

**Монгольская академия аграрных наук (МАН),  
Монгольский государственный аграрный университет (МонГАУ)  
Сибирское отделение Российской академии наук,  
Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН  
Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси  
Китайско-Монгольский центр трансфера технологий Внутренней  
Монголии, КНР**

# **АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ЕВРАЗИИ**

посвященный памяти академика Б. Бямбаа

**Сборник научных докладов  
XXVI международного научно-практического форума**

**Улаанбаатар, 6-7 ноября 2023 г.**

УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063)

ББК 49:72(545,253,543), я431

А 252

**Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Евразии:** сб. науч. докл. XXVI междунар. науч.-практ. форума (г.Улаанбаатар, Монголия 6-7 ноября 2023 г.) / Монгольская академия аграрных наук (МААС), Академия наук Монголии (МАН), Монгольский государственный аграрный университет (МонГАУ), Сибирское отделение Российской академии наук, Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН, Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси, Китайско-Монгольский центр трансфера технологий Внутренней Монголии, КНР

– Улаанбаатар: Монгольская академия аграрных наук (МААН), 2023. – 697 с.

#### **Редакционная коллегия**

**Пармон В.Н.** – председатель СО РАН, вице-президент РАН, академик РАН; **Голохваст К.С.** – директор СФНЦА РАН, чл.-кор. РАО, иностранный член МААН, д-р биол. наук, профессор РАН; **Бакей Агипар** – президент Монгольской академии аграрных наук (МААН), академик МАН, Директор исследовательского центра экономики сельского хозяйства; Монгольского государственного аграрного университета (МонГАУ); **Казакевич П.П.** – заместитель председателя Президиума НАН Беларуси, сопредседатель Научного совета по аграрным проблемам НАН Беларуси в рамках работы Международной ассоциации академий наук (МААН), чл.-кор. НАН Беларуси; **Донченко А.С.** – руководитель научного направления ИЭВСиДВ СФНЦА РАН, сопредседатель Научного совета по аграрным проблемам НАН Беларуси, академик РАН, иностранный член МААН; **Гантулга Гомбо** – главный ученый секретарь МААН, профессор МонГАУ; **Шаповалов Д.В.** – заместитель директора СФНЦА РАН по научноорганизационной работе, иностранный член МААС, канд. техн. наук); **Баярмаа Б.** - ученый секретарь и начальник отдела научно-инновационной работе МонГАУ;

#### **Ответственные за выпуск:**

Голохваст К.С., чл.-кор. РАО, иностранный член МААН, д-р биол. наук, профессор; Бакей А., академик Монгольской академии наук, доктор экономических наук, Гантулга Г., член МААН, профессор, канд. техн. наук.; Шаповалов Д.В., иностранный член МААН, канд. техн. наук; Баярмаа Б., член МААН, канд. техн. наук;

ISBN 978-5-6049742-9-2

В сборнике докладов XXVI международного научно-практического форума представлены результаты исследований ученых-аграриев Российской Федерации, Монголии, КНР, Беларуси, Республики Казахстана, Молдавы и Армении по основным направлениям: земледелие, растениеводство и кормопроизводство; защита растений; экономика и земельные отношения; зоотехния и биотехнология; ветеринарная медицина; механизация, электрификация и автоматизация; переработка и хранение сельскохозяйственной продукции; информационные технологии в агроиндустрии.

УДК 63:001(517.3,571.1/5,574) (063) ББК 49:72(545,253,543), я431 ISBN 978-5-6049742-9-2

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>Бакей А.</b> НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОНГОЛИИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	19
<b>Батцэцэг Б.</b> МИРОВО ИЗВЕСТНЫЙ УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ И ГЕНИАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ - БАДАРЧ БЯМБАА	27
<b>Голохваст К. С.</b> СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РАН: ОСНОВНЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	30

### ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

<b>Владимировна Ф.К., Любименко С.А., Мантатова Н.В., Оюунцэцэг Ч.</b> ЭХОКАРДИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОБАК ПРИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ	36
<b>Черных В.Г.</b> АНАТОМИЧЕСКИЕ И ВЕСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕРЕПА ДИКИХ СВИНЕЙ	39
<b>Черных В.Г.</b> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КРОВИ СВИНОМАТОК В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ	41
<b>Гордиенко Л.Н.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ БРУЦЕЛЛЁЗА В ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЯХ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА	43
<b>Кокколова Л.М., Сивцева Е.В., Гаврильева Л.Ю.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ НА ГЕЛЬМИНТЫ И ЭКОЛОГИЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ	45
<b>Куликова Е.В.</b> ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БРУЦЕЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ	49
<b>Исакова М.Н., Опарина О.Ю., Малков С.В.</b> МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРГАНОВ КРЫС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ	51
<b>Неустроев М.П.</b> ПРОФИЛАКТИКА МЫТА ЛОШАДЕЙ В МОНГОЛИИ	55
<b>Кокколова Л.М., Сафронеев А.Э., Гаврильева Л.Ю.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЛЯДИ COREGONUS PELED (GMELIN, 1789) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ	57
<b>Романишко Е.Л., Киреева А.И., Михайлова М.Е.</b> АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ЖИВОТНЫХ-НОСИТЕЛЕЙ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В БЕЛАРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРС	61
<b>Авраменко А.С., Миронова А.А., Авраменко М.В.</b> АКАРАПИДОЗ ПЧЕЛ.	64

ВЫЯВЛЕНИЕ И БОРЬБА С ЗАБОЛЕВАНИЕМ

- Димова А.С., Руденко А.В., Аракелян П.К.* БРУЦЕЛЛЕЗ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА (ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА) 66
- Димова А.С., Трегубов А.Н., Ильин Е.Н., Христенко Н.В., Аракелян П.К.,* БРУЦЕЛЛЕЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА) 69
- Дудолодова Т.С.* МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ 71
- Киреева К.В.* ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРВОТЕЛОК ПОСЛЕ СКАРМЛИВАНИЯ ИМ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ СОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК 73
- Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Ефремова М.Д.* К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛКА (*CANIS LUPUS*) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ 75
- Логина О. А.* ГЕЛЬМИНТОЗЫ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ РОССИИ 80
- Прокудин А.В., Лайшев К.А.* ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА А У ДИКОЙ АВИАФАУНЫ НА ТАЙМЫРЕ 81
- Пушкарев И.А., Куренинова Т.В.* УРОВЕНЬ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА КОРОВ ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА 85
- Тишков М.Ю.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ «АВЕРСЕКТ-2» И «АВЕРСЕКТ-2ВК» ПРИ ГЕЛИМИНТОЗАХ МАРАЛОВ 87
- Дудолодова Т.С., Янченко Т.А.* ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИМФОИДНЫХ ФОЛЛИКУЛ СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ БРУЦЕЛЛЕЗЕ 89
- Аникевич Н.Ю., Кучвальский М.В., Красникова Е.Л., Притыченко А.Н.,* ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ 92
- Чекрышева В.В.* ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ ПЛОТОЯДНЫХ 93
- Красникова Е. Л., Притыченко А.Н., Мистейко М. М.* ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ РЕСПИРАТОРНЫМ СИНДРОМОМ В РБ 97
- Altanchimeg A., Nyamdolgor U., Mungun-Ochir B., Baatarjargal P., Soyolmaa G.* PATHOLOGICAL CHANGES IN GRAZING SMALL RUMINANTS' CASHEXIA 100
- Baasanjargal M., Bayarkhuu A., Ochbayar E., Oyuntsetseg Ch., Khorolmaa Ch1., Khaliunaa Ts., Gereltuya J.* COMPARATIVE ANALYTICAL INVESTIGATION ON SOME FORESTOMACH TRAITS IN DOMESTIC 104

AND WILD SHEEP

- Банзрагч С., Улзий-Учрал Д., Пүрэвцогт Д., Цогтбаатар Л., Түмэнжаргал Б., Дэмбэрэл Ш., Золзая М.* ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ РУБЦА ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ 106
- Davaajargal.Ts, Gantuya.S, Munkhjargal.Ts, Batsukh.Z, Bayarsaikhan.Ts, Bayarmagnai.D, Khadbaatar.M, Lkhagvatseren.S* CURRENT PROFILE OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN SMALL RUMINANTS IN MONGOLIA 110
- Enkhmandakh Yo., Uudamsaikhan G., Odonchimeg M., Munkhtsetseg A., Erdenechimeg D.* SAFETY AND IMMUNOGENICITY OF INACTIVATED LUMPY SKIN DISEASE VACCINE 113
- Erdenechimeg D., Odonchimeg M., Munkhtsetseg A., Ganbat G., Tuvshintulga B., Ganzorig S., Chihiro Sugimoto., Yoshihiro Sakoda., Yuki Eshita.* IDENTIFICATION OF AEADES MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE) FROM SELENGE PROVINCE, MONGOLIA USING MORPHOLOGY AND COI DNA BARCODING 116
- Gajidmaa U., Davaajargal Ts., Khadbaatar M., Adiya Ya., Boldbaatar D., Khatanbaatar I.* EIMERIA INFECTIONS IN CAPTIVE WILD CAMELS (CAMELUS FERUS) 120
- Tserenlkham P., Batnasan T., Uyanga T., Nyamdavaa G.* MOLECULAR DIAGNOSIS OF DEMODECOSIS IN DOGS 124
- Saranchimeg T., Uyanga T., Nyamdavaa G.* RESULTS OF MORPHOLOGY IN PSOROPTES CUNICULI MITE 124
- Nyamdolgor U., Gajidmaa U., Uurtsaikh Z., Altanchimeg A., Khatanbaatar I.* HISTOPATHOLOGICAL CHANGES OF NATURALLY OCCURRING COCCIDIOSIS IN CAMEL (CAMELUS BACTRIANUS) 125
- Odonchimeg M., Odbileg R., Munkhtsetseg A., Batbold P., Nyamsukh Lk., Sarankhuu E., Erdenechimeg D.* DETECTION AND PHYLOGENETIC ANALYSIS OF THE LUMPY SKIN DISEASE VIRUS GENOME IN MILK SAMPLES FROM CATTLE IN MONGOLIA 127
- Лхамсайзмаа Д., Энхмарт С., Энх-Оюун Т.* ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ “GREEN MINERAL” НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ОВЕЦ 131
- Tumenjargal B., Batbaatar V., Namuundari B., Gantsetseg T., Ulzii-Uchral D., Purevtsogt D., Banzragch S., Tsogtbaatar L., Zolzaya M.* A STUDY ON STAPHYLOCOCCUS AUREUS PREVALENCE IN THE RESPIRATORY TRACT OF CALVES ON INTENSIVE FARMS 135
- Tsevegmid E., Nyamdavaa G., Uyanga T.* CHARACTERIZATION OF MORPHOLOGY IN DERMATOPHYTE FUNGI MICROSPORUM CANIS FROM CATS 137
- Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Прибылых Е. И., Сидоров М.М., Кузьмин Е.Б.* ИССЛЕДОВАНИЕ КУНЬИХ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ 138

<b>Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Ефремова М.Д.</b> К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛКА (CANIS LUPUS) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ	142
<b>Temuulen D., Sumiya G., Munkhbaatar D., Altansukh Ts., Chimedlkhamsuren G., Mandukhai G., Enkh-Oyun Ts., Uranchimeg Ts., Güimaa N., Chinchuluun B., Burnee M., Gurbadam A.</b> PREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH HUMAN CYSTIC ECHINOCOCCOSIS IN RURAL AREAS, MONGOLIA	147
<b>Мантатова Н.В., Иргек С.И., Семенов Я.И., Дугаров Ц.Б., Грязнов И.М.</b> КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАДЕРЖНИЯ ПОСЛЕДА У КОРОВ	148
<b>Dolgorsuren T., Uyen E., Lkhagvasuren N., Oyuntuya G, Enkh-Oyun T.,</b> EVALUATION OF ACUTE AND CHRONIC TOXICITIES OF THE PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE FROM NATURAL LIMESTONE	151

## ЗООТЕХНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, КОРМЛЕНИЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

<b>Чикалёв А.И., Каргачакова Т.Б.</b> БЕЛЫЕ КОЗЫ АЛТАЯ	155
<b>Kahsa Tade Gebre., Fasika Agegnehu., Tesfaye Gebreselama Teweldemedhn., Solomon Abera.</b> PRODUCTION OBJECTIVES AND TRAIT PREFERENCES OF FARMERS KEEPING ABERGELLE GOATS: IMPLICATIONS FOR PLANNING BREEDING PROGRAMS	157
<b>Гусейнова Н. В.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ	158
<b>Гусейнова Н.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ДИАРЕТИН-С» НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПРИ ОТКОРМЕ БАРАНЧИКОВ	161
<b>Елизарова А. С., Бригида А.В.</b> ОПЫТ ОБОГАЩЕНИЯ ЖИВОГО КОРМА (НАУПЛИУСОВ АРТЕМИИ) КОМПЛЕКСНЫМ ВИТАМИННЫМ ПРЕПАРАТОМ	164
<b>Мартынов В.А., Пушкарев И.А., Куренинова Т.В.</b> ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКОГО МЕТАБИОТИКА	167
<b>Мирвалиев Ф. С.</b> РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ ЧЕРНО – ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	169
<b>Бальников А.А.</b> ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И ДНК-МАРКЕРОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПОРОДЫ ЙОРКШИР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СЕЛЕКЦИОННЫХ СТАД	174
<b>Барминцева А.Е., Щербакова В.Д., Мюге Н.С., Сафронов А.С.</b> УСИЛИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОГО ОСЕТРА	177
<b>Будевич А.И., Кирикович Ю.К.</b> ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ДЕКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЭМБРИОНОВ КОЗ-ПРОДУЦЕНТОВ	179

БИОАНАЛОГА ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА В ЗАСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫВЕДЕНИЯ КРИОПРОТЕКТОРА

- Васильев Н.П., Данилова Л.И.** ОРГАНИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) 183
- Фомина Л.В., Вяткина Г.Я.** ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА В МИНУСИНСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ 187
- Гукеев В.М., Батырова О.А.** РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО СОЧЕТАЕМОСТИ С МАТКАМИ РАЗНОГО ГЕНОТИПА 191
- Гулов А., Сайфутдинова З.** СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ APIS MELLIFERA L. НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ 193
- Капитонова Е.А.** ДИНАМИКА ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕОЛИТОВ 195
- Киселёв А.И., Косьяненко С.В., Жогло С.В., Горчаков В.Ю.** ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЕТУХОВ РАЗЛИЧНЫХ ПО ГЕНАМ ПРОЛАКТИНА И ГОРМОНА РОСТА ГЕНОТИПОВ 197
- Лебедько Е.Я.** МЯСНАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ВАГЮ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ГОВЯДИНЫ 199
- Орловская Е.В.** ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ ПОРОДЫ С УЧЕТОМ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ 202
- Петрушко А.С., Хоченков А.А.** ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИХ УБОЯ 204
- Рехлекикая Е.К.** СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА ПОРОД ПЕРЕПЕЛОВ И ИХ ГИБРИДНЫХ СОЧЕТАНИЙ 207
- Светлов В.В., Сазонова И.А.** ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ, ВРОЖДЕННЫХ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА 210
- Сергеева Н.В., Голембовский В.В., Халимбеков Р. З.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОРМУШЕК ДЛЯ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА 214
- Неприятель А.А., Тишкова Е.В.** ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВСЕРОССИЙСКОГО НИИ ПАНТОВОГО ОЛЕНЕВОДСТВА 216
- Цай В.П.** ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ 219
- Чаплыгина Ю.А.** ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ 221

ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВЫХ (GOVPPAE) ВИДОВ РЫБ КАСПИЙСКОГО МОРЯ	
<i>Богданович Д.М.</i> ВЛИЯНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СПЕРМЫ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОЛНОЦЕННОСТЬ И ОПЛОДОТВОРЯЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК	223
<i>Заборских Е.Ю.</i> ЭКСТЕРЬЕРНО-КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	225
<i>Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Бесараб Г.В., Марусич А.Г., Даниленко Е.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА	227
<i>Лукьянчикова Н.Л., Цимбалова Т.А., Андреева И.В., Шаталова Е.И.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КОРМОВЫХ НАСЕКОМЫХ	230
<i>Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В.</i> ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА СИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНА РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ ПОДГОТОВКИ К СКАРМЛИВАНИЮ	231
<i>Святогорова А.Е., Гетманцева Л.В., Святогоров Н.А., Свинарев И.Ю.</i> МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ДЮРОК	234
<i>Цой З.В., Никулин Ю.П., Никулина О.А.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭМ-ВИТА» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ	236
<i>Мельникова Ф.А., Антонов Н.П.</i> СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОГО ПАЛТУСА ( <i>REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES MATSUURAE</i> ) В ОХОТСКОМ МОРЕ.	238
<i>Отгонжаргал А, Тогтохбаяр Н, Норовсүрэн Л, Буян Д, Сүхбаатар Х.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ШКУР КРС ОБРАБОТАННЫХ БИООРГАНИЧЕСКИМ ДУБЛЕНИЕМ	240
<i>Tserendash Sainkhuu.</i> COLLABORATIVE MANAGEMENT OF COMMON PASTURE RESOURCES: INSTITUTIONAL CONCERNS ON SUSTAINABLE PASTURE USE IN MONGOLIA	242
<i>Myagmarsuren P., Baterdene Ch., Gantumur G.</i> GENOTYPIC DIVERSITY AND POPULATION STRUCTURE ANALYSIS OF DADAL AND MONGOL CATTLE	247
<i>Uuganzaya Myagmarjav, Enkhchimeg Vanjildorj.</i> THE STUDY ON INHERITANCE PATTERN, PHENOTYPE AND NUTRITIONAL ANALYSIS OF ATGRF2 TRANSGENIC 'BURGALTAI' ( <i>MEDICAGO VARIA MARTHZ</i> )	251
<i>Махатыров М.В.</i> РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА И ПЛАНА СЕЛЕКЦИОННОЙ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ВЕРХОВОГО ТИПА ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ	256
<i>Кузнецов А. И, Мирвалиев Ф. С.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ ЧЕРНО – ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ.	259



<b>Guodong Han, Zhongwu Wang, Zhiguo Li</b> SUSTAINABLE GRASSLAND AND LIVESTOCK SYSTEM IN NORTHERN CHINA	264
<b>Павлов А.Г. Неустроев М.П.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ	265
<b>Адушинов Д.С., Коптилов А.Н.</b> ВЛИЯНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ НА УДОЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА	269

## **ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ**

<b>Шулико Н.Н.</b> ИЗМЕНЕНИЕ РИЗОСФЕРНОЙ БИОТЫ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИНОКУЛЯЦИИ	274
<b>Киселёва А.А., Шулико Н.Н.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РИЗОСФЕРЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	276
<b>Киселёва А.А., Шулико Н.Н.</b> АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА УРЕАЗА В РИЗОСФЕРЕ ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ	278
<b>Сакара Н., Федяй В., Ознобихин В., Тарасова Т.</b> ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ОВОЩЕВОДЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРИРОДНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	281
<b>Bosak V., Sachyuka T.,</b> APPLICATION OF SAPONITE-CONTAINING BASALTIC TUFFS TO IMPROVE THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS	284
<b>Budazhapov L.V.</b> BIOKINETIC PARAMETERS OF A NITROGEN TRANSFORMATION CYCLE IN CRYOARID CONDITIONS OF ASIAN RUSSIA	286
<b>Stingaci A.N., Zavtony P.S., Scerbacova T.I., Samoiloa A.V., Goncharuk V.M.</b> IMPACT OF THE BIOPREPARATIONS ON REDUCING POTATO VULNERABILITY TO CLIMATE CHANGE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA	289
<b>Гончарук В.М., Зотова Г.С., Попова М.П., Лисовская М.В., Стынгач А.Н.</b> ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СРЕДСТВ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	291
<b>Бойко С.В., Немкевич М.Г.</b> ЗАЩИТА КУКУРУЗЫ ОТ ДОМИНАНТНЫХ ФИТОФАГОВ ИНСЕКТИЦИДАМИ ИЗ КЛАССА НЕОНИКОТИНОИДЫ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В БЕЛАРУСИ	294
<b>Бурлакова С.В., Егорычева М.Т., Фоменко В.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ФОРМАМИ НОВОХИЗОЛЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ	296
<b>Сурин Н.А., Бобровский А.В., Козулина Н.С., Василенко А.В.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	298

<b>Николаев П.Н., Юсова О.А.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР, ПРОХОДЯЩИХ СОРТОИСПЫТАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	300
<b>Юсова О.А., Николаев П.Н.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО	302
<b>Нициевская К. Н., Станкевич С. В.</b> ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЧАСТЕЙ И ПЛОДОВ SORBUS AUCUPARIA	304
<b>Клименко А.И., Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Целуйко О.А., Тутарова В.Б.</b> ПАТЕНТЫ НА НОВЫЕ СОРТА ТРИТИКАЛЕ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФРАНЦ	306
<b>Пирогова Е.А., Горлова Л.А.</b> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СОРТОВ РАПСА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	309
<b>Пырсигов Д.А., Глаз Н.В., Пуалаккайнан Л.А., Уфимцева Л.В.,</b> ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛИЯ «БИОРЕСУРС» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	311
<b>Решетников А.Д., Барашкова А.И., Будищева Л.М.</b> ИЗЫСКАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПОСОБА СОХРАНЕНИЯ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ	313
<b>Рябовол И.В., Борисенко О.М.</b> СОМАТИЧЕСКИЙ ГЕТЕРОЗИС У ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА	315
<b>Сероклинов Г.В., Гунько А.В.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ	318
<b>Старикова Д. В., Горлова Л. А.</b> ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ РАПСА ОЗИМОГО НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ ВЫСЕВА СЕМЯН ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИНОСТРАННЫХ ОРИГИНАТОРОВ В РФ	321
<b>Альт В.В., Корякин Р.А., Нечаев А.И., Исакова С.П., Солошенко А.А.</b> УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬХОЗАГРЕГАТАМИ ПРИ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	323
<b>Андроник Е.Л., Иванова Е.В.,</b> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА	326
<b>Боаге Л.В., Филипчук В.Ф.</b> ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ОРОШЕНИИ ПОДЗЕМНОЙ ВОДОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА	328
<b>Демиденко Г.А.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ КАРТОФЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	330
<b>Саенко Г.М.</b> МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ СОИ В РОССИИ	332
<b>Ерохина А.В., Черных Т.Н., Каменева О.Б.</b> СОРГО – АЛЬТЕРНАТИВА КУКУРУЗЕ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ	335

<b>Зубарева К.Ю.</b> ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ СОИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	337
<b>Кагермазов А.М., Хачидогов А.В.</b> ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВЕ КУКУРУЗЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ	340
<b>Коробейников А.С., Алабугина М.Л.</b> ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ КОРМОВОЙ СОИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА	343
<b>Коровин А.А., Голембовский В.В.</b> ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УДОБРЕНИЙ ИЗ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА	346
<b>Манохина А.А., Семин В.В.</b> КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ПОСЕВОМ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР	348
<b>Оюн Анна Докул-ооловна.</b> УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОДНОЛЕТНИХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	351
<b>Плаксина Т. В., Гусев Д. А.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЕМОВ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МАЛИНЫ РАЗНОГО ТИПА ПЛОДОНОШЕНИЯ	353
<b>Полюдина Р.И., Гришин В.М.</b> СОРТА СУДАНСКОЙ ТРАВЫ И ПРОСА СФНЦА РАН ДЛЯ АПК СИБИРИ И КАЗАХСТАНА	355
<b>Ромашко А.К.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНА СОРГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В РАЦИОНАХ ПТИЦЫ	358
<b>Тимофеев В.Н.</b> БИОГЕННОЕ ЖЕЛЕЗО И КРЕМНИЙ В ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	360
<b>Ткаченко Г.И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВНЕСЕНИИ В РЯДОК С СЕМЕНАМИ ПШЕНИЦЫ	363
<b>Слепцова Т.В., Неустров М.П., Сафронова М.Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ	365
<b>Корчагина И.А.</b> БОЛЕЗНИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	368
<b>Степанова Н.В.</b> ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ	371
<b>Сырова Ю.Д.</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ РАПСА ОЗИМОГО	373
<b>Теплякова О.И., Власенко Н.Г., Фоменко в.В., Салахутдинов Н.Ф.</b> КОМПОЗИЦИИ НОВОХИЗОЛЯ В ЗАЩИТЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ДЕФИЦИТНЫЕ ПО УВЛАЖНЕНИЮ СЕЗОНЫ	376

<b>Шаталова Е.И., Ходакова А.В.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНТОМОФАГИ ГЕМИПТЕРОФАУНЫ (НЕТЕРОПТЕРА) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ	378
<b>Бобровский А.В., Козулина Н.С., Василенко А.В.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	379
<b>Nyamgerel.Kh., Oyun-Erdene.S.</b> POTATO BREEDING AND VARIETAL DEVELOPMENT IN MONGOLIA	381
<b>Bileg.E., Uyanga.Ts., Vyambasuren.M.</b> DETERMINED AMOUNTS OF PESTICIDE RESIDUES IN IMPORTED APPLES	387
<b>Уранчимэг А., Батчимэг Т., Дондов Б.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ПЦР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ТЕПЛИЧНЫХ ОГУРЦОВ.	390
<b>Uyanga.Ts, Vyambasuren.B, Myagmar.</b> EFFECT OF TEMPERATURE, RELATIVE HUMIDITY OF WHEAT STORED IN DIFFERENT STORAGE STRUCTURES	395
<b>Ichinkhorloo B., Sondra G., Uranchimeg A., Munkhtsetseg B.</b> RESULTS OF DETECTION OF PARASITIC INSECTS OF DIAMONDBACK MOTH AND TESTING OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AGAINST IT	400
<b>Бурлаков Ю.В., Чемоданов С.И., Бурлакова С.В.</b> К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРЕСТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	402
<b>Мунхбат Б., Баярсайхан Б., Бат-Отгон К., Хишигжаргал Г., Тувдэндаржаа М., Мягмарсүрэн Я.</b> ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ	404
<b>Отгонбаатар Г., О.Ариунаа.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЕ ГЕРБИЦИДА ГРАНАТ /ТРИБЕНУРОН МЕТИЛ 750Г/Л/ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ СОРНЯКОВ	406
<b>Козулина Н.С., Литвинова В.С., Фомина Л.В.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ	409
<b>Уланов А.К., Билтуев А.С.</b> ДИНАМИКА ГУМУСА ПАХОТНОЙ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ	411
<b>Тувдэндаржаа М., Мягмарсүрэн Я., Баярсайхан Б., Бат-Отгон К., Мунхбат Б.</b> ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ	414
<b>Оюун-Эрдэнэ С., Нямгэрэл Х., Баярмагнай Ц., Энхболд Б.</b> ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ	416
<b>Жавзандулам Б., Батболд С., Мягмарсүрэн Я.</b> КОРМОВОЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ “ШИМТ”	420

## МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

<b>Бахарев Г.Ф., Сеницын В.А.</b> ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В СИБИРИ	424
<b>Жешко А.А., Ленский А.В., Эрдэнэтуяа Б., Нямгэрэл Б.</b> АНАЛИЗ СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	427
<b>Смелик В.А., Перекопский А.Н.</b> ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ПРОИЗВОДСТВА ФУРАЖНОГО ЗЕРНА	431
<b>Алтыбаев А.Н., Рахимжанов А. Н.</b> К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ	433
<b>Комлач Д.И., Голдыбан В.В., Курилович М.И.</b> МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕКОНДИЦИОННЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ	436
<b>Милюткин В.А.</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО, МОДУЛЬНОГО, САМОХОДНОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН...» (РОССИЯ)	439
<b>Милюткин В.А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН...» (РОССИЯ): ОПРЫСКИВАТЕЛЯ И МУЛЬТИИНЖЕКТОРА ПРИ ВНЕСЕНИИ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ КАС	442
<b>Лхагвадорж Б., Уранбайгал Д.</b> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПАСТБИЩНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА МОНГОЛИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА	445
<b>Новиков М.А., Смелик В.А., Алдохина Н.П., Рожков А.С.</b> ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ТЕСТОВЫМ МЕТОДОМ	450

## ЭКОНОМИКА И АГРОБИЗНЕС

<b>Воробьев С.П.</b> ЦЕНОВАЯ КОНЪЮНКТУРА КАК ФАКТОР СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	454
<b>Krupina N.N.</b> SOCIAL PARTNERSHIP AS A TOOL FOR DEVELOPMENT INFRASTRUCTURE OF THE RECLAIMED WATER MARKET	456
<b>Крылова А.Н.</b> АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)	459
<b>Карпович Н.В., Макуценя Е.П.</b> ВОПРОСУ УГЛУБЛЕНИЯ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС С МОНГОЛИЕЙ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ	462
<b>Коновалов Ю.В.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ	464

МАЛОМАСШТАБНОГО РЫБОЛОВСТВА.

<b>Лисицин А.Е.</b> ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ	467
<b>Амелин М.Ю.</b> ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ: ИННОВАЦИОННОЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ В КОРМЛЕНИИ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ	468
<b>Савченко А.С.</b> ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОЙ ЦЕНОВОЙ КОНЪЮНКТУРЫ НА РЫНКЕ СЫРОГО МОЛОКА	471
<b>Тазетдинов Р. Р.</b> ПОРТЫ И ИХ ИНФРАСТРУКТУРА. ОРГАНИЗАЦИОННО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПОРТОВ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ	474
<b>Лаврова А.П.</b> СПЕЦИФИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ОТРАСЛИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ	482
<b>Шавша Н.А.</b> ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЭМ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК.	485
<b>Лобанов А.А.</b> СИСТЕМА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ОТРАСЛЕВОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА (НА ПРИМЕРЕ ФГБНУ «ВНИРО»)	488
<b>Бессонова Е.В.</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПОРТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОЧНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА СИБИРИ	490
<b>Протопопова Л.Д.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АПК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)	494
<b>Рябухина Т.М.</b> ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	497
<b>Колончин К.В., Стурова Е.Н.</b> КОНКУРЕНЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ	500
<b>Чирухин А.В.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ МЕХАНИЗМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	505
<b>Чупрякова А.Г., Косинский П.Д.</b> ПОДВЕРЖЕННОСТЬ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ ВЛИЯНИЮ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ	508
<b>Просеков А. Ю.</b> СОСТОЯНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В 2022 ГОДУ	511
<b>Басарева В.Г.</b> СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ НАУКА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕНДЕНЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ	513

<b>Утенкова Т.И.</b> РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	516
<b>Чеха О.В.</b> УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИБЫЛИ И СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ В МЯСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ	519
<b>Варламов Н.В.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛЕЙ И ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АПК	521
<b>Шумакова О.В., Епанчинцев В.Ю.</b> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРУКТУР ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРОБИЗНЕСА В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	525
<b>Nansalma Ts., Delejargal J.</b> A STUDY OF MILK CONSUMPTION ON UNIVERSITY STUDENTS	528
<b>Undrakh Z.</b> TOURISM AND NATURAL RESOURCE CONSERVATION	531
<b>Amgalan U., Chantsaldulam R.</b> THE EFFECTS OF HERDER'S ATTITUDE AND PERCEIVED BEHAVIORAL CONTROL ON MEAT QUALITY: A STRUCTURAL EQUATION MODELING ANALYSIS	533

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ

<b>Ваганова А.Р.</b> ЦИФРОВИЗАЦИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА	540
<b>Альт В.В., Савченко О. Ф., Добролюбов И.П., Ёлкин О.В., Исакова С.П.</b> НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	543
<b>Жукова А.Д.</b> ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ – ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	547
<b>Альт В.В., Исакова С.П.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДБОРА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ	549
<b>Дейнеко С. И.</b> ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	552
<b>Доронин Ю.И., Шария М.В.</b> К ВОПРОСУ О РОЛИ ТЕХНОПАРКОВЫХ СТРУКТУР В РАЗВИТИИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА	555
<b>Бухтиярова Т.И., Кутенина И.А., Батурина И.Н.</b> ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	557
<b>Стовба Е.В., Иванов С.Е.</b> ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ДРАЙВЕР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА	560
<b>Тронина М.В.</b> РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	562

<b>Шилова А.А.</b> ВЫЗОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	565
<b>Гнатюк С.Н.</b> ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РОСТА АПК	567
<b>Шумилова А. С., Черданцев В.П.</b> ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАУКОЕМКОГО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА	569
<b>Щеголихина Т.А., Манохина А.А.</b> ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ В ОРИГИНАЛЬНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ КЛУБНЕПЛОДОВ	572
<b>Черданцев В.П., Черданцев П.В.</b> УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	575
<b>Solyanik V. V., Solyanik S. V., Hochenkov A. A., Solyanik A. N., Solyanik A. V.</b> DIGITAL TWIN OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF PIGS	577

## ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

<b>Issayeva Zh.</b> BIO-ECOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE USE OF NATURAL PASTURES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN	580
<b>Данилова А.А., Капустянчик С.Ю.</b> МНОГОЛЕТНИЕ ПОСАДКИ MISCANTHUS SACCHARIFLORUS В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ	583
<b>Бугаев К.П.</b> ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТНОСПОСОБНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	586
<b>Иванников А., Деменок И., Дусантаев А.</b> ВЛИЯНИЕ ЖЁСТКОСТИ КЛИМАТА НА РАБОТУ ТЕХНИКИ В АПК	590
<b>Сирота Ю.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ТИПИЗАЦИИ ВОДОЕМОВ	593
<b>Бурлак Ф.А.</b> ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА ( <i>HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS</i> ) В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ПРЕДЕЛАХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ	595
<b>Siuris A., Bivol I., Boaghe L.</b> OPPORTUNITIES FOR UTILIZING THE ALCOHOLIC BEVERAGE WASTES AS FERTILIZER IN AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA	598
<b>Мазникова О.А.</b> СЫРЬЕВАЯ БАЗА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВНУТРЕННИХ ВОД ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	600
<b>Петрова И.А.</b> УСТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ ОБЪЕМОВ ОДУ КАК СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ СИБИРСКОЙ РЯПУШКИ РЕКИ ЯНА ЯКУТИИ	602
<b>Тютюма Н.В., Булахтина Г.К.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЖУЗГУНА БЕЗЛИСТНОГО ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОПУСТЫНЕННЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ	605
<b>Тюрюков А.Г.</b> НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ	607



СТАРОВОЗРАСТНЫХ СЕНОКОСОВ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

- Алтаев А.А.* К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 611
- Орлянский Ф.В.* ФАКТОРЫ УСПЕШНОЙ АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ НА ЮГЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ. 613
- Южаков А.А., Джабраилова Б.С., Тюкалов Ю.А., Забродин В.А., Елсаков В.В.* К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗГОРОДНОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В ЛЕСНОЙ И ЗОНЕ 615

**ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

- Пагмадулам Н., Уранчимэг Ж., Баярмаа Д.* ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖИДКОГО МЫЛА ИЗ МОНГОЛЬСКОГО ОВЕЧЬЕГО ЖИРА 620
- Цэнд-Аюуш Ч., Николов В.С.* ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ПРОДУКТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ 621
- Aili Li, Chun Li., Yuting Li., Yiqian Ma.* HEALTH IMPLICATION OF LACTOSE INTOLERANCE AND UPDATES ON ITS DIETARY MANAGEMENT 623
- Щербакова Т.И.* СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ООМИЦЕТА RUTNIUM SP. ГРИБАМИ РОДА TRICHODERMA 640
- Былгаева А.А., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Парникова С.И.* АНТИФУНГАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ *BACILLUS SUBTILIS* ТНП-3 И ТНП-5 642
- Лефлер Т.Ф., Ганжууржав О., Турицына Е.Г.* АНАЛИЗ СОСТАВА БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО СЫРЬЯ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ 644
- Овчарова А.Н., Остренко К.С., Гавриков А.С.* ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЛАКТОБАЦИЛЛ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК 647
- Зайченко Д.А., Петюшев Н.Н., Окулова Т.В.* ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 649
- Поротикова Е.Ю., Саввина Е.А.* МАССОВАЯ ДОЛЯ ПИЩЕВОЙ СОЛИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОБРАЗЦАХ ПАНИРОВАННЫХ РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МИНТАЯ 653
- Мусина О.Н., Нагорных Е.М.* РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ СПРАВОЧНИКОМ «ПЛАВЛЕННЫЕ СЫРЫ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ» 656

<b>Третьяков А.М.</b> ПЕРСИСТЕНТНЫЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ЗВЕРЕЙ	659
<b>Андреева И.В., Шаталова Е.И., Ульянова Е.Г., Ходакова А.В.</b> НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	661
<b>Зайченко Д.А., Куликов А.В., Садовский А.А., Данилюк А.С.</b> ПРИМЕНЕНИЕ БАРОМЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАРТОФЕЛЕКРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	664
<b>Баярмаа Б. и Одончимэг М.</b> РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ БАКТЕРИЙ	666
<b>Неменуцкая Л.А.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	668
<b>Пашкова Л.А., Талалаев С.А.</b> УЛИТКА, КАК НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОДУКТ	670
<b>Решетникова А.И., Тарабукина Н.П.</b> ПОИСК КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММОВ <i>BACILLUS SUBTILIS</i>	673
<b>Тарабукина Н.П., Маркова А.М.</b> ПРОБИОТИКИ ИЗ АРКТИЧЕСКИХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	675
<b>Томашевич С.Е.</b> ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ КРАХМАЛА И МОЛОКА КАК ИНГРЕДИЕНТЫ СПОРТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	678
<b>Романов В.С., Романова О.В., Лозунова В.В.</b> ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОГО ПОКОЛЕНИЯ ЛУКА ЗА ГОД С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ.	680
<b>Дускаев Г.К., Нуржанов Б.С., Рахматуллин Ш.Г., Курилкина М.Я., Климова Т.А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В МЯСНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ	684
<b>Сердюк О.А., Трубина В.С., Горлова Л.А.</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ГРИБА <i>FUSARIUM OXYSPORUM</i> ( <i>SCHLECHT.</i> ) <i>SNYDER &amp; HANSEN</i> – ВОЗБУДИТЕЛЯ ФУЗАРИОЗНОГО УВЯДАНИЯ ЯРОВЫХ РАПСА И ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ	687
<b>Деягин В.Н., Леонов С.В., Карзанов А.Н., Некрасов М.Ю., Деягина Н.И.</b> ИНАКТИВАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ВОЗДУШНОМ ПОТОКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В UVC ДИАПАЗОНЕ	690
<b>Гарлинская М. И., Гершончик К. Н.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕСТА И ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ	694

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА МОНГОЛИИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Бакей А, академик, д.э.н.**

*Монгольская Академия аграрных наук,*

*Центр исследований экономики сельского хозяйства, Монгольского Государственного  
аграрного университета*

[bakey@mul.s.edu.mn](mailto:bakey@mul.s.edu.mn)

#### **Аннотация.**

Сельскохозяйственный сектор играет большую роль в социально-экономическом развитии Монголии. Этот сектор занимает особое место в обеспечении продовольствием населения и сырьем пищевой и легкой промышленности. Сельское хозяйство играет огромную роль в занятости населения нашей страны.

За последние 30 лет неустойчивость экономических, социально-политических и эколого-климатических факторов оказывала различное влияние на результаты этой жизненно важной отрасли. Несмотря на тенденцию роста валовой и чистой продукции отрасли, сельскохозяйственных продуктов в физических единицах и поголовья сельскохозяйственных животных всех видов растет уровень рискованности и неустойчивости результатов данной отрасли. Это выражается в различных структурных связях затрат и выпуска, то есть в причинно-следственных связях ресурсов и результатов производства. Например, по сравнению с 1990 годом в 2022 году поголовье сельскохозяйственных животных увеличилось в 2.8 раза и достигло 71.1 миллионов голов. Однако важнейший ресурс для пастбищного животноводства - состояние и качество пастбищных угодий ежегодно ухудшаются. Исследователи отмечают, что из 330 сомонов в 46 сомонах пастбище сильно перегружено, в 85 сомонах-средне перегружено, в 184 сомонах-перегружено, а только в 16 сомонах пастбище нормально загружено и недогружено [Бакей А, Нямбат Л, 2018]. В местах, где пастбище перегружено интенсивно идут опустывание, ухудшение растительного покрова и снижение урожайности и выхода питательных ценностей пастбищных угодий. Такое критическое состояние неустойчивости ресурса может привести к шоковому исходу результата.

Чтобы изучить устойчивость развития нужно развивать методологические аспекты данной проблемы, в первую очередь необходимо найти способ интегрального соизмерения устойчивости, а затем прогнозировать эти показатели в качестве причинно-следственных связей затрат и выпуска производства.

Авторы попытались соизмерить устойчивость развития сельского хозяйства исходя из тенденции изменения четырех подсистем, для чего использовалась динамика экологических, ресурсных, экономических и социальных показателей за последнее десятилетие. Для достижения соизмеримых результатов использована матричная модель в условиях информационной энтропии. Подобные модели в условиях информационной несоизмеримости и неопределенности используются в некоторых зарубежных исследованиях [Fumin Deng, Canmian Liu Xuendong Liang, 2017].

**Ключевые слова:** Факторы развития; климатическое изменение; показатели устойчивого развития; ресурсная, экономическая, социальная и экологическая подсистема; информационная энтропия; адаптация.

### **Введение.**

Сельское хозяйство является традиционным и основным сектором экономики Монголии. Несмотря на то, что за последние 30 лет в структуре экономики страны произошли некоторые изменения, сельскохозяйственный сектор по-прежнему сохраняет свою важность в национальной экономике по следующим причинам:

- Хотя в 2022 году на сельское хозяйство приходится 12.8% ВВП Монголии, большинство аймаков (85%) имеют экономику, основанную на сельском хозяйстве [Национальный статистический комитет, Монголии, 2022].
- Как и в любой стране, сельское хозяйство является основным источником продовольствия для населения. Основное потребление продуктов питания, таких как мясо, молоко, мука, картофель и овощей в основном производится отечественными поставщиками.
- Сельское хозяйство поставляет сырье легкой и пищевой промышленности, поэтому способствует развитию последних.
- Сельское хозяйство занимает второе место после горнодобывающего сектора, с точки зрения прямого и косвенного вклада в национальные экспортные поставки и валютные поступления.
- Жизнь значительной части населения зависит этого сектора. Около 30% всей рабочей силы приходится на сельскохозяйственный сектор. Более того, это косвенно влияет на создание рабочих мест в секторах транспорта, торговли и услуг.
- Основным источником средств существования для животноводов, земледельцев и фермеров является сельское хозяйство. Например, более 75% годового дохода хозяйств семьи животноводов приходится на их хозяйство.

Наряду с вышеуказанной социально-экономической значимости, в нашем сельском хозяйстве имеются следующие экологические и ресурсные особенности:

- Традиционное пастбищное животноводство играет ключевую роль в сельскохозяйственном секторе. Значительная часть всей сельскохозяйственной продукции приходится на сектор животноводства. Веками сложилась уникальная система, основанная на взаимной зависимости пастбища и пастбищного животноводства, где как экологические, так и экономические модели действуют как детерминанты.
- Имеются значительные земельные и биологические возобновляемые резервы для производства экологически чистых продуктов в сельском хозяйстве. Пастбище является основным источником кормов для животных и его состояние и качество зависит от рельефа, разнообразия почв и растительного покрова.
- Как отрасли животноводства, так и растениеводства зависят от природно-климатических факторов, которые создают особые риски, такие как дзуд.
- Пастбищное животноводство имело значительную социальную роль, поскольку оно сохранило традиционную технологию производства, монгольскую кочевую традицию и культуру, способствуя формированию современного монгольского общества.
- Внутренний рынок сельскохозяйственной продукции ограничен из-за небольшого размера населения.

Поэтому важно учитывать социально-экономическое значение и эколого-ресурсные специфику сектора в определении устойчивого развития страны.

### Теоретико-методологические основы.

В современном мире каждая страна признает, что не возможно устойчивое развитие ни какой отрасли в будущем, не учитывая взаимосвязи между экономическим ростом, развитием человека и рациональном использованием природных ресурсов.

Среди множества определений устойчивого развития мы считаем наиболее подходящим определение данное ООН, которое говорит “удовлетворение потребностей нынешнего поколения, без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности” [United Nations, 2014]. Устойчивое развитие- справедливое отношение к современному и будущему поколению, иными словами, самое важное- более гармонично увязывать будущие интересы с экологическими сегодняшними проблемами. Следующая диаграмма иллюстрирует составляющие части устойчивого развития и их логические взаимосвязи.



**Рисунок 1. Составные части и их взаимосвязь устойчивого развития**

Конечно, экономический рост важен для обеспечения благосостояния населения. С одной стороны, растущая и эффективная экономика сможет обеспечить удовлетворения растущих потребностей населения и улучшения их средств к существованию. С другой стороны, обеспечение устойчивого экономического роста негативно скажется на восстановлении экологической реабилитации. Под противоречивым влиянием этих двух факторов иногда социальные цели благосостояния населения не могут быть удовлетворены. Поэтому важно учитывать экономические, социальные и природные факторы, которые являются неотъемлемой частью устойчивого развития.

Поэтому наша долгосрочная задача развития в сельском хозяйстве должен соответствовать этой концепции. А также государственная политика и поддержка имеют важное значение для достижения целей устойчивого развития сельского хозяйства.

Сельское хозяйство, в том числе пастбищное скотоводство Монголии опираются на использовании возобновляемых природных ресурсов. Развитие этой отрасли базируется на природных возобновляемых ресурсах: земле (пастбищах) и биологических ресурсах животных и растений. Поэтому мы должны неизбежно рассматривать этот фактор высокой зависимости от природных рисков пастбищного скотоводства.

У всех стран мира отмечают в той или иной степени изменения климата связанные с глобальным потеплением, что выражается в негативных и позитивных результатах в экологии и соответственно оказывают влияние на устойчивое развитие общества и экономики.

Сельское хозяйство - это целая система, состоящая из ресурсных, природных, экономических и социальных подсистем. С этой точки зрения важно правильно выбрать критерии устойчивого развития для каждой подсистемы сельского хозяйства. Peter Hardi [Fumin Deng, Canmian Liu Xuendong Liang, 2017] отмечал, что измерение устойчивого развития должно основываться на индикаторах, которые сигнализируют:

- *давление*, которое общество оказывает на окружающую среду (в виде загрязнения и истощения ресурсов);
- *результатирующее состояние* окружающей среды (особенно произошедшие изменения) по сравнению с желательными (устойчивыми) состояниями;
- *ответ* человеческой деятельности, главным образом в форме политических и общественных решений, мер и политики.

Основываясь на вышеуказанной теоретической основе, мы считаем, что каждая из подсистем устойчивого развития сельского хозяйства может характеризоваться определенными параметрами, указанными в Приложении 1.

Предположим, что имеем  $n$  показателей развития за  $m$  лет динамики. Тогда матрица  $A$  значений индикаторов в первоначальных единицах измерения будет иметь вид:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1m} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2m} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nm} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Чтобы пренебрегать ошибок из-за первоначальных единиц измерения нужно матрицу  $B$  нормированных значений индикаторов:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11}, b_{12}, \dots, b_{1n} \\ b_{21}, b_{22}, \dots, b_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ b_{m1}, b_{m2}, \dots, b_{mn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Тогда значения энтропии будут равняться:

$$S_i = \frac{-1}{\ln(m)} \sum_{j=1}^m \frac{b_{ij}}{\sum_{j=1}^m b_{ij}} \ln \left( \frac{b_{ij}}{\sum_{j=1}^m b_{ij}} \right); j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Вес энтропии или мера упорядоченности системы:

$$\alpha_i = \frac{1-H_i}{n-\sum_{i=1}^n H_i}; i = 1, 2, \dots, n, \text{ где } 0 \leq \alpha_i \leq 1, \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad (4)$$

Для оценки устойчивого развития подсистемы нужно рассчитать сумму весов энтропии:

$$\beta_k = \sum_{i=1}^{S_k} \alpha_i, k \in S_k, \text{ где } S_k \text{ представляет собой } k - \text{ю подсистему}$$

Эмпирический анализ устойчивого развития сельского хозяйства за период 2007-2016 годы проведен используя динамику данных, приведенных в Приложении 2. Нами выбраны 12 показателей экономической подсистемы, 11 показателей социальной подсистемы, 16 показателей ресурсной подсистемы и 9 показателей экологической подсистемы. В таблице представлены результаты анализа устойчивости развития сельского хозяйства за прошедшие 10 лет.

**Таблица 1. Оценки устойчивости развития сельского хозяйства**

Системы	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Рост
Общая	0.274	0.331	0.431	0.381	0.789	0.599	0.648	0.587	0.609	0.644	10.0%
Экономическая	0.454	0.542	0.606	0.658	0.754	0.807	0.771	0.855	0.747	0.893	7.8%
Социальная	0.847	0.890	0.913	0.937	0.839	0.832	0.855	0.824	0.858	0.799	-0.9%
Ресурсная	0.541	0.483	0.543	0.576	0.676	0.656	0.612	0.725	0.705	0.688	2.7%
Экологическая	0.083	0.177	0.308	0.188	0.845	0.498	0.613	0.432	0.514	0.537	23.1%

Парная корреляция подсистем развития показывает, что они тесно связаны между собой, однако теснота и характер связей различны. Например, развитие социальных и ресурсных подсистем отрицательно связано с развитием других подсистем. Общая система, подсистемы развитие экономики и окружающей среды положительно связаны друг с другом. По результатам наших исследований по предварительному анализу наблюдается то, что энтропия экономической подсистемы увеличивается, энтропии социальной и ресурсной подсистем постепенно уменьшаются, а изменение энтропии подсистемы окружающей среды неустойчиво.

Графическое изображение ясно показывает развитие экологической подсистемы значительно неустойчиво, но имеет тенденцию к увеличению. Причиной этого явления заключается в том, что Центральноазиатский климат резкоконтинентален и частота стихийных бедствий высока. Стихийные бедствия были важным фактором, влияющим на сельскохозяйственную экологическую среду. По этой причине общая оценка развития по сельскому хозяйству и оценка подсистемы окружающей среды аналогична.

#### **Современное состояние и проблемы.**

В Монголии имеются достаточно большие ресурсные возможности для устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Имеются значительные земельные ресурсы: на начало 2022 года площадь сельско-хозяйственных земель составляет 114.0 миллиона гектаров, из которых площадь пастбища составляют 111.3 миллионов гектаров, сенокосов - 1.7 миллионов гектаров, и пахотных земель - 1.2 миллион гектаров. Общее поголовье скота составляет 71.1 миллиона голов, что означает 21 голова на душу населения в Монголии. Денежные доходы скотоводческих семей зависят от сектора животноводства, что касается и земледелие и денежные доходы более 17 тысяч фермерских семей зависят от сектора растениеводства.

В таблице 1 представлены основные изменения, наблюдающиеся в аграрном секторе за последние более 30 лет. Наряду с позитивными изменениями в нашем сельском хозяйстве наблюдаются также некоторые негативные тенденции, например, сельскохозяйственные угодья и пастбища сократились примерно на 10%; но поголовье скота увеличилось в 2.7 раза, а нагрузка на пастбища увеличилась в 2.4 раза.

Переход от централизованной плановой экономики к рыночной, начавшийся в 1990-ых годах, привел к огромным изменениям в социальной и экономической сферах, особенно в сельскохозяйственном секторе. Крупные государственные и коллективные

хозяйства, занимающиеся сельскохозяйственным производством, были приватизированы, поэтому производство животноводства стало зависимым от частного сектора, состоящего из более 150.0 тысяч семей скотоводов, более 17.0 тысяч фермерских хозяйств и более 1.6 тысяч частных компаний.

**Таблица 2. Изменение некоторых показателей развития сельского хозяйства Монголии**

Показатели	1990	2022	Изменения 2022/1989 (+,-)	
1. Доля добавленной стоимости сельского хозяйства в ВВП	30.3%	12.8%	-17.5 пункт	
2. Структура общего сельскохозяйственного производства (%)	- Животноводство	72.6%	87.2%	+14.6 пункт
	- Растениеводство	27.4%	12.7%	-14.7 пункт
2. Сельскохозяйственные земли, миллионов га	125.6	114.0	-9.2%	
- Пастбища и луга, миллионов га	124.2	111.3	-9.7%	
- Пахотные земли, тыс.га	1371.0	1327.8	-3.4%	
- Посевные площади, тыс.га	787.6	621.6	-21.1%	
3. Поголовье скота, миллионов голов	25.8	71.1	+2.9 раза	
4. Количество скотоводов, тыс	135.4	305.1	+2.3 раза	
5. Количество предприятий и домохозяйств, занимающихся растениеводством	350	1.6+17.7=19.3 тыс.		

Производителям, находящимся в секторе земледелия, предоставляется право владения землей, в то время как большинство пастбищных земель, используемых скотоводами, являются до сих пор общими пастбищными угодьями, в которых применяется режим свободного доступа.

По мере развития рыночных отношений государственные вмешательства в экономике ограничивались. Рыночное регулирование по закону спроса и предложения действует в сельскохозяйственном секторе. Кроме того, ключевые законы, регулирующие развитие сельского хозяйства были пересмотрены Парламентом в соответствии с принципами рынка за последние 30 лет. Эти изменения положительно сказались на увеличении сельскохозяйственного производства.

Наряду с позитивными изменениями в нашем сельском хозяйстве также наблюдаются некоторые негативные тенденции:

- наблюдается снижение сельскохозяйственных угодий не только количественно, но и качественно;
- слишком большой рост численности поголовья скота приводит к чрезмерной перегрузке пастбища и, как следствие, отрицательному воздействию на окружающую среду;
- уровень продуктивности от одного скота и урожайности сельскохозяйственных культур в основном не изменяется.
- размеры большинства хозяйств семей скотоводов слишком малы и их конкурентоспособность низка;
- источник дохода в основном зависит от количества поголовья скота, а численность поголовья, в свою очередь, зависит от природных и климатических факторов;
- сломана проверенная старая система заготовок и закупок сельскохозяйственных продуктов и до сих пор не установилась новая структура заготовок и перевозок продуктов и сырья на рынок.

По мнению исследователей, расположение Монголии находится в центре наиболее чувствительного региона глобального потепления, климат быстро меняется. Отмечается, что средняя годовая температура воздуха с 1940 по 2022 год увеличилась на 2.36 °С, что больше, чем в среднем по мировому глобальному потеплению. Согласно



международной организации Germanwatch, индекс климатического риска Монголии классифицируется как одна из наивысших категорий риска в мире.

Монгольское население растет и ныне достигло 3.3 миллиона человек. Раньше на увеличение на 1 миллион человек требовалось 25-30 лет, а сейчас потребуются только 15 лет. По демографическим прогнозам Государственного Комитета Статистики уже в 2031 году население составит 4 миллиона человек [Национальный статистический комитет Монголии, 2022]. В связи с этим внутренние потребности в продуктах питания будут расти. Потребности в продуктах питания особенно будут расти и в Центрально-Азиатском регионе.

Однако ресурсы сельского хозяйства сокращаются. Градостроительство, инфраструктура, горная и промышленная отрасли требуют все больше земельных ресурсов и отнимают землю у сельского хозяйства. Это приводит к перегрузке пастбищ и качественно ухудшается состояние пастбищных угодий, обедняется структура растительного покрова и уменьшается питательная ценность.

Технологические ошибки в земледелии, допущенные до 1990-ых годов, заключавшихся в обработке почв с оборотом пласты гумусового слоя и необдуманная приватизация госхозов в 1990-ые годы, которая привела к чрезмерной раздробленности зерновых хозяйств стали прямыми и косвенными причинами эрозии пахотных земель [Нямбат Л, 2015].

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

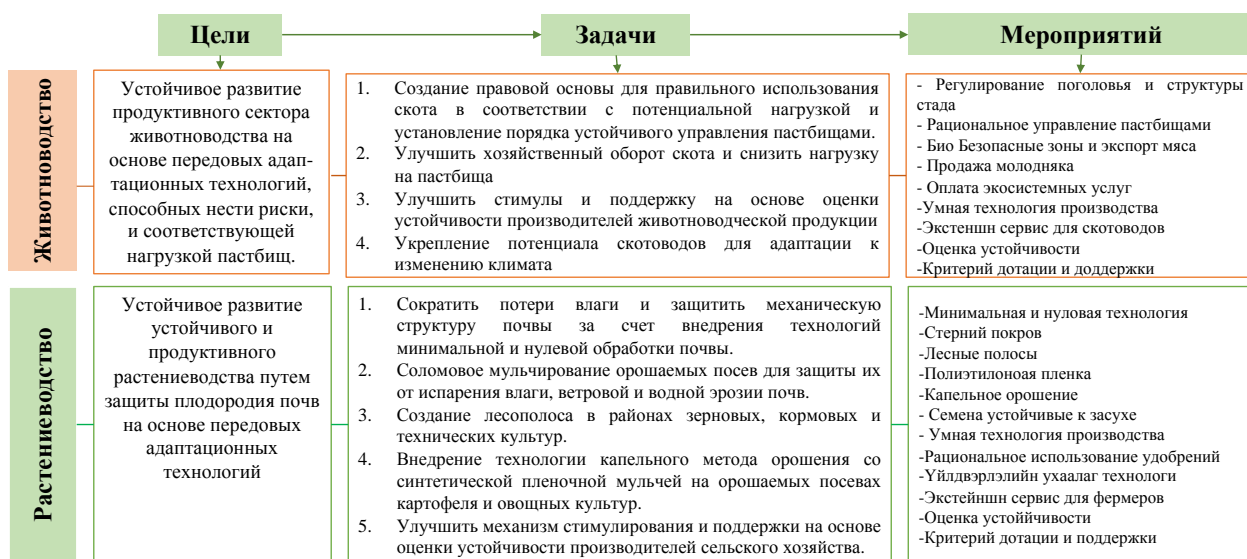
По результатам наших исследований установлены дальнейшие тенденции главных показателей устойчивого развития сельского хозяйства, учитывая экономические, социальные и экологические факторы развития.

Дефицитность земельных угодий не позволяет резко улучшить структуру кормового обеспечения. Для того чтобы поголовье скота было совместимо с потенциальной нагрузкой на пастбища, необходимо поддерживать поголовье скота на уровне 50.0 млн голов (86.0 млн условных овце-голов) в ближайшие 10 лет и улучшить бизнес оборот. При этом необходимо увеличить поголовье животных улучшенной породности и их удельный вес, тем самым повысить продуктивность пастбищного животноводства. А также поддержать дальнейшее разведение скота молочного и мясного направления заграничных пород и при этом нужно особо заботиться об обеспечении заготовленных кормов необходимого рациона.

Важнейшей задачей в растениеводстве на следующие годы является дальнейшее развитие орошаемого земледелия и соответствующих к нему технологий. Поэтому мы должны быть готовыми к возможной экологической катастрофе и для этого нужно усовершенствовать систему заготовок животных на мясо и срочно решить проблемы, связанные с экспортом мяса и мясных продуктов.

**Таблица 3. Основные индикаторы адаптации в аграрном секторе и их целевой уровень**

№	Основные критерии		Единица измерения	Нынешний уровень (2021)	Целевой уровень (2030)
<i>I. Животноводство:</i>					
1	Пастбищная нагрузка (Совместимость)	По физическому поголовью скота	млн. гол.	71.1	51.6
		По единице условных овце-голов	млн. гол.	117.6	86.1
2	Всего поголовье на начало года	Доля скота, потраченная на потребление	%	25.4	35.0
3		Процент скота, подготовленного к экспорту	%	3.0	10.6
4	Процент реализации молодняка и скот молодого возраста на мясо на экспорт		%	1.0	10.0
5	Процент чистопородных животных в общем поголовье КРС, овец и коз		%	9.2	15.0
6	Пастбища, подлежащие восстановлению и улучшению		сая га	6.5	60.0
<i>II. Растениеводство:</i>					
1	Доля от общей площади	Площадь, внедренная минимальной и нулевой обработки	%	40.0	80.0
2		Площадь чистого пара	%	60.0	20.0
3		Площадь, внедренная стерного покрова	%	10.0	30.0
4	Лесные полосы на посевной площади		км	355	2500
4	Посевная площадь под полиэтиленовой пленкой		га	100	200
5	Посевная площадь под капельным орошением		га	73	350
6	Обеспечение засухоустойчивыми семенами		%	30.0	70.0



**Рисунок 2. Цели, задачи и мероприятий адаптации к изменению климата в аграрном секторе**

### Заключения

В основном тексте изложено много утверждающих фактов о состоянии и перспективах развития сельского хозяйства. Поэтому остановимся на самых главных выводах:

1. Сельскохозяйственная система устойчивого развития представляет собой сложную систему скомпонованы экономики, общества, ресурсов и окружающей среды. При планировании и прогнозировании развития сельского хозяйства нужно подходит комплексно ко всем параметрам устойчивости: экология, ресурсы, производство и социальные факторы.

2. Нужно усовершенствовать выбор параметров устойчивости и методологию их изучений.

3. Подсистема устойчивого развития ресурсов может быть обеспечена путем обеспечения достаточного количества поголовья скота в отношении потенциала пастбищных угодий, увеличения производства кормов, заботы о будущих преемниках скотоводов и применение адаптивных технологи в производстве земледелия.

### **Литература:**

1. United Nations, “*Measuring Sustainable Development*”, 2014
2. Үндэсний статистикийн хороо, “*Статистикийн эмхэтгэл-2017*”, 2018
3. Үндэсний статистикийн хороо, “*Хүн амын 2015-2045 оны шинэчилсэн хэтийн тооцоо*”, 2017
4. Бакей А, Нямбат Л, “*Бэлчээрийн төлөв байдал, чанарын талаар Үндэсний статистикийн хороон дээр болсон хэлэлцүүлэг дээр тавьсан илтгэл*”, 2018
5. Гранберг А.Г, Предисловие к монографии Wassily Leontief, “*Input-Output Economics*”, 1997
6. Fumin Deng, Canmian Liu Xuendong Liang, “*Measuring of Regional Agricultural Sustainable Development System Based on Dissipative Structure Theory: A Case Study in Sichuan province*”, China, 2017
7. А.Бакей, Б.Пурэв и другие «Научные основы устойчивого развития сельского хозяйства в Монголии», Монография, 2021
8. Нямбат Л, “*Бэлчээрийн мал аж ахуйн математик шинжилгээ*”, УБ, 2015
9. Nyambat L, “*Economic analysis of Investment Options: Cost Benefit Analysis (CBA) with focus on three sectors: population water security, water for livestock and irrigation agriculture*”, Fifth International conference on Sustainable development of Agriculture and Economy, UB, Aug. 25-26, 2016
10. Энхмаа Б, Наран-Очир Ш, “*Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, чанар*”, 2011
11. Wassily Leontief, “*Онолын таамаглал ба үл ажиглагдах баримтууд*”, АНУ: эдийн засаг, улс төр, үзэл суртал, 1972, №9, 103 тал
12. А.Бакей «Обоснование стратегических целей и мероприятий плана по адаптации к изменению климата в Монголии» (раздел сельского хозяйства), Министерство окружающей среды и туризма Монголии, 2023

## **МИРОВО ИЗВЕСТНЫЙ УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ И ГЕНИАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ: БАДАРЧ БЯМБАА**

**Батцэцэг Б. канд. вет. наук, профессор, член МААН, директор,  
Институт Ветеринарной Медицины, МонГАУ, Монголия**

Сегодня я имею честь представить вам выдающуюся жизнь и достижения академика Бадарча Бямбаа. Его путь начался в 1953 году, когда он родился в городе Арвайхир в Монголии. С 1960 по 1970 годы он учился в средней школе в Увурхангай аймаг и суме Хужирт. В 1970 году он поступил в институт сельского хозяйства, который в настоящее время известен как Университет сельского хозяйства, где получил степень ветеринарный врас с высшим образованием.

Преданность академика Бямбаа своей области проявлялась на протяжении всей его карьеры. Он начал как ассистент исследователь в секторе паразитологии Научно-Исследовательского института животноводства с 1975 по 1978 год, и продолжал работать как младший исследователь до 1982 года.

В это время он также занимался аспирантурой в Институте эпидемиологии и микробиологии в Москве, СССР, получил степени кандидата биологических наук и позже 1993 году он получил доктора биологических наук.

Его карьерный путь включал в себя работы исследователя и руководителя сектора в Институте ветеринарной медицины с 1985 по 1991 год. В 1991 году он стал заместителем директора по науке, а с 1995 по 2006 год он занимал должность директора Института ветеринарной медицины. Позднее, с 2006 по 2013 год.

Исследовательские учреждения сельского хозяйства Монголии достигли важного этапа, требующего создания академии сельского хозяйства в соответствии с мировыми стандартами. В 2009 году Академия сельскохозяйственных наук была создана как специализированный филиал академии наук Монголии. Эта комплексная система включает в себя четыре специализированных института Университета сельского хозяйства, три региональных исследовательских учебных филиала и шесть исследовательских центров. Создание Академии сельскохозяйственных наук было утверждено постановлением №08 Великого Хурала академии Монголии от 16 сентября 2009 года. Профессор Бадарч Бямбаа был избран президентом академии в ноябре того же года.

Влияние академика Бямбаа выходило за пределы Монголии. Он служил президентом Монгольской академии сельскохозяйственных наук и оставался вице-президентом Монгольской академии наук до конца своей жизни. Он также участвовал в различных научных советах и комитетах, связанных с ветеринарной медициной. Его международное признание принесло ему почетные звания и награды, включая орден Трудового Красного Знамени Монголии, звание "Выдающегося гиганта ветеринарных наук" от Университета Кембриджа и престижную Золотую медаль Всемирной интеллектуальной собственности, среди прочих.

Его исследовательские вклады были революционными. Он сосредотачивался на эпизоотологии иксодовых клещей, разрабатывая меры контроля и создавая карту распространения этих клещей, включенную в Национальный атлас Монголии. Кроме того, он провел диагностику лихорадки Ку и риккетсиоза у животных в Монголии, способствуя разработке рекомендаций по их контролю и предотвращению. Его исследования также охватывали технологию вакцинации против лихорадки Ку, что привело к созданию инактивированной вакцины.

Работая вместе со своими студентами, академик Бямбаа изучал различные болезни животных, включая токсоплазмоз, саркоксистоз, гиподерматоз, иксодовых клещей и гастрофилозы, разрабатывая антипаразитарные препараты и технологии для диагностики, лечения и предотвращения паразитарных болезней животных. Его усилия привели к созданию школы по ветеринарной паразитологии в Монголии.

Его научный вклад был обширным, включая 17 монографий, 17 учебников, 2 учебника, 148 научных статей, опубликованных на нескольких языках, и 28 патентов на изобретения. Он также создал Национальную фармацевтическую фабрику для производства ветеринарных лекарств, производя более 10 ветеринарных медикаментов и препаратов.

"В 1996 году была создана компания 'Tsagaan Zalaа Agvet' с миссией производства ветеринарных препаратов для животных. Они используют передовые технологии для создания лекарств от инфекционных и неинфекционных болезней, предоставляя их по доступным ценам, чтобы удовлетворить потребности Монголии и даже экспортировать их за границу.

Эта компания является значимым игроком в индустрии ветеринарных медицинских препаратов, сосредотачиваясь на диагностике, лечении и предотвращении широкого спектра заболеваний животных. У них есть специализированный завод, оснащенный современным оборудованием, чтобы обеспечить высокие стандарты качества в

производстве лекарств. В заключение, 'Tsagaan Zalaa Agvet' LLC посвящена производству высококачественных ветеринарных препаратов для животных как на местном, так и на мировом уровне, используя передовые технологии и доступные цены."

Значительная работа Бямбаа под названием "Монгольские паразитарные болезни скота, их диагностика и лечение" стала справочником для ученых и экспертов по всему миру, не только в Монголии, и является значительным вкладом в эту область.

В 2012 году на Всемирной конференции директоров университетов, инициированной президентом Монгольского сельскохозяйственного университета и академиком Бямбаа, выдающиеся университетские лидеры выразили глубокое восхищение достижениями Монголии. Они особо подчеркнули растущее значение Монгольского сельскохозяйственного университета, признав его символом достижений Монголии на мировой арене.

В частности, директора, прибывшие в Монгольском сельскохозяйственном университете, сыграли важную роль в укреплении репутации университета. Они отметили, что директор Бямбаа организовал историческую конференцию, ставшую первым в мире международным обсуждением реформы предварительного образования. Это пионерское усилие не только повысило профиль Монгольского сельскохозяйственного университета, но и подчеркнуло его стремление к внедрению инновационных реформ с мировыми последствиями в области образования.

Многие университеты в нашей стране и даже за рубежом сталкиваются с трудностями в проведении эффективных исследований, обучения и отраслевых курсов. Это очевидно из результатов конференции директоров университетов мира прошлого года. Наш подход к управлению в Университете сельского хозяйства может потенциально быть представлен иностранным университетам как инновационное решение в будущем."

Академик Бямбаа посвятил себя развитию образования и исследований в области сельского хозяйства. Он способствовал обучению молодых исследователей в японских университетах и инициировал программу KHAN-Campus для поднятия Университета сельского хозяйства на мировые стандарты. Его неуклонное стремление направлено на укрепление международного сотрудничества, улучшение образовательных основ, решение социальных проблем и создание благоприятной среды для обучения и работы. Он вдохновлял инициативу студентов, академическое совершенство и подготовку квалифицированных специалистов в области сельского хозяйства.

В признание выдающихся достижений академика Бадарча Бямбаа в развитии науки, сельского хозяйства и ветеринарной медицины в Монголии, а также его посвященных усилий в воспитании множества ученых и студентов, Правительство Монголии почтило его несколькими престижными наградами. Среди них звание академика Монголии, звание Заслуженного ветеринарного врача, почетное звание Лауреата Народного учителя Монголии и признание наградой за научные и технологические достижения Монголии."

В заключение, Бямбаа справедливо заявил, что "Я не жил напрасно." Его бесконечные часы и годы преданности имели глубокий смысл. Поиск знаний Бямбаа, объединенный с истинным пониманием уникального потенциала человечества, освободил его от сожалений о неисполненных стремлениях, поскольку он приближается к бессмертию.

Академик Бадарч Бямбаа был не просто менеджером; он был видением, пионером и источником вдохновения. Его организаторские способности и преданность исследованиям привели к значительным достижениям в учреждениях, которыми он руководил. Он гарантировал, что его исследования имели практическое применение, принося пользу обществу и поднимая сельскохозяйственное образование Монголии на

мировые стандарты. Наследие академика Бямбаа является источником гордости для нашего поколения и молодежи, которую он вдохновил. Он - "историческая фигура", которая дала пример всем. Спасибо за ваше внимание.

## **СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ РАН: ОСНОВНЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Голохваст К. С., чл.-корр. РАО, профессор РАН, д-р биол. наук директор СФНЦА  
РАН,**

*Сибирский Федеральный Научный Центр Агробиотехнологий РАН, Российская  
Федерация*

### **О центре**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) является правопреемником Сибирского отделения Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина, созданного в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 14 ноября 1969 г. №887.

На основании постановления Совета Министров РСФСР от 3 апреля 1990 г. №107 Сибирское отделение ВАСХНИЛ было преобразовано в Сибирское отделение Российской академии сельскохозяйственных наук, а затем в соответствии с приказом ФАНО России от 30 сентября 2015 г. №496 преобразовано в СФНЦА РАН наук с присоединением к нему ФГБНУ ИЭВСиДВ, ФГБНУ СибНИПТИЖ, ФГБНУ СибНИИ кормов, ФГБНУ СибИМЭ, ФГБНУ СибНИТИП, ФГБНУ СибФТИ, ФГБНУ СибНИИЭСХ, ФГБНУ Кемеровский НИИСХ, ФГБНУ СибНИИСХиТ, ФГБНУ СибНИИЗиХ, ФГБНУ НИИВ Восточной Сибири и опытной станции «Элитная».

Сегодня СФНЦА РАН, будучи правопреемником СО ВАСХНИЛ, возвращает себе роль крупного научного агробиотехнологического центра страны.

**Стратегической целью деятельности СФНЦА РАН** является создание мирового научного центра превосходства в области сельского хозяйства и развитие имеющегося научно-технологического потенциала для обеспечения модернизации и устойчивого технологического национально-ориентированного развития агропромышленного комплекса Сибири и Дальнего Востока.

**Миссия СФНЦА РАН** заключается в научном обеспечении эффективного развития агропромышленного комплекса для создания продовольственной безопасности страны, в формировании инновационной структуры наукоемкого и высокотехнологичного производства, в подготовке высококвалифицированных научных кадров и переподготовке специалистов сельскохозяйственного производства, в активном участии в укреплении экономического потенциала сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Сибирского региона и Российской Федерации.

За 50 лет сотрудниками Сибирского отделения ВАСХНИЛ было получено:  
2571 патентов и свидетельств,

- в области растениеводства создано 1589 сортов;
- в области земледелия завершена 1241 научная разработка;
- в области животноводства создано 23 породы и 32 (15) типов (линий) животных;
- в области ветеринарной медицины завершено 1654 научных разработок;

- в области экономики завершено 1237 научных разработок;
- в области механизации и информатизации сельскохозяйственного производства создано 518 экспериментальных образцов техники, 102 наименования приборов и устройств, 51 единица компьютерных программ, баз и банков данных;

в области переработки сельскохозяйственной продукции завершено 248 научных разработок.

#### **Кадровый потенциал СФНЦА РАН:**

Численность работающих – 1093 человека (без совместителей), в том числе 322 исследователя, из них 48 докторов наук, в том числе 5 академиков РАН, 3 члена-корреспондента РАН, 1 профессор РАН, 1 член-корреспондент РАО, 138 кандидатов наук, исследователей в возрасте до 39 лет – 75 (23,3%). Средний возраст научных сотрудников – 54 года, докторов наук – 67 лет, кандидатов наук – 55 лет.

**В структуре СФНЦА РАН: 12 НИИ, 10 филиалов, 6 обособленных лабораторий, 1 СОПКТЬ, 1 Селекцентр, 1 ССЦ и 1 ЦКП.**

За 2022-й год Центром получено:

**34** патента на изобретение, **4** патента на полезные модели, **13** свидетельств на программные продукты, **3** свидетельства на селекционные достижения; **3** сорта допущены к использованию. В 2022 г. **4** сорта были включены в Госреестр: лен-долгунец, картофель, рапс яровой. Работники Центра успешно выиграли и реализуют **9** крупных грантов РНФ, а также активно участвуют в **7** научных группах по выполнению грантов в других научных учреждениях и в вузах.

#### **Растениеводство, защита и биотехнология растений 2022**

Создано 4 сорта. Разработаны: экспериментальные данные – 8, компьютерная программа – 2, информативные параметры – 1, устройство – 1, электрическая модель – 1, техническое решение – 1, метод – 2, элементы модели – 1, способы – 1, селекционные линии – 2, генетический материал – 1, приемы – 2, закономерности – 1, лабораторная культура – 1, способ – 1. Внедрено в производство 37 научных разработок.

#### **За последние 5 лет:**

На различных этапах селекционного процесса изучено и проанализировано всего 2779 селекционных образцов кормовых культур (16470 объектов исследований), в т.ч.: клевера лугового – 353 образца (5000 объектов исследований), 1209 образцов (5090 объектов исследований) сои, 60 сортообразцов нута, 573 сортообразца (5700 объектов исследований) ярового рапса, 558 суданки, 82 редьки масличной (680 объектов исследований), 27 проса, 58 яровой мягкой пшеницы. Выделено 240 сортообразцов для дальнейших исследований.

Выявлены сортообразцы с комплексной устойчивостью к основным патогенам: клевера лугового – 9, сои – 6; изучалось на различных этапах селекционного процесса 2983 селекционных образца зерновых культур и 1782 селекционных образца.

С целью изучения и сохранения в жизнеспособном состоянии высеяно и высажено 475 образцов биоресурсных коллекций зерновых культур и картофеля, в том числе: 59 образцов яровой мягкой пшеницы, 26 образцов ярового ячменя, 14 образцов голозерного ячменя, 18 образцов голозерного овса, 210 образцов ярового овса, 148 образцов картофеля. В результате комплексной оценки биоресурсного материала выделено 54 источника хозяйственно-ценных признаков, в том числе: по яровой мягкой пшенице – 5 источников, яровому ячменю – 4, голозерному ячменю – 2, голозерному овсу – 3, яровому овсу – 25, картофелю – 15.

Созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений по Российской Федерации сорта: сорт костреца безостого Флагман; сорт редьки масличной Сибирячка; сорт сои Горинская; сорт суданской травы Достык 15; сорт овса ярового Урал 2; сорт ярового овса Офеня; сорт ярового овса Маручак; рожь озимая сорт Сударушка; лен-долгунец сорт Томич 2; лен-долгунец сорт Томич 3; картофель сорт Дочка; овес яровой сорт Галчонок; среднеспелый сорт ярового ячменя Кузбасский юбилейный.

### **Зерновой подкомплекс России**

В рамках реализации Дорожной карты по развитию зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации №3183-р от 03 декабря 2020 г. (п.13 «Реализация мероприятий по созданию новых отечественных конкурентоспособных сортов и гибридов зерновых культур»):

Были зарегистрированы и допущены к использованию новые сорта:

- Сорт озимой ржи Сударушка (11.01.2018/20.01.2021; Б. № 262 от 23.04.2021), включен в Госреестр РФ по Западно-Сибирскому региону в 2021 г. Сорт средне-позднеспелый, зимостойкий, устойчив к полеганию, к бурой ржавчине и мучнистой росе. Урожайность зерна 51 ц/га. Масса тысячи семян – 32,37 г.
- Сорт ярового овса Марчук (13.11.2018/20.01.2021; Б. № 262 от 23.04.2021), включен в Госреестр РФ по Западно-Сибирскому региону в 2021 г. Сорт создан методом гибридизации и индивидуального отбора. Разновидность мутика. Среднеспелый, вегетационный период 87 дней. Средняя урожайность зерна 39 ц/га, зелёной массы 193 ц/га. Устойчив к поражению пыльной головнёй, полеганию. Зерноукосного направления.
- Сорт суданской травы Ника, включен в Госреестр Республики Казахстан по Акмолинской области с 2021 г. Средняя урожайность зеленой массы за два укоса достигает 252, семян – 19 ц/га. Вегетационный период 102 дня. Облиственность до 47%.

Сорта зерновых, переданные СФНЦА РАН для государственного сортоиспытания:

- Сорт ячменя ярового Кузбасский юбилейный. Сорт среднеспелый, вегетационный период 85 дней. Средняя урожайность 7,13 т/га, максимальная 8,50 т/га. Масса 1000 семян 53,2 г. с числом зерен в колосе 21,0 шт., при продуктивной кустистости 1,5-2,2. Натурная масса зерна 620 г/л. Содержание белка в зерне 13,8%.
- Сорт мягкой яровой пшеницы Баганочка. Сорт среднеранний, вегетационный период 72-88 дней (средняя 80). Устойчив к полеганию (5 баллов). Засухоустойчив, вынослив к ржавчине и головнёвым грибам. Средняя урожайность зерна – 25,4 ц/га, что выше стандарта Омская 36 на 3,1ц/га. Масса 1000 зерен в среднем 35 г, натура 773 г/л, содержание сырой клейковины 29,5 %, сырого протеина 16,7 %.

### **В картофелеводстве:**

Разработаны:

- Методика ускоренного размножения семенного картофеля.
- Методика микробиологической и фитосанитарной оценки почвы с целью выбора участков, максимально пригодных для выращивания оздоровленного семенного материала картофеля.
- Способ получения оздоровленных миниклубней, включающий описание светового режима выращивания растений картофеля.



- Прототип аэрогидропонной установки с контролем по комплексу параметров для семеноводства картофеля.
- Способ получения оздоровленных миниклубней картофеля с помощью аэрогидропонных установок, включающий описание густоты стояния растений при их выращивании.

#### **Проектная работа:**

- В 2022 году в СФНЦА РАН была создана Молодежная лаборатория по автоматизации микроклонального размножения.

#### **СФНЦА РАН участвует:**

- в государственном проекте по ускоренной селекции пшеницы «Хлеба России»;
- в проекте по разработке получения каучука из кок-сагыза;
- в проекте по изучению биохимии редких и лекарственных растений (в 2023 году будет обособливаться созданное в 2022 году направление по выращиванию и интродукции лекарственных трав; на данный момент уже возделывается 68 видов лекарственных трав).

#### **Сорта 2022**

- Сорт ярового рапса СибНИИК 32. Включен в Государственный реестр селекционных достижений с 2022 г. по Западно- и Восточно-Сибирскому регионам РФ. Патент №12177 от 26.04.2022 г.
- Сорт суданской травы Краснообская. Рекомендован для включения на государственное сортоиспытание Российской Федерации по Западно-Сибирскому региону РФ с 2023 г.
- Сорт мягкой озимой пшеницы Глория. Сорт передан на государственное сортоиспытание по Западно- и Восточно-Сибирскому регионам РФ в 2022 г.
- Сорт ярового ячменя Толкан. Включен в Государственный реестр селекционных достижений с 2022 г.

#### **Земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство 2022:**

##### **Разработаны:**

- прогнозная модель засоренности посевов на основе дерева решений;
- модели, позволяющие прогнозировать содержание нитратного азота в 0-40 см слое почвы перед посевом;
- закономерности изменчивости растительного покрова заболоченных территорий и процесса заболачивания в зоне влияния Васюганского болота с использованием спутниковых снимков и данных наземных исследований;
- закономерности изменения содержания лабильного органического вещества и доступного растениям фосфора в выщелоченных черноземах в связи с предшествующим их использованием в агротехнологии.

##### **Разработанные мелиоранты:**

**Торфяной сорбент** для очистки водной поверхности от нефтяных загрязнений. Преимущества: Высокая сорбционная способность и селективность к нефти, высокая плавучесть (30 суток), длительный срок консервации нефти, легкая утилизация, не требует специального оборудования.

**Торфяной мелиорант** для рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Преимущества: Носитель нефтеусваивающих микроорганизмов, высокая сорбционная способность, высокая скорость деструкции нефти, не требует утилизации и не требует специального оборудования.

### **Диагностика земель**

1. Выделение зон потенциального заболачивания вдоль границ крупных болотных массивов; выделение гидроморфных участков в пределах прилегающих к болотам территорий.

2. Подспутниковая оценка гидроморфной трансформации почвенного покрова в зоне влияния болотных массивов: полевые ландшафтные исследования, описание почвенных разрезов, выделение индикаторов развития процесса гидроморфной трансформации.

3. Оценка динамики земель сельскохозяйственного назначения, в том числе выведенных из оборота, с использованием вегетационных и водных индексов.

### **Методика оценки интенсивности гидроморфной деградации земель сельскохозяйственного назначения**

Оперативная диагностика гидроморфного состояния брошенных земель сельскохозяйственного назначения в зоне влияния болот для оценки целесообразности их повторного введения в оборот.

### **Животноводство: научный задел**

- Выращены 8 чемпионов и более 40 рекордистов породы. Созданы как нигде в России 3 селекционных достижения (запатентованных) типа по герефордской, 1 по казахской белоголовой и 1 по симментальской мясной породам. По результатам многолетних работ разработаны малые модульные фермы на 50, 100 и 300 коров. Для более крупных ферм представлены и внедряются две запатентованные модельные фермы на 1000 коров.
- Всего в области животноводства создано 23 породы и 32 (15) типов (линий) животных.
- Всего в области ветеринарной медицины завершено 1654 научных разработок.

### **Научные исследования по направлению:**

- Научное обеспечение совершенствования существующих пород и создание новых типов и линий сельскохозяйственных животных с высоким потенциалом продуктивности и жизнеспособности при использовании генетических, биофизических и математических методов.
- Разработка новых рецептур и технологий производства биотических добавок направленного действия для оптимизации метаболических процессов в организме сельскохозяйственных животных, повышения их продуктивности и качества получаемой продукции.
- Разработка механизмов регуляции микробиоценозов и изучение влияния микробиоты на продуктивность и качество сельскохозяйственных животных и растений.
- Изучить молекулярные механизмы регуляции патологических процессов при болезнях животных, резистентности бактерий к противомикробным препаратам и разработать препараты, способы лечения и профилактики болезней животных для сохранения их продуктивного здоровья и получения экологически чистой продукции.
- Изучить особенности проявления иммунных процессов в организме животных и разработать эффективные системы диагностики и контроля рисков возникновения и распространения особо опасных, социально значимых инфекционных и паразитарных болезней животных для обеспечения эпизоотического благополучия.

Создана **Лаборатория сельскохозяйственной экотоксикологии** (мегагрант в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля

2010 г. №220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные организации высшего образования, научные учреждения и государственные научные центры Российской Федерации»).

С 2022 г. СФНЦА РАН является главным научным партнером-соисполнителем в проекте по созданию **Передовой инженерной школы при ТГУ**. Создается Кафедра биоинженерии совместно с НГАУ. С 2021 г. заключено 124 договора о научно-техническом сотрудничестве с госструктурами, научными учреждениями, вузами и коммерческими структурами России и зарубежья, что количественно и качественно превышает все вместе взятые договоры за предыдущие 10 лет.

СФНЦА РАН стал соисполнителем в крупном государственном гранте **«Хлеба России»** совместно с ФИЦ ВИР. Увеличено количество обучающихся в аспирантуре Центра и запущена собственная докторантура.

**Лицензированные курсы:**

- серологические исследования при бруцеллезе животных,
- методы диагностики и профилактики лейкоза крупного рогатого скота,
- лабораторные методы диагностики туберкулеза животных,
- серология – специализированный курс,
- общая бактериология,
- новые методы диагностики и профилактики болезней птиц,
- общая микробиология – правила безопасной работы с микроорганизмами III-IV группы патогенности (опасности) согласно СП1.3.2322-08,
- селекционноплеменная работа в молочном скотоводстве и совершенствование технологии ведения отрасли,
- селекционноплеменная работа в мясном скотоводстве и совершенствование технологии ведения отрасли,
- механизация сельского хозяйства (5 профильных направлений),
- экономика и управление в АПК (разработка курсов на заказ).

СФНЦА РАН имеет собственный научный журнал, выходящий раз в два месяца, **«Сибирский вестник сельскохозяйственной науки»**, непрерывно издаваемый с 1971 г. (перечень ВАК, РИНЦ, RSCI, AGRIS, EBSCO). Журнал имеет качественную англоязычную международную версию, размещаемую в электронной базе EBSCO. С 2023 г. журнал станет ежемесячным. Кроме того, начата работа по расширению журнала отдельными тематическими выпусками.

СФНЦА РАН является соучредителем журнала теоретических и прикладных исследований **«Химия растительного сырья»** Q4, Scopus, перечень ВАК, RSCI, Chemical Abstracts Service (CAS), Index Copernicus, РЖ «Химия» (ВИНИТИ)). В 2022 г. на базе редакционно-издательского отдела Центра (бывшее редакционно-полиграфическое объединение СО Россельхозакадемии) создано **Научное издательство «Агронаука»**, осуществляющее весь перечень издательских работ в области научных публикаций, а также координацию научных редакций журналов. **Возрождена ведомственная газета для ученых и практиков СО ВАСХНИЛ «Колос Сибири»**, которая стала центральным корпоративным научно-популярным изданием Центра. На ноябрь 2022 г. она насчитывает 2187 выпусков. В настоящее время регистрируется комбинированный товарный знак наименования газеты.

## РАЗДЕЛ 1

### ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

#### ЭХОКАРДИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОБАК ПРИ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ

Владимировна Ф.К<sup>1</sup>., Любименко С.А<sup>1</sup>., Мантатова Н.В<sup>1</sup>., д.в.н., Оюунцэцэг Ч<sup>2</sup>.,  
к.в.н.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО “Бурятская государственная сельскохозяйственная академия” имени  
В.Р.Филиппова, институт ветеринарной медицины, город Улан-Удэ, Россия

<sup>2</sup>Монгольский государственный аграрный университет, Институт ветеринарной  
медицины, город Улан-батор, Монголия

[ch.oyun11@mail.ru](mailto:ch.oyun11@mail.ru)

#### **Аннотация.**

Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) - это заболевание, характеризующееся поражением миокарда, истончением стенок желудочков и предсердий из-за дистрофии кардиомиоцитов - клеток миокарда, что приводит к расширению камер сердца, увеличению объема камер сердца и так называемой дилатации, с выраженным нарушением систолической функции.

При интерпретации эхокардиограммы установлено, что толщина межжелудочковой перегородки у обследуемых собак по сравнению со здоровыми животными снизилась на 1,6 – 4,9 мм в стадию диастолы и на 2,9 мм в стадию систолы у второго обследуемого животного, у других животных данный показатель находится в пределах физиологической нормы. Задняя стенка левого желудочка у собак с данной патологией была тоньше на 27 – 78,3 мм в стадию диастолы, и на 74,9 – 87,5 мм в стадию систолы. Полость левого предсердия у собак увеличивалась в объеме по мере развития заболевания, что привело к повышению КСР у двух из исследуемых собак в два раза и КДР у всех животных на 36,9 – 5,6 мм. Соотношение полостей правого желудочка к левому желудочку у всех исследуемых животных составляет 1:2,5.

**Ключевые слова:** дилатационная кардиомиопатия, эхокардиография, сердечная недостаточность, собаки

#### **Введение.**

Научно доказана что, ДКМП наиболее часто встречается у собак крупных и гигантских пород: боксер, доберман-пинчер, немецкая овчарка, немецкий дог, ирландский сеттер, сенбернар, московская сторожевая и т.д. [1,5].

Наиболее эффективным методом исследования заболеваний сердечно-сосудистой системы является эхокардиография. Эхокардиографию используют для оценки структуры и функции сердца. Данным методом диагностики выявляют гипертрофию левого желудочка и сосочковых мышц, снижение фракции выброса также желудочковую камеру малого размера [3].

**Целью** данного исследования являлось проведение эхокардиографии при диагностике ДКМП у собак. Провели общие методы исследования такие как, осмотр, пальпация, аускультация, учитывали клинические признаки [2,4].

#### **Результаты собственных исследований.**

Собака породы сенбернар сука в возрасте 14 лет весом 70 кг (рис.1). Поступила со следующими клиническими признаками – тяжелое поверхностное дыхание, отечный синдром тазовых конечностей, увеличение объема живота, угнетенное состояние, снижение аппетита. При осмотре – снижение скорости наполнения капилляров – до 4 секунд. В области сердечного толчка частые, колебательные движения грудной клетки. Пульс на бедренных артериях частый со сниженным наполнением и напряжением. При аускультации сердца прослушивали тахиаритмию. При выслушивании легких отмечали везикулярный шум.

Кобель породы русский той-терьер 9 лет вес 4,5 кг (рис.2). Поступил на прием с жалобами: угнетенное состояние, отказ от корма, кашель. Общее состояние на приеме тяжелое, угнетенное. Дыхание косто-абдоминального типа, затруднено. При аускультации грудной полости отмечали дыхательные шумы, нарушение ритма сердца. На приеме был эпизод кашля. При пальпации брюшной полости живот умеренно напряжен.

Собака кобель беспородный в возрасте 13 лет вес 32 кг (рис. 3). Поступил на прием с жалобами на периодический кашель в течение месяца. Общее состояние стабильное, тургор кожной складки немного снижен. Одышка, сухой кашель, усиливаемый при надавливании на кольца трахеи. При аускультации сердца прослушивалась аритмия, пульс нитевидный. Живот при пальпации округлый, напряженный.



**Рис.1,2,3. Животные с клиническими признаками ДКМП**  
Результаты эхокардиографии приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты эхокардиографии**

Показатели эхокардиографии	Результаты, мм		
	Животное 1	Животное 2	Животное 3
Толщина межжелудочковой перегородки в момент диастолы (МЖПд)	8,1	5,4	10,3
Толщина межжелудочковой перегородки в момент систолы (МЖПс)	16,1	11,9	14,7
Толщина задней стенки левого желудочка в момент диастолы (ЗСЛЖд)	23	3,7	55
Толщина задней стенки левого желудочка в момент систолы	36,5	7,1	43,2

(ЗСЛЖс)			
Поперечный размер аорты на уровне полулунных клапанов (АО)	20	7,0	23,8
Размер левого предсердия (ЛП)	65	12,6	59,7
Конечный диастолический размер левого желудочка (КДР)	68,9	25,4	55
Конечный систолический размер левого желудочка (КСР)	49,1	12,9	43,2
Клапанный аппарат	Без изменений	Деформация митрального клапана	Без изменений
Соотношение полостей правого желудочка (ПЖ) к левому желудочку (ЛЖ)	1:2,5	1:2,5	1:2,5
Регургитация	на митральный клапан	на митральный клапан	на митральный клапан

По проведенным исследованиям животных с клиническими признаками сердечной недостаточности отмечали снижение толщины стенок левого желудочка и увеличение полости этого отдела сердца, что приводило к развитию систолической и диастолической дисфункции. Отмечена регургитация митрального клапана сопровождающаяся неполноценным смыканием клапанных створок или дисфункция подклапанного аппарата, что приводит к нарушению кровообращения.

#### **Заключение.**

Клинически ДКМП сопровождалась анемичностью видимых слизистых оболочек, вялостью, одышкой, кашлем, увеличением движений сердечных сокращений, аритмией.

При эхокардиографическом исследовании установлено: выраженное расширение камер сердца со снижением систолической функции левого и правого желудочков и прогрессирующей хронической сердечной недостаточностью. Данные изменения структуры сердца при ДКМП являются крайне неблагоприятными для жизнедеятельности животного.

#### **Список литературы:**

1. Илларионова, В. К. Дилатационная кардиомиопатия немецких догов. / В. К. Илларионова. // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2014. - №1. – С. 11-18
2. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка. / Р. Кирк, Д. Бонагура. – М.: ООО «Аквариум Принт», 2014. – 709 с. : ил.
3. Маннион, П. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных. / П. Маннион. – М.: «Аквариум - Принт», 2008. – 320 с. : ил.
4. Мартин, М. Кардиореспираторные заболевания собак и кошек. / М. Мартин, Б. Коркорэн. – М.: «Аквариум Принт», 2014. – 496 с. Ил.
5. Моне, Е. Руководство по лечению острой сердечной недостаточности при нарушении ритма. / Е. Моне. // Ветеринар. – 2000. - №3.– С. 26-30.

УДК: 636.01.611.01

## АНАТОМИЧЕСКИЕ И ВЕСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕРЕПА ДИКИХ СВИНЕЙ

Черных В.Г.

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий  
Российской академии наук, Забайкальский край, Чита, Россия

[chita@sfscs.ru](mailto:chita@sfscs.ru)

Кабан, или дикая свинья (*Sus scrofa*) – одна из наиболее распространенных видов копытных Евразии [1].

Сибирский или Забайкальский кабан – *S.s. sibiricus* Staffe, 1922 – самый мелкий подвид из живущих в нашей стране. Встречается этот подвид в Прибайкалье и Забайкалье, а также в северной, северо-восточной Монголии [2]. Голова у кабана играет ведущую роль в восприятии окружающего мира и первичной обработке пищи, она вмещает головной мозг, основные органы чувств и передний отдел дыхательных путей. Выполняемые функции определяют основные характеристики черепа как органа защиты и опоры мягких тканей. Череп у животных является частью скелета, в котором отражены как в зеркале черты эволюции, биологии и экологии зверя. Возрастные изменения черепа у диких кабанов Забайкальского подвида изучены недостаточно. Этот вопрос в той или иной мере освещался в работах [3-4]. В связи с этим, мы сочли необходимым провести изучение черепа диких свиней Забайкальского подвида в постнатальном онтогенезе.

Объект исследования – черепа диких свиней самцов в возрасте 4, 12, 24, 36, 48, 60 месяцев. Материал был получен в условиях полевого стационара НИИВ Восточной Сибири – филиала СФНЦА РАН, расположенном в юго-западной части Забайкалья.

Для установления краниометрических закономерностей, анатомических особенностей строения черепа в постнатальном онтогенезе, применялся комплексный подход, включающий как традиционный, так и современные методы морфометрических исследований. Череп дикой свиньи на всем своем протяжении развития имеет вытянутую, клиновидную форму. В 4 месяца масса черепа составила 224,3±4,8 гр., по размерам он небольшой. Общая длина равна 20,3±0,24 см., базальная длина – 17,3±0,20 см., индекс лицевой длины к общей составил 62 процента. В этот период 4 мес. лицевой отдел заметно удлинен, наблюдается выпуклость лобной и затылочной костей, на последней появляются гребни. Лобноносовой профиль представлен прямой линией. Носовая кость, удлиненная, клиновидной формы, составляет 9,1±0,07 см., длина ее не превышает 52,6 % базальной длины черепа. Мозговая камера имеет плавное округлое очертание, сферической формы. Высота мозговой камеры равна 11,4±0,10 см., что составляет 65,8 % относительно базальной длины черепа. Скуловая ширина у выводков составляет 7,9±0,08 см., базальный индекс – 45,6 процента. Орбитальные отростки умеренно развиты, межорбитальная ширина равна 5,6±0,32 см., поперечный гребень затылочной кости выражен, имеет слабо изогнутую форму.

В возрасте 12 месяцев у свиней очертание черепа крайне выражено. Масса черепа составляет 337,0±1,7 гр., что на 110 гр. больше предыдущего срока. Общая длина черепа становится 24,3±0,2 см., он становится более клиновиднее. Лобноносовой профиль не меняется и представлен прямой линией. Длина носовой кости увеличивается на 2,01 см., по отношению к выводкам, форма ее остается прежняя

клиновидная. Мозговая камера сферической формы, становится более округлее, ее высота увеличивается до  $12,6 \pm 0,26$  см. Индекс высоты черепа к базальной длине составил 62,8 процента. Скуловая ширина, относительно предыдущего срока увеличивается до  $8,5 \pm 0,13$  см., индекс составил 42,4 процента к базальной длине черепа. Значительно увеличивается длина черепа за счет удлинения лицевого отдела при этом индекс к общей длине составил 67,7 процента, что на 5,7 % больше, чем в предыдущем сроке.

У взрослых особей диких свиней в возрасте 24 мес. происходят резкие изменения, связанные с формой, размерами черепа. Череп свиней приобретает выраженные формы, он более вытянутый, хорошо выражены углы, шероховатости костей мозгового и лицевого отделов. Лобноносовой профиль не изменяется и представлен прямой линией, хорошо выражены швы в местах соединения костей.

При этом резко увеличивается масса черепа до  $699 \pm 0,97$  гр., а общая длина его достигает до  $31,7 \pm 0,5$  см., что на 7,04 см превышает предыдущий срок.

Индекс лицевой длины к общей длине черепа максимальный во все исследуемые сроки и составил 70,4 процента. Базальная длина черепа взрослых свиней в 24 месяца составила  $26,2 \pm 0,3$  см., увеличение длины произошло на 6,1 см., по отношению к предыдущему сроку. При этом и высота черепа свиней увеличилась на 4,6 см. и составила  $17,2 \pm 0,1$  см., индекс к базальной длине равен 63,6 процента, что характерно для предыдущего срока. Резко увеличивается на 5,6 см. кондиллобазальная длина черепа за счет увеличения длины костей лицевого отдела.

В возрасте 36 месяцев у свиней череп клиновидной формы масса его составляет  $812,6 \pm 5,4$  гр., общая длина  $34,3 \pm 0,81$  см., в процентном отношении базальной длины и общей длины составляет 79,8 процента. Высота черепа составляет  $19,3 \pm 0,86$  см., увеличение не значительно по отношению к предыдущим срокам на 2,1 см., базальный индекс равен 63,9 процента. В этот период у диких свиней окончательно определяется форма и конфигурация черепа. Ясно обозначаются признаки полового диморфизма, обнаруживаются типичные для взрослых форм черты индивидуальной и групповой изменчивости.

Череп взрослых кабанов 5-6 лет характеризуются почти сходными линейными величинами, с незначительными превышениями у последних. При этом масса черепа достигает  $1259 \pm 0,8$  гр. Заканчиваются формирование и рост черепа, как в целом, так и отдельных его частей.

Анализируя, литературные данные [4-6] и полученные результаты установлено, что за период наблюдения общий рост, масса черепа и отдельных его отделов динамично увеличивается от 4 до 60 месяцев, при чем значительное изменение наблюдается в возрасте до двух лет, в дальнейшем интенсивность роста черепа несколько снижается.

#### **Использованные источники:**

1. Вепрь //Новый энциклопедический словарь русского языка: В 48 томах – СПб. ПГ., 1911-1916.
2. Groves C.P. et. Al. 1993. The Eurasian Suids *Sus* and *Babyrdisa*. Jb. Oliver, W.L. R., ed., Pigs, Peccaries, and Hippos – 1993 Status Survey and Conservation Action Plan. 607-108. JUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group.
3. Адлерберг Г.П. К вопросу о происхождении домашних свиней // Тр. Лаборатории генетики АН СССР – Л. Изд-во АН СССР. 1933. – Вып. № 1 – С. 185-210.
4. Филипченко Ю.А. Краниологические исследования диких видов свиньи // Тр. Лаборатории генетики АН СССР – Л. Изд-во АН СССР. 1933. – Вып. № 1. – С. 157-184.
5. Козло П.Г. Дикий кабан / Козло П.Г., - Минск: Ураджай. 1975. – 224с.
6. Адлерберг Г.П. Предварительный обзор русских и монгольских кабанов //Доклады АН СССР. Вып. № 4. – М., 1930.



УДК: 634.4

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КРОВИ СВИНОМАТОК В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

Черных В.Г.

*Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал Сибирский  
федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук, Забайкальский край, Чита, Россия*

[chita@sfsca.ru](mailto:chita@sfsca.ru)

Среди многообразия биологически активных средств, внедренных наукой и практикой, для повышения неспецифической резистентности организма при заболеваниях репродуктивной системы животных наиболее эффективными и безвредными являются биогенные препараты [1-2].

В связи с этим мы изучили влияние биологически активных препаратов биостимульгина, хориогландина в сочетаниях с бактериофунгицидом на суммарные показатели лизоцимной и бактерицидной активности в сыворотке крови у свиноматок, в послеродовом периоде.

Хориогландин (патент № 1801008 от 17 августа 1990 г.) – получен из эндометриальных образований матки кобыл монгольской породы. Назначение препарата для ускорения инволюционных процессов у коров в послеродовом периоде, стимуляция воспроизводительной способности свиноматок в условиях промышленного производства. Технология изготовления хориогландина разработаны и запатентованы в НИИВ Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН [3].

Биостимульгин – является продуктом протеолиза, активизирует иммунобиологическую реактивность организма животных, стимулирует регенеративные процессы в тканях [4].

Комплексный препарат – бактериофунгицид (патент РФ № 1050155 от 22.06.1993 г.), разработанный НИИВ Восточной Сибири СО РАСХН, совместно с Читинской государственной медицинской академией.

Бактерицидную активность определяли по [5], лизоцимную – [6], у свиноматок на 5-15-27 день после опороса. Препараты биостимульгин, хориогландин и бактериофунгицид вводили отдельно и в сочетаниях свиноматкам в 1-й, 5-й и 10-й дни после опороса парентеральное в принятых дозах. Общепринятыми методами определяли содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов.

Перед опоросом у свиноматок контрольной группы лизоцимная активность составляла  $49,9 \pm 1,93$  %, на 5-й день после опороса –  $49,7 \pm 1,63$  %, на 15-й день –  $49,6 \pm 2,58$  % и на 27-й день после опороса –  $50,8 \pm 1,39$  %, т.е. резких колебаний не наблюдалось и показатели не были достоверными. Хотя к отъему поросят (27 день) лизоцимная активность несколько повышалась.

У свиноматок, которым вводили хориогландин в сыворотке крови, процентное содержание лизоцимной активности на 5-й день после опороса составляло  $66,5 \pm 2,05$  % ( $P < 0,01$ ), в группе, где вводили биостимульгин  $57,1 \pm 1,38$  % ( $P < 0,05$ ), контрольной –  $49,7 \pm 1,63$  %.

На 15-й день после опороса у свиноматок в опытных группах, где вводили хориогландин и биостимульгин, лизоцимная активность в сыворотке крови повышалась до  $73,7 \pm 6,75$  % в первом случае и до  $58,6 \pm 2,58$  % ( $P < 0,05$ ).

Аналогичная картина изменения уровня лизоцимной активности наблюдалась у свиноматок опытных групп, где парентерально вводили хориогландин и бактериофунгицид, достоверное увеличение (ЛА) отмечалось на 5- и 15-й день после опороса –  $55,5 \pm 1,47$  % и  $58,3 \pm 1,28$  %, контроль соответственно  $49,7 \pm 1,69$  % и  $49,5 \pm 2,38$  % ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ).

На 27-й день после опороса (время отъема поросят) уровень лизоцимной активности в сыворотке крови несколько снижается у свиноматок в опытных группах и контрольных и составляет от  $50,8 \pm 1,39$  % до  $64,8 \pm 0,19$  %.

Достоверная разница уровня лизоцимной активности сыворотки крови наблюдается на 15-й день после опороса в 4-й опытной группе ( $P < 0,05$ ).

Бактерицидная активность сыворотки крови свиноматок опытных и контрольной групп в динамике колебалась от  $38,6 \pm 1,09$  до  $53,4 \pm 4,18$  %. Наименьший уровень бактерицидной активности наблюдается в контрольной и опытной группах за 2-3 дня до опороса и составил  $39,8 \pm 4,18$  %. В послеродовом периоде у свиноматок контрольной группы в сыворотке крови наблюдалось незначительное понижение уровня бактерицидной активности до  $39,4 \pm 1,23$  % - на 27-й день после опороса.

В опытной группе после обработки хориогландином в сыворотке крови начиная с 5-го по 27-й день отмечается увеличение уровня бактерицидной активности ( $P < 0,001$ ).

При сочетании хориогландина и бактериофунгицида также отмечается высокая бактерицидная активность сыворотки крови на 15-й и 27-й день после опороса до  $50,7 \pm 0,92$  % ( $P < 0,001$ ) по отношению к контролю.

Наибольший уровень бактерицидной активности (до  $52,1 \pm 2,33$  %) сыворотки крови наблюдается в опытной группе, при инъекции биостимульгина – на 27-й день после опороса.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о влиянии хориогландина и биостимульгина как в отдельности, так и в сочетаниях на достоверные показатели бактерицидной активности в сыворотке крови после опороса. Таким образом, применение (БАВ) в послеродовом периоде оказывало прямое стимулирующее влияние на морфоиммунобиологический статус крови опытных свиноматок.

Морфоиммунобиологические показатели крови свиноматок имели тесную полиномиальную положительную корреляцию на введение хориогландина с количеством лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина ( $r=0,98$ ). Тесная положительная корреляция ( $r=0,98$ ) наблюдалась между сроками введения хориогландина и бактерицидной активностью сыворотки крови.

#### **Использованные источники:**

1. Васин А.Д. Некоторые итоги работы лаборатории ГНКИ по контролю биогенных стимуляторов //Материалы второго научно-методического совещания ученых стран СЭВ. – Боровск. - 1972. – 172с.

2. Калашник И.А. Тканевые препараты и их применение // Материалы второго научно-методического совещания ученых стран СЭВ. – Боровск. - 1972. – С.60-66.

3. Патент на изобретения № 1801008. Средство для стимуляции инволюционных процессов в послеродовом периоде у коров //Бюлл. открытия. Изобретения. – Москва. – 1993. - №9.

4. Васин А.Д., Кадирова Т.П., Щукина Л.В. Испытание специфичности тканевого препарата биостимульгина // Тр. / ВГНКИ. – 1978. – Вып. 28. – С.24-20.

5. Смирнова О.В., Кузьмина Т.А. //ЖМЭИ. – 1966. - №4. – 11с.

6. Марков Ю.М., Черный Н.В., Вовк А.С. Определение естественной резистентности организма с.-х. животных с помощью фотонейфелометрии Методические указания. – М., 1973.

УДК: 619:615.371:616,982.42+636

## ТЕХНОЛОГИЯ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ БРУЦЕЛЛЁЗА В ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЯХ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Гордиенко Л.Н., к.в.н, доцент

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный  
научный центр», г. Омск, Российская Федерация*

[gordienko-vniibtg@mail.ru](mailto:gordienko-vniibtg@mail.ru)

Животноводство до настоящего времени остается одной из основных отраслей агропромышленного комплекса. Главной задачей животноводства является устойчивое развитие отечественного производства, получения качественной продукции и сырья для обеспечения продовольственной безопасности страны [1]. Успешное развитие отраслей животноводства зависит от многочисленных объективных факторов, позволяющих обеспечить кормовую базу, комфортные условия содержания с учетом видовых, породных и физиологических особенностей животных. В последние годы (2000–2023 гг.) приобретают интенсивное развитие отрасли отгонного животноводства, которые предусматривают содержание животных на пастбищах в течение всего года или большей его части. К такому содержанию наиболее приспособлены овцы (регионы Закавказья, Восточной Сибири, Поволжья); крупный рогатый скот мясного направления (Прикаспийские территории, центральная часть РФ, Якутия Саха, Восточная Сибирь); северные олени (территория Крайнего севера).

Эффективность отраслей животноводства, получение качественной и безопасной продукции в значительной степени зависит от ветеринарного благополучия. Анализируя эпизоотическую ситуацию в регионах с выгульным содержанием животных отмечено, что на их территории регистрируют очаги инфекционных болезней. Особое место среди инфекционной патологии принадлежит бруцеллёзу [2, 3].

В большинстве регионов Российской Федерации с традиционно развитым животноводством до настоящего времени регистрируют бруцеллез, что представляет потенциальную опасность для распространения инфекции среди восприимчивого поголовья и риск заражения людей [4].

Для купирования инфекции и предотвращения распространения на неблагополучных и угрожаемых территориях в общем комплексе проводимых работ кроме организационно-хозяйственных, зоотехнических и общих санитарных мероприятий является целесообразным и необходимым проведение специфической профилактики для создания перманентного иммунитета у восприимчивых животных [5].

В РФ специфическую профилактику против бруцеллёза проводят у овец и коз, крупного рогатого скота и северных оленей. Для иммунизации используют вакцины из агглютиногенных, слабоагглютиниогенных и инагглютиногенных штаммов бруцелл.

В период широкого распространения бруцеллёза в стране (1960 – 1980 гг.) были предложены и апробированы в производственных условиях ряд вакцин и схем их применения в различном сочетании, с различными дозами и кратностью. Результаты многочисленных экспериментов и проведенных опытов позволило определить оптимальную технологию иммунизации для отдельных видов животных.

Вместе с этим необходимо отметить, что специфика ведения отраслей отгонного животноводства не всегда позволяет применять схемы вакцинации, используемые для животных, содержащихся стационарно. Обязательным условием, которое необходимо

соблюдать во всех отраслях отгонного животноводства – это интервал между ревакцинацией взрослого поголовья и случкой (или осеменением), который должен быть не менее двух месяцев. Этот период необходим для формирования у животных иммунного ответа, повышения надежности защиты от заражения во время контакта при случке, снижения риска перезаражения восприимчивого поголовья. Ревакцинация животных репродуктивных групп до случки (осеменения) также исключает вероятность проявления реактогенных (абортотенных) свойств вакцины у беременных животных.

В отгонном животноводстве, независимо от вида животных, макроорганизм адаптирован к природным условиям: климату, географии, ландшафту местности. Независимо от вида, породы и физиологического состояния у овец, коз, крупного рогатого скота и северных оленей потомство появляется в зимне-весенние месяцы. Это позволяет повысить их сохранность, жизнеспособность во время летнего сезона и подготовить молодой организм к зимовке. Однако период беременности и случки у всех видов животных разный. Учитывая основные особенности и закономерности домашних животных, находящихся на выгульном содержании, следует проводить ревакцинацию против бруцеллёза основного (взрослого) поголовья в весенне-летние месяцы: овец и коз – в мае – июне; крупного рогатого скота мясного направления – в марте – апреле; северных оленей – в июне – июле. Вакцинацию молодняка проводят в соответствии с инструкцией по применению противобруцеллезной вакцины.

Предлагаемая схема вакцинации оптимально сочетается с технологией отрасли отгонного животноводства, позволяет создать перманентный иммунитет у восприимчивых животных, предотвратить их перезаражение при угрозе возникновения инфекции, повысить эффективность противобруцеллезных мероприятий на неблагополучных и угрожаемых по бруцеллёзу территориях.

#### **Использованные источники:**

1. Столярова А.Н., Шамрай-Курбанова Л.В., Дарелина О.В., Чумакова Е.А. Продовольственная безопасность как элемент национальной безопасности страны // Продовольственная политика и безопасность. – 2023. – Том 10. – №2. – С.219–236. doi:10.18334/ppib.10.2.117818
2. Искандаров М.И. Бруцеллез животных в России: монография / Искандаров М.И., Гулюкин М.И., Гулюкин А.М., Искандарова С.С., Альбертян М.П., Федоров А.И., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Федоров В.И. // Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». 2017. – 286 с.
3. Винокуров Н.В. Основные причины длительногонеблагополучия по бруцеллёзу северных оленей в Якутии / Винокуров Н.В., Искандаров, М.И., Лайшев, К.А., Федоров, А.И., Искандарова, С.С. // Ветеринария. – 2019. - №3. – С.96 – 100. doi: 10.13140/RG.2.2.32458.11200
4. Бруцеллез: тенденции развития ситуации в мире и прогноз на 2022 г. в Российской Федерации / Д. Г. Пономаренко, О. Н. Скударева, А. А. Хачатурова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2022. – № 2. – С. 36-45. – DOI 10.21055/0370-1069-2022-2-36-45.
5. Бруцеллез: его распространение и профилактика / Р. Ю. Насибуллин, Л. А. Тухватуллина, Я. А. Богова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 1. – С. 38-43. – DOI 10.33632/1998-698X.2021-1-38-44.

УДК 631.222:69

## ИССЛЕДОВАНИЕ НА ГЕЛЬМИНТЫ И ЭКОЛОГИЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Кокколова Л.М., д.в.н., гл. научный сотрудник, Сивцева Е.В., аспирант, Гаврильева Л.Ю.  
к.в.н., старший научный сотрудник

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Якутский научный центр Сибирского отделения РАН обособленное подразделение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1,*

[kokolova\\_lm@mai.ru](mailto:kokolova_lm@mai.ru), [sofroneev@mail.ru](mailto:sofroneev@mail.ru),

### Аннотация.

Авторы статьи проводят исследования по экологии и фауне гельминтов мышевидных грызунов в Центральной части Якутии, в экосистеме пойменных лугов, где местообитания мелких грызунов играет значительную роль в становлении почвенного горизонта. Несмотря на затопляемость паводковыми водами и разливом реки Лена мышевидные грызуны благодаря своей высокой численности и способны к быстрому восполнению, также они становятся питанием для различных видов плотоядных животных. При этом под воздействием мышевидных грызунов не только снижается надземный урожай растительности сенокосных и пастбищных угодий, повреждают продукты питания в близ лежащих населенных пунктах. Являются возбудителями многих опасных инфекционных и паразитарных болезней. За период проведения исследований авторы уточнили видовой состав гельминтов у мышевидных грызунов установили, что они представлены тремя классами гельминтов, из них класс *Cestoda* доминирует. На видовой состав гельминтов у грызунов и разнообразие влияет условия обитания и численность популяций на исследуемой территории.

### Annotation

The authors of the article conduct research on the ecology and fauna of mouse-like rodent helminths in the Central part of Yakutia, in the ecosystem of floodplain meadows, where the habitat of small rodents plays a significant role in the formation of the soil horizon. Despite the flooding by flood waters and the flood of the Lena River, mouse-like rodents due to their high numbers and are capable of rapid replenishment, they also become food for various types of carnivorous animals. At the same time, under the influence of mouse-like rodents, the aboveground yield of vegetation of hay and pasture lands is not only reduced, food products in the vicinity of lying settlements are damaged. They are the causative agents of many dangerous infectious and parasitic diseases. During the research period, the authors clarified the species composition of helminths in mouse-like rodents and found that they are represented by three classes of helminths, of which the *Cestoda* class dominates. The species composition of helminths in rodents and diversity are influenced by habitat conditions and the number of populations in the study area.

**Ключевые слова:** мышевидные грызуны, местообитания, питание, корм, стация, гельминты, вид.

**Keywords:** mouse-like rodents, habitats, nutrition, feed, station, helminths, species.

### Введение

Центральная Якутия характеризуется континентальным климатом и коротким летом. Продолжительность безморозного периода на широте г. Якутска составляет 95

дней [12]. Однако заморозки могут быть в течение всех летних месяцев. Общее количество осадков не превышает 300 мм, из них более 50% приходится на летнее время. Устойчивый снежный покров и промерзание земли устанавливается примерно 10 октября, оттаивание мерзлого грунта происходит в середине мая. Наиболее распространены лиственничные леса, остальные типы леса – сосновые, березовые и ивняк [4].

Мышевидные грызуны являются резервуарными и промежуточными хозяевами различных инвазионных и инфекционных болезней. Образ жизни, различные условия обитания мышевидных грызунов влияет на видовой состав паразитирующих у них гельминтов. На численности популяций мышевидных грызунов оказывает воздействие природная экосистема долины реки Лена, между тем и высокая степень инвазии обусловлено особенностями экологии грызунов [2,5]. Разнообразие качественного состава указывает на пищевом рационе, включающих наземных беспозвоночных, являющихся, промежуточными хозяевами различных паразитов [10].

Обычно селятся колониями, устраивая сложные норы с несколькими выходами, гнездовыми камерами и кладовыми для запасов корма. По краям колонии роют просто устроенные временные норы. Выходы нор и места кормежек соединены тропинками. Норы могут быть и несложные в летних местообитаниях, нередко встречается наружное гнездо, или временные заселения под копной и стогом снега. Питаются преимущественно зелеными частями травянистых растений, почками и корой древесных пород, реже семенами и ягодами. Иногда в питании отдельных видов существенную роль играют подземные части растений. Некоторые виды на зиму запасают большое количество корма.

**Цель данного исследования** – изучить видовое разнообразие гельминтов у мышевидных грызунов в Центральной части Якутии.

#### **Материалы и методы исследования**

На базе лаборатории с мая 2019 по сентябрь 2022 гг. исследованных 6 видов мышевидных грызунов рода *Microtus*: серая полевка *Microtus arvalis*, Pallas, 1778 доминирующий вид, полевка-экономка *Microtus oeconomus*, узкочерепная полевка *Microtus gregalis*, северосибирская полевка *Microtus hyperboreus*, темная полевка *Microtus agrestis*, из лесных полевков род *Clethrionomys* попадались: красная полевка *Clethrionomys rutilus*, красно-серая полёвка *Myodes rufocanus*. В бесснежный и безморозный период времени. Отработано несколько точек, отлов проводился и вблизи населенных пунктов занимающиеся сельскохозяйственным производством, на окрестностях г. Якутска. Основным методом сбора материала являлся отлов мышевидных грызунов канавками длиной 20 см и глубиной 12-15 см [1, 9] с каждого конца канавки устанавливали конус, на территории населенных пунктах, в животноводческом и свиноводческом комплексах и птицефабрики применяли давилки Геро с приманкой. Отловлено 1278 особей. Отловленных мышевидных грызунов на гельминты исследовали общепринятыми методами в паразитологическом обследовании микромаммалий. Исследованы по методу Ивашкина В.М., Контримавичуса В.Н., Назаровой Н.С. «Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих», 1971 [3], обнаруженные гельминты определены до вида по «Определителю гельминтов грызунов фауны СССР под ред. К.М. Рыжикова, Т.І (1978), Т.ІІ (1979) [11] постоянные препараты фиксированы в 70% спирту [1]. Для оценки степени зараженности хозяев гельминтами использованы стандартные паразитологические показатели [5,6,7].

#### **Результаты исследований**

Исследованные точки расположены в природных зонах – в пойменной части долины и ближе к коренному берегу, сухих лугах, в окрестностях населенных пунктах,

г. Якутска. Ведут активный образ жизни в течение суток. Проводили одновременно в нескольких ландшафтных разностях, что позволяет проводить прямые сравнения не только видового состава, но и структуры сообществ мышевидных грызунов.

Изучена экология и физиологическое состояние отловленных особей. Для анализа питания и изучения рациона мышей определяли визуальным осмотром содержимого желудков. В рационе отловленных грызунов преобладало зеленые травянистые растения, семена и ягоды. Плотность заселения грызунов определялась выловом и раскопкой нор в пределах на исследуемых территориях. Размножение мышевидных грызунов протекает в теплое время года с мая по сентябрь, они могут приносить три-четыре помета в год. Степень сходства гельминтофауны у мелких млекопитающих отражает динамику численности сообщества грызунов заселяющих территорию города и его окрестностей были: серая полевка *Microtus arvalis*, Pallas, 1778 доминирующий вид, полевка-экономка *Microtus oeconomus*, узкочерепная полевка *Microtus gregalis*, северосибирская полевка *Microtus hyperboreus*, темная полевка *Microtus agrestis*, из лесных полевок род *Clethrionomys* попадались: красная полевка *Clethrionomys rutilus*, красно-серая полёвка *Myodes rufocanus*, доминируют в сообществе мышь-малютка (*Microrys minutus* Pallas, 1758) и полевка-экономка (*Microtus oeconomus*).

Все перезимовавшие самки в июле участвовали в размножении, самки-сеголетки весенних выводков начали размножаться в августе.

Анализ состава и таксономического положения видов показали, что фауна гельминтов у мышевидных грызунов представлена 9 видами, относящихся к трем классам: *Trematoda* – 2 вида, *Cestoda* – 4 видов и *Nematoda* – 3 видов, 2 видами эктопаразитов.

Как видно из результатов исследования на обнаружения гельминтов из отловленных 608 грызунов у. обнаружены на 256 особей или 42,1% из числа исследованных грызунов. Чаще всего выявляли зараженность грызунов цестодами, эти гельминты были обнаружены у 189 особей, что составляет 73,8% от общего числа исследованных и 38,6% от числа зараженных, нематодами были инвазированы 34 особей процент зараженности 13,3% от общего числа исследованных и 5,59% от числа зараженных особей, а трематоды были обнаружены у 8 особей, что составляет 73,8% от общего числа исследованных 1,31% от числа зараженных, 3,12% процент зараженности, эктопаразиты были обнаружены у 25 грызунов, что составило 4,11% от общего числа исследованных и 9,76% от числа зараженных (табл. 1).

**Таблица 1. Выявленные при исследовании мышевидных грызунов (кол-во, %)**

Паразитов	<i>Trematoda</i>	<i>Cestoda</i>	<i>Nematoda</i>	Экто паразиты	Итого
Всего исследовано, особей n, кол.					608
Выявлено зараженных особей n, кол.	8	189	34	25	256
Процент зараженности к общему числу исследованных особей, %	1,31	38,6	5,59	4,11	42,1
Процент зараженности к общему числу зараженных особей, %	3,12	73,8	13,3	9,76	
Из них несколькими видами гельминтов и эктопаразитами особей n, кол.	8	108	12	25	108

*Примечание: n – количество зараженных особей, % – процентное соотношение.*

После обработки отловленных в биотопах расположенных на долинах р. Лена с учетом их видовой принадлежности, исследованы самцов 282 (46,4%), самок 326 (53,6%). После проведения гельминтологического вскрытия оценивали видовое разнообразие гельминтов и степень инвазированности грызунов. По видам представителей микромаммалий выявлено зараженность следующими видами гельминтов: трематоды двух видов – *Brachylaemus reurvus* (Dujardin, 1845) и *Plagiorchis eutamiasis*, Schulz, 1932, цестодами четырех видов: *Paranoplocephala dentale*, Galli-Valerio, 1905; *Paranoplocephala omphalodes* (Hermann, 1783); *Hymenolepis horrida*, Linstow, 1901; *Rodentolepus straminea* (Goeze, 1732), Spassky, 1954 Rudolphi, 1810 нематодами тремя видами – *Gliroinylus rodentius* (Gubanov et Fedorov, 1964); *Heligmosomum costellatum* (Dujardin, 1845); *Citellinema microti* Gubanov et Fedorov, 1964; *Siphacia obvelata* (Rudolphi, 1802); *Rictularia kolimensis* Gubanov et Fedorov, 1967; *Rictularia sibiricensis* Morosov, 1959; *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790), двумя видами клещей: *Hirstionisus isabellinus*, *Haemoqamasus ambulans*.

### Заключение

Центральная Якутия характеризуется континентальным климатом и коротким летом. Продолжительность безморозного периода на широте г. Якутска составляет 95 дней.

Исследование за период с мая 2019 по сентябрь 2022 гг. исследованных 6 видов мышевидных грызунов. За указанный период обследовано 608 экз. мышевидных грызунов 6 видов, рода *Microtus*. Исследования экологии и фауну гельминтов мышевидных грызунов проведены в Центральной Якутии в экосистеме пойменных местообитаний играют большую роль в становлении почвенного горизонта, благодаря высокой численности и способности к быстрому ее восстановлению становятся питанием для различных видов плотоядных животных.

Всего были заражены гельминтами 608 особей, обнаружены гельминты, относящиеся к 3 классам: 4 видов цестод, 3 вида нематод, 2 вида трематод и 2 видами эктопаразитов. Экстенсивность инвазии обследованных особей составила 42,1%, из них 108 особей были обнаружено ассоциативная инвазия, они были заражены по несколькими видами гельминтов и эктопаразитами. Определяющими факторами заражения мышевидных грызунов гельминтами являются питание преимущественно наземными беспозвоночными и тесный контакт с почвой и близость к поселениям, территории животноводческих комплексов и поселков .

### Литература:

1. Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих. / В.С.Аниканова, С.В. Бугмырин, Е.П.Иешко //Учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр. – 2007. – 145 с.
2. Губанов Н.М., Федоров К.П. Фауна гельминтов мышевидных грызунов Якутии. / Н.М.Губанов, К.П. Федоров //Фауна Сибири. Новосибирск: Наука, 1970. – С. 18-47.
3. Ивашкин В.М., Контримавичус В.Н., Назарова Н.С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. М. Наука, 1971.123 с.
4. Караваев М.Н. Растительный покров /М.Н. Караваев // Якутия. М.: Наука, 1965. – С.247-284.
5. Коколова Л.М., Сивцева Е.В., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Дулова С.В. и др. Гельминтофауна мышевидных грызунов и паразитирования гельминта *Hymenolepis horrida*, Linstow, 1901. //Ветеринария и кормление. – 2021. №4. – С.36-39.
6. Коколова Л.М., Сивцева Е.В. Отлов и изучение гельминтов у мышевидных грызунов в Якутии / Л.М.Коколова, Е.В.Сивцева // Учебно-методическое пособие. – Якутск, 2022. – 60 с.



7. Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов грызунов и землероек // В.В. Кучерук // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – Москва, 1952. – С.9-46.

8. Коржуев С.С. Рельеф и геологическое строение / С.С. Коржуев // М.: Наука, 1965. – С.29-114.

9. Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок / Н.П. Наумов. Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. // М.: 1955. т. 9. С. 179–202.

10. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных М. Советская наука, 1953. – 503 с.

11. Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М. и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. / К.М.Рыжиков, Е.В.Гвоздев, М.М.Токобаев и др.//М. Наука, 1979. – 272 с.

12. Справочник по климату СССР // Якутия. 1973. – вып.24.ч.2-4. – 123с.

УДК: 619:576.2:576.851.42

## **ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БРУЦЕЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ**

**Куликова Е.В., кандидат ветеринарных наук**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация*

[kulikova-vetapteka@mail.ru](mailto:kulikova-vetapteka@mail.ru)

Первые научные данные о бруцеллезе животных на территории Сибири появились в 30-е годы прошлого столетия, через 50 лет после открытия Дэвидом Брюсом возбудителя инфекции. Новые полученные знания о свойствах бруцелл являются основой и остаются актуальными на сегодняшний день для борьбы с особо опасной инфекцией [1, 2]

Для создания и формирования коллекции патогенных микроорганизмов необходимо наличие изолятов от животных из эпизоотических очагов. Количество выделенных культур коррелирует с эпизоотической ситуацией и ее напряженностью.

Наиболее широкое распространение бруцеллезной инфекции отмечали в 70 – 80-х годах прошлого столетия, что объясняется интенсивным развитием отрасли животноводства, увеличением плотности продуктивных животных в условиях крупных комплексов, ввозом импортного поголовья и наличием других объективных факторов [3].

Успешное использование научно-обоснованной системы оздоровительных и профилактических мероприятий в стране позволили ликвидировать бруцеллез в большинстве регионов и сохранять стабильное благополучие в течение 20 лет. Тем не менее, в регионах с развитым животноводством сохраняются очаги бруцеллезной инфекции, которые представляют высокую степень риска заноса возбудителя на благополучные территории. Проявление эпизоотического процесса в свежих очагах бруцеллеза на фоне длительного благополучия имеет определенные особенности, которые могут быть связаны со свойствами возбудителя. В связи с этим одной из задач специалистов, занимающихся проблемой бруцеллеза, является создание ресурсной коллекции бруцелл с целью сравнительного изучения основных признаков бруцелл,

циркулирующих на территории Сибири, использования их в качестве материала для изготовления диагностикумов и противобруцеллезных вакцин. На базе научных лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института бруцеллёза и туберкулеза животных (ВНИИБТЖ) сформировано и в течение нескольких десятков лет поддерживается и пополняется биоресурсная коллекция из штаммов бруцелл, изолированных от животных разных видов [4]. Поддержание коллекции осуществляется с целью изучения филогеографии эпизоотических штаммов, адаптивных свойств к условиям искусственных питательных сред, способности сохранять основные родовые и видовые признаки. Штаммы бруцелл, хранящиеся в коллекции, выделены от животных в очагах инфекции на территории Сибири в течение последних пятидесяти лет. Коллекция пополняется до настоящего времени.

На основании анализа данных о коллекционных штаммах отмечено, что основными видами бруцелл, циркулирующих на территории Сибири, являются *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* 4 биовар (регионы Арктического циркумполяра), *B. canis* (урбанизированные территории).

Все штаммы бруцелл проявляют идентичные культуральные признаки. На плотных питательных средах (мясо-пептонный глюкозо-глицериновый агар, бруцелл агар) отмечен рост круглых колоний с ровными краями и гладкой блестящей поверхностью. В проходящем свете колонии прозрачные.

При первичном выделении рост единичных колоний появляется в течение 10 – 30 суток. Морфологически культуры всех видов представляют однородную популяцию микрококков, равномерно расположенных в поле зрения микроскопа. Размер клеток составляет от 0,3 до 0,8 мкм. Клетки бруцелл по Граму окрашиваются в розовый цвет и отличаются специфичностью окраски по Козловскому (красные клетки). Бруцеллы видов *melitensis*, *abortus*, *suis* 4 биовар имеют на поверхности оболочки клетки схожую антигенную структуру полисахаридной природы. В иммунологических реакциях они агглютинируют с гипериммунными сыворотками, полученными к типичным бруцеллам в S-форме. Бруцеллы видов *ovis* и *canis* лишены поверхностных полисахаридных антигенных комплексов и проявляют специфичность R-антигена, идентичного им и характерного для бруцелл в R-форме.

В экспериментальных исследованиях на лабораторных животных установлено, что бруцеллы типичных (S-) форм обладают высокой степенью патогенности. Индекс инфицированности животных опытных групп составил в среднем у *B. melitensis* 65 – 85%, *B. abortus* 50 – 75%, *B. suis* 4 биовар 40 – 65%.

При заражении морских свинок бруцеллами, находящимися в R-форме (*B. canis*), отмечали более низкую вирулентность с индексом инфицированности 15 – 25%.

Эпизоотические штаммы бруцелл, циркулирующие на территории Сибирского региона обладают активными антигенными свойствами. При заражении лабораторных животных суспензией живых клеток бруцелл отмечали активный синтез специфических иммуноглобулинов. В стандартных общепринятых серологических реакциях титр антител достигал 80 – 160 МЕ (при заражении типичными S-формами бруцелл). Бруцеллы, находящиеся в диссоциированной (R-) форме (*B. canis*, *B. ovis*, некоторые R-штаммы *B. abortus*) были отмечены более низкой антигенной активностью. В сыворотке крови животных, зараженных данными штаммами, обнаруживали специфические антитела от 5 до 20 МЕ.

В заключение следует отметить, что на территории Сибири циркулируют бруцеллы, проявляющие основные фенотипические и биологические свойства характерные для возбудителей рода *Brucella* видов *melitensis*, *abortus*, *suis* 4 биовар, *canis*. Наличие и поддержание биоресурсной коллекции бруцелл позволяет пополнить новыми научными данными сведения о закономерностях и особенностях инфекционного и эпизоотического процессов и использовать их с целью

прогнозирования, повышения эффективности противобруцеллёзных мероприятий и биологической безопасности.

**Использованные источники:**

1. Дегтяренко Л.В. Взаимосвязь клеточных и гуморальных показателей иммуногенеза у морских свинок, инфицированных *B.canis* / Л.В. Дегтяренко, В.С. Власенко // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования: материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием. / Сиб. науч.-исслед. ин-т птицеводства. – Омск, 2017. – С.52-55.

2. Аракелян П.К. Специфическая профилактика бруцеллеза животных (теоретические и практические аспекты) / П. К. Аракелян, А. Н. Трегубов, А. В. Руденко [и др.] // Современные научные подходы к решению проблемы бруцеллеза : Сборник материалов конференции, Омск, 11 октября 2020 года / Редакционная коллегия: Л.Н. Гордиенко, В.С. Власенко. – Омск: ИП Машкеевой Е.А., 2020. – С. 23-29.

3. Кассал Б. Ю. Хозяйственно-экономическая оценка неблагополучного по бруцеллезу стада крупного рогатого скота / Б. Ю. Кассал // Эпизоотология, патология и ветеринарно-санитарные мероприятия при инфекционных болезнях животных: Международная научно-практическая конференция, посвященная 35-летию Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук, Омск, 24–25 июня 2004 года. – Омск: "Полиграфический центр" ЧП Кухар Г.Г., 2004. – С. 101-113.

4. История создания ресурсной коллекции бруцелл во Всероссийском научно-исследовательском институте бруцеллеза и туберкулеза животных / Л. Н. Гордиенко, Т. А. Янченко, А. Н. Новиков, Е. В. Куликова // Современные научные подходы к решению проблемы бруцеллеза: Сборник материалов конференции, Омск, 11 октября 2020 года / Редакционная коллегия: Л.Н. Гордиенко, В.С. Власенко. – Омск: ИП Машкеевой Е.А., 2020. – С. 38-44. – EDN QHISR.

УДК 619:57.084:572.7: 615.28

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ОРГАНОВ КРЫС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ  
НОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ**

**Исакова М.Н. к.в.н., Опарина О.Ю., к.в.н., Малков С.В. к.в.н.**

*ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского  
отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург, Российская Федерация,*

[Tmarya105@yandex.ru](mailto:Tmarya105@yandex.ru)

Немаловажной проблемой в сельскохозяйственных организациях является широкое применение антибиотиков в схемах лечения мастита у коров, что в свою очередь снижает выход качественного молока, увеличивает количество его выбраковки, а также приводит к развитию антибиотикорезистентности [1,2]. В результате чего поиск и разработка новых, более эффективных средств профилактики и лечения мастита у коров является актуальным [3]. Совместно с лабораторией органических материалов Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН (Россия, г. Екатеринбург) нами была разработана фармацевтическая композиция, включающая в состав бактериоцин-низин, глицеролаты кремния и бисглицеролаты бора [4]. Для прогнозирования безопасности использования новой фармацевтической композиции на высокопродуктивных коровах цель нашей работы заключалась в получении

информации о внутренней структуре органов крыс в ходе гистологических исследований.

### **Материалы и методы исследований.**

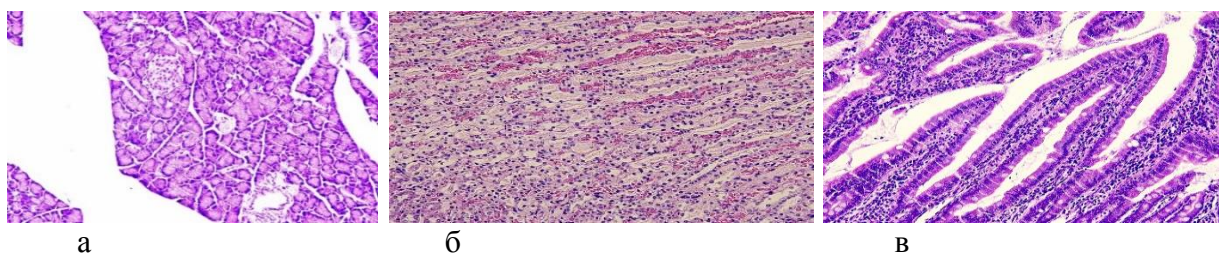
Исследования проводили на базе отдела экологии и незаразной патологии животных в лаборатории иммунологии и патобиохимии Уральского НИВИ – структурного подразделения ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-76-00009 в соответствии с принципами биологической этики, изложенными в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях [6].

Фармацевтическая композиция имеет следующий состав: глицеролаты кремния в 6-мольном избытке глицерина  $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_{38}$  – 3,0%, бисглицеролаты бора  $\text{H}[\text{B}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3)_2]$  – 2,0%, низин – 0,3%, глицерин – 10 %.

В эксперименте были задействованы самки нелинейных белых лабораторных крыс ( $n=40$ ), которым в течение 30 дневного периода, разработанную композицию выпаивали с водой. Лабораторных крыс при этом разделили на контрольную группу и три опытных: 1 - композиция в дозе 500 мг/кг (95 мг/голову); 2 - композиция в дозе 750 мг/кг (142,5 мг/голову); 3 - композиция в дозе 1000 мг/кг (190 мг/голову). Гистологическое исследование проводили в соответствии с принципами, изложенными в Директиве N 2010/63/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза "О защите животных, использующихся для научных целей" [7]. Биоматериалом служили кусочки паренхиматозных органов (печень, почки, селезенка, желудок, двенадцатиперстная и поджелудочная железы, тимус). При подготовке материала для микроскопического исследования, проводили его фиксацию в 10 %-ном формалиновом буфере, обезвоживание и пропитку заливочной средой. Применяли четырехкратное обезвоживание в изопропиловом спирте. Для пропитывания использовали парафиновую среду Histomix (БиоВитрум, Россия). Заливку делали в блоки с гистомиксом (БиоВитрум, Россия). После это производили приготовление срезов на микротоме Microm HM450 (Thermo Scientific, США), срезы делали толщиной 3 микрон. Окрашивали срезы после удаления из них парафина, из красителей применяли гематоксилин Карацци и эозин. Для просмотра микропрепаратов использовали микроскоп Olympus BX 43 (Olympus, Япония), документирование осуществляли с помощью цифровой камеры ADF Professional 03 (ADF, США).

### **Результаты исследований.**

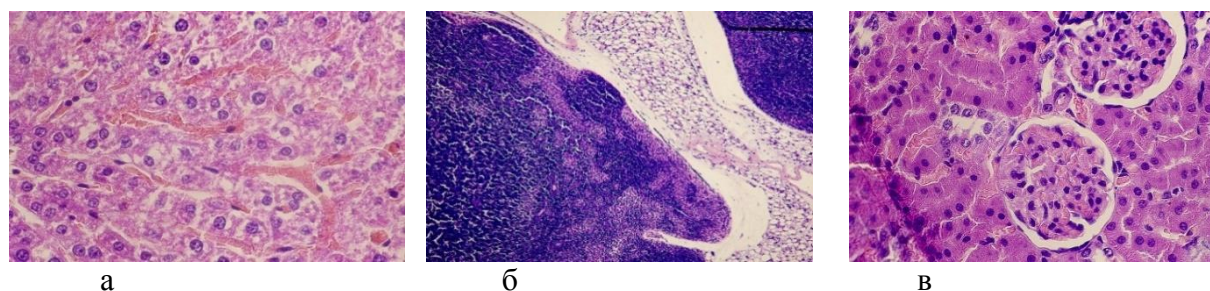
Исследованные микропрепараты животных из контрольной группы соответствовали морфологическим параметрам, структурные изменения в органах, способные вызывать патологические изменения не обнаружены. При изучении паренхиматозных органов крыс, получавших композицию в дозе 95 мг/голову, установили, что морфологическая структура не была изменена в сравнении с патологическим материалом животных контрольной группы, что говорит об отсутствии в нарушениях со стороны функции исследуемых органов (рисунок 1).



**Рисунок 1. Гистологическая картина в органах лабораторных крыс опытной группы, получавших композицию в дозе 95 мг/голову с отсутствием патологических процессов.**

а) поджелудочная железа, б) мозговой слой почки, в) ворсинки двенадцатиперстной кишки.

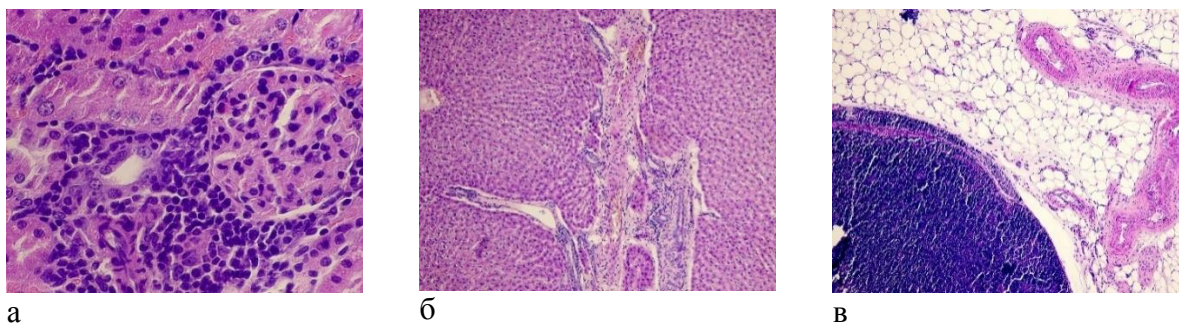
По мере увеличения дозы используемой композиции (142,5 мг/голову) отмечали нарастание патологических процессов: установили гиперемию сосудов в печени, незначительную метаплазию в тимусе, увеличение мочевого пространства в почках. Зарегистрированные процессы носят компенсаторный характер и относятся к обратимым (рисунок 2).



**Рисунок 2. Гистологическая картина в органах лабораторных крыс опытной группы, получавших композицию в дозе 142,5 мг/голову.**

а) гиперемия сосудов печени, б) незначительная метаплазия тимуса, в) увеличение мочевого пространства в почке

В результате повышения дозы исследуемой композиции до 190 мг/голову установили более существенные изменения в морфологических процессах. В гистологических препаратах печени регистрировали апоптоз гепатоцитов и нарушение балочного строения, данные изменения приводят к нарушению детоксицирующей и белковосинтетической функций органа. В почках выявили увеличение размера клубочков с расширением мочевого пространства, так же зарегистрировали пролиферацию мезангиальных клеток и инфильтратов, расположенных перигломерулярно. На фоне воспаления слизистой оболочки кишечника обнаруживали обширный процесс сдувания клеток эпителия ворсинок. В тимусе установлена жировая метаплазия (рисунок 3).



**Рисунок 3. Гистологическая структура органов крыс опытной группы, получавших композицию в дозе 190 мг/голову**

а) перигломерулярные инфильтраты в почке, б) очаги цирроза в печени, в) жировая метаплазия тимуса.

#### **Заключение.**

Таким образом, установлено, что разработанная композиция способна оказывать влияние на морфологическую структуру органов экспериментальных животных по мере увеличения дозы. В результате полученных данных новая фармацевтическая композиция может быть рекомендована для опытного использования на высокопродуктивных коровах в дозе не более 500 мг/кг. Применение дозы 750 мг/кг способствовало развитию обратимых компенсаторных процессов, что говорит об осторожном использовании данной дозировки у животных с выраженными нарушениями функции печени и почек. При дальнейших испытаниях следует исключить использование критической дозы 1000 мг/кг, при которой наблюдали более глубокие патологические изменения в органах.

**Благодарности.** «Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-76-00009, <https://rscf.ru/project/22-76-00009/>».

#### **Список литературы:**

1. Донник И.М. Проблемы антибиотикорезистентности в аграрном производстве / Донник И.М., Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Моисеева К.В. // В книге: VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы. Сборник тезисов Международного Конгресса. 2019. С. 153.
2. Соколова О.В. Антибиотикорезистентность микробиоты молочной железы и репродуктивного тракта коров / Соколова О.В., Шкуратова И.А., Безбородова Н.А., Кожуховская В.В. // Ветеринария. 2021. № 9. С. 10-15.
3. Аязмов М.А. Возможность частичной замены антибиотиков биологически активными веществами при лечении клинических маститов у коров / Аязмов М.А. // Теоретическая и прикладная экология. 2018. № 4. С. 127-134.
4. Разработка новых лекарственных композиций на основе бактериоцина-низина, с последующей оценкой их антимикробной активности / Исакова М.Н., Лысова Я.Ю., Хонина Т.Г. // Ветеринария. 2023. № 7. С. 43-49.
5. Васильев А.Н. Качественные доклинические исследования - необходимый этап разработки и внедрения в клиническую практику новых лекарственных препаратов / А.Н. Васильев // Антибиотики и Химиотерапия. 2012. Т. 57. №1-2. С. 41-49.
6. Конвенция «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях». 18.03.1986. Страсбург
7. Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/63/ЕС от 22 сентября 2010 г. о защите животных, использующихся для научных целей, 53с.

УДК 619:636.1:615.371

## ПРОФИЛАКТИКА МЫТА ЛОШАДЕЙ В МОНГОЛИИ

Неустроев М.П. . д.в.н., проф.

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
ФИЦ ЯНЦ СО РАН, г. Якутск, Россия

[mneustroev@mail.ru](mailto:mneustroev@mail.ru)

Наиболее распространенным и причиняющим значительный экономический ущерб табунному коневодству азиатских стран до сих пор является мыт лошадей. Данное заболевание известно с давних времен, как причина острого заболевания верхних дыхательных путей у лошадей [1]. Мыт лошадей наиболее распространен в субъектах Российской Федерации [2], а также в Казахстане и Монголии [3]. Повышение уровня заболеваемости мытом связывают со значительной выживаемости, наличием носителей возбудителя, снижением иммунобиологической реактивности организма животных в экстремальных климатических условиях при отсутствии эффективных профилактических мероприятий. Наиболее эффективной и малозатратной мерой в борьбе с мытом лошадей является вакцинопрофилактика. В современном мире испытывают, изготавливают и применяют разные виды вакцин (инактивированные, аттенуированные, живые)[4]. В Казахстане разработаны инактивированная субъединичная вакцина из штамма *Str. equi* ЮС-15, вакцина «КазНИВИ» и вакцина «Акынтай» [5], которые содержат антибиотики. По результатам наших предыдущих исследований вакцина против мыта должна содержать иммуномодулятор, усиливающий иммуногенность инактивированных вакцин, стимулирующий иммунобиологическую реактивность и антибактериальный компонент[2,6]. Известно, что антибиотики подавляют полезную микрофлору кишечника, от которой зависит работа желудочно-кишечного тракта, иммунной системы и всех обменных процессов организма животных, а также способствуют появлению антибиотикорезистентных штаммов бактерий. У молодняка лошадей отмечается одномоментное заболевание ринопневмонией, сальмонеллезом и мытом. При таких осложнениях летальность может достигать до 22% [2].

Исходя из вышеизложенного, поставлена цель – разработать новую вакцину против мыта, обладающую достаточной эффективностью и экологической безопасностью.

Материал и методы. Инактивированная вакцина против мыта лошадей изготовлена из штамма бактерий *Streptococcus equi* Н-5/1, который депонирован в коллекции микроорганизмов в ФГБУ «ВГНКИ» (регистрационный номер ВКШМ-Б141П от 22.05.2018 г. и от 12 июля 2023 г.). В качестве иммуномодулятора использована культуральная жидкость (КЖ или фугат) штамма бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3. Доклинические и клинические испытания вакцины проведены, согласно приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 101 от 6 марта 2018 г. «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» и Федеральному закону от 12.04.2010 № 61-ФЗ (ред. от 02.08.2019) «Об обращении лекарственных средств». Регистрационное досье для рассмотрения в Россельхознадзоре оформляли согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ №4 от 10.01.2018 г. «Об утверждении порядка формирования регистрационного досье на лекарственный препарат для ветеринарного применения и требований к документам в его составе и порядка

представления документов, из которых формируется регистрационное досье на лекарственный препарат для ветеринарного применения в целях государственной регистрации». Регистрацию вакцины в Монголии проводили согласно требованиям ветеринарного регистрационного комитета.

Результаты и обсуждение. Доклинические испытания на лабораторных животных (белые мыши, кролики) показали, что вакцина предохраняет от экспериментального заражения патогенным штаммом мытного стрептококка до 90% белых мышей. Не оказывает токсического действия на организм лабораторных животных.

Клинические испытания проведены на жеребятках 6-8 месячного возраста. Эффективность иммунизации составила 97,6%. Экономический эффект на 1 голову составит 3,99 тыс. рублей, на 1 рубль затрат - 6,65 рублей. Вакцина зарегистрирована в реестре лекарственных средств для ветеринарного применения (Россельхознадзор РФ) под регистрационным номером № 71-1- 27.21-4828 № ПВР-1-27.21/03691 от 08.12.2021 г. Вакцина производится в ООО Научно-производственный центр Хоту-Бакт по лицензии Россельхознадзора.

Разработанная нами вакцина по иммуногенности не уступает препаратам, разработанные в других странах, а по экологичности и безвредности превосходит некоторые вакцины, так как в составе не содержит антибиотики.

Высокую эффективность инактивированной вакцины, по нашему мнению, можно объяснить антигенной активностью вакцинного штамма и иммуномодулирующим компонентом – культуральной жидкостью (фугатом) штамма бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3. По результатам наших предыдущих исследований штамм может индуцировать синтез интерферона и стимулировать иммунобиологическую реактивность организма усиливать иммуногенность инактивированных бактериальных и вирусных вакцин.

В целях использования вакцины в условиях Монголии нами разработана научно-техническая документация. Проведены комиссионные лабораторные испытания. Получены одобрение фармокопейной комиссии и сертификат ветеринарной регистрации в Монголии на Вакцину против мыта инактивированной с регистрационным номером № 1211 QF от 4 апреля 2023 г. В целях повышения эффективности вакцины следует организовать производство в Монголии. ООО НПЦ Хоту-Бакт может передать технологию изготовления, штаммы микроорганизмов, оказать практическую помощь в организации производства. В целях повышения эффективности вакцинопрофилактики мыта целесообразно применять пробиотик Сахабактисубтил на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5. Штаммы депонированы в коллекции ВГНКИ. Препарат может быть зарегистрирован в Монголии.

#### **Вывод.**

Разработана и утверждена в Монголии инактивированная вакцина для профилактики мыта молодняка лошадей.

#### **Использованные источники:**

1. Sweeney, C.R., Timoney, J. F., Newton, J.R., & Hines, M.T. (2005). *Streptococcus equi* infections in horses: Guidelines for treatment, control, and prevention of strangles. *J Vet Intern Med.*, 19, 123-134.

2. *Неустроев М.П.* Разработка иммунобиологических препаратов при мыте лошадей: монография. Новосибирск: Изд. ООО «СИБАК». - 2022. - 218 с. ISBN 978-5-6048579-2-2

3. *Баянжаргал Б., Бадмаева О.Б., Ринчинова О.Н., Цыдыпов В.Ц.* Эпизоотологические аспекты инфекционных болезней на трансграничной территории России (Бурятия) и Монголии // *Ветеринария Кубани.* - 2014. - Т. 1. - С. 10-12.



4. Boyle A.G., Timoney J.F., Newton J.R., Hines M.T., A.S. Waller A.S. Streptococcus equi Infections in horses: guidelines for treatment, control, and prevention of strangles-revised consensus statement J Vet Intern Med. 2018. Vol. 32. pp. 633–647.

5. Патент №31032 Республика Казахстан. Вакцина против мыта лошадей «Акынтай» / Б.Ш. Каратаев, Н.М. Мырзахметули, А.Б. Бижанов. - 2016. - Бюл. №4.

6. Неустроев М.П., Тарабукина, Н.П. Технологии применения иммунобиологических и пробиотических препаратов в сельском хозяйстве: Сборник методических пособий. Новосибирск: Изд. ООО «СИБАК». - 2022. - 374 с. ISBN 978-5-6048579-5-3.

УДК 619:616.995.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЛЯДИ *COREGONUS PELED* (GMELIN, 1789) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ ЯКУТИИ

Коколова Л.М., д.в.н., главный научный сотрудник, Сафронев А.Э., аспирант,  
Гаврильева Л.Ю. к.в.н., старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Якутский научный центр Сибирского отделения РАН обособленное подразделение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова», 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1,

[kokolova\\_lm@mai.ru](mailto:kokolova_lm@mai.ru), [sufroneev@mail.ru](mailto:sufroneev@mail.ru)

### Аннотация.

Авторы статьи исследуют пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), как перспективный объект рыбоводства, изучают экологическую характеристику среду обитания и зараженность паразитами. Пелядь в Якутии обитает почти во всех бассейнах рек, впадающих в море Лаптевых и Восточно-Сибирское море. Пелядь также представлена обычной озерной и карликовой озерной формами. В настоящее время пелядь популярна, как объект промысла, также при акклиматизации в озера республики легко приспосабливается к новым условиям обитания, переносит стрессовые ситуации, а икру успешно могут инкубировать в искусственных условиях. Так же, авторы статьи, изучают гельминтофауну у щуки и окуня, обитающих рядом с ним, которые могут нанести существенные изменения в количественный и качественный состав паразитов у пеляди.

**Ключевые слова:** пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), исследование, зараженность, паразиты, гельминты.

### Annotation

The authors of the article investigate the peled *Sogedopis peled* (Gmelin, 1789) as a promising object of fish farming, study the ecological characteristics of the habitat and infestation with parasites. Peled in Yakutia lives in almost all river basins flowing into the Laptev Sea and the East Siberian Sea. Peled is also represented by the usual lake and dwarf lake forms. Currently, the pelage is popular as an object of fishing, also during acclimatization to the lakes of the republic, it easily adapts to new living conditions, tolerates stressful situations, and eggs can be successfully incubated in artificial conditions. Also, the authors of the article study the helminth fauna of pike and perch living next to it, which can cause significant changes in the quantitative and qualitative composition of parasites in peled.

## Введение

Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) – эндемичный вид, она обитает в бассейнах рек и озер Северного Ледовитого океана от Мезени на западе до Колымы на востоке. Населяет преимущественно проточные озера или озера, имеющие связь с рекой. Пелядь легко приспосабливается к новым условиям обитания, поэтому была популярна как объект акклиматизации [7]. Пелядь привлекает внимание рыболовов высокими качествами рыба-сырца.

Пелядь в Якутии обитает во всех бассейнах рек, впадающих в море Лаптевых и Восточно-Сибирское море. В реках Оленек, Лена, Яна и Индигирка пелядь не образует речной формы, в бассейнах этих рек пелядь представлена и обычной озерной и карликовой озерной формами. В бассейнах рек Анабар и Колыма по мимо озерной обитает, еще и речная форма [5]. В озерах нижнего течения Индигирки половая зрелость наступает на шестом году жизни. В бассейне Колымы пелядь созревает на пятом или на шестом году жизни [3].

Как перспективный объект зарыбления рыбохозяйственных водоемов с времен СССР, акклиматизация пеляди была рекомендована еще в 1933 году П. А. Дрягиным. Рыбоводные работы с пелядью в производственных масштабах стали осуществляться в начале 1950-х гг. и с 1954 года этот вид начал использоваться в рыбхозах для зарыбления различных водоемов. В 1960-е гг. интенсивность расселения пеляди возросла по водоемам России, вселяли рыбу главным образом икрой или личинками, сеголетками, разновозрастной молодью и очень редко производителями. Многие специалисты характеризуют вид, что хорошо переносит стрессовые ситуации перевозки, содержание их в садках и бассейнах, а икру можно успешно инкубировать в искусственных условиях [2]. В Якутии работы по искусственному воспроизводству пеляди были начаты с 1972 года, с вводом в эксплуатации Вилюйского рыбоводного завода [5, 9]. Рыбзавод был построен в целях компенсации ущерба рыбным запасам реки Вилюй производственной деятельностью алмазо- и золотодобывающей промышленности и энергетикой. Первоначальной задачей рыбзавода было воспроизводство запасов сиговых рыб, однако после зарегулирования стока реки эти виды рыб практически перестали восполнять.

Обычно план рыбзавода выполнялся за счет более облегченного сбора по открытой воде икры ряпушки, которая собиралась на участке Ермолово в низовье р. Колымы (в среднем в 50-60% от общего сбора икры сиговых) [8]. Поэтому расчетная мощность завода 100 млн. икры была достигнута в 1981 г. Однако со дня основания завода производственный сбор икры сиговых представлял очень сложную транспортную схему, которая пересекала по диагонали всю республику, и зачастую отдаленность завода от основных мест сбора икры сопровождалась огромными финансовыми и транспортными затратами.

С учетом литературных данных на территории Якутии у пеляди были обнаружены 24 вида паразитов [10]. Также была информация о редкой находке плероцеркоида *Diphyllobothrium latum* (Innaeus, 1758) Luhe, 1899 в печени у пеляди из озера Ат-Баайбыт (бассейн реки Яны, Якутия) [4]. Началом изучения паразитофауны рыб Вилюйского водохранилища послужили планомерные исследования в Вилюйском водохранилище сотрудников Института биологии с 1970 по 1974 годы, было обследовано 18 видов рыб в количестве 2770 экз. с общей зараженностью 69,7%. У исследованных рыб обнаружили 60 видов паразитов, принадлежащих к VII классам: моногенетические сосальщики – 20 видов, ленточные черви – 11 видов, дигенетические сосальщики – 11 видов, круглые черви – 10 видов, скребни – 3 вида, ракообразные – 4 вида, пиявки – 1 вид [9].

Цель наших исследований – является изучение современного состояния популяции паразитофауны пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) в рыбохозяйственных водоемах Якутии.

### **Материалы и методы исследований**

Исследование рыб проводили по методу полного паразитологического вскрытия по Догелю В.А. [1]. Отбраны рыбы разных возрастных категорий в следующих количествах: личинок и мальков не менее 25 экземпляров, сеголетков 15-25, годовиков и всех рыб остальных возрастных групп по 15 экземпляров. Полное паразитологическое исследование рыб проводили в следующем порядке: кровь, кожа, плавники, носовая и ротовая полости, жабры, желчный и мочевой пузыри, брюшная полость, почки, сердце, пищеварительный тракт, печень, селезенка, гонады, головной и спинной мозг, хрящи, мышцы, глаза. Результаты исследования обоснованы подсчетов количество паразитов в десяти полях зрения микроскопа и определен средний показатель. Вычисляли экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия по каждому паразиту в отдельности для каждого возраста рыб [6]. Длину рыбы измеряли от конца рыла до конца чешуйного покрова (АВ) и до конца хвостового плавника (АД). Толщину рыбы измеряли штангенциркулем. Для определения возраста рыб брали несколько чешуек в районе спины, на которых считали годовые кольца. Пробы для исследования для хранения на длительное время, отмечаем сопроводительной этикеткой.

Обнаруженные паразиты определены до вида и вносили в журнал исследования, где указана дата, место вылова, пол, возраст, вес и длина исследованной рыбы. Подсчет количества крупных паразитов (рачков, гельминтов, цисты миксоспоридий) проводили в абсолютных числах, а мелких (инфузорий и других простейших) – в относительных. Обнаруженных паразитов фиксировали, этикетировали и сохраняем для камеральной обработки.

### **Результаты исследований**

На территории Якутии пелядь разделяют на три экологические формы (озерная, озерно-речная и речная). Озерной формой называется пелядь, постоянно обитающая в озерах, где она и нерестится. Речная форма пеляди совершает миграции разной протяженности. Она нагуливается в низовьях рек или в соровой системе, а на нерест поднимается вверх по рекам или заходит в притоки. Озерно-речная форма пеляди занимает промежуточное положение между озерной и речной: в течение года она обитает как в озерах, так и в реке. Пелядь наиболее многочисленна в остаточных и термокарстовых озерах. Все эти озера сохранили временную или постоянную связь с рекой и расположены преимущественно Колымо-Индибирской низменности, в Яно-Индибирском междуречье и в Вилюйской впадине. В озерах ледникового происхождения пелядь не обнаружена.

В бассейне Яны в северной части Янской низменности сиговые рыбы и в т.ч. и пелядь наиболее многочисленны. В бассейне р. Колымы речная и озерная формы пеляди расселены от устья р. Ясачной до приморья.

Как у всех сиговых рыб, тело пеляди слегка уплощено с боков, в поперечном сечении имеет вид овала. Спинной плавник находится посередине спины, под ним расположены парные брюшные плавники. Грудные плавники сдвинуты вперед и располагаются под задним концом жаберной крышки, анальный плавник начинается сразу же за анальным отверстием. Анальный плавник начинается сразу же за анальным отверстием. Жировой плавник располагается сверху по спине. По сравнению с другими сиговыми рыбами пелядь более темно окрашена – окраска спины, головы и плавников темная, брюшка и боков-светлая. Рот конечный, верхняя челюсть несколько выдается над нижней, верхнечелюстная кость заходит за вертикаль переднего края глаза. Пелядь

достигает 40 – 58 см длины и веса до 2690 г, иногда отмечались особи до 5 – 6 кг. Карликовая пелядь достигает длины 30 см и веса 300 – 400 г. Формула плавников имеет следующий вид: D III-V 8 – 12, P I 14 – 16, VII (9) 10 – 14, A III – V 12 – 16 (17). Жаберных тычинок 46 – 69, чешуй в боковой линии 76 – 102 (104), пилорических придатков 70 – 170, позвонков 57 – 63. Пелядь, как и другие сиговые с осенне-зимним нерестом, откладывает икру на плотный песчаный, песчано-галечный либо каменистый грунт на глубинах 1,2-4м.

Минимальная абсолютная плодовитость у пеляди – 3,6 тыс. икринок отмечена для пеляди из Матахской группы озер в Якутии. Примерно такая же плодовитость у медленнорастущей из оз. Мундуйского (4,8 тыс.) и дельтовых озер Лены (5,2 тыс.). Основная часть сбора икры сиговых проводилась экспедиционным способом на озерах Колымо-Индибирского междуречья (пелядь, сиг), Сылахской группы (пелядь).

К положительным чертам экологии пеляди при вселении в водохранилище следует также отнести высокую степень недоступности ее молоди для щуки вследствие различных занимаемых ими экологических ниш и возможность размножения пеляди на илистых грунтах.

В настоящее время рост численности пеляди в водохранилище сдерживается вселением ее в водоем небольшими партиями, недостаточными для получения хозяйственного эффекта, а также промыслом местного населения.

По результатам анализа пеляди (36 экз.), выловленной весной в Чонском разливе Вилуйского водохранилища, средняя длина тела (по Смитту) и масса самок (23 экз.) составила  $377,73 \pm 5,73$  мм и  $731,52 \pm 58,03$  г, средняя длина и масса самцов (13 экз.) –  $371,15 \pm 8,0$  мм и  $662,69 \pm 41,48$  г и без разделения по полу –  $375,30 \pm 4,5$  мм и  $726,85 \pm 35,46$  г. соответственно. Сравнение морфологических признаков самцов и самок не показало сколько-нибудь заметных различий между ними.

Зараженность гельминтами пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), разводимой в отдельных водоемах, значительно обеднена и представлена в основном видами паразитов, которые переходят на пелядь с местных видов рыб.

Тем не менее, у пеляди за пределами ее естественного ареала зарегистрированы 42 вида паразитов, во всех водоемах, где обитает обнаружены 72 вида паразитов [7].

По результатам паразитологических исследований у пеляди обнаружили 23 вида паразита, из них простейших 1 вид – *Henneguya zschokkei*, моногеней 1 вид – *Discocotyle saqittata*, цестод 9 – *Triaenophorus nodulosus*, *Triaenophorus crassus*, *Eubothrium crassum*, *Diphyllbothrium latum*, *Diphyllbothrium dendriticum*, *Diphyllbothrium ditremum*, *Diphyllbothrium sp.*, *Proteocephalus exiguus*, *Proteocephalus sp.*, трематод 5 – *Crepidostomum farionis*, *Phyllodistomum megalorchis*, *Phyllodistomum conostomum*, *Diplostomum sp.* *Ichthyocotukurus sp.*, нематод 3 – *Cystidicola farionis*, *Philonema sibirica*, *Raphidascaris acus*, скребней 2 – *Neoechinorhynchus rutilis*, *Neoechinorhynchus crassus*, пиявок 1 – *Acanthobdella peledina*, ракообразных 2 – *Salmincola coregonorum*, *Salmincola extumescens*.

Среди обнаруженных паразитов были выделены и паразиты рыб вызываемые им заболевания из класса ленточных из группы *Diphyllbothrium*, *Diplostomum* которые также наносят вред. Паразиты не только отнимают пищу у своего хозяина, но могут выделить и токсины, замедляют рост рыбы, уменьшают вес, жирность, упитанность и ухудшают пищевые качества, а поражением гонад снижают воспроизводительную способность и численность популяции.

### **Заключение**

Пелядь распространен в левобережных озерах расположенных на территории Среднеколымского и Нижнеколымского районов. В бассейне р. Индигирка пелядь отмечена от устья р. Момы до морского побережья. В озерах Аллаиховского района пелядь приобретает промысловое значение, но в солонатоводных озерах ее нет. По

результатам исследования обнаруженные у пеляди 23 вида паразита и вызываемые ими заболевания наносят существенный вред. Этот показатель зараженности значительно «беден» и некоторые из них представлены в основном паразитами, которые переходят на пелядь с хищных видов рыб от рыб щуки и окуня и др., поэтому в дальнейшем нам предстоит изучить и уточнить паразитофауну не только у пеляди, но и у щуки и окуня, обитающих в этих же водоемах, что пелядь.

#### **Литература:**

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. Изд-во «Наука». Ленинградское отделение. Ленинград, 1969. 109 с.
2. Головков Г. А., Кузьмин А. Н. Инструкция по разведению пеляди в прудах и озерах. Ленинград: ГосНИОРХ, 1970. 36 с.
3. Кириллов Ф.Н., Кириллов А.Ф., Лабутина Т.М. и др. Биология Вилюйского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1979. 272 с.
4. Апсолихова О.Д., Однокурцев В.А., Бурмистров Е.В. Редкая находка плероцеркоида *Dibothriosephalus latus* (innaeus, 1758) Luhe, 1899 в печени у пеляди из озера Ат-Баайбыт (бассейн реки Яны, Якутия) // Вестник рыбохозяйственной науки. 2019. Т. 6. № 4 (24). С. 83-86.
5. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Вилюйского водохранилища. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. 108 с.
6. Петрушевский Г.К., Петрушевская М.Г. Достоверность количественных показателей при изучении паразитофауны рыб // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. Т. 19. 1960. С. 333-343.
7. Решетников Ю.С., Мухачев И.С. Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1788). Москва: 1989. 303 с.
8. Новиков А.С., Кириллов А.Ф., Замашникова О.Д. Рыбы озер средней части Колымо-Индибирской низменности // Рыбохозяйственное освоение озер бассейна средней Колымы. Якутск: Кн. изд-во, 1972. С. 5-38.
9. Однокурцев В.А. Паразитофауна позвоночных животных Якутии. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2015. 305 с.

УДК 575.174.4+575.162

### **АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ЖИВОТНЫХ-НОСИТЕЛЕЙ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В БЕЛАРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРС**

**Романишко Е.Л. н.с, Киреева А.И. н.с, Михайлова М.Е., к.б.н**

*Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск, ул. Академическая 27,  
Республика Беларусь*

[lenaRamanishko@mail.ru](mailto:lanaRamanishko@mail.ru)

#### **Введение.**

Интенсивная селекция, направленной на увеличение продуктивности животных приводит к накоплению груза генетических мутаций в популяции, которые могут как приводить к гибели эмбрионов на разных сроках развития (LoF-мутации), так и влиять на качество жизни животного и производимое сырье, что приводит к значительным экономическим потерям. Современные молекулярные методы позволяют проводить ДНК диагностику племенных животных и выявлять животных скрытых носителей наследственных заболеваний, исключая тем самым их из селекционного процесса.

### Материалы и методы.

В качестве объекта исследования был использован крупный рогатый скот голштинской и абердин-ангусской породы. Материалом для исследования служила ДНК, выделенная из биологического материала – цельной крови, проб ткани (ушной выщип) и спермы. Для идентификации наследственных заболеваний крупного рогатого скота были использованы следующие методы (таблица 1).

### Результаты и обсуждение.

С использованием разработанных нами методов ДНК-диагностики мутаций генов *FANCI*, *APAF1*, *SMC2*, *GART*, *TFB1M*, *SLC35A3*, *ITGB2*, *APOB*, *UMPS*, *FXI*, *ASS1* голштинского скота и генов *HES4*, *ISG15*, *AGRN*; *MAN2B1*, *NHLRC2*, *PRKG2* абердин-ангусского скота, был проведен мониторинг наследственных заболеваний КРС в период 2015 – 2023 г. для изучения частоты встречаемости наследственных заболеваний в белорусской популяции голштинского (n=5409) и абердин-ангусского крупного рогатого скота (n=347 гол.). Анализ генетической структуры белорусской популяции КРС голштинской и абердин-ангусской породы белорусской селекции показал, что частота встречаемости животных-носителей мутантных аллелей в среднем на 2023 год составляет: ВУС - 3.05%, НН1С - 2.45%, НН3С - 3.19%, НН4С - 0,46%, НСД1,3 - 2.27%, НН5С - 2.24%, СВС - 2.38%, ВЛС - 0.60%, ДРС - 0%, ХИС – 0.37, ВС - 0 %, АМС - 0%, МА - 0%, DD - 0%, DW- 0%, динамика по годам (2015-2023 гг.) представлена на рисунке 1.

**Таблица 1. Наследственные заболевания КРС и методов их идентификации**

Дефект	ВТС	Ген	Тип мутации	SNP	Метод
ВУ	21: 21184870-21188198	<i>FANCI</i>	делеция 3329 п.н. (Val876Leufs26X)	–	ПЦР
НН1	5: 62810245	<i>APAF1</i>	C>T (Gln579Ter)	rs448942533	ПЦР-ПДРФ
НН3	8: 93753358	<i>SMC2</i>	T>C (Phe1135Ser)	rs456206907	АС-ПЦР-РВ
НН4	1: 1997582	<i>GART</i>	A>C (Asn290Thr)	rs465495560	ПЦР-РВ
НН5	9: 92,350,052 – 93,910,957	<i>TFB1M</i>	делеция 138 т.п.н.	–	ПЦР
НСД	11: 77,953,380 – 78,040,118	<i>APOB</i>	вставка 1299 п.н. (Gly135ValfsX10)	–	ПЦР
СВС	3: 43261945	<i>SLC35A3</i>	G>T (Val180Phe)	rs438228855	ПЦР-РВ
ВЛД	1: 144770078	<i>ITGB2</i>	A>G (Asp128Gly)	rs445709131	ПЦР-РВ
ДУМПС	1: 69756880	<i>UMPS</i>	C>T (Arg405X)	–	ПЦР-ПДРФ
ФХИД	27: 16310345	<i>FXI</i>	вставка 76 п.н. (Asp470X)	–	ПЦР
ВС	11:100781668	<i>ASS1</i>	C>T(Arg86Ter)	–	ПЦР-ПДРФ
АМ	16:51449539-51472902	<i>HES4</i>	делеция 23347 п.н.	–	АС-ПЦР
МА	7:13957949	<i>MAN2B1</i>	961T>C (Phe321Leu)	–	КАСП
ДД	26:34618072	<i>NHLRC2</i>	932T>C (Val311Ala)	–	ПЦР-ПДРФ
ДВ	6:95896205	<i>PRKG2</i>	2032C>T (Arg678Ter)	rs109639251	АС-ПЦР-РВ

Наши данные немного отличаются от частоты встречаемости животных-носителей представленной Khatib A. с соавторами у голштинского скота в Российской Федерации: ВУ - 4.11 %, НН1 - 2.96, НН3 - 2.88%, НН4 - 1.14%, НН5- 2.23%, НСD - 5.66%, СVМ - 1 %, ВLAD - 0.94%, но в целом соотносятся [1]. А также соотносятся с данными, представленными в отчете ICAR в 2020 г Gozdek M. с соавт. в польской популяции голштино-фризского скота: НН1 - 3,11%, НН3 – 4,42%, НН4 – 1,51%, НН5 – 6,95%. [2].

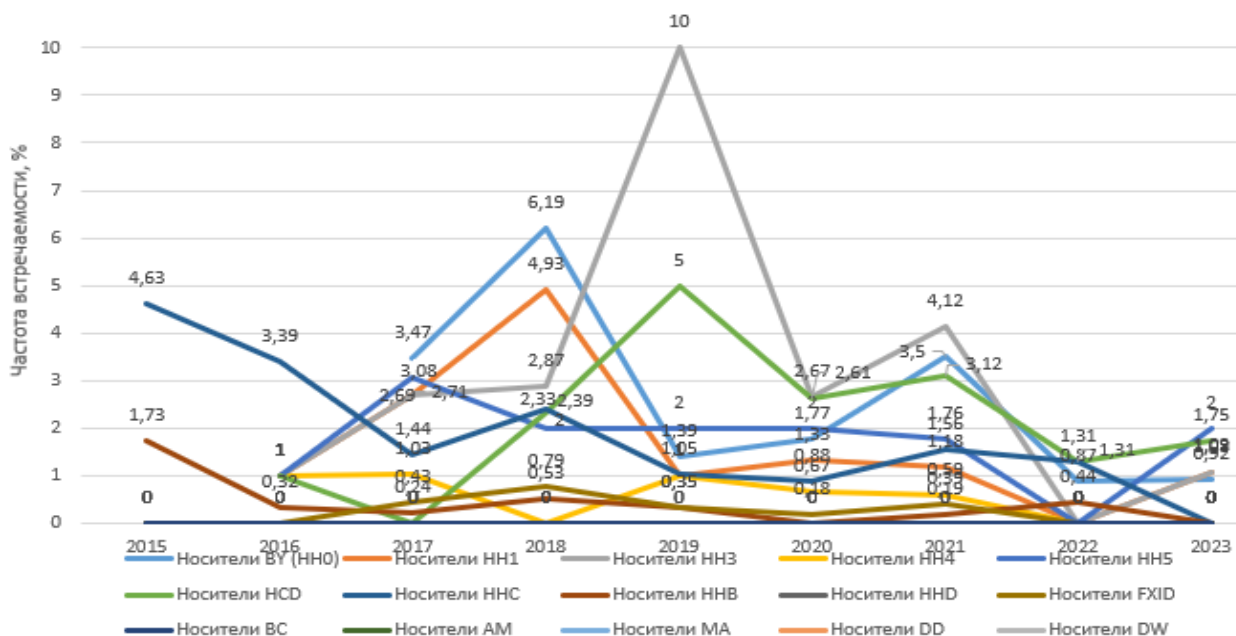


Рисунок 1. Частота встречаемости животных-носителей генетических дефектов в исследованной белорусской популяции голштинского и абердин-ангусского скота по годам (2015-2023 гг.)

Таблица 2. Распространенность животных-носителей парных сочетаний наследственных заболеваний в популяции белорусского голштинского и абердин-ангусского крупного рогатого скота

	ВУС	НН1С	НН3С	НН4С	НН5С	НСD1,3	СVС/	ВLС/	DPC/	XI	BC
							ННСС	ННВС	ННДС	С	С
Голштинский крупный рогатый скот											
ВУС	107	2	-	-	-	-	-	1	-	2	-
НН1С	2	32	-	-	1	1	-	-	-	-	-
НН3С	-	-	42	-	3	2	1	-	-	-	-
НН4С	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-
НН5С	-	1	3	1	30	-	-	-	-	-	-
НСD1,3	-	1	2	-	-	53	-	-	-	-	-
СVС/ННСС	-	-	1	-	-	-	115	2	-	-	-
ВLС/ННВС	1	-	-	-	-	-	2	29	-	-	-
DPC/ННДС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XIС	2	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
ВСС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Абердин-ангусский крупный рогатый скот											
	АМС	МАС	DDC	DWC	Условные обозначения: F-Free или T- Tested Non-Carrier - (протестированное здоровое животное), С – Carrier (животное-носитель наследственного заболевания)						
АМС	-	-	-	-							
МАС	-	-	-	-							
DDC	-	-	-	-							
DWC	-	-	-	-							

Однако в проанализированной нами выборке из популяции абердин-ангусского скота пока не было выявлено носителей наследственных заболеваний. В исследованной нами выборке голштинского скота выявлено 429 животных носителей одного наследственного заболевания и 16 парных животных-носителей двух наследственных заболеваний, которые они получили от одного или обоих родителей (табл. 2).

Животных носителей в своем геноме трех и более генетических дефектов выявлено не было. Совместно с «Белплемяживобъединением» и областными селекционно-генетическими центрами впервые в Беларуси был сформирован банк данных племенных животных с отметкой о наличии/отсутствии носительства генетических дефектов.

### **Выводы**

Таким образом, применение разработанных молекулярно-генетических методов позволяет проводить ДНК-диагностику племенных животных и использовать полученные данные в селекционно-племенной работе при подбора родительских пар. В белорусской популяции мы наблюдаем тенденцию к уменьшению частоты встречаемости животных-носителей мутантных аллелей в популяции, что позволяет снижать экономические потери в хозяйствах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке ГП «Инновационные биотехнологии» на 2016-2018 договор № 19, ГП «Наукоемкие технологии и техника» на 2021-2025, мероприятие 2.*

### **Использованные источники:**

1. Khatib A. The distribution of lethal Holstein haplotypes affecting female fertility among the Russian Black-and-White cattle / Abdulrahman Khatib, Alexander M. Mazur, Egor Prokhortchouk // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci. – 2020. - № 14. – С. 2545-2552.

2. Gozdek M. Report on the incidence of selected hereditary disorders in the Polish population of Holstein-Friesian cattle / M. Gozdek, D. Kamola, A. Prostek1 and T. Sadkowski // Proceedings ICAR Conference 2022 Montreal, ICAR Technical Series №. 26. – 2022. – P. 309-312.

УДК: 638.157

## **АКАРАПИДОЗ ПЧЕЛ. ВЫЯВЛЕНИЕ И БОРЬБА С ЗАБОЛЕВАНИЕМ**

**Авраменко А.С.**, аспирант, **Миронова А.А.**, д.в.н., гл.н. сотрудник; **Авраменко М.В.**,  
мл.н.сотрудник

*Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (СКЗНИВИ — филиал ФГБНУ ФРАНЦ), г. Новочеркасск, ул. Ростовское шоссе 0*

[alexskznivi@mail.ru](mailto:alexskznivi@mail.ru)

### **Аннотация.**

В нашей научной работе мы рассмотрим анатомо-морфологические особенности возбудителя заболевания пчел *Ascarapis woodi*, а также заболевание, которое он вызывает «акарапидоз».

### **Введение.**

Акарапидоз – это паразитарное заболевание пчел, вызываемое микроскопическим клещом *Ascarapis woodi*. Основное место локализации возбудителя дыхательные ходы



пчел (дыхальца). Данное заболевание является трудно диагностируемым и наносит серьезный экономический ущерб пчеловодческим хозяйствам. На начальных стадиях заражения наблюдается бессимптомное течение болезни, и паразит может оставаться незамеченным до нескольких лет. Явные клинические проявления будут наблюдаться только при поражении до 40-60 % от всей пчелосемьи.

Данное заболевание распространено повсеместно. С 2020 по 2022 года охват в географическом диапазоне значительно расширился в том числе и по России. Заболеваемость пчелосемей на пасеках возросла с 30 % (2020 год) до 48 % (2022 год).

**Цель.** Изучить анатомо-морфологическое строение возбудителя акарапидоза пчел, методы его диагностики и профилактики.

**Задачи:**

- изучение источников о данном заболевании;
- описание методов диагностики заболевания;
- изложение лечебных и профилактических способов борьбы с акарапидозом пчел.

**Материалы и методы исследований.**

Материалами к написанию данной статьи являлись данные учебных пособий, научные статьи, материалы конференций.

**Результаты обсуждения полученных данных.**

В ходе проведенного анализа научной литературы, а также статистических данных за 2020-2022 года, установили, что заболевание имеет повсеместное распространение. С 2020 по 2022 года рост заболеваемости пчелосемей составил до 18 %, что значительно ударило по экономическому благополучию пасечников.

В Российской Федерации заболевание является карантинным (с наложением ограничений на 1 год), поэтому стоит уделять должное внимание к обстановке внутри семей. Всем пасечникам требуется ежегодно проверять свои семьи на наличие у них заболеваний для предотвращения потерь и распространения заболеваний во внешнюю среду, своевременно проводить профилактические мероприятия.

Акарапидоз – инвазионное заболевание взрослых рабочих пчел, трутней и маток, виновником которого является клещ *Acarapis woodi*, семейства Tarsonemidae, размером 0.1-0.2 мм. Данный вид клеща является эндопаразитом и локализуется в первой паре грудных трахей (реже в головных, брюшных, грудных воздушных мешках), откуда питается гемолимфой пчелы благодаря устройству своего ротового аппарата колюще-сосущего типа. Надежное прикрепление паразита в области трахеи у пчелы обеспечено строением конечностей, на конце которых имеются присоски и коготки [2].

Попадая контактным путем от пчелы к пчеле, паразит проникает в организм через передние грудные дыхальца в трахею. Уже оплодотворенная самка откладывает 5-10 яиц, которые развиваются до половозрелой особи в течение 11-16 суток. Накопление паразитов в одном организме может достигать до 150 экземпляров и при неудовлетворительном условии обитания в нем оплодотворенные самки выходят через дыхальца на тело пчелы заражая при контакте следующую здоровую особь. Заражение 50% пчел происходит в течение 3-5 лет, что так же влияет на выявление данного заболевания. Поскольку клещ питается гемолимфой в стенках трахеи образуются полости, происходит кислородное голодание, интоксикация организма вследствие выделения продуктов жизнедеятельности клеща, а также перерождается мускулатура. Пчелы ослабевают вместе с их иммунитетом и общей резистентностью организма, что способствует к накоплению и распространению иных заболеваний в семье.

Явным признаком инвазии является «раскрылица» – ассиметричное расположение крыльев. Поражение мышечной ткани у пчелы не позволяет ей делать очистительные облеты, поэтому пчела не может взлететь, падает и ползает. В летний период

проявление признаков уменьшается, поскольку пчелы вылетают из улья и погибают во внешней среде. Однако данные признаки присущи иным заболеваниям (нозематоз, пыльцевой токсикоз, голод), следовательно различить данные заболевания необходимо иным путем – микроскопией пораженных органов [2,3].

Диагноз ставится на основании лабораторных исследований. Для выявления наличия паразитов используют метод индивидуального разреза. Пчел подготавливают к препаровке, отделяют голову вместе с первой парой лапок, находят и отделяют трахеи, перемещают их на предметное стекло в каплю воды, накрывают покровным стеклом и рассматривают орган под микроскопом. Подтверждением диагноза является наличие в препарате паразитов на разных стадиях развития.

Наилучший терапевтический эффект при лечении от клеща *woodi* достигается окулированием акарицидными препаратами, попадающими непосредственно в дыхательную систему пчелы. Обработку необходимо проводить весной, в вечернее время. Перед обработкой необходимо достать две крайние рамки из гнезда и замазать щели глиной. В зависимости от различных факторов применяются соответствующие препараты для лечения: фольбекс, варрооль, эфирсульфонат, тедион, байварол, делакан, щавелевая кислота, муравьиная кислота, эфирное пихтовое масло. Каждое средство имеет свои достоинства и недостатки и применимо в отдельных ситуациях в зависимости от различных факторов. Применять их необходимо согласно действующим инструкциям и соблюдать правила личной безопасности [1,3].

Для профилактики пасеки необходимо своевременно обработать каждую семью акарицидными препаратами, держать ее в сухих местах, вдали от водоемов.

#### **Выводы и заключение.**

По результатам проведенного нами анализа установлено, что акарапидоз – это повсеместно распространенное паразитарное заболевание, возбудитель микроскопический клещ *Ascaris woodi*. По статистическим данным за 2020-2022 года, установлен рост заболеваемости акарапидозом пчелосемей на 18 %. Для снижения риска заражения пасик, пчеловодам необходимо прибегать к комплексу мер по профилактике болезни: устанавливать улики на солнечных площадках; ежегодные обследования пчелосемей и уликов после зимовки; обработка всего инструментария, применяемого для работы с пчелами.

#### **Использованные источники:**

1. Забытый акарапидоз // Журнал «Пчеловодство» – [Электронный ресурс]: <https://beejournal.ru/borba-s-boleznyami-i-vreditelyami/1177-zabytyj-akarapidoz> (дата обращения: 21.08.2023).

2. Латыпов Д. Г. Болезни и вредители медоносных пчел: учебное пособие для вузов / Д. Г. Латыпов, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов. — 2\_е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 288 с.

3. Столбова, В. В. Распространение акарапидоза в России (обзор) / В. В. Столбова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2021. – № 22. – С. 499-503.

УДК 619:616.981:42

### **БРУЦЕЛЛЛЕЗ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА (ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА)**

Димова А.С<sup>1</sup>, д.в.н., доцент., Руденко А.В<sup>1</sup>, соискатель, Аракелян П.К<sup>2</sup>, д.в.н., проф.

<sup>1</sup>ФГБОУ высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск, Россия, E-mail: alesya-77@mail.ru

<sup>2</sup>Лаборатория диагностики и профилактики бруцеллеза  
Государственное казённое учреждение Ставропольская краевая станция по борьбе с  
болезнями животных, г. Ставрополь, Россия

[arakelyan.pk@mail.ru](mailto:arakelyan.pk@mail.ru)

В практическом отношении контроль эпизоотического процесса любой инфекционной болезни более реален, чем его глобальная ликвидация. Бруцеллез мелкого рогатого скота (МРС), вызываемый *B. melitensis* – наиболее значимая зооантропонозная болезнь, вызываемая бруцеллами. Успех борьбы с ним во многом зависит от рационального использования, наряду с общими, специальных мероприятий – вакцинации и диагностики. Для специфической профилактики бруцеллеза МРС в РФ нашли применение живые вакцины из агглютиногенных штаммов *B. melitensis* Рев-1 и *B. abortus* 19 [1, 2 и др.].

Остаточная вирулентность у вакцинного штамма *B. melitensis* Рев-1 значительно выше: при подкожной прививочной дозе 2 млрд. м.к. (в 20 раз меньшей, чем у штамма *B. abortus* 19) она абортотенна на неиммунном поголовье. Безвредность же вакцины из штамма *B. abortus* 19 для МРС доказана давно, а ее противоэпизоотический эффект был высоким, не зависимо от используемого в ней вида бруцелл, гетерологичного по отношению к основному хозяину. В этой связи полное исключение из системы противобруцеллезных мероприятий вакцины из штамма Рев-1 вполне реально.

В настоящее время в РФ вакцину из штамма 19 для иммунизации и реиммунизации МРС подкожным методом в дозе 40 млрд. м.к. используют только в общественных хозяйствах. Оздоровление неблагополучных отар основано на планомерной замене всего скомпрометированного по указанной болезни поголовья здоровыми иммунными животными, а благополучие по бруцеллезу контролируется за счет исследования сывороток крови не вакцинированных ярок и баранов-производителей, а также маток, принесших абортированные и мертвые плоды.

Профилактическое использование этой схемы вакцинации в угрожаемых отарах становится не технологичным, так как массовые поствакцинальные диагностические исследования животных из-за поствакцинальной серопозитивности, препятствующей объективной оценке получаемых результатов, особенно после реиммунизации, практически невозможны.

Подкожная иммунизация МРС против бруцеллеза в мелких личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйствах (которых в стране большинство), где планомерную замену скомпрометированного поголовья проводить невозможно из-за его разнородного эпизоотического и иммунологического статуса, изначально нетехнологична [2-4 и др.].

Нами в стационарно благополучном по бруцеллезу хозяйстве при исследовании сывороток крови овец двух разновозрастных отар с разной кратностью использования вакцины из штамма 19 через 12 мес. после последней иммунизации (реиммунизации) в реакции агглютинации (РА) и/или реакции связывания комплемента (РСК) в различных титрах реагировало 52 % исследованных проб, в том числе в высоких титрах – 28,5 %. В реакции иммунодиффузии (РИД) с О-полисахаридными антигенами, изготовленными из бруцелл видов *abortus* и *melitensis* (О-ПС А- и М-антигенами соответственно), положительные результаты получены в 13,7 % из числа исследованных проб, или 25,7 % от общего количества реагирующих в РА и/или РСК. Из общего числа положительно реагирующих в РИД реагировало с обоими О-ПС антигенами 35,8 %, а только с О-ПС А-антигеном – 64,2 %. Только с О-ПС М-антигеном реагирующих не выявлено. Такой характер реагирования не позволяет объективно оценивать эпизоотическое состояние отар по бруцеллезу. Отсутствие положительных результатов только с дополнительно

примененным О-ПС М-антигеном при исключении эпизоотических угроз позволило обосновать не только благополучие этих отар по бруцеллезу, но и возможность отказа в них от вакцинации животных против этой болезни.

Роль О-ПС М-антигена в дифференциально-диагностической эпизоотической оценке отар МРС по бруцеллезу была подтверждена в дальнейших наших исследованиях. В 10 очагах естественного бруцеллеза в РИД с О-ПС А- и М-антигенами реагировало 10,9 % исследованных животных, из них только с О-ПС М-антигеном – 27,9 % от общего числа реагирующих в РИД. В 10 неблагополучных по бруцеллезу отарах МРС, иммунизированного вакциной из штамма 19 по разным схемам, в РИД с О-ПС А- и М-антигенами реагировало 6,2 % исследованных животных, из них только с О-ПС М-антигеном – 56,9 от общего числа реагирующих в РИД. Иными словами, для инфекции, вызываемой у МРС *B. melitensis*, превалирование показаний РИД с О-ПС М-антигеном над показаниями РИД с О-ПС А-антигеном оказалось характерным. Использование О-ПС М-антигена (изготовленного из *B. melitensis*) в дифференциально-диагностических целях возможно лишь при иммунизации животных только вакциной из *B. abortus* 19.

Расширенными возможностями поствакцинальной диагностики в условиях использования у МРС вакцины из штамма 19 обладает схема иммунизации (реиммунизации), предусматривающая конъюнктивальное введение вакцины в дозе 4 млрд. м.к. без снижения противоэпизоотической эффективности [5]. Наши комплексные исследования показали, что она явилась надежной альтернативой подкожной иммунизации животных, оказалась безвредна, быстро выполнима и технологична (РА и РСК были отрицательными практически через 4 мес., а РИД с О-ПС А- и М-антигенами – уже через 1 мес.). Ее ежегодное применение в течение 2008-2021 годов в одном из регионов РФ позволило на первом этапе ускорить оздоровление неблагополучных отар, а затем предотвратить новую заболеваемость бруцеллезом животных и людей: случаи болезни у животных отсутствуют с 2016 года, а у людей – с 2014 года.

Таким образом, эффективность контроля эпизоотического процесса бруцеллеза у МРС во многом зависит от технологичности схем специфической профилактики болезни. В современных условиях конъюнктивальная иммунизация МРС вакциной из штамма 19 оказалась не только противоэпизоотически эффективной, но и обеспечивающей объективный контроль эпизоотического благополучия за счет рациональной поствакцинальной диагностики (РА, РСК, РИД с О-ПС А- и М-антигенами).

#### **Использованные источники:**

1. Донченко А.С. Концепция контроля рисков возникновения и распространения эпизоотических очагов зооантропонозов [Текст]: метод. положения / А.С. Донченко, С.К. Димов, А.С. Димова [и др.]. – Новосибирск, 2011. – 21 с.

2. Косилов И.А., Аракелян П.К., Димов С.К. и др. Бруцеллез сельскохозяйственных животных / под ред. И.А. Косилова – Новосибирск, 1999. – 344 с.

3. Аракелян П.К. Оптимизация противобруцеллезных мероприятий мелкого рогатого скота в современных условиях [Текст] / П.К. Аракелян, О.В. Бондарева, Е.Б. Барабанова, С.К. Димов, А.С. Димова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 72-75.

4. Димова А.С. Теоретическое, экспериментальное и практическое обоснование технологичности использования различных методов и средств контроля эпизоотического процесса бруцеллеза: дис. ... д-ра ветеринар. наук. Ставрополь, 2018. – 315 с.

5. Аракелян П.К. Конъюнктивная иммунизация мелкого рогатого скота живой вакциной из штамма *B. abortus* 19 [Текст] / П.К. Аракелян, С.К. Димов, А.С. Димова [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 3. – С. 17-21.

УДК 619:616.981:42

## БРУЦЕЛЛЕЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА)

Димова А.С.<sup>1</sup>, д.в.н., доцент., Трегубов А.Н.<sup>1</sup>, Ильин Е.Н.<sup>1</sup>, Христенко Н.В.<sup>1</sup>, Аракелян П.К.<sup>2</sup>, д.в.н., проф.

<sup>1</sup>ФГБОУ высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск, Россия,

<sup>2</sup>Лаборатория диагностики и профилактики бруцеллеза  
Государственное казённое учреждение Ставропольская краевая станция по борьбе с болезнями животных, г. Ставрополь, Россия,

alesya-77@mail.ru, [arakelyan.pk@mail.ru](mailto:arakelyan.pk@mail.ru)

Бруцеллез крупного рогатого скота (КРС) актуален для РФ до настоящего времени. Контроль его эпизоотического процесса невозможен без системного применения различных средств и методов. Одномоментная ликвидация всего скомпрометированного поголовья в сочетании с комплексом общих ветеринарно-санитарных мер идеальна в целях купирования этой коварной инфекции, но, к сожалению, по социально-экономическим причинам широко не практикуется. Систематические диагностические исследования на бруцеллез восприимчивого поголовья до получения отрицательных результатов по каждому стаду со сдачей на убой реагирующих животных и реализацией необходимых ветеринарно-санитарных мер, но без его вакцинации, в связи со спецификой болезни, стабильных результатов не обеспечивают. В этой связи рациональное применение противобруцеллезных вакцин у КРС приобрело особую необходимость [1-3 и др.].

Принципиально важной оказалась технологичность схем вакцинации: они должны не только обеспечивать в стаде непрерывный (перманентный) иммунитет, сдерживающий формирование в нем эпизоотических вариантов бруцелл, но и не препятствовать в ранние сроки после иммунизации диагностике, выявляющей спровоцированных бруцеллоносителей [2 и др.].

Многokратные подкожные иммунизации КРС живой вакциной из агглютиногенного штамма *B. abortus* 19 в дозе 80 млрд. м.к. до 70-ых годов обеспечивали в РФ противоэпизоотический и профилактический эффект, но привели к длительному сохранению у взрослых животных серопозитивных реакций, препятствующих объективной диагностике. Иными словами, они стали нетехнологичными. Отказ от этой схемы вакцинации привел к массовым рецидивам и новым вспышкам болезни на восприимчивом поголовье. Именно на этом фоне в стране, в том числе и в Ставропольском крае, в середине 70-ых годов в общественных неблагополучных и угрожаемых хозяйствах для иммунизации молодняка и реиммунизации взрослого поголовья КРС стали широко применять вакцину из слабоагглютиногенного штамма *B. abortus* 82. Она обеспечила противоэпизоотический и профилактический эффект, а также поствакцинальную диагностику. В случаях поствакцинального реагирования животных на бруцеллез комплекс дифференциально-диагностических исследований позволял в сочетании с эпизоотологическим методом обосновывать благополучие таких стад по указанной болезни [1-4].

Однако, начиная с 90-ых годов, применение вакцины из штамма 82 у КРС в РФ резко осложнилось, прежде всего, в хозяйствах, где стало трудно соблюдать однородность поголовья по полу, возрасту, эпизоотическому и иммунному фону. Для многочисленных крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств (КФХ и ЛПХ) схемы вакцинации с ее использованием оказались вообще не технологичными, так как в таких условиях у нестабильного вакцинного штамма появлялись все возможности приобретать максимально выраженные S-антигенные свойства, препятствующие объективной дифференциации поствакцинальных реакций. Неблагополучие по бруцеллезу КРС связано в настоящее время в большинстве случаев именно с КФХ и ЛПХ, где вакцинация животных против указанной болезни не проводится из-за отсутствия технологичных схем [4, 5 и др.].

В Ставропольском крае из 510 зарегистрированных в течение 2010-2018 годов эпизоотических очагов бруцеллеза КРС (подавляющее большинство которых – в КФХ и ЛПХ, где животных против бруцеллеза не вакцинируют по вышеуказанным причинам) 98 первичных очагов бруцеллеза (19,2 %) явились источниками возникновения 290 (56,8 %) новых очагов.

Технологичной для хозяйств любого типа, в том числе для КФХ и ЛПХ, оказалась схема специфической профилактики бруцеллеза КРС, основанная на конъюнктивной иммунизации животных вакциной из стабильного агглютиногенного штамма 19 в дозе, уменьшенной, по сравнению с подкожной, в 10 раз – 8 млрд. м.к., обеспечившая в экспериментах и контролируемых производственных опытах не только практически равнозначный с подкожным введением полной дозы вакцины иммунитет, но и возможность осуществления ранней поствакцинальной диагностики (РА, РСК и РИД с О-ПС антигеном уже через 1-1,5 мес.) [2, 4, 6 и др.].

В неблагополучных по бруцеллезу стадах КРС после однократной конъюнктивной иммунизации вакциной из штамма 19 групповые отрицательные результаты были получены за 2-7 систематических исследований в течение 3,5-17 мес. (в том числе в 4-х – за 2-6 исследований в течение 3,5-7 мес.). Однократная конъюнктивная иммунизация КРС вакциной из штамма 19 с предварительным внутримышечным введением за 8-12 дней до иммунизации антибактериального препарата Нитокс-200 в объеме 1 мл на 10 кг живой массы обеспечила в трех неблагополучных стадах за 2-5 исследований через 2-6 мес. снижение реагирования на бруцеллез с 6,9-14,5 % до 0,0-0,7 %.

Таким образом, эффективность контроля эпизоотического процесса бруцеллеза у КРС в современных условиях способна обеспечить конъюнктивная иммунизация животных вакциной из штамма 19 (в том числе с предварительным внутримышечным введением антибактериального препарата Нитокс-200) в сочетании с рациональной поствакцинальной диагностикой (РА, РСК, РИД с О-ПС антигеном), своевременно выявляющей спровоцированных бруцеллоносителей и объективно контролирующей эпизоотическое благополучие стад.

#### **Использованные источники:**

1. Авилов В.М. Эпизоотологический надзор при бруцеллезе крупного рогатого скота в современных условиях. дис. ... д-ра ветеринар. наук / Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. Нижний Новгород, 1997. – 360 с.
2. Димова А.С. Теоретическое, экспериментальное и практическое обоснование технологичности использования различных методов и средств контроля эпизоотического процесса бруцеллеза: дис. ... д-ра ветеринар. наук. Ставрополь, 2018. – 315 с.

3. Косилов И.А. Бруцеллез сельскохозяйственных животных / И.А. Косилов, П.К. Аракелян, С.К. Димов и др. // Монография под ред. И.А. Косилова – Новосибирск, 1999. – 344 с.

4. Гордиенко Л.Н. Роль сибирских ученых в разработке и совершенствовании стратегии борьбы с бруцеллезом животных [Текст] / Л.Н. Гордиенко, П.К. Аракелян, Т.А. Янченко, Г.В. Разницына, Н.А. Донченко, А.С. Димова, С.К. Димов // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 2. – С.34-37.

5. Аракелян П.К. Анализ эффективности борьбы с бруцеллезом крупного рогатого скота без вакцинации [Текст] / П.К. Аракелян, А.Н. Трегубов, А.В. Руденко, А.А. Вергун, Е.Н. Ильин, Н.В. Христенко, А.С. Димова, С.К. Димов // Ветеринария. – 2019. – № 5. – С.9-12.

6. Аракелян П.К. Поиск рациональных схем специфической профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота [Текст] / П.К. Аракелян, Т.А. Янченко, Г.В. Разницына, А.Н. Трегубов, А.В. Руденко, Н.В. Христенко, А.С. Димова [и др.] // Ветеринария. – 2016. – № 10. – С. 14-18.

УДК 619:611-018:636.97

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛЕГКИХ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТУБЕРКУЛЕЗЕ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Дудоладова Т.С. к.б.н, Кособоков Е.А.  
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Россия

[dud.08@mail.ru](mailto:dud.08@mail.ru)

В статье отображено сравнение, морфогистологических показателей в легочной ткани опытных животных зараженных НТМБ и патогенным штаммом *Mycobacterium bovis*. Полученные данные, в ходе эксперимента, подтверждают, что при заражении животных НТМБ, легочная ткань менее подвержена деструктивным изменениям, чем у животных зараженных *M. bovis*, что подтверждают данные морфометрических показателей.

**Ключевые слова:** НТМБ, *mycobacterium bovis*, заражение, морские свинки, легкие, бронхиолы, ворсинки

### Введение.

В современном мире все больше возрастает роль развития патогенных возбудителей, схожих с микроорганизмами рода *Mycobacterium*, но отличающихся от них своими биологическими свойствами. Эти виды бактерий называются нетуберкулезными микобактериями (НТМБ), а вызываемые ими заболевания микобактериозами [1]. Данные возбудители болезней поражают в основном легкие, вызывая деструктивные изменения в тканях органа, на фоне патогенного влияния микобактерий из за токсинов выделяемых микроорганизмами в процессе их жизнедеятельности [2, 3].

По мнению многих отечественных и зарубежных ученых, ветеринарная медицина, нуждается в разработке и усовершенствовании методик дифференциальной диагностики, что значительно повысит эффективность борьбы с данными видами инфекций.

### Материалы и методы исследований.

Работа выполнялась в отделе ветеринарии (ВНИИБТЖ) ФГБНУ «Омского АНЦ». Исследования выполнены на 15 опытных морских свинках. Все действия с лабораторными животными проводились согласно Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приказ МЗ РФ № 199н от 01.04.2016 г.), требованиям Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным Всемирной медицинской ассоциации (2000 г.) и Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (1986 г.).

Экспериментальные группы животных включали: 1 группа: заражали *Micobacterium scrofulaceum*, в дозе 0,001 мг/мл подкожно; 2 группа: вводили вирулентную культуру *Micobacterium bovis* шт. 8, в дозе 0,001 мг/мл подкожно; 3 группа: инокулировали стерильный физиологический раствор в дозе 1 мл подкожно.

Перед инфицированием и убоем все животные были исследованы ППД-туберкулином. До заражения все животные прореагировали отрицательно, после заражения животные 1 и 2 группы прореагировали положительно, а 3 группа прореагировала отрицательно. Морских свинок выводили из эксперимента на 30 сутки после заражения путем декапитации и подвергали тотальному обескровливанию. У животных на аутопсии извлекали органы дыхания и после макроскопического исследования вырезали кусочки легкого для гистологического исследования. При проведении гистологических исследований использовали стандартные методы. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Микрофотосъемку гистологических препаратов и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 с использованием компьютерной программы AxioVision Ver-4.8. Статистическую обработку осуществляли с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

#### **Результаты исследований.**

У животных зараженных НТМБ при гистологическом исследовании выявлены изменения: альвеолярное строение частично нарушено, стенки единичных альвеол подвергаются распаду, в альвеолоцитах видны пикнотичные ядра. Цитоплазма подвергается кариорексису; стенки терминальных бронхиол напряжены, ворсинки частично деформированы, с утолщением ткани по середине, не подвергаются распаду; вокруг крупных бронхов отмечено умеренное разрастание соединительной ткани и обширные скопления лимфоидных клеток. Толщины бронхиальной стенки увеличена в 1,9 раза в сравнении с интактным животным, а длина бронхиальных ворсинок уменьшена в 1,3 раза.

При заражении *M. bovis* шт.8 у животных отмечали, что стенки альвеол истончены, деформированы, подвергаются распаду, в альвеолоцитах ядра плохо различимы, подвергаются кариопизнозу; цитоплазма инфильтрирует в межклеточное пространство, вокруг крупных бронхов выявлено обильное разрастание соединительной ткани и обширные скопления лимфоидных клеток; стенки терминальных бронхиол истончены, в просветах бронхиол выявлено деформация отмечен частичный распад ворсинок на фоне разлитого некротического поражения; в просветах кровеносных сосудов отмечен стаз из лимфоцитов, эритроцитов и тромбоцитов с инфильтрацией в межальвеолярное пространство. Бронхиальная стенка утолщена в 4,3 раза от контроля и в 2 раза от экспериментальной группы. Высота бронхиальных ворсинок в 2 раза ниже чем у интактных животных.

#### **Вывод.**

В ходе эксперимента было установлено, что при заражении НТМБ действуют на легочную ткань менее интенсивно, что обусловлено низким уровнем патогенности данного штамма. А туберкулезный штамм интенсивно влияет на орган, деформирует и разрушает бронхиальные ворсинки и другие структуры. Данный материал представляет



практическую ценность для лабораторной диагностики туберкулеза и микобактериозов, так как позволяет более детально изучить течение патологического процесса при заражении данными видами инфекций.

**Использованные источники:**

1. Дудолодова Т.С., Кособоков Е.А. Сравнительная характеристика патоморфологических изменений у лабораторных животных, вызванных атипичными микобактериями. // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием: сб. науч. тр. – Омск: изд-во ИП Макшеевой А.А. – 2017. – С. 60-64.

2. Иванова З.А., Кошечкин В.А., Якушева И.Ю. Туберкулез легких и хронические болезни органов дыхания // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2004. - № 2. – С. 114-116.

3. Кособоков Е.А., Дудолодова Т.С., Аржаков П.В. Влияние *Mycobacterium bovis* на легкие у морских свинок // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: Сб. науч. тр. – Омск: изд-во ИП Макшеевой А.А. – 2018. – С. 295-299.

УДК 636.2.087.7/8:636.2.84.338.43

**ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРВОТЁЛОК ПОСЛЕ  
СКАРМЛИВАНИЯ ИМ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК**

**Киреева К.В.**, к.с.-х.н.

*ФГБНУ Алтайский Научный Центр Агробиотехнологий, Барнаул, Россия*

[kireeva-kri@yandex.ru](mailto:kireeva-kri@yandex.ru)

У коров в период стельности часто наблюдается дефицит энергии, для покрытия которого организм интенсивно использует запасы питательных веществ, отложенных в теле. При этом, интенсивная мобилизация депонированного жира и недостаток углеводов для сопряжённой утилизации жирных кислот могут привести к образованию большого количества недоокисленных продуктов, нарушению обмена веществ типа кетоза и снижению продуктивности [1, 2]. Всё это ведёт к удлинению сервис-периода и значительному снижению годового надоя, что в конечном счёте, отражается на рентабельности производства молока.

Восполнить их потерю одними только кормовыми средствами проблематично, т.к. корова расходует большое количество веществ на рост приплода, плюс рост самой коровы и значительный вынос из организма минеральных веществ с молоком. Всё это не может быть компенсировано только одними грубыми, сочными кормами и зерносмесью.

Для восполнения энергии в рационе коров нередко используют энергетические добавки, содержащие пропиленгликоль и пропионат аммония, которые необходимы животным для поддержания в организме уровня глюкозы, что предотвращает накопление кетоновых тел.

Пропиленгликоль, попадая в организм коровы, начинает активное участие в энергетическом обмене. Эта кормовая добавка быстро впитывается в стенки рубца и с кровью попадает непосредственно в печень. В печени из полученного вещества протекает синтез глюкозы. Часть этой добавки в синтезе не участвует и даёт чистую энергию [3]. Использование кормового пропиленгликоля для КРС необходимо в период сухостоя и начала лактации, т.к. в этот период снижается аппетит животных.

Для опыта сформированы четыре группы нетелей-аналогов черно-пестрой породы по 10 голов в каждой.

Контрольной группе скармливался основной хозяйственный рацион с добавлением пропиленгликоля 0,25 кг за 14 дней до отёла и 0,5 кг 30 дней после отёла. Аналогам I опытной группы в дополнение к основному рациону добавляли 0,2 кг другой энергетической добавки за 14 дней до отёла и 0,4 кг этой кормовой добавки 30 дней после отёла на голову в сутки. Каждая сверстница II опытной группы получала к основному рациону, соответственно, 0,25 кг энергетической добавки до отёла и 0,5 кг после. В основной рацион нетелей III опытной группы была включена добавка в расчёте 0,3 кг до отёла и 0,6 кг после отёла на голову в сутки. В состав энергетической добавки входили защищённые жиры, пропиленгликоль, пропионат кальция, буфер, иммуномодулятор, соевый шрот, аминокислоты, витаминно-минеральная смесь, антиоксидант, ароматизатор.

Результатами первой контрольной дойки выявлен практически одинаковый уровень среднесуточного удоя: 19,5 л в контроле, 19,7 л во II опытной и 19,0 в III опытной группе. Самый низкий показатель зафиксирован на уровне 16,3 – в I опытной группе.

Исследования гематологических показателей (табл. 1) показали хорошее здоровье животных всех групп.

**Таблица 1. Биохимические показатели крови первотёлок**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	3,35±0,252	2,97±0,161	3,32±0,112	2,96±0,559
Общий белок, г/л	81,7±0,350	81,2±4,060	83,2±2,587	87,2±4,205
Альбумин, г/л	36,4±1,277	36,1±2,297	37,2±0,361	38,5±0,650
Креатинин, мкмоль/л	82,6±10,767	82,8±10,302	93,2±7,713	87,0±2,831
Билирубин, мкмоль/л	6,7±1,071	2,5±0,407	2,5±0,404	1,4±0,000
Каротин, мг%	0,209±0,020	0,223±0,367	0,426±0,047	0,300±0,024
Холестерин, ммоль/л	3,40±0,683	3,50±0,551	5,35±0,273	4,95±0,607
Триглицериды, ммоль/л	0,35±0,032	0,39±0,008	0,30±0,029	0,28±0,029
АСТ, ед/л	80,0±7,365	82,0±14,933	73,0±5,074	84,0±4,082
АЛТ, ед/л	19,0±2,179	27,0±3,253	25,0±0,577	30,0±1,225
Креатинкиназа, ед/л	193,0±64,506	182,0±10,611	267,6±77,534	177,8±28,169
ГГТ, ед/л	25,8±3,329	26,6±1,803	24,7±2,255	19,5±0,408
Са, ммоль/л	2,63±0,058	2,81±0,052	2,83±0,064	2,67±0,078
Р, ммоль/л	1,66±0,284	2,44±0,225	2,07±0,107	1,88±0,004
Хлориды, ммоль/л	97,7±1,212	102,1±0,876	100,9±0,931	99,9±0,000
Щелочной резерв, мг%	490,0±11,547	472,0±0,000	484,0±25,166	505,0±0,000

Отмечены лишь небольшое повышение общего белка у особей III опытной группы – 87,2 г/л, что лишь на 1,2 г/л превышает норму; билирубина 6,7 мкмоль/л (на 1,6 мкмоль/л выше нормы) у сверстниц контроля и уровня ГГТ в контроле и I опытной группе – 25,8 и 26,6 ед/л, что на 0,8 и 1,6 ед/л выше нормы.

Уровень каротина был низким в показателях контроля, I и III опытных группах – 0,209, 0,223 и 0,300 мг%, соответственно. К сожалению, данная тенденция часто отмечается в весенний период года.

Проанализировав исследования начального этапа можно сделать вывод, что исследуемая кормовая добавка в кормлении крупного рогатого скота проявила себя достойно. Пропиленгликоль, как классическая кормовая добавка практически не уступает этой новинке.

**Использованные источники:**

1. Мартынов В.А. Влияние протеинового биоактивного концентрата на молочную продуктивность коров //Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий Материалы VIII-й Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий в России, 265-летию присоединения алтайского народа в состав Российского государства и 30-летию образования Республики Алтай: сб. науч. тр. Горно-Алтайск, 2021.- с. 77-79.

2. Чекунова Ю.А., Ашенбреннер А.И., Хаперский Ю.А. и др. Экономическая эффективность применения кормовой добавки «экстракт полисахаридный подсолнечниковый» //Научное обеспечение животноводства Сибири. Мат-лы VI Международной научно-практической конференции: сб. науч. тр.- Красноярск, 2022. С. 338-342.

3. Мартынов В.А. Воздействие амидо-углеводных добавок на молочную продуктивность лактирующих коров //Современная биология и биотехнология: проблемы, тенденции, перспективы //Сб. науч. тр.- Волгоград, 2022.- с.17-19.

УДК619:616.995.1:599.742.11

## К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛКА (*CANIS LUPUS*) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ

Кокколова Л.М.,<sup>1,2</sup> д.в.н., главный научный сотрудник, Гаврильева Л.Ю.,<sup>1,2</sup> к.в.н., старший научный сотрудник, Ефремова М.Д.,<sup>1</sup> аспирант

<sup>1,2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Якутский научный центр Сибирского отделения РАН обособленное подразделение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова» 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1,

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» факультет ветеринарной медицины

[kokolova\\_lm@mai.ru](mailto:kokolova_lm@mai.ru), [lubov.gavrileva86@mail.ru](mailto:lubov.gavrileva86@mail.ru),

### Аннотация:

В статье приведены данные исследования диких плотоядных животных полярных волков (*Canis lupus*) и обнаруженных видов гельминтов у 12 полярного волка за 2022-2023 гг. Исследованию было подвергнуто 1 туша (без головы) и органы (пищевод, желудок, кишечник), мышечные ткани (мышцы диафрагмы, межреберные, брюшные и конечностей, и массива), язык от 13 добытых волков. Анализ результатов исследования показывает, что определяющим фактором при формировании гельминтоценозов волка в тундровой зоне является видовая структура трофико-эпизоотических цепей, звеньями которых являются дикие и домашние северные олени, мышевидные грызуны. Исследуемый авторами вид полярный волк (*Canis lupus*), является постоянным обитателем тундровой зоны Якутии. Для исследователей он является главным участником в поддержании и формировании природных очагов эхинококкоза, трихинеллеза, цистицеркоза, токсакароза и других опасных гельминтозов.

**Ключевые слова:** *Canis lupus*, тонкий отдел кишечника (*intestinum tenue*), гельминты, эхинококк *Echinococcus granulosus*, исследования, Якутия.

**Abstract:** The article presents the data of the study of wild carnivorous animals of polar wolves (*Canis lupus*) and the detected helminth species in 12 polar wolves for 2022-2023.

The study involved 1 carcass (without a head) and organs (esophagus, stomach, intestines), muscle tissue (muscles of the diaphragm, intercostal, abdominal and extremities, and masseter), tongue from 13 captured wolves. Analysis of the results of the study shows that the determining factor in the formation of helminthocenoses of wolves in the tundra zone is the species structure of trophico-epizootic chains, the links of which are wild and domestic reindeer, mouse-like rodents. The species studied by the authors, the polar wolf (*Canis lupus*), is a permanent inhabitant of the tundra zone of Yakutia. For researchers, he is the main participant in the maintenance and formation of natural foci of echinococcosis, trichinosis, cysticercosis, toxacarusis and other dangerous helminthiasis.

**Keywords:** *Canis lupus*, small intestine (intestinum tenue), helminths, *Echinococcus* *Echinococcus granulosus*, research, Yakutia.

### Введение

Волк (лат. *Canis lupus*) хищник относится к семейству псовых, это крупное, достаточно мощное, хорошо развитое и выносливое животное. Волк является довольно распространенным хищником на территории Якутии. Средняя высота взрослого самца в холке часто достигает 95-100 см, а длина тела может составлять 170-180 см при средних показателях веса 85-92 кг. Иногда встречаются более крупные и массивные особи. Размеры взрослых самок в среднем примерно на 13-15% меньше, чем половозрелые самцы. Волки обладают достаточно густой шерстью с наличием не слишком выраженного рыжеватого оттенка, а также имеют небольшие уши стоячего типа, длинные ноги и довольно пушистый хвост. Объединяются в не слишком крупные семейные стаи, состоящие в среднем из 7 особей, иногда насчитывали 25 животных в одной стае. С целью выживания полярные волки способны питаться практически любым кормом, в тундровой зоне охотятся на диких и домашних северных оленей, лосей, диких плотоядных, мышевидных грызунов.

Семейство *Tenidae* включает в себя значительное число цестод, половозрелые формы, которых паразитируют в тонком отделе кишечника у волка и плотоядных. При этом они являются источником заражения ларвальными (личиночными) цестодами яйцами гельминтов перорально. Волки заражаются при поедании инвазированных цистами внутренних органов промежуточных хозяев. Паразитарная система эхинококкоза в природной экосистеме является многофункциональной и реализуется по схеме: «олень- волк - олень», «лось – волк – лось» является специфичным и обеспечивает перекрестное заражение диких копытных и плотоядных животных [6, 7].

Эхинококкоз животных приобрел экспансивный характер с образованием региональных эпидемиологически и эпизоотологически значимых природных, сельских и городских очагов инвазии [1, 2]. На сегодня стало очевидным высокий уровень инвазированности разных видов жвачных животных ларвальным эхинококкозом. В России эхинококкоз копытных животных приобрел природную очаговость, стационарность и механизмы перекрестного заражения дефинитивных и промежуточных хозяев [12, 13].

В связи с этим стало необходимо изучение вопросов развития эпизоотологического и эпидемиологического процесса, нозоареала, временной и пространственной проекции эхинококкоза у разных видов сельскохозяйственных, охотничье-промысловых животных и человека, выявление фертильных и пассивных цист *Echinococcus granulosus*. У сельскохозяйственных и промысловых животных завершённые и незавершённые циклы цестоды *E. granulosus* значительно снижают упитанность, прирост массы тела на 15-20% [2]. По заключению А.В. Успенского механизмы перекрестного заражения большого биоразнообразия промежуточных хозяев в сельскохозяйственных и природных экосистемах реализуются за счет цист *E. granulosus*, и опосредуется через круг дефинитивных хозяев [13].

Цель наших исследований: изучение в представленных для исследования материалах от волков (*Canis lupus*) зараженность половозрелыми гельминтами *Echinococcus granulosus*.

### Материалы и методы

Нами были исследованы собранные материалы от добытых волков. Исследование проводили с ноября 2022 г. по март 2023 г. Всего было исследовано 18 волков: 1 туша волка без головы и пробы отдельных органов и тканей (пищевод, желудок, кишечники, мышцы диафрагмы, межреберные, брюшные, конечностей, массивера и языка, печень, сердце, почки, селезенка) от 17 волков.

Исследования желудочно-кишечного тракта волков проведены методом полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрыбину на обнаружение гельминтов и их фрагментов, со сбором и хранением в 70% растворе этилового спирта всех обнаруженных гельминтов. Диагностика гельминтозов проведена с помощью методов лабораторной диагностики гельминтозов по В.М. Ивашкину и др. и по А.А. Красильникову [5, 11]. Мышцы и язык исследованы на трихинеллез методом компрессионной трихинеллоскопии, при малом увеличении микроскопа от каждой исследуемой пробы на компрессориуме просмотрено по 24 среза.

Содержимое желудка исследовано по Н.Д. Григорьеву, В.П. Теплому, 1940, определение обнаруженных видов гельминтов проведено с использованием определителей Н.М. Губанова, 1964 «Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии», Д.П. Козлова, 1977 «Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР» [3, 4, 8].

### Результаты и обсуждение

Представленные к исследованию животные были добыты в отведенные сроки в охотничьих угодьях, а также добыты отстрелах при травеже домашних северных оленей и лошадей табунного содержания. 100% обследованных волков были инвазированы половозрелыми гельминтами и в одном случае личинками трихинелл. Обнаруженные у волка гельминтозы — эхинококкоз, трихинеллез, токсокароз, аляриоз имеют большое эпидемиологическое значение и некоторые из них очень опасны для человека, могут причинить вред здоровью и вызвать смертельные болезни.

Все исследованные животные были инвазированы различными видами гельминтов и по одному случаю обнаружены алярии и личинки трихинелл.

Таблица 1. Зараженность исследованных волков (n=18)

Вид обнаруженного гельминта	Нижнеколымский N=6		Булунский N=6		Усть-Янский N=5		Среднеколымский N=1	
	ИИ ср. min - max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ, экз.	ЭИ, %
<i>Кл. Cestoidea</i> Rudolphi, 1808 сем. <i>Taeniidae</i> Ludwig, 1886 род <i>Taenia</i> L., 1758								
<i>Taenia krabbei</i> Moniez, 1879	3,0 2 - 4	33,3	3,5 3 - 4	66,6	2,75 2 - 4	60,0	-	-
<i>Taenia parenchimatosa</i> Pucshmenkov, 1945	2,5 2-3	33,3	4,0 2	16,6	3,5 3 - 4	40	-	-
<i>Taenia macrocystis</i> (Diesing, 1850)	8,75 6-16	66,7	6,33 5-8	50,0	6,67 3-12	60,0	-	-
<i>Echinococcus granulosus</i>	257,4±10,6 25 - 400	83,3	930,2±27, 0	100,0	1066,4±7 0	80	-	-

(Batsch, 1786)			24-3800		500-3500			
<i>Nematoda</i> сем. <i>Anisakidae</i> Skrjabin et Karokhin род <i>Toxocara</i> Stiles, 1905								
<i>Toxocara canis</i> ** (Werner, 1782) Stiles, 1907	5,2 ± 2,5 2 - 8	50,0	6,0 ± 2,2 3 - 8	50,0	5,0 ± 1,4 4 - 6	40,0	-	-
Кл. <i>Enoplea</i> сем. <i>Trichinellidae</i> род <i>Trichinella</i> Railliet, 1895								
<i>Trichinella sp. larvae</i> (лич.)	-	-		-	-	-	1-3 24 срезах	100
<i>Trematoda</i> , сем. <i>Diplostomatidae</i> Poirier, 1888 род <i>Alaria</i> Schrank, 1788								
<i>Alaria alata</i> (Goeze, 1782) Krause, 1914	28	16,6	-	-	-	-	-	-

Примечание: N – количество обследованных животных, \*- многочисленные экз. у одной особи.

При гельминтологическом исследовании кишечника, органов и мышц обнаружено 7 видов гельминтов. Из них – три вида ленточных червей, относящихся к классу *Cestoidea* Rudolphi, 1808 к семейству *Taeniidae* Ludwig, 1886 роду *Taenia* L., 1758: *Taenia krabbei* Moniez, 1879 обнаружены у 10 исследованных животных с интенсивностью инвазии от 2-4 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 55,5%; *Taenia parenchimatosa* Pucshmenkov, 1945 обнаружены у 5 животных с интенсивностью инвазии от 2-4 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 27,8%; *Taenia macrocystis* (Diesing, 1850) – у 11 особей с интенсивностью инвазии от 3-16 экземпляров на одну особь и экстенсивностью инвазии 61,1%. У волков часто встречается зараженность цестодой рода *Echinococcus* Rudolphi, 1801 – *Echinococcus granulatus* (Batsch, 1786) обнаружены у 15 животных с интенсивностью инвазии от 24-3800 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 83,3% (рис.2). Круглые черви, относящиеся к классу *Nematoda* к семейству *Anisakidae* Skrjabin et Karokhin роду *Toxocara* Stiles, 1905 вид *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1907 обнаружены у 8 волков с интенсивностью инвазии от 2-8 экземпляров на одну особь и экстенсивностью инвазии 44,4%.

В мышцах языка, диафрагмы обнаружены личинки нематоды *Trichinella sp. larvae* относящийся к классу *Enoplea* семейству *Trichinellidae* роду *Trichinella* Railliet, 1895. Вид *Trichinella sp. larvae* (личинки) обнаружен у 1 волка при исследовании в 3-4 клетках из 24 на компрессория. Плоские черви, относящиеся к классу *Trematoda*, к семейству *Alariidae*, подотряда *Strigeata* la Rue, 1926, надсемейства *Strigeidae* Railliet, 1919, род *Alaria* Schrank, 1788 и род *Alaria alata* (Goeze, 1782) Krause, 1914 обнаружены у одного волка с интенсивностью инвазии в 28 экземпляров, экстенсивность инвазии составляет 16,6% (табл. 1).

Это два случая обнаружения половозрелых *Alaria alata*, они достигают в длину 2,2-4,5, ширину 1,1-2,2 мм. Характерный признак трематоды – наличие ушковидных образований вокруг ротовой присоски; передняя часть тела плоская, задняя – цилиндрическая.

Годовой цикл жизни у волков условно разделен на два периода: бродячий осенне-зимний и оседлый летний. Первый период захватывает осень с августа-сентября месяца, всю зиму и начало весны, второй начинается весной и продолжается все лето. Такое деление годового цикла жизни связано у волков с рождением и воспитанием потомства.

### Заключение

В результате исследований 18 особей волков (*Canis lupus*) выявлено 7 видов гельминтов, из которых 2 вида нематод: *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1907 *Trichinella* sp. larvae. По результатам гельминтооувоскопии у волков чаще всего находили цестод, из 18 исследованных волков *Taenia krabbei* Moniez, 1879 обнаружено у 10, *Taenia parenchimatosa* Pucshmenkov, 1945 у 5, *Taenia macrocystis* (Diesing, 1850) у 11, *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) обнаружено у 15, трематода *Alaria alata* (Goeze, 1782) Krause, 1914 у 1.

У волков (*Canis lupus*) нами зарегистрированы смешанные инвазии, вызванные нематодой *Toxocara canis* и несколькими видами цестод *Echinococcus granulosus*, *Taenia macrocystis*, *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, а в одном случае и трематодой *Alaria alata*, которая встречается очень редко.

Заражение волков зависит от рациона питания. Обнаруженные гельминты, например, нематода *Toxocara canis* является геогельминтом и заражение происходит перорально. Цестоды *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, *Taenia macrocystis*, *Echinococcus granulosus* и нематода *Trichinella* относятся к биогельминтам, имеют более сложный цикл развития через промежуточных хозяев, которыми являются дикие копытные – заражение диких плотоядных животных происходит в естественных условиях при поедании зараженной личинками добычи.

Заражение волков зависит от рациона питания. Обнаруженные гельминты, например, нематода *Toxocara canis* является геогельминтом, и заражение происходит перорально. Цестоды *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, *Taenia macrocystis*, *Echinococcus granulosus* и нематода *Trichinella* относятся к биогельминтам, они имеют более сложный цикл развития через промежуточных хозяев, которыми являются дикие копытные - заражение диких плотоядных животных происходит в естественных условиях при поедании зараженной личинками добычи.

Следует отметить, что в нашем исследовании видовой состав гельминтов установлен методами лабораторной диагностики возбудителей гельминтозов при вскрытии добытых на охоте волков, а также отдельных органов и тканей волков. Пробы органов и тканей обезвреживали с применением дезинфицирующих растворов (в соответствии с действующими инструкциями по обеззараживанию), тушку волка отдали на утилизацию в пункт ООО Эко-Партнер.

#### **Список источников:**

1. Бессонов А.С. Эхинококкоз распространение, клинические признаки, диагностика и лечение. ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина // Ветеринария. 1997. – № 4. – С.46.
2. Бессонов А.С. Эхинококкоз *Echinococcus multilocularis* альвеолярный гидатидоз в странах СНГ (распространение, эпидемиология, диагностика) // Ветеринария. – 1998. – № 4. – С.31-34.
3. Григорьев, Н.Д. Результаты исследования питания пушных зверей в Волжско-Камском крае / Н.Д. Григорьев, В.П. Теплов // Волжско-Камская охотничье-промысловая научно-исследовательская биостанция. – 1940. – С. 104 – 109.
4. Губанов, Н.М. Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. 1964. – 163 с.
5. Ивашкин В.М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих /В.М. Ивашкин, В.Л. Контримавичус, Н.С. Назарова. – М.: Наука, 1971. – 123 с.
6. Исаков С.И., Сафронов М.Г. Перспективы ликвидации потерь от эхинококкоза в животноводстве / С.И. Исаков М. Г. Сафронов // Тез. докл. науч. – практ. семинара г. Фрунзе, 14-16 окт. 1987. М., 1987: С.32–33.
7. Исаков С.И. Исаков С. И. Штаммы эхинококкозов в Якутии. Якутский НИИСХ. / С.И. Исаков, М. Г. Сафронов, Р. Н. Иванова // Ветеринария. 1993.- № 9. С.36.
8. Козлов Д.П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР /Д.П. Козлов. – М. Наука, 1977. – 275 с.
9. Коколова Л.М., Охлопков И.М., Гаврильева Л.Ю., Сивцева Е.В., Степанова С.М., Дулова С.В., Мамаев Н.В., Верховцева Л.А. Оценка эпизоотологической ситуации по

эхинококкозу у диких плотоядных и копытных животных в Якутии //Ветеринария и кормление. 2022. №4. С. 29-32.

10.Kokolova Luidmila, Irene Huber, Katerina Potapova, Elena Ammosova, Wolfgang Beyer, Sergey Blagodatskiy, Roman Desyatkin, Ludwig E. Hoelzle, Margarita Ignateva, Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonothroponosis in the Republic of Sakha (Yakutia) // International Journal of Circumpolar Health Volume 79, 2020 – Issue 1. <https://doi.org/10.1080/22423982.2020.1715698>;

11.Красильников А.А. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. М., 1980. 60 с.

12.Успенский А.В. Иммуноферментная диагностика трихинеллеза и ларвальных цестодозов животных/А.В. Успенский// Бюл. Всес. ин-та гельминтол. 1995. - Вып. 36. -С.75-78.

13.Успенский А.В. Влияние хозяйственной деятельности, изменяющей водные факторы, на паразитологическую ситуацию/А.В. Успенский/ Медицинская паразитология. –2005. –N 3. –С. 47–49.

УДК 616.34-008.895.1:599.735.31

## ГЕЛЬМИНТОЗЫ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ РОССИИ

Логинова О. А., к.в.н.

ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук», Москва, Россия

[loginova\\_spb@bk.ru](mailto:loginova_spb@bk.ru)

Северный олень (*Rangifer tarandus* Linnaeus 1758) традиционно воспринимается, как животное, населяющее арктические территории России, скандинавских стран и Северной Америки [1]. Хотя ареал северных оленей довольно широк. В Евразии его южная граница проходит по северным регионам Монголии и Китая [2, 3]. Следовательно, домашние северные олени России, обитающие в разных регионах страны, существуют в отличающихся климато-географических условиях. У них разная кормовая база, ветеринарное обслуживание и могут быть разные способы содержания. Масштабное изучение зараженности оленей гельминтами проводили в 60-е годы XX века [4]. Поэтому целью настоящей работы стало изучение гельминтозов домашних северных оленей России в последние годы.

Материалом для исследования послужили свежие фекалии северных оленей, собранные в 2018–2022 годах в оленеводческих хозяйствах, практикующих вольный выпас и расположенных в Мурманской области, Ненецком и Чукотском автономных округах и в Камчатском крае. Фекалии анализировали гельминтологическими методами в соответствии с ГОСТ Р 54627-2011 «Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов» [5]. Полученные временные препараты просматривали на световом микроскопе Микмед-6 (ЛОМО Микроанализ, Россия) в светлом и темном полях, а также с использованием фазового контраста, при увеличении объективов:  $\times 4$  и  $\times 10$  – для навигации по препарату,  $\times 20 \times 40$  и  $\times 100$  (последнее – с масляной иммерсией). Фотоснимки обнаруженных объектов получали при помощи полнокадровой цифровой фотокамеры 5D Mark II (Canon, Япония), подключенной к микроскопу оптико-механическим адаптером (ЛОМО Микроанализ, Россия). Морфометрию осуществляли по полученным снимкам в программе Figi/ ImageJ (National Institutes of Health, США) в режиме Straight Line. Систематическое положение возбудителей устанавливали на основании морфологических и морфометрических данных.



В результате были обнаружены яйца и личинки гельминтов, относящиеся к классу трематод, цестод и нематод (Таблица 1).

**Таблица 1. Гельминты, обнаруженные у северных оленей**

Субъект РФ* (кол-во проб)	Трематоды ЭИ**, %	Цестоды ЭИ, %	Нематоды ЭИ, %
Мурманская область (35)	<i>Paramphistomum</i> sp., 23 %	–	Strongylida ЖКТ***, 21 % <i>Elaphostrongylus rangiferi</i> , 26 % <i>Dictyocaulus</i> sp., 1 %
Ненецкий автономный округ (85)	<i>Dicrocoelium</i> sp., 1%	<i>Moniezia</i> sp., 19 %	Strongylida ЖКТ, 61 % <i>E. rangiferi</i> , 12 % <i>Skrjabinema tarandi</i> , 1 %
Чукотский автономный округ (38)	–	<i>Moniezia</i> sp., 5 %	Strongylida ЖКТ, 61 % <i>Ascaris mosgovoyi</i> , 3 % <i>S. tarandi</i> , 5 %
Камчатский край (20)	–	<i>Moniezia</i> sp., 20 %	Strongylida ЖКТ, 95 % <i>Dictyocaulus</i> sp., 1 %

\* РФ – Российская Федерация (Россия); \*\* ЭИ – экстенсивность инвазии; \*\*\* ЖКТ – желудочно-кишечный тракт.

Интенсивность инвазии гельминтами во всех случаях характеризовалась ГОСТом 54627-2011 как низкая. Таким образом, у домашних северных оленей в исследованных регионах России паразитируют гельминты всех основных классов. Несмотря на то, что видовой состав паразитов варьирует между субъектами, преждевременно говорить об их коренных отличиях. Для этого необходим дальнейший мониторинг в течение нескольких лет на более крупных и равномерных (в плане поло-возрастного состава) выборках с отбором проб в одни и те же сезоны. Обнаруженные гельминты являются типичными для северных оленей и не представляют опасности для человека [1, 4, 6]. Низкая интенсивность инвазии позволяет предполагать субклиническое и бессимптомное течение гельминтозов. Сказанное не отменяет необходимости регулярных противогельминтных мероприятий, как лечебных, так и профилактических.

#### Использованные источники:

1. Tryland, M. Reindeer and Caribou. Health and Disease. – Boca Raton, London, New York: CRC Press (Taylor and Francis Group), 2019. – 533 pp.
2. Centralasia. Media. В Монголии возросло количество северных оленей. Их в стране - 2636. – [Электронный ресурс]: <https://centralasia.media/news:1589483>.
3. Shi, L., Shi, Z., Hu, M. [и др.] Whole genome sequencing of *Aoluguya* reindeer (*Rangifer tarandus*) in China // *Frontier in Genetics*. – 2023. – № 14:1243795.
4. Мицкевич, В. Ю. Гельминты северного оленя и вызываемые ими заболевания. – Л.: Колос, 1967. с 308 с.
5. ГОСТ Р 54627-2011. Животные сельскохозяйственные жвачные. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. – М. : Стандартинформ, 2013. – 10 с.
6. Прядко, Э. И. Гельминты оленей. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 224 с.

УДК: 598.2:591.465.13 ] :578.832.1 А (571.51)

## ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСОКОПАТОГЕННОГО ГРИППА А У ДИКОЙ АВИАФАУНЫ НА ТАЙМЫРЕ

Прокудин А.В., к.в.н., \*Лайшев К.А., д.в.н., академик РАН, проф.  
НИИ сельского хозяйства и экологии Арктики ФКНЦ СО РАН, Норильск, Россия  
\* СПб ФИЦ РАН, Санкт-Петербург, Россия

[al.prokudin@mail.ru](mailto:al.prokudin@mail.ru)

Грипп – это одна из наиболее распространенных вирусных инфекций на земле. Среди людей эпидемии и пандемии вызывали вирусы гриппа трех субтипов:  $H_1N_1$ ,  $H_2N_2$  и  $H_3N_2$ . Остальные субтипы в основном циркулируют среди своих естественных хозяев – диких птиц [1].

Птицы являются единственными позвоночными, способными естественным образом передвигаться на значительные расстояния за малое количество времени. Многомиллионное поголовье пернатых ежегодно 2 раза в год пересекают страны и континенты за период 2-3 недели.

По данным МЭБ на настоящий момент многие страны являются неблагополучными по высокопатогенному гриппу птиц [2]. В основном это страны расположенные в азиатском регионе [3]. Однако вспышки заболевания среди домашних и диких птиц, а также и людей отмечены на Американском континенте, Австралии и Европе. В настоящий момент вспышки заболеваний вызывают субтипы  $H_5$  и  $H_7$  [4, 5, 6, 7]. Так же, подтверждены случаи заражения людей субтипом  $H_7$  [8].

Первичным резервуаром вирусов гриппа являются различные перелетные птицы, принадлежащие к отрядам *Anseriformes* (дикие утки и гуси) и *Charadriiformes* (цапли, ржанки и крачки).

Одним из регионов, расположенных на путях миграций птиц является полуостров Таймыр.

На всей территории полуострова Таймыр орнитофауна гнездящихся птиц представлена 128 видами, а с учетом морских птиц - 132 видами. Из этого видового разнообразия размножаются в тундровой зоне 89 видов, лесотундре - 70, северной тайге - 96. К бореальным относится 32 вида. Что касается регулярно залетных видов, то они практически все переходят в категорию гнездящихся в разных ландшафтных зонах региона. Миграция птиц на территорию Таймыра происходит абсолютно со всех континентов земного шара. Для территории России, а в частности для Таймыра, актуальными являются четыре смешанных пути миграции птиц: восточноафриканский-евразийский, центральноазиатский-индийский, восточноазиатский-австралийский, западнотихоокеанский [9, 10, 11].

Эпизоотологические наблюдения за гриппом А в популяции диких птиц полуострова Таймыр ведется нами с 2005 года. За время проведения мониторинга собран обширный материал для вирусологических и серологических исследований от 47 видов дикой птицы, представляющих 10 семейств 6 отрядов пернатых, мигрирующих, а так же постоянно живущих, на территории полуострова [9-12].

В предложенной публикации показаны результаты серологического анализа сыворотки крови в период 2007-2012 гг. в популяции диких птиц полуострова Таймыр отряда *Anseriformes* с антигеном субтипа  $H_5$  вируса гриппа птиц, и результаты серологического анализа желтков яиц диких птиц 4 отрядов (*Anseriformes*, *Charadriiforme*, *Passeriformes*, *Galliformes*) с антигеном субтипа  $H_7$ .

#### **Материалы и методы исследования.**

Полевой материал собран от диких птиц в период 2007-2012 гг. в период весенне-осенних миграций, а также в гнездовой период. Отбор проб велся от птиц добытых в результате лицензированных охотничьих отстрелов и от птиц пойманных в ловушки во время орнитологических исследований.

Сыворотка крови собрана от птиц отряда *Anseriformes* которых мы условно разделили на группу «гусиных» (подсемейство *Anserinae*) 267 проб и «утиных» (подсемейства *Anatinae* и *Aythiinae*) 120 проб.

Яичный желток собран из яиц диких птиц 21 вида относящихся к 4 отрядам: *Anseriformes* (гусеобразные), *Charadriiformes* (ржанкообразные), *Passeriformes* (воробьинообразные),

*Galliformes* (курообразные). Сбор проб проводился в гнездовой период 2007-2008 гг. и 2011-2012 гг.

Сбор и хранение образцов проводили согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [13].

Сыворотку крови исследовали с целью определения антител к гриппу птиц (гриппу А типа) с помощью реакции РТГА со стандартным набором антигенов к субтипу Н<sub>5</sub>.

Яичный желток исследовали с целью определения антител к гриппу птиц (гриппу А типа) с помощью реакции РТГА со стандартным набором антигенов к субтипу Н<sub>7</sub>.

#### **Результаты исследований.**

В результате серологических исследований сыворотки крови группы «гусиных» с антигеном субтипа Н<sub>5</sub> вируса гриппа А, были получены данные которые указывают, что наивысший титр антигемагглютининов в исследованиях составил 1:1024 и наибольшее количество проб с данным титром было в 2009 году. Низкое количество проб с данным титром присутствовало в 2007 г. – 5,56%, а в 2011 г. у 11,11% проб.

Также, в 2007 и 2011 г. наблюдалось и значительное количество сыворотки крови с титрами антител равным, либо ниже 1:16 – 44,44% и 55,56% соответственно. В период 2009-2011 гг. средние титры не опускались ниже, чем 1:128.

Несколько иная картина наблюдалась в результатах серологических исследований сыворотки крови группы «утиных». Наивысшие титры антител, 1:1024, к антигену субтипа Н<sub>5</sub> присутствовали в пробах 2007 и 2008 гг. в 27,27% и 25% проб соответственно. Количество проб с титрами ниже чем 1:16 наблюдалось в 2007 г. – 9,09% и в 2012 г. – 62,96%.

Исследование желтка яиц с антигеном субтипа Н<sub>7</sub> показали, что антитела к этому варианту вируса в титрах 1:32 и выше до 2012 г. встречаются у 0,94 % птиц. Однако, в исследованиях 2012 г. этот показатель составил 100 %.

Анализ титра антител в 2007 г. выявил следующие показатели: титр 1:32 наблюдался у 0,94% проб, титр 1:16 у 9,43%, а титр ниже 1:16 у 89,62%

В 2008 г. высшим титром оказался титр 1:16 — 6,52% проб, остальные пробы показали титр ниже.

В 2011 г. исследования желтков выявили, что высшим титром так же является 1:16, и определен он у 26,67% биопроб; остальные пробы показали титры ниже.

В 2012 году все пробы в анализе показали титры выше, чем 1:32, чего не наблюдалось ранее, и имели следующие показатели: 10% - титр 1:64, 50% - 1:128, 30% - 1:256 и 10% - 1:512.

#### **Заключение.**

Таким образом, нами было установлено, что, у обследованных птиц в период наблюдений с 2007 по 2012 год в крови и желтках яиц присутствуют антигемагглютинины к вирусу гриппа А субтипов Н<sub>5</sub> и Н<sub>7</sub>, что опосредованно указывает на вовлеченность диких птиц полуострова Таймыр в циркуляцию вируса гриппа А.

В своих исследованиях с 2005 г. мы не выявили ни одного субтипа вируса гриппа А в более чем 5000 проб от более 43 видов птиц из 139 обитающих на Таймыре. Возможно, в условиях полуострова Таймыр вирус гриппа у диких птиц встречается значительно реже, чем в других регионах, в связи с климатическими особенностями этого региона и отдаленностью мест гнездования. Вероятно, что причинами данных результатов являются устойчивость местных популяций птиц к «гриппозной» инфекции и элиминацию пораженных особей в местах зимовок, а также положительный отбор в период миграций. Это может приводить к тому, что процент особей в популяциях «таймырский» птиц, поддерживающих циркуляцию вируса гриппа, значительно ниже, чем у других видов.

В связи с этим интересным представляется проведение мониторинга вируса гриппа А

и антител к нему в зависимости от широты местообитания тех или иных видов птиц начиная от южных широт (места зимовки) до северных (места гнездования).

**Список использованной литературы:**

1. Чапоргина Е.А., Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Пыжьянов С.В. Результаты изучения циркуляции вируса гриппа А среди птиц на юге Восточной Сибири / Бюллетень ВСНЦ СО РАМН – 2007. -№3 (55). – С. 184-186.
2. Неблагополучные страны мира по высокопатогенному гриппу птиц (ВПГП) (МЭБ, 2012-2014). – [Электронный ресурс]: <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/jun/grippworld1214.pdf>
3. Эпизоотическая ситуация по гриппу птиц на территории Азии, 2013 – сентябрь 2014. – [Электронный ресурс]: [http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/gripp\\_asia.pdf](http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/gripp_asia.pdf)
4. Эпидситуация в мире (сопредельные страны и торговые партнеры РФ) (январь – сентябрь 2014 г.). – [Электронный ресурс]: <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/partners.pdf>
5. Эпидемическая ситуация в сопредельных с РФ странах в 2014 году (январь – сентябрь). – [Электронный ресурс]: <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/foreign.pdf>
6. Алфавитный указатель инфекционных болезней по данным МЭБ (срочные сообщения МЭБ по 30.09.2014 г.). – [Электронный ресурс]: <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/ill.pdf>
7. Страны, сообщившие о неблагополучии в 2014 году (срочные сообщения МЭБ, 30.09.2014 г.). – [Электронный ресурс]: <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/foreign/2014/september/country.pdf>
8. Zhou P., M. Hong, M.M. Merrill, H. He, L. Sun and G. Zhang. 2014. Serological report of influenza a (H7N9) infections among pigs in Southern China. BMC Veterinary Research. 10:203. doi:10.1186/s12917-014-0203-x
9. Прокудин А.В., Лайшев К.А., Шаршов К.А., Дурыманов А.Г., Шестопапов А.М. Эпизоотологический мониторинг гриппа А у диких птиц на Таймыре в 2005-2007 гг. / Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2008.-№6. – С. 92-94.
10. Прокудин А.В., Лайшев К.А., Шаршов К.А., Дурыманов А.Г., Шестопапов А.М. Эпизоотологический контроль за состоянием по гриппу А субтипов Н<sub>1</sub> и Н<sub>5</sub> в популяции гусеобразных подсемейства Anserinae Западного Таймыра в 2005-2011 гг. / Ветеринарный врач, 2012.-№4. -С. 5-8.
11. Прокудин А.В., Лайшев К.А.. Результаты серологического мониторинга за гриппом птиц типа А в популяции ржанкообразных на Западном Таймыре / Международный вестник ветеринарии, 2011.-№3. - С. 41-46
12. Прокудин А.В., Алексеев А.Ю., Лайшев К.А., Шестопапов А.М. Результаты изучения вируса гриппа среди диких птиц на Таймыре / Мат. международной научно-практической конференции (Москва, 16-17 мая, 2006 г.) // РАСХН, Отделение ветеринарной медицины. ГНУ ВНИИЭВ им. Я.Р. Коваленко. ИзографЪ. - М., 2006. – С.348-349.
13. The National Training Course on Animal Influenza Diagnosis and Surveillance. – Harbin, 2001. – 79 p.

УДК: 619:615.616-07

## УРОВЕНЬ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА КОРОВ ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТКАНЕВОГО БИОСТИМУЛЯТОРА

Пушкарев И.А., к.с.-х.н., Куренинова Т.В., к.с.-х.н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»

E-mail: [pushkarev.88-96@mail.ru](mailto:pushkarev.88-96@mail.ru)

### Введение

Применение в животноводстве интенсивных промышленных технологий, их циклические и ритмические изменения негативно сказываются на организме коров. В настоящее время труды ученых направлены на поиск способов, связанных с контролем адаптационного потенциала и снижением отрицательного влияния стресс-факторов, которые находят свое отражение в нарушении обменных процессов и снижении естественной резистентности животных [1].

Для коррекции естественной резистентности организма животных в последнее время используются иммуномодуляторы, так как они оказывают выраженное иммуностимулирующее действие, направленное на активацию как клеточного, так и гуморального иммунитета [2].

Одним из таких препаратов обладающим иммуностимулирующим эффектом являются тканевые биостимуляторы. Биогенные стимуляторы, содержащиеся в природных биоактивных препаратах, усиливают обмен веществ, восстанавливается и усиливается регуляторная функция центральной нервной системы. Тканевые препараты, обладая антиоксидантными свойствами, предотвращают перекисное окисление липидов. Отмечено, что при применении тканевых препаратов существенно повышается естественная резистентность, за счет увеличения лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, повышения функциональной активности нейтрофилов увеличения содержания в крови Т- и В-лимфоцитов [3].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучение некоторых показателей иммунного статуса коров первотелок на фоне применения тканевого биостимулятора.

### Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный эксперимент проведен в 2022 г. на базе АО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г. Барнаула Алтайского края на коровах черно-пестрой породы (табл. 1).

Таблица 1. схема эксперимента

Группа	n	Период опыта, дней	Наим-е препарата	Доза подкожной инъекции препарата, мл/ гол	Кратность и интервал введения препарата	
					Коровы нетели	Коровы первотелки
Контрольная	10	135	Физ-раствор	22,5	Четырехкратно с интервалом 14 дней	Четырехкратно с интервалом 14 дней
I опытная	10	135	Тканевый препарат	15,0	Четырехкратно с интервалом 14 дней	Четырехкратно с интервалом 14 дней
II опытная	10	135	Тканевый препарат	22,5	Четырехкратно с интервалом 14 дней	Четырехкратно с интервалом 14 дней
III опытная	10	135	Тканевый	30,0	Четырехкратно	Четырехкратно

		препарат		с интервалом 14 дней	с интервалом 14 дней
--	--	----------	--	-------------------------	-------------------------

Согласно схеме эксперимента было сформировано 4 аналогичных группы коров нетелей по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывались возраст (6 мес.) и живая масса (187,0 кг). Продолжительность эксперимента составляла 2 месяца.

В ходе проведения эксперимента животные контрольной и опытных групп получали одинаковый рацион, сбалансированный по всем нормируемым элементам питания.

Опытную партию тканевого биостимулятора изготавливали из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей в поле ультразвука. В его состав входили плацента, матка с плодами, печень, лимфоузлы и селезенка. Контроль качества на токсичность и реактогенность проводили на белых мышах, ГОСТ 31926-2013 «Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности» и методическим указаниям и по «Бактериологическому контролю стерильности ветеринарных биологических препаратов» № 115-6А от 03.06.1980.

Отбор проб крови для иммунологических исследований проводился у 5 животных из каждой подопытной группы на 60-й день лактации. Кровь брали из яремной вены в вакуумные пробирки (с литий-гепарином). Иммунологические исследования проб крови проводили в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», в лаборатории «зоотехнии». Спонтанный и стимулированный НСТ-тесты определяли путем микроскопии окрашенных митиленовым зеленым мазков крови, предварительно инкубируемых с реактивом, включающим в себя 0,9%-ный раствор NaCl, среду 199 и нитросиний тетразолий. В стимулированные пробы НСТ-теста добавляли зимозан. Фагоцитарную активность нейтрофилов определяли путем микроскопии окрашенных по Романовскому-Гимзе мазков крови, предварительно инкубируемых с латексом.

Данные, полученные в ходе эксперимента, подвергали биометрической обработке при помощи программного пакета Microsoft Excel 2016. Достоверность результатов опыта по отношению к контрольной группе рассчитывали по t-критерию Стьюдента для независимых выборок.

### Результаты исследований и их обсуждения

Показатели неспецифической резистентности крови коров первотелок на 60-й день лактации представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Показатели неспецифической резистентности крови коров первотелок**

Показатель	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
НСТ спон., у. ед.	0,45±0,023	0,53±0,009**	0,50±0,009*	0,52±0,008**
НСТ стим., у. ед.	0,53±0,007	0,64±0,023***	0,60±0,010***	0,61±0,012***
ФАН, %	56,2±0,75	59,0±0,85*	57,8±0,48	58,6±0,57**

*Примечание: В верхней строчке — значения перед введением препарата, в нижней строчке — на 14-й день после инъекции. Достоверно по отношению к контрольной группе при \*P≤0,05, \*\*P≤0,01, \*\*\*P≤0,001, в скобках достоверно по отношению к значениям до введения препарата.*

Из анализа данных представленных в таблице 2 следует, что в результате инъекций тканевого биостимулятора, в разных дозах, у коров первотелок I-ой, II-ой и III-ей опытных групп на 60-й день лактации отмечалось увеличение показателя спонтанного НСТ-теста, отражающего метаболический потенциал клеток способных к фагоцитозу, на 17,7% (p≤0,01), 11,1% (p≤0,05) и 15,5% (p≤0,01) соответственно в сравнении с аналогичным значением в контрольной группе животных.

Наибольшее увеличение стимулированного НСТ-теста, характеризующего состояние кислород зависимого механизма бактерицидной функции фагоцитов, отмечалось в крови коров I-ой опытной группы, что на 20,7% ( $p \leq 0,001$ ) больше чем в контроле. У аналогов II-ой и III-ей опытных групп рассматриваемое значение в крови также находилось на большем уровне на 13,2% ( $p \leq 0,001$ ) и 15,0% ( $p \leq 0,001$ ) соответственно, чем в контроле.

Фагоцитарная активность нейтрофилов, указывающая на их поглотительную способность, в крови животных опытных групп находилась на большем уровне в I-ой опытной группе на 2,8% ( $p \leq 0,05$ ), во II на 1,6% и в III на 2,4% ( $p \leq 0,01$ ) относительно контрольных значений.

Таким образом, на основании вышесказанного можно заключить что четырехкратное введение тканевого биостимулятора нетелям за 60 дней до отела, а затем и коровам первотелкам в течении первых 60-ти дней лактации способствовало увеличению исследуемых значений неспецифической резистентности крови, однако наиболее лучшими показателями отличались животные II опытной группы которым тканевый биостимулятор вводился в дозе 15 мл/гол. Значение спонтанного НСТ-теста у них возросло на 17,7% ( $p \leq 0,01$ ), стимулированного НСТ теста на 20,7% ( $p \leq 0,001$ ), фагоцитарной активности нейтрофилов на 2,8% ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с аналогичными значениями в интактной группе животных.

#### **Список литературы:**

1. Попкова Н.А. Гематологические показатели и неспецифический иммунитет коров голштинской породы при использовании иммуномодуляторов // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 3(19). – С. 52-57.
2. Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыка А.А., Печёнова М.А., Балуева Н.А., Гурина Д.В. Влияние препарата «Эраконд» на повышение иммунокомпетентных свойств молозива коров и иммунитет телят // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2009. – №1. – С. 285-294.
3. Соколова Е.С., Еремин С.П., Яшин И.В. Биохимический гомеостаз у коров под влиянием тканевых препаратов / Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №3. – С. 441-443.

УДК 636.294:636.09

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ «АВЕРСЕКТ-2» И «АВЕРСЕКТ-2ВК» ПРИ ГЕЛИМИНТОЗАХ МАРАЛОВ**

**Тишков М.Ю.** к.в.н

*ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул,  
Алтайский край, Россия*

E-mail: [otdel\\_wniipo@mail.ru](mailto:otdel_wniipo@mail.ru)

В Алтайском крае и Республике Алтай сосредоточено основное поголовье пантовых оленей России. Увеличение производства продуктов мараловодства и повышение их качества при наименьших затратах труда и средств – важнейшая задача науки и практики [1]. Среди мероприятий по повышению эффективности отрасли большое значение имеют разработка и внедрение в производство прогрессивных методов борьбы с болезнями животных применительно к режимам технологии их содержания и условиям природно-климатических зон [2]. Неуклонный рост поголовья

пантовых оленей и высокая концентрация животных на единицу площади наряду с благоприятными природно-климатическими условиями в зоне предгорий и гор Алтая создают оптимальную среду для развития паразитов. Надёжная профилактика и борьба с инвазионными болезнями невозможна без знания их биологии и закономерностей эпизоотического процесса. Поэтому поиск новых средств борьбы с паразитарными болезнями пантовых оленей и изменение доз антгельминтиков имеют большую актуальность в настоящее время. Противопаразитарные препараты «Аверсект-2» и «Аверсект-2 ВК» имеют одно и то же действующее вещество, но в корне различаются между собой, «Аверсект-2» вводится подкожно в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного, после этого продукцию от инъектированного животного не рекомендуется использовать минимум 28 дней. Препарат «Аверсект-2 ВК» вводится внутрикожно в дозе 0,1 мл на 100 кг массы тела животного и вся продукция от инъектированного животного может использоваться без ограничения на следующий день после дегельминтизации. В мараловодстве «Аверсект-2 ВК» ранее не применялся.

**Цель:** сравнить терапевтическую эффективность противопаразитарных препаратов «Аверсект-2» и «Аверсект-2 ВК» при гельминтозах маралов в разных дозах на перворожках маралов в весенний стойловый период.

В марте 2021 года на маралоферме «Аба» из маралов-перворожек было сформировано 4 опытных группы по 10 голов в каждой. Для чистоты эксперимента, перед введением антгельминтика, у каждого животного индивидуально, из прямой кишки брали копрологический материал, который помещался в отдельную упаковку и подписывался. После чего маралам вводился противопаразитарный препарат.

Первой опытной группе внутрикожно вводили препарат «Аверсект-2 ВК» в область средней трети лопатки в дозе 0,2 мл предварительно выщипав волосяной покров и обработав место инъекции спиртовым тампоном. Второй группе животных аналогичным способом вводили препарат «Аверсект-2 ВК» в дозе 0,4 мл. Третьей опытной группе маралов инъектировали «Аверсект-2» подкожно в предлопаточную часть тела в дозе 4 мл. Четвертая группа маралов-перворожек являлась контролем.

Через 30 дней (апрель) от животных всех четырех групп вновь индивидуально из прямой кишки был взят копрологический материал для анализа эффективности дегельминтизации и сравнительного эффекта препаратов и их доз.

В копрологическом материале, взятом от перворожек до введения противопаразитарных препаратов, в первой группе были зарегистрированы желудочно-кишечные стронгиляты (ЖКС) и элафостронгилез. У второй опытной группы маралов отмечены мониезиоз и ЖКС. В третьей группе перворожек обнаружены эймериоз и ЖКС. В контрольной группе животных эймериоз, элафостронгилез и ЖКС.

Таким образом, ЖКС присутствовали у маралов всех 4 групп, элафостронгилез у 1 и 4 группы, мониезиоз только у 2 опытной группы и эймериоз регистрируется у 3 и 4 группы перворожек. Через 30 дней после введения препаратов в материале от маралов первой группы были диагностированы ЖКС, а также дикроцелиоз. Во второй опытной группе отмечались только ЖКС. Третья группа маралов инвазирована ЖКС, элафостронгилезом и эймериозом. В контрольной группе – ЖКС, элафостронгилез и эймериоз. Так ЖКС, после дегельминтизации, были установлены во всех четырех группах, элафостронгилез и эймериоз в 3 и 4 группе, а в первой группе диагностирован дикроцелиоз. Сравнивая экстенсивные и интенсивные показатели инвазии по каждой опытной группе маралов, до дегельминтизации и после, можно сказать, что в первой группе («Аверсект-2ВК» внутрикожно, доза 0,2 мл) после дегельминтизации экстенсивность инвазии (ЭИ) ЖКС увеличилась на 38,9%, с интенсивностью инвазии (ИИ) до 6 яиц в грамме, элафостронгилез не диагностирован, но выявлен дикроцелиоз с ЭИ 12,5% и ИИ 1 яйцо.



Разница в экстенсивных и интенсивных показателях инвазии второй группы животных («Аверсект-2ВК» внутрикожно, доза 0,4 мл) следующая: ЭИ ЖКС уменьшилась на половину с 25% до 12,5%, но увеличилась ИИ с 1 яйца до 3 (незначительно), в грамме материала; мониезиоз после противопаразитарной обработки не регистрируется. В третьей опытной группе перворожек («Аверсект-2» подкожно, доза 4 мл) прослеживается одинаковое снижение ЭИ у ЖКС и эймериоза на 23,3% с небольшим увеличением ИИ у эймериоза до 2 ооцист, но дополнительно регистрируется элафостронгилез с ЭИ 10% и ИИ 41 личинка.

Четвертая (контрольная) группа маралов показала не большой, но стабильный рост экстенсивности и интенсивности инвазии по всем регистрируемым заболеваниям, которые остались теми же, что диагностировались до дегельминтизации. Так ЭИ ЖКС увеличилась на 6,6% с незначительным увеличением ИИ на 1 экземпляр. Элафостронгилезная инвазия выросла на 4,4%, а ИИ осталась практически неизменна, но есть тенденция к росту с 361 до 374 личинок в пробе. Экстенсивность инвазии эймериоза поднялась на 1,1%, а ИИ не изменилась.

Экстенсивность (ЭЭ) препарата «Аверсект-2ВК» в дозе 0,2 мл при ЖКС оказалась незначительной и составила 28,6%, при интенсивности (ИЭ) 66,3%. При элафостронгилезе ЭЭ и ИЭ составили по 100%. Экстенсивность антгельминтика «Аверсект-2ВК» в дозе 0,4 мл у ЖКС составила 82,1% с ИЭ 43,6%. При мониезиозе ЭЭ и ИЭ достигли 100%. Доза препарата «Аверсект-2» 4 мл показала хороший результат в ЭЭ у ЖКС 85,7% с ИЭ 92,5%; при элафостронгилезе ЭЭ составила 77,3%, а ИЭ 91,1%; при эймериозе незначительную ЭЭ 9,1% с такой же ИЭ.

Таким образом, доза противопаразитарного препарата «Аверсект-2ВК» 0,2 мл является недостаточно эффективной против ЖКС, которые составляют основную группу паразитов у маралов. Доза препарата «Аверсект-2ВК» 0,4 мл оказалась самой оптимальной из испытываемых двух доз и по своим показателям ЭЭ и ИЭ не уступает стандартной дозе 4 мл препарата «Аверсект-2». Из чего можно сделать вывод, что противопаразитарный препарат «Аверсект-2ВК», ранее не применяемый в мараловодстве, можно использовать в профилактической борьбе с гельминтозами. Это позволит упростить работу ветеринарным специалистам из-за малого объема флакона и дозы препарата в холодное время года, а так же химические особенности антгельминтика позволяют проводить убой животных через сутки после инъекции, что не допустимо делать при использовании «Аверсекте-2».

#### **Использованные источники:**

1. Луницын В.Г. Болезни пантовых оленей / РАСХН. Сиб. отделение. ВНИОСПО. – Новосибирск, 1998. – 224 с.
2. Филлипов В.В. Эпизоотология гельминтозов сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 207 с.

УДК 619:611-018:636.97

### **ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИМФОИДНЫХ ФОЛЛИКУЛ СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ БРУЦЕЛЛЕЗЕ**

Дудолодова Т.С. к.б.н., Янченко Т.А. к.б.н.  
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Россия

[tatyana\\_vass@mail.ru](mailto:tatyana_vass@mail.ru)

Бруцеллез относится к одной из наиболее опасных инфекционных болезней, вызывающих большие потери среди домашних и сельскохозяйственных животных и представляющих серьезную угрозу здоровью человека [1].

Несмотря на значительный научно-практический материал, накопленный к настоящему времени по данной инфекции, многие вопросы, связанные как с возбудителем, так и с патологическими процессами в макроорганизме при бруцеллезе, остаются до конца не изученными. Патоморфология бруцеллеза при всей важности ее для познания патогенеза этого заболевания изучена недостаточно. Причиной этому служит трудность получения исследуемого материала в период обострения инфекции [2]. Селезенка является крупнейшим периферическим лимфоидным органом, управляющим иммунным ответом при физиологических и патологических состояниях, наиболее выражено отвечающий на антигены выработкой антител, которые попадают в нее с кровью. Именно в селезенке раньше начинается синтез IgM в ответ на введение антигенных частиц. Главной функцией зоны просветления является антигензависимые пролиферации и дифференцировка В-лимфоцитов. В них происходит генерация клеток, секретирующих иммуноглобулины и клетки памяти [3].

**Целью наших исследований** явилось выяснение структурных изменений в селезенке при экспериментальном заражении бруцеллезом лабораторных животных.

#### **Материалы и методы.**

Исследования проводились в лабораториях отдела ветеринарии (ВНИИБТЖ) ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» с соблюдением требований, предъявляемым к работе с микроорганизмами 2-4 групп патогенности, законодательством РФ и Директивой европейского парламента и совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях.

Объектом исследований служил биоматериал от 10 голов морских свинок линии агути (масса 400-450 г, возраст 4-5 месяцев). Животные опытной группы (n=5) были заражены суспензией, приготовленной из вирулентного штамма *B.abortus* в дозе 1 млрд. КОЕ/мл. Животным контрольной группы (n=5) вводили стерильный физиологический раствор в дозе 1 мл.

Животных выводили из эксперимента путем декапитации (под эфирным наркозом) и подвергали тотальному обескровливанию. Биоматериал исследовали бактериологическим и гистологическим методом.

Для гистологического исследования отбирали кусочки органов и фиксировали в 10 % нейтральном растворе формалина на фосфатном буфере. Гистологические препараты были изготовлены методом заливки в парафин с использованием станции пробоподготовки STP-120 и станции заливки парафином EC-350. На микротоме роторного типа готовили серийные срезы толщиной 3-5 мкм, размещали на стандартных по толщине предметных стеклах с последующей окраской по классической методике гематоксилином и эозином. После окраски срезы заключали в синтетическую заливочную среду BioMount и покрывали стандартными по толщине покровными стеклами.

Микрофотосъемку гистологических препаратов и их оцифровку проводили на микроскопе Axio-Imager A1 с использованием компьютерного программного комплекса Axiovision ver-4.7.

Бактериологические исследования проводили согласно ГОСТ 33675-2015 «Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Бактериологические методы».

#### **Результаты исследований.**

По результатам гистологической оценки препаратов селезенки в опытной группе у зараженных животных просматривается следующая картина.

Соединительнотканная капсула в среднем по органу толщиной 13,4 мкм. В глубь органа отходят трабекулы разной длины и толщины, средняя толщина трабекул – 23,8 мкм. Лимфоидные фолликулы в большом количестве. Присутствуют под капсулой первичные узелки, среднего диаметра 67,8 мкм. И вторичные разных не правильных форм, слита в одну массу, площадь достигает до 345 тыс. мкм, а средний диаметр фолликулов без центров просветления составляет 365,7 мкм. Стенки кровеносных сосудов отечны (рисунок 1).

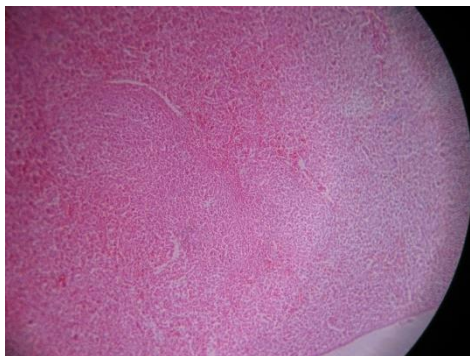


Рисунок 1 – Структурные изменения лимфоидных фолликул селезенки морских свинок при экспериментальном заражении вирулентным штаммом *B.abortus*. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение X 20

В контрольной группе животных, которым вводили физиологический раствор, морфологическая картина селезенки соответствовала состоянию в норме (рисунок 2).

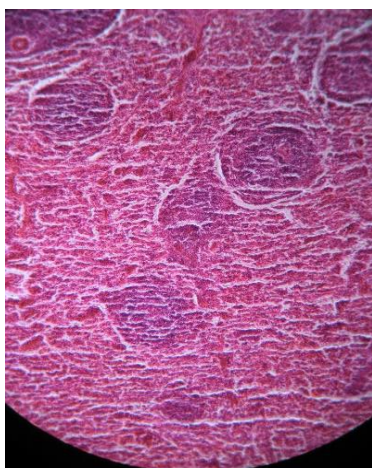


Рисунок 2 – Морфологическая картина селезенки морских свинок в норме. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение X 10

По результатам бактериологического исследования из биоматериала от всех животных опытной группы было выделено и идентифицировано 23 культуры бруцелл, что соответствует 100%. Индекс инфицированности составил 19,2 %. Также следует отметить, что при посеве селезенки отмечался рост культур бруцелл во всех пробирках в 100% случаев. Из биоматериала от животных контрольной группы культур не выделено. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты бактериологического исследования морских свинок при экспериментальном бруцеллезе**

№ группы	Кол-во голов в группе	Результаты бактериологического исследования				
		посеяно пробирок, всего	выделено культур	индекс инфицированности	выявлено бруцеллоносителей	
					абс.	%
1 – опытная	5	120	23	19,2	5	100,0
2 - контрольная	5	120	0	0	0	0

### Закключение.

Таким образом, при экспериментальном заражении морских свинок отмечаются выраженные морфологические изменения в селезенке характерные для инфекционного процесса.

#### **Использованные источники:**

1. Информационный ресурс сайт Россельхознадзора. Обзор эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по бруцеллезу в мире в 2022 году и прогноз на 2023 год в Российской Федерации [Электронный ресурс]. - <https://fsvps.gov.ru> (дата обращения 30.05.2023).

2. Сакидибиров О. П., Джамбулатов З. М., Баратов М. О. Морфологические изменения у крупного рогатого скота при обострении бруцеллеза // Проблемы развития АПК региона. – 2019. - №3. - С.186-192.

3. Макалиш Т.П. Морфофункциональные особенности селезенки при воздействии на организм факторов различного генеза // Таврический медико–биологический вестник. – Симферополь, 2013. - С. 265 – 269.

УДК 577.2.08:579.62

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ**

**Аникевич Н.Ю.**, м.н.с., **Кучвальский М.В.**, н.с., **Красникова Е.Л.**, с.н.с., **Притыченко А.Н.**,  
зав. отделом молекулярной биологии, к.в.н., доцент  
*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», Минск, Беларусь*

E-mail: [nanikevich@list.ru](mailto:nanikevich@list.ru)

В связи с развитием молекулярных технологий в последние годы в диагностике туберкулеза широко начали применяться молекулярно-генетические методы (в частности ПЦР), которые позволяют выявить наличие генетического материала возбудителя в образце, а также довольно точно определить его вид [1].

Молекулярно-генетические методы диагностики туберкулеза возникли как альтернатива или дополнение к традиционной микробиологической идентификации. Данные методы обладают чувствительностью и специфичностью в районе 100% в присутствии минимального количества патогена в образце, и предлагают более высокую точность, чем микроскопия, и более быстрые результаты, чем посеы на селективные среды. Основным молекулярно-генетическим методом является полимеразная цепная реакция.

ПЦР позволяет не только определить наличие возбудителя туберкулеза, но и изучить виды и генотипы МБТ, медикаментозную устойчивость МБТ к противотуберкулезным препаратам [2]. Чаще всего при лабораторной диагностике туберкулеза используют метод стандартной ПЦР с последующей детекцией ампликонов в агарозном геле, а также количественную RT-ПЦР (real-time pcr).

Чувствительность и специфичность ПЦР обеспечивается путем правильного подбора праймеров. Для того чтобы метод был максимально точным, необходимо выбрать правильные гены-мишени для амплификации. Один из наиболее распространенных генов-мишеней, используемых в ПЦР диагностике туберкулеза – IS6110. Эта повторяющаяся последовательность присутствует только у микобактерий туберкулеза и отсутствует у других микобактерий, что делает её идеальной мишенью для ПЦР. Однако, этот элемент может быть удален из генома микобактерий, что приводит к ложноотрицательным результатам. Поэтому, для улучшения

чувствительности и специфичности ПЦР, используются и другие гены-мишени. Некоторые из них кодируют белки-антигены, которые также присутствуют у микобактерий туберкулеза. Гены семейства IS1081 и гены, связанные с антибиотикоустойчивостью, также используются для улучшения точности ПЦР [3–6].

Пробоподготовка для проведения ПЦР-диагностики туберкулеза должна исключать контаминацию образцов. Контаминация образцов может привести к ошибочным результатам, что может сильно повлиять на точность диагностики. Одним из основных методов предотвращения контаминации является соблюдение правил асептики при сборе и обработке биопробы. Это включает использование стерильных инструментов и контейнеров, а также проведение всех этапов пробоподготовки в чистых условиях. Также необходимо проводить негативный и позитивный контроль на каждом этапе пробоподготовки. [7].

Одним из условий получения достоверных результатов при проведении ПЦР является подбор оптимального метода выделения ДНК. В отличие от выделения ДНК из бактериальной культуры, выделение из патологического материала, крови, мокроты и других образцов сопряжено с рядом технических проблем и требует больших усилий для обеспечения чувствительности и специфичности.

Таким образом, метод ПЦР, являясь быстрым и информативным, позволяет не только выявить, но и дифференцировать возбудители туберкулеза с высокой чувствительностью и специфичностью.

#### **Использованные источники:**

1. Найманов, А. Х. Диагностическое значение ПЦР на современном этапе борьбы с туберкулезом крупного рогатого скота / А. Х. Найманов, М. С. Калмыкова, Е. П. Осипова // Ветеринарная патология. – 2009. – № 3. – С.33–38.
2. Разнатовская, Е. Н. Молекулярно-генетические методы диагностики и их использование во фризариатрии / Е. Н. Разнатовская, Г. В. Худяков, Н. А. Грицова // Сучасні медичні технології. – 2016. – № 2. – С.63–71.
3. Genomic determinants of speciation and spread of the *Mycobacterium tuberculosis* complex / A. Chiner-Oms [et al.] // Science advances. – 2019. – № 5. – P.1–14.
4. Genomic identification of *Mycobacteria* by nucleic acid sequence determination: report of a 2-year experience in a clinical laboratory / P. Kirschner [et al.] // Journal of clinical microbiology. – 1993. – Vol. 31, № 11. – P.2882–2889.
5. *In silico* region of difference (RD) analysis of *Mycobacterium tuberculosis* complex from sequence reads using RD-Analyzer / K. Faksri [et al.] // BMC Genomics. – 2016. – № 17. – P.1–10.
6. PCR-based method to differentiate the subspecies of the *Mycobacterium tuberculosis* complex on the basis of genomic deletions / R. C. Huard [et al.] // Journal of clinical microbiology. – 2003. – Vol. 41, № 4. – P.1637–1650.
7. Залуцкая, О. М. Руководство по лабораторной диагностике туберкулеза / О. М. Залуцкая, Е. Р. Сагальчик, Л. К. Суркова – Минск, 2013. – 138 с.

УДК 618:619

## **ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТОВ ПЛОТОЯДНЫХ**

**Чекрышева В.В.**, к.в.н., доцент

Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал  
Федерального Государственного Бюджетного Научного Учреждения «Федеральный  
Ростовский Аграрный Научный Центр», г. Новочеркасск, Ростовское шоссе, дом.0., Россия

[veterinar1987@mail.ru](mailto:veterinar1987@mail.ru)

### **Введение.**

В настоящее время борьба со многими акушерскими патологиями идёт успешно, но всё же встречаются отдельные заболевания, которые причиняют значительный экономический ущерб за счёт нарушения воспроизводительной функции, заболеваемости и падежа потомства, выбраковки и гибели животных, часто представляющих племенную ценность. К таким заболеваниям относятся мастит и новообразования молочной железы.

Болезни молочной железы остаются актуальной проблемой ветеринарной медицины. Проблеме мастита посвящено немало работ, в том числе зарубежных. Однако некоторые вопросы этиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики остаются недостаточно освещёнными [1,3,6].

Применяемые в настоящее время с лечебной и профилактической целью средства не в полной мере удовлетворяют запросы практической ветеринарии, поэтому изыскание высокоэффективных, сравнительно дешёвых и технологичных в применении лекарственных средств является одной из важнейших задач ветеринарной науки и практики [2,4,5].

При выполнении исследований, мы определили цель – провести анализ наиболее рационального способа комплексной терапии при гнойно-катаральном мастите у кошек. Для достижения поставленной цели были представлены к разрешению следующие задачи:

1. Изучить терапевтическую эффективность комплексных схем лечения при гнойно-катаральном мастите у кошек;
2. Изучить экономическую эффективность предложенного способа лечения гнойно-катарального мастита у кошек.

### **Материалы и методы.**

Исследования проводились в период 2020-2023 гг. в ветеринарной клинике СКЗНИВИ в городе Новочеркасск Ростовской области. В эксперимент были включены 20 кошек с диагнозом гнойно-катаральный мастит. Для установления диагноза гнойно-катаральный мастит использовали следующие методы исследований: сбор анамнеза; проведение клинико-морфологических исследований крови; дифференциальная диагностика клинических форм поражения молочных желез, проведение ультразвукового исследования. Диагноз «гнойно-катаральный мастит» устанавливали комплексно на основании клинических данных, лабораторных исследований и характерных изменений состояния окружающих тканей и других пакетов молочной железы. Клинико-морфологический анализ крови включал определение количества гемоглобина, подсчет количества эритроцитов, количества лейкоцитов, лейкограмму и определение скорости оседания эритроцитов. После установления диагноза формировали опытную и контрольную группы по принципу пар-аналогов по 10 кошек в каждой. Животных опытной группы лечили применением антибиотика группы пенициллина Синулукс 50 мг. Препарат задавали больным животным непосредственно в рот или раскрошенном виде вместе с кормом в дозе 12,5 мг на 1 кг веса животного 2 раза в день в течение 5 дней. Одновременно с этим местно наносили разработанный нами раствор для лечения маститов у домашних животных (патент на изобретение № 2781889) дважды в сутки в течение 5 дней. В состав раствора включен антибиотик цефалоспоринового ряда цефтриаксон и диметилсульфоксид в качестве противовоспалительного и усиливающего проникновение антибактериального средства. Животных контрольной группы лечили применением только препарата синулукс 50 мг из расчета 12,5 мг на 1 кг веса животного 2 раза в день в течение 5 дней.

С целью определения эффективности предложенного способа лечения пробы крови брали в первый и последний дни лечения. За кошками, включенными в эксперимент, вели ежедневные наблюдения, производили тщательный клинический осмотр.

### Результаты исследований.

Исследования проводились на базе ветеринарной клиники СКЗНИВИ в городе Новочеркасск. В эксперимент были включены 20 кошек с признаками гнойно-катарального мастита. С целью подтверждения диагноза «Гнойно-катаральный мастит» каждое животное подвергалось клинико-акушерскому исследованию, а также производился сбор проб крови и ультразвуковое исследование.

После подтверждения диагноза были сформированы две группы по принципу пар-аналогов по 10 кошек в каждой (опытную и контрольную). Результаты проведения исследований по изучению эффективности предложенного способа лечения представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты лечения кошек с диагнозом «гнойно-катаральный мастит»**

Группа животных	Количество кошек	Срок лечения	Выздоровело	
			голов	%
опытная	10	5±0,5*	10	100
контрольная	10	7±0,2	10	100

\*P<0,05

Исходя из данных таблицы 1 можно сделать заключение, что способ лечения гнойно-катарального мастита у кошек с использованием разработанного нами раствора обладает более высокой эффективностью и сокращает время выздоровления кошек при данной патологии. Так, выздоровление в опытной группе животных происходило в 100 % случаев, продолжительность терапевтического курса составляла в среднем 5 дней. В контрольной группе кошек, где использовался только препарат синулокс, выздоровление также наступало в 100 % случаев, однако продолжительность терапевтического курса составляла в среднем 7 дней.

Результаты гематологических исследований кошек таблица 2, проведенные до начала лечения, а также после него также подтверждают эффективность предложенного способа лечения.

**Таблица 2. Динамика гематологических показателей при комплексной терапии гнойного-катарального мастита у кошек**

Показатели	Опытная группа		Контрольная группа	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Гемоглобин, г/л	118, 7±2,8*	121,6±4,6	117,8±4,9	119,4±2,4
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	5,6±0,22*	5,8±0,37*	5,4±0,8	5,2±0,39
СОЭ, мм/ч	16±0,52*	1,2 ±0,43*	14,2±0,32	1,1±0,34
Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup>	19,4±0,22*	4,6±0,47*	18,9±0,31	4,5±0,71
Базофилы	0,1±0,16*	0,1±0,22	0,1±0,21	0,2±0,12
Эозинофилы	2,2±0,4	1,8±0,63	2,1±0,22	2,4±0,51
Юные	0,1±0,14*	0,2±0,17*	0,1±0,2	0,2±0,21
Палочкоядерные	10,7±0,43	4,8±0,71*	12,4±0,38	4,4±0,6
Сегментоядерные	48,2±0,13	49,1±0,34	48,6±0,61	49,8±0,26
Лимфоциты	28,4±0,12	25,3±0,51	27,6±0,65	26,2±0,54
Моноциты	5,5 ±0,36	5,8±0,39	6,2 ±0,19	6,0±0,57

\*P<0,05

Из приведенной выше данных таблицы 2 видно, что при гнойно-катаральном мастите у кошек характерно повышение количества лейкоцитов в крови ( $19,4 \pm 0,22$  и  $18,9 \pm 0,31$  тыс/мм<sup>3</sup>). После проведенного лечения в опытной и контрольной группах уровень лейкоцитов пришел в норму ( $4,6 \pm 0,47$  и  $4,5 \pm 0,71$  тыс/мм<sup>3</sup> соответственно). Также отмечено изменение СОЭ: она находится на повышенном уровне в начале лечения ( $16 \pm 0,52$  и  $14,2 \pm 0,32$  мм/ч). После проведенной терапии уровень СОЭ в опытной и контрольной группах пришла в норму и составляла  $1,2 \pm 0,43$  и  $1,1 \pm 0,34$  мм/ч соответственно. На активный воспалительный процесс также указывает повышенное количество палочкоядерных нейтрофилов до лечения ( $10,7 \pm 0,43$  и  $12,4 \pm 0,38$ ) и нормализация их уровня после произведенного лечения в опытной и контрольной группах ( $4,8 \pm 0,71$  и  $4,4 \pm 0,6$  соответственно).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований можно сделать вывод, что при гнойно-катаральном мастите у кошек предложенный способ лечения обладает высокой эффективностью и положительно влияет на гематологические показатели.

### **Заключение.**

В ветеринарной клинике СКЗНИВИ города Новочеркасск гнойный мастит у лактирующих сук регистрируется в 31,34 % случаев. Пик заболеваемости гнойным маститом лактирующих сук приходится на период декабрь – январь. Чаще всего болеют суки в возрасте 7-8 лет. Локализуется воспалительный процесс в 92,8 % случаев в 4 паре молочных пакетов, в 3 паре молочных пакетов – в 78,5 %. Комплексная схема лечения с использованием препаратов лактостоп и новокаиновой блокады по Логвинову обеспечивает выздоровление в 100% случаев в течение 5 суток. Комплексная схема лечения с использованием препарата галастоп и новокаиновой блокады по Логвинову обеспечивает выздоровление в 100% случаев в течение 5 суток.

### **Библиографический список:**

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г.П. Дюльгера. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 548 с.
2. Дюльгер Г.П., Седлецкая Е.С. / Акушерство, гинекология и биотехника размножения кошек: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 168 с.
3. Оценка функционального и патологического состояния молочной железы у животных / Усевич В.М., Дрозд М.Н. // В сборнике: Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства. Материалы Международной научно – практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ ВНИИВИПФит Россельхозакадемии. 2015. С.440-443.
4. Полянцев Н.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник для СПО / Н.И. Полянцев, Л.Б. Михайлова. – 5-е изд.,стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2021. – 448 с.
5. Чекрышева В.В., Родин И.А., Горбачева Ю.А., Капустин А.В., Седов А.В. / Эффективность новой антибактериальной мази при мастите у кошек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2020. - №6 (86). – с.241-244.
6. Этиология и рациональные способы лечения послеродового мастита / Чекрышева В.В. //Ветеринария и кормление. 2020. №6. С.55-57.



УДК 619:579.27:636.4

## ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ РЕСПИРАТОРНЫМ СИНДРОМОМ В РБ

Красникова Е. Л., Притыченко А.Н., к.в.н., Мистейко М. М. к.в.н.

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н Вышелесского», г. Минск,  
Республика Беларусь*

[krasnikovy@tut.by](mailto:krasnikovy@tut.by)

### Резюме

В статье рассматривается сезонность и состав возбудителей КРЗС циркулирующих в хозяйствах Республики Беларусь. Установлено, что респираторная патология свиней в хозяйствах Беларуси протекает в виде смешанных вирусно-бактериальных инфекций. КРЗС не обладает ярко выраженной сезонностью.

### Summary

The article considers the seasonality and composition of the causative agents of PRDC circulating in the farms of the Republic of Belarus. It has been established that the respiratory pathology of pigs in the farms of Belarus occurs in the form of mixed viral-bacterial infections. PRDC does not have a pronounced seasonality, however.

### Введение

Одной из экономически значимых проблем промышленного свиноводства являются респираторные заболевания. На крупных комплексах в отдельных возрастных группах заболеваемость может достигать 60-70%. А при первичном попадании в хозяйство могут вызывать среди свиней высокую смертность. Такая патология может быть монофакторной только в лабораторных условиях, особенно важно учитывать численность поголовья. Так как, с появлением скученности животных наблюдается резкое увеличение животных с признаками поражения дыхательной системы. В условиях современного свиноводства методически неграмотно диагностировать, лечить и опираться при разработке профилактических мероприятий на одну выявленную инфекцию, так как существует целый ряд вирусных и бактериальных патогенов со схожей клинической картиной (*Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus suis*, *Circovirus swine type 2*, PRRS, грипп свиней, *Mycoplasma hyopneumoniae*, реже *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella choleraesuis* возбудитель классической чумы свиней, возбудитель болезни Ауески) [1, 2]. Такие многофакторные, схожие по клинической картине инфекции объединили в комплекс респираторных заболеваний свиней (КРЗС, КРБС, PRDC). В зависимости от природно-географического расположения, направленности хозяйства, замкнутости цикла, иммуно-эпизоотологического статуса животных, а также сезона года, состав возбудителей может изменяться [3, 4]. Использование клинических, патологоанатомических и серологических результатов является первым шагом в диагностике PRDC, в связи со сложностью обнаружения отдельных возбудителей и длительностью культивирования, в настоящее время в лабораторной практике используется ПЦР в различных модификациях [2, 3, 4].

**Цель исследования** – определить распространенность возбудителей PRDC, получить представление о сезонности респираторных патогенов у свиней.

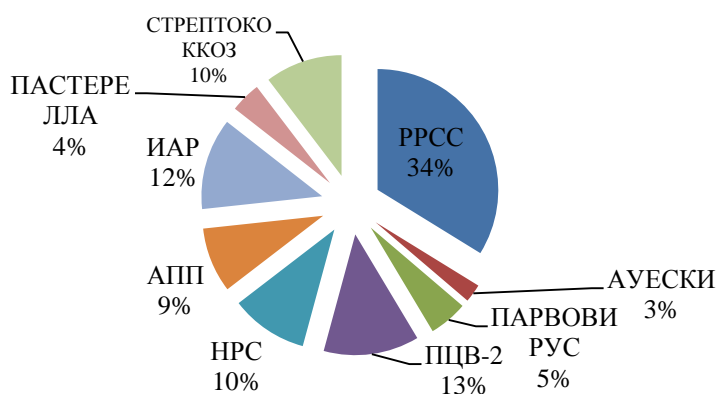
### Материалы и методы:

Для проведения исследований использовали патологический материал (кусочки легких, почек, печени, селезенки) от свиней различного возраста из хозяйств разных областей республики.

ДНК, РНК из патологического материала выделяли набором «Рибосорб» фирмы Амплисенс (Россия). В качестве диагностических систем использовали наборы, разработанные и разрабатываемые в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. Для РНК-мишеней для одноэтапной RT-PCR с 3 мкл РНК; 4 мкл буфера ОТ-ПЦР (5×) смешивали с мкМ каждого праймера, 0,2 мкМ зонда, 10 мМ дНТП, 1 мкл смеси ферментов ОТ-ПЦР (25×) и не содержащей нуклеаз водой. Условия термоциклирования: 45° С в течение 30 мин, 95°С в течение 10 мин, затем 35 циклов при 95°С в течение 15 с и 55°С в течение 30 с. Сигнал флуоресценции регистрировали на шаге 55°С в зеленом канале (470–510 нм). Для ДНК-мишеней для RT-PCR с 2 мкл ДНК, 2,5 мкл буфера ПЦР (10×) смешивали с 0,6 мкл каждого праймера (10 мкМ), 0,5 мкл зонда (10 мкМ), 10 мМ дНТП, 2Ед Tag-полимеразы и не содержащей нуклеаз водой. Условия термоциклирования: 95°С в течение 5 мин, затем 35 циклов при 95°С в течение 15 с и 55°С (бактериальные патогены) и 60°С (вирусные патогены) в течение 30 с. Сигнал флуоресценции регистрировали на шаге 55°С(60°С) в зеленом канале (470–510 нм). Для проведения классической ПЦР с 2 мкл ДНК формировали смеси (объем 25 мкл) - 2,5 мкл буфера ПЦР (10×) смешивали с 0,6 мкл каждого праймера (10 мкМ), 10 мМ дНТП, 2 Ед Tag-полимеразы и не содержащей нуклеаз водой. Электрофорез проводили при напряжении 150 В в течение 40 минут в 2 % агарозном геле, после проводили регистрацию продуктов амплификации на приборе Gel Doc XR с ImageLab Software, BIO-RAD (США).

#### Результаты исследований:

Согласно проведенным исследованиям установлено, что инфекционные агенты КРЗС представлены в следующем процентном соотношении (см. диаграмму 1).



**Диаграмма 1. Процентное соотношение выявляемых геномов возбудителей КРЗС методом ПЦР из патологического материала от свиней.**

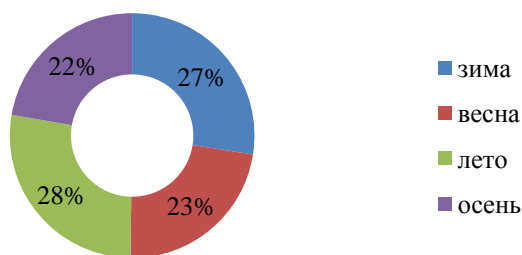
Среди вирусных патогенов ведущее место занимает возбудитель РРСС (34%) и возбудитель цирковируса второго типа (13%). Среди бактериальных патогенов возбудители атрофического ринита свиней (12%) и гемофиллезного полисерозита (13%). Возбудители стрептококкоза и актинобациллярной плевропневмонии выделяются в 10 % проб патологического материала.

Во всех пробах ДНК, полученных из патологического материала от свиней разного возраста, выделяются 2 и более патогена, вызывающих респираторную патологию. Как правило, 1 патоген вирусной этиологии и 1-3 патогена бактериальной этиологии. Так у свиней в возрасте 100-120 дней нами выделялись возбудители РРСС,

цирковируса и парвовируса, а также, атрофического ринита, актинобациллярной плевропневмонии и стрептококкоза. У поросят в возрасте 40-60 дней - атрофического ринита свиней, гемофиллезного полисерозита, цирковируса второго типа, РРСС.

При изучении частоты выделения возбудителей в зависимости от сезона года нами установлено, что респираторная патология по сезонам года распределяется примерно одинаково, так как животные содержатся в закрытых помещениях с искусственным микроклиматом, регулируемого автоматическими системами.

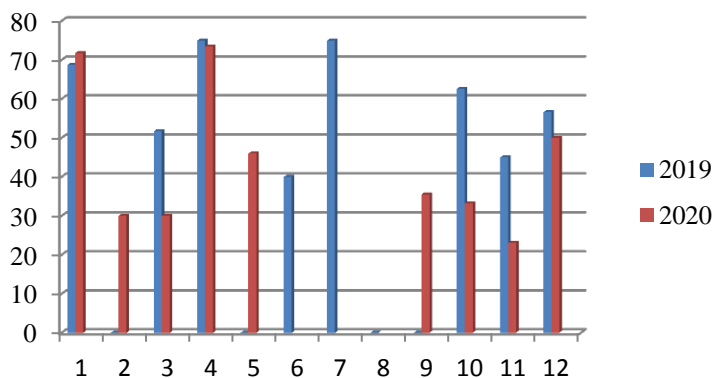
**% положительно реагирующих животных**



**Диаграмма 2. Процентное соотношение по сезонам года выявляемых методом ПЦР респираторных патогенов из ДНК свиней с клинически патологоанатомически выраженной респираторной патологией.**

Интерпретация результатов исследований по отдельным месяцам года указывает на то, что наибольший процент заболеваемости животных приходится на группы

доращивания и откорма в переходные месяцы года - январь (68%), апрель (75%), июль (75%) и октябрь (62%), полученные данные не противоречат исследованиям других исследователей [2], Можно предположить, что такая зависимость связана с нестабильностью погодных условий и, соответственно, со сложностью настроек микроклимата в помещениях.



**Диаграмма 3. Распределение заболеваемости свиней респираторными заболеваниями в зависимости от месяца года.**

#### **Заключение:**

Респираторные заболевания у свиней протекают в виде смешанной вирусно-бактериальной патологии. Сезонность респираторных инфекций не является ярко выраженной, однако на доращивании и откорме вспышки КРЗС наблюдаются в осенне-зимний период (октябрь-январь) ранней весной (март-апрель) и в период летней жары (конец июля-август).

#### **Использованные источники:**

1. Brockmeier S. L.. Polymicrobial diseases /Brockmeier S. L., Halbur P. G., Thacker E. L. // ASM Press, Washington DC. – 2002. – С. 231-258.
2. Seasonal Variation in Prevalence of Mycoplasma hyopneumoniae and Other Respiratory Pathogens in Peri-Weaned, Post-Weaned, and Fattening Pigs with Clinical Signs

of Respiratory Diseases in Belgian and Dutch Pig Herds, Using a Tracheobronchial Swab Sampling Technique, and Their Associations with Local Weather Conditions. *Pathogens/Vangroenweghe FACJ, Thas O.* // 2021 Sep 16;10(9):1202. doi: 10.3390/pathogens10091202. PMID: 34578234; PMCID: PMC8471121.

3. The Role of Pathology in the Diagnosis of Swine Respiratory Disease./ Sarli G, D'Annunzio G, Gobbo F, Benazzi C, Ostanello F// *Vet Sci.* 2021 Oct 29;8(11):256. doi: 10.3390/vetsci8110256. PMID: 34822629; PMCID: PMC8618091.

4. Красникова Е.Л. Полимикробные и поливирусные ассоциации у свиней разного возраста с признаками респираторной патологии на примере нескольких свинокомплексов на 24 тысячи голов./ Красникова Е.Л., Мальчик О.В., Мистейко М.М., Садовский А.Л.// *Эпизоотология Иммунобиология Фармакология Санитария.* - 2022;(2):19-22.

## PATHOLOGICAL CHANGES IN GRAZING SMALL RUMINANTS' CACHEXIA

**Altanchimeg A., Nyamdolgor U., Mungun-Ochir B., Baatarjargal P., Soyolmaa G.**  
*Laboratory of Pathology Institute of Veterinary Medicine, MULS*

[Altanchimeg.ad@muls.edu.mn](mailto:Altanchimeg.ad@muls.edu.mn)

### Introduction

In Mongolia, nomadic pastoralism, which uses lands dispersedly and extensively under extreme environments with arid, cold climate, has been sustained for thousands of years, still being one of the main industries [8]. Negative impacts of natural disasters like Dzud and drought are obviously observed among herder's life condition and economy in Mongolia. Dzud events are characterized by "... deterioration of the weather conditions in winter and spring leading to shortage of pasture and water for livestock suffering massive die-off" [10]. Health condition of livestock is more considerable for veterinarian doctors and animal husbandry specialists and livestock mortality appears to be sensitive during Dzud. A total of 20 million head of livestock perished in the mortality events of 2000–2002 and 2009–2010 [5]. Emaciation (fatigue) is a non-infectious disease that affects all the physiological functions of the body by disrupting the metabolism of the animal's body and causing tissue and organ wasting. Histopathology cachexia or starvation of livestock animal during Dzud is limited. Goal of this study was to investigate pathological changes of tissues of emaciated small ruminants related with climate changes.

### Materials and Methods:

#### Ethical statement

Our study was accepted by the Animal Care and Use Committee, Mongolian University of Life Sciences (Registration number: MEBUS 22/01/03).

The pasture conditions and air temperatures around the sampling area are described in presented in the previous study of Sandagdorj B et al [7] and Bat-Oyun T et al. [1], due to the use of similar traditional Mongolian pastures.

#### Histopathological examination

All organ tissue samples were collected immediately after the necropsy because clinical signs showed emaciation. These tissues were kept in 10 percent neutral buffered formalin for more than 24 hours and processed in paraffin blocks. Sections were 2-3 micrometers thick and stained with Hematoxylin and Eosin (HE stain), examined by light microscopy (Nikon Eclipse Ci, Japan).

### Results

### **Clinical signs and gross findings**

There were wrinkled, dry leathery skin and rough hair coat in selected sheep subjected to further gross and histopathology investigation. Prominent bones and sunken eyes were recorded. Necropsy result and average of body weight shows nutritional disorders of small ruminants. Necropsied sheep was characterized by a loss of fat and flesh following the loss of appetite, starvation and cachexia. It is associated with gradual diminution in the size of organs and muscular tissue as well as edema in many cases. Gross pathological findings for the organs and muscular tissue appears thinner, moist and glossy (Fig 1.A). Carcasses with serous atrophy of the heart and kidneys were observed during the necropsy (figure 1C, D). Extensive serous gelatinous atrophy of fat (mucoid degeneration of fat tissue) of the omentum (figure 1B), kidney and other tissues.

### **Histopathological findings**

Microscopic findings revealed degeneration and depletion of fat tissue of the cardiac epicardium, the myocardium layer. Cardiac muscle fiber was observed partially atrophied and inflammatory cell infiltration, mainly lymphocytes were observed. Sarcocyst was seen within the cardiac muscle fibers (Fig 2A). There were atrophied and absence of fat cells observed (Fig 2B). Degeneration of the upper side of cortical tubule epithelium cells of the kidney (Fig 2C, D). Splenic white pulp atrophy was observed and the reduced number of lymphocytes in the periarterial lymphatic sheaths, follicle and germinal center (Fig 2E, F).

Cardiac, skeletal muscles and liver cells were decreased in size (data not shown) compared with no emaciated normal animal's organ and tissues.

### **Discussion and Conclusion**

One of the most common problems that affects Mongolian local livestock, which in grazing pasture, described by previous researchers [1,6,7] is underweight and malnutrition. Researchers investigating that under severe weather conditions in winter and spring, it is normal to lose weight due to lack of nutrition, but livestock animals become too thin or emaciated and go into deep metabolic disorders [2,9].

Despite both starvation and cachexia causing similar degrees of loss of body mass in emaciated cadaver, starvation is characterized by a prominent decrease of basal metabolic rate with sequential mobilization of lipids and proteins from endogenous sources, and dismantling of skeletal muscles as a source of proteins after exhaustion of fat deposits [3,4]. Fat loss is common in winter and spring when the nutrient quality of pasture plants is significantly reduced, and the heat and energy released from the feed eaten due to grazing cannot compensate for the energy consumed by the animal's body. Routine HE histopathology results were consistent with the above studies.

In conclusion, present histomorphologic study highlighted how, starvation or cachexia in grazing animal causes the systemic fat depletion, atrophic and degenerative changes of the parenchymatous organs and gelatinous atrophy instead of fat and immune deficiency. Systemic emaciation has a serious impact on the quality and health of livestock animal and economy of herders. Present study need to be continued to elucidate the histopathology of cachexia and to develop proper therapeutic options to prevent the mortality and morbidity of livestock animals.

### **Acknowledgments**

This work was supported within the framework of the basic research project (№ShUSS 2020/19) for “**Studying the pathological changes during weight loss in small ruminants due to climate change**” implemented by Ministry of Education and Science and Mongolian Foundation for Science and Technology at Institute of Veterinary Medicine of Mongolian University of Life Sciences (2020–2022).

### **References:**

1. Bat-Oyun, T., Ito, T.Y., Purevdorj, Y., Shinoda, M., Ishii, S., Buho, H., and Morinaga, Y. 2018. Movements of dams milked for fermented horse milk production in Mongolia. *Anim. Sci. J.* 89: 219–226. [Medline] [CrossRef]
2. Gelberg HB 2007 Alimentary system. In: *Pathologic basis of veterinary disease*, ed. Zachary JF McGavin MD, 5<sup>th</sup> ed, pp322-404. Mosby Elsevier, St. Louis, MO
3. Gerdin JA, et al. Circumstances, descriptive characteristics, and pathologic findings in dogs suspected of starving. *Vet Pathol* 2016; 53:1087–1094.
4. McCue MD. Starvation physiology: reviewing the different strategies animals use to survive a common challenge. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2010; 156:1–18.
5. Mukund Palat Rao et al., 2015. Dzuds, droughts, and livestock mortality in Mongolia. *Environ. Res. Lett.* 10 (2015) 074012
6. Nakano, T., Bat-Oyun, T., and Shinoda, M. 2020. Responses of palatable plants to climate and grazing in semi-arid grasslands of Mongolia. *Glob. Ecol. Conserv.*
7. Sandagdorj B, Baigalmaa T, Burenjargal S, Horiuchi M, Enkhdalai M, Bayanbat D, Janchiv D, Jamyandorj O, Ulzii-Orshikh P, Nyam-Osor P. Relationship between lactational performance and metabolic parameters of Mongolian native grazing mares. *J Equine Sci.* 2021;32 (3):91-98.
8. Shinoda, M, B. Nandintsetseg, J. Chang, T. Miyasaka, A. Bakyei, B. Battsetseg and H. Komiyama. Mongolian herding future envisioned from climate projections and livestock population controls. p. 51. Proceedings for “Veterinary science – sustainable cooperation” International Online Conference 2021.
9. Tumurjav M. Mongolian grazing animal. UB. 1989. p. 330-332
10. Mongolia: UN Rapid Assessment Mission: Impact of Dzud Situation. 2016

Attachment 1

### Gross findings

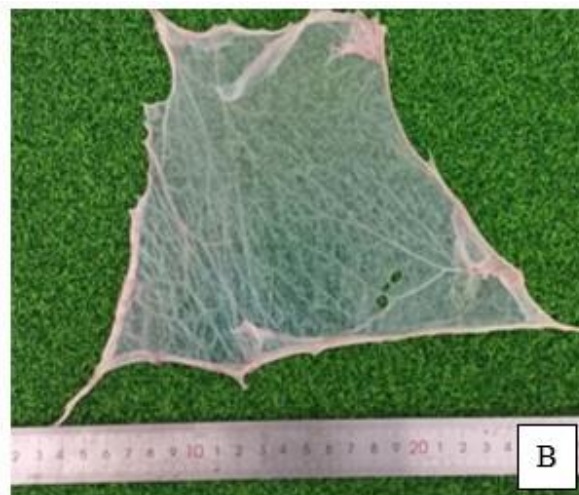
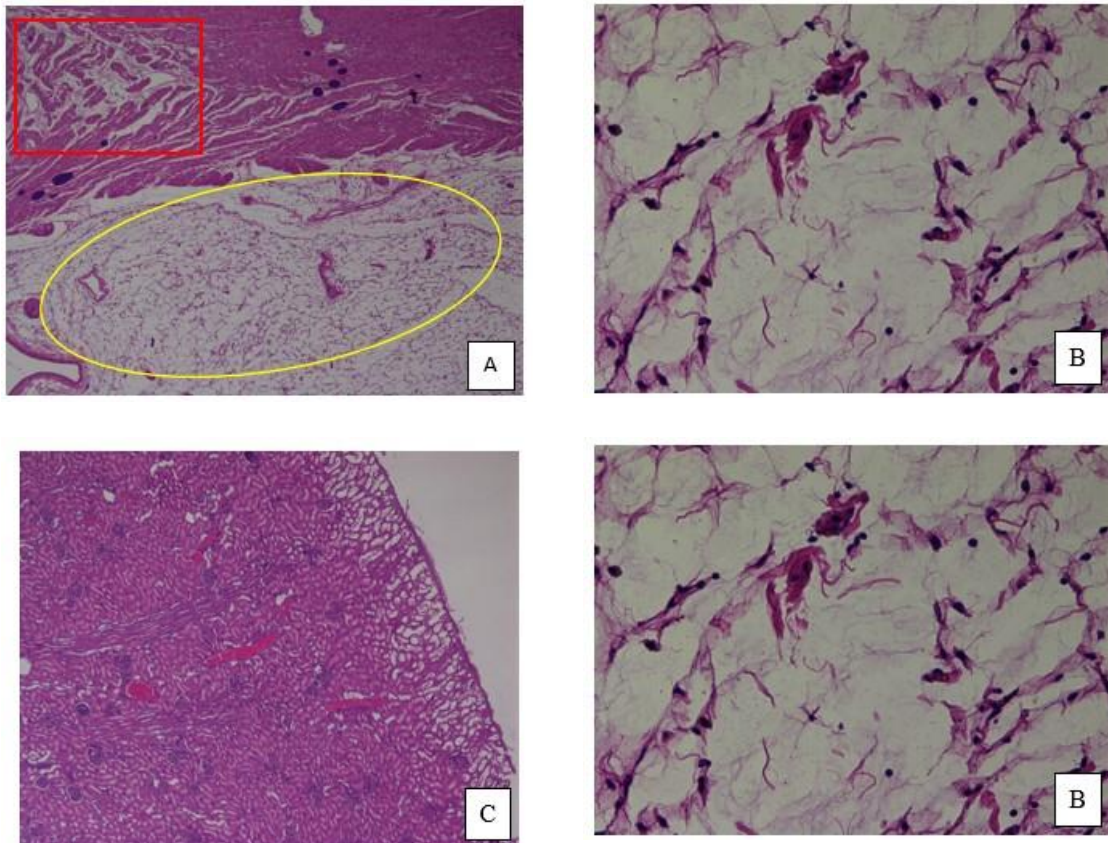




Figure 1. A. Emaciated sheep carcass with fat deposition. B. Greater omentum shows absence of fat. C. Emaciated sheep heart with gelatinous atrophy of fat tissue (rectangle). D. Kidney shows absence of fat (circle).

*Attachment 2*

**Histopathological findings**



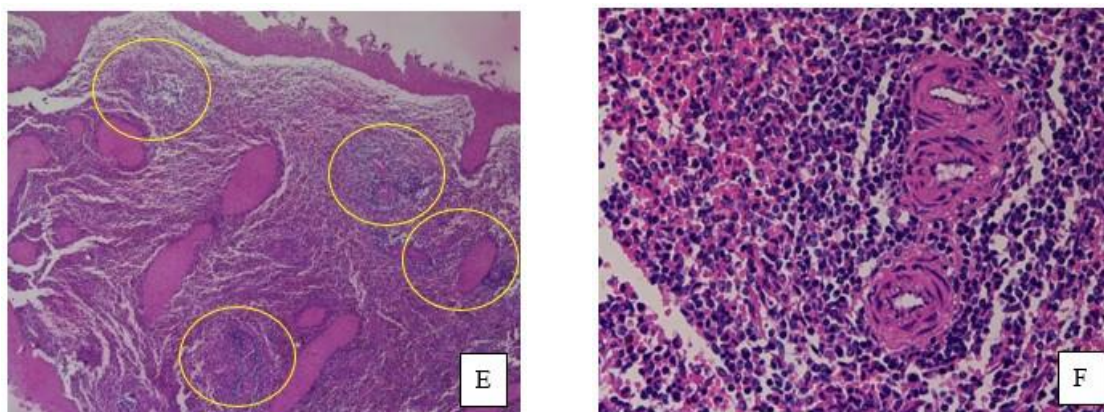


Figure 2. A. Atrophied cardiac muscle fibers (red rectangle) and loss of fatty tissue. Sarcocysts in cardiac muscle (arrow). B. Atrophied and absence of fat cells. C, D. Degeneration of renal tubule cells (arrow head). E, F. Splenic white pulp atrophy (circle).

## COMPARATIVE ANALYTICAL INVESTIGATION ON SOME FORESTOMACH TRAITS IN DOMESTIC AND WILD SHEEP

Baasanjargal M<sup>1</sup>., Bayarkhuu A<sup>1</sup>., Ochbayar E<sup>1+</sup>.,  
Oyuntsetseg Ch<sup>1+</sup>., Khorolmaa Ch<sup>1+</sup>., Khaliunaa Ts<sup>1+</sup>., Gereltuya J<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> School of Veterinary Medicine, MULS, <sup>1+</sup> Department of Veterinary Basic Sciences; <sup>1\*</sup> Department of Surgery and Theriogenology

[mdk\\_2014\\_2015@yahoo.com](mailto:mdk_2014_2015@yahoo.com)

### Abstract

Numerous of studies have been carried out on the ruminant's digestive system in terms of morphophysiological, biochemistry and other issues. However, last decades comparisons of digestive organ's morphology data of the Mongolian wild and domestic sheep are scarcely conducted, in particular, the data in the pasture ruminant's similarity or diversity of digestive system regarding to climatic and geographical conditions, ecological niche pointed investigation is not common so far to our knowledge. Comparison of the morphological investigation through four organs of the forestomach in wild and domestic sheep were made at first step. Thereafter, their histological comparison was described within the scope which is not included in this paper.

**Key words:** domestic and wild sheep, digestive system, forestomach, reticulum, omasum

### Introduction

Wild sheep- argali is habituated in Mongolia in the western part of the country as well as in the Gobi. As cited by Frisina et al., 2007 from ASM, nearly 25% of the territory of the country has potential for Argali population habitat. Their biological and geographical investigations have been conducted by national and international scientists since early times. Argali-*Ovis a. ammon* traits were noted in a number of works of researchers such as Amgalanbaatar et al., 2001; Mallon, 1985; Frisina and Boldbaatar, 1998; Zulfayaz M., 2014.

Domesticated sheep is one of national treasure of the country, which is 32.5 million of head as stated by Statistical Office in Mongolia last year. Sheep meat mainly used for food consumption in the country, in addition, wool and skin is beneficial production for the economy. Round year food consumption of domestic sheep gives an opportunity to conduct investigation on, in particular, morphological changes of the internal organs, plant cell



contents in their feeding types. In contrary, quite limited opportunity to carry out on investigations on morphology of digestive system of argali. However, according to Hunting Law (1995) Mongolia and regulations by Ministry of Nature, Environment and Tourism, within the commercial program post mortem single samples are donated to the researchers by hunting group.

### Materials and methods

#### *Animal and sample preparation*

Even though Mongolian argali is listed as vulnerable and endangered by the IUCN (2000), frozen (from Feb 2023) donated sample from Sagil sum, Uvs aimag was used to this study. Also, forestomach of the domestic sheep was used to this study in comparison post mortem (from Nov, 2022) from household consumption.

Portions of digestive organs of argali (*Ovis ammon*) and domesticated sheep were dissected out forestomachs as rumen, reticulum, omasum and abomasum. Selected forestomach compartments were cleaned from their contents (*sews*) and washed in isotonic solution at room temperature. Morphological measurements of the samples were done with laboratory tools such as weight scale, ruler, microscope. After measurements the samples sent to the freezer  $-25^{\circ}\text{C}$ . Histological slides were prepared according to the protocol of sample preparation for histology. Statistical analyses of the results are expressed as the mean  $\pm$  standard error (SE).

### Results

In the result of examination of size of forestomach of Argali was as following: Reticulum 10.5-13.2 $\pm$ 1.6 cm in width; 14.5 $\pm$ 1.3 cm in length and weighted 79,2g; Omasal leaves square were calculated by each leaves measurements and dropped into three parts as small, middle and large sized, 4.04-13.45cm for small, 17.7-68.25 for middle and 75-113.07 cm for large sized respectively. Argali has been in total 36 omasal leaves. The omasum was weighted 125,5g with contents.

Domestic sheep reticulum sized 13.5 cm in width; 12.3 $\pm$ 1.3 cm in length and weighted 101,6g; Omasal leaves square 2.53-9.26 cm for small, 17.7-68.25 for middle and 29.68-45.17 cm for large sized respectively. Sheep omasal leaves were counted as 39. And weighted 111,8g with contents. As noted above, the weight of wild sheep less than domestic, which differs with post mortem period. Simple measurements revealed that wild sheep reticulum is bigger than domestic sheep in both sizes, in contrast, the low weight in reticulum shows winter feeding regime is not similar to the domestic sheep.

Reticular epithelium is well seen that thrown into folds that form polygonal cells that give it a reticular, honey-combed appearance. Numerous small papillae stud with height 1 to 2.1 mm in *Ovis ammoni*. The height of the reticulum papillae stud gives up to 3.5 mm in domestic sheep. The highest stud of the reticulum honeycombed pattern reached to 4 mm in domestic sheep, however this stud was quite shorter in argali.

Interesting spot that, during the argali dissection of forestomach contents there was most pleased smell from alpine aroma plants, but such aroma is not detected from domestic sheep forestomach.

**Acknowledgement:** We thanks to the hunting group for the donated argali sample. Also thanks to all staff of the Dept. Veterinary Basic Sciences for the laboratory anatomical equipment and domestic sheep forestomach sample.

### References:

1. Amgalanbaatar S. Dulamtseren B., Onon Y., Amgalan G., Lkhagvasuren L. Argali sheep (*Ovis ammon* Linnaeus 1758) resource estimation, distribution, herd size, and population structure in Mongolia. *Proceedings of the Institute of Biology // 2001. No 23. Mongolian Academy of Sciences.* Pp. 47-54

2. Frisina M. and Boldbaatar 1997 population surveys for argali in Mongolia's Altai and Khangai mountains// A report to Argali conservation International and Ministry for Nature and Environment, Mongolia// 1998

3. Frisina M. Yondon O and R. Frisina. Population status of Mongolian argali Ovis ammon with reference to sustainable use management // J. of the Bombay Natural History Society, 104 (2), 2007

4. Mallon D. P. Wild sheep in Mongolia. In: Hoefs, M. (ed): Wild Sheep. Distribution, abundance, management and conservation of wild sheep of the world and closely related ungulates. Northern Wild Sheep and Goat Council Special Report. Yukon Wildlife Branch, Whitehorse, Canada.

5. Namsrai D., Production of Mongolian sheep. Ulaanbaatar. P. 15, 1967

6. Zулбайар М., Ovis ammon population structure and guard behavior at Nart nature reserve. Msc thesis // 2014. pp. 32-48

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ И ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ РУБЦА ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Банзрагч С., Улзий-Учрал Д., Пүрэвцогт Д., Цогтбаатар Л., Түмэнжаргал Б., Дэмбэрэл Ш.,  
Золзаяа М.

Институт ветеринарной медицины, Монгольский государственный университет наук о  
жизни, Улаанбаатар, Монголия

[banzai\\_2020@mail.ru](mailto:banzai_2020@mail.ru)

### Аннотация

Цель данного исследования заключается в изучении пропионовокислых бактерий, выделенных из рубца жвачных животных, способных синтезировать витамин В12. Было собрано 30 проб рубцовой жидкости и доставлено в лабораторию для выращивания анаэробных условий. В результате выращивания плотной и жидкой питательной среде было получено 61 первичных культур. Провели исследование молекулярной генетики и были определены их динамики роста, изменения показатели рН.

Предварительные результаты исследования указывают на то, что среди выделенных микроорганизмов было обнаружено 4 культуры *P. acidipropionici* и 8 штаммов *P. Acnes*. Максимальное количество образующихся колоний (КОЕ) этих микроорганизмов достигло 5,0-5,3x10<sup>8</sup> КОЕ/мл на 96-й час культивирования. Оптимальный уровень рН для активности микроорганизмов составил 3,11 ± 0,03.

**Ключевые слова:** рубцовая жидкость, кислотность среды, шүлтлэг орчин, КОЕ, *P. Acidipropionici*, *P. Acnes*

### Введение

Пропионовокислые бактерии – (от лат. *Propionibacterium*) были впервые описаны в конце 19-го века Фройденрайхом (E. Von Freudenberg) и Орла-Енсенем (Sigurd Orla-Jensen) во время изучения пропионовокислого брожения в сыре Эмменталь. Сыры, молоко и молочные продукты, рубцовые жидкости стали основными источниками выделения чистых культур пропионовых бактерий. Стоит отметить, что существуют молочные и кожные виды пропионовокислых бактерий. [6].

Разнообразная и специфическая химическая активность микроорганизмов, высокая скорость роста, способность использовать непищевое сырье легли в основу целого ряда микробиологических производств, в том числе промышленного получения белка из непищевых материалов, витаминов, ферментов, аминокислот, трансформации

стероидов. Интенсификация микробиологических производств может происходить путем выведения высокопродуктивных штаммов, оптимизации сред и условий культивирования микроорганизмов. Эти практические задачи возникают в связи с использованием пропионовых бактерий, чьи полезные свойства нашли применение на практике: их используют в производстве витамина В<sub>12</sub>, высококачественных сыров, в силосовании кормов, в приготовлении препаратов ПАБК (применяемого для лечения и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц). В перспективе пропионовокислые бактерии могут быть использованы для получения противовирусных антибиотиков (пропионинов), пропионовой кислоты и каталазы. [1].

Род *Propionibacterium* включает грамположительные неподвижные палочки, не образующие спор. При неблагоприятных условиях роста часто появляются булавовидные формы. Пропионовокислые бактерии - неподвижные палочки размером 0,5-0,8 или 1,0-1,5 мкм [3]. Исследованные представители этого рода оказались способными расти как в анаэробных, так и в аэробных условиях. При достаточно слабой аэрации рост их клеток во много раз больше, чем в анаэробных условиях. [4] Колонии влажные, на ранних стадиях роста - искривленные, ветвящиеся палочки. На поздних стадиях - кокковидные, круглые или в виде овала, маслянистые, блестящие. Цвет микроорганизмов кремовый, желтый, красный, оранжевый, коричневый. Пропионовокислые бактерии под микроскопом имеют своеобразное "полисадное" расположение клеток, иногда образуют короткие цепочки вследствие деления. А также "иероглифы" при делении с защелкиванием. Клетки неровные, с округлыми концами иногда со слизью или слизистыми тяжами [2]. Исследования пропионовокислых бактерий начались в Монголии в 2002 году благодаря научным усилиям лаборатории по изучению физиологии и патологии молодняка научный сотрудник Ц. Тумурсуха и под руководством Ш. Дэмбэрэла. С 2003 года Ч. Хоролмаа присоединилась к исследованиям и начала заниматься аспектами питательной среды. Её вклад в исследование добавил новые измерения в области исследования пропионовокислых бактерий.

В последнее время мы проводим исследование, целью которого является разработка подходов к усовершенствованию аграрного сектора в Монголии, включая интенсификацию и органическое сельское хозяйство. В рамках этого исследования осуществляется работа по изучению потенциала пробиотиков, включая пропионовокислых бактерии, с выдающимися характеристиками, полученных из Монгольских животных, в процессе трансформации силоса. Этот проект нацелен на анализ их воздействия на сельское хозяйство с ориентацией на органическое сельское хозяйство.

### **Материал и методы исследований**

Материал получен в суме Баян-Унжуул, Тув аймака, и в мясе комбинате Эмээлт. Для изучения видовых особенностей выбрали 30 проб рубцовых жидкостей крупного и мелкого рогатого скота. Материал получен от взрослых животных. При взятии исследуемого материала через фистулу или пищевод пользовался резиновыми зондами с наружным диаметром 1,5-1,7 см и внутренним 0,7 - 0,9 см, соединенными с колбами Бунзена, в которых создается вакуум с помощью насоса Комовского. При получении содержимого рубца брали небольшие порции по 40 - 50 мл, которые затем тщательно перемешивали в одной колбе. В своей работе использовал для разведений раствор Дейтча и соавт. (5), для выделения бактерии использовали питательную среду в содержащий кукурузного экстракта, инкубировали при температуре 37 °С в течение 96 часов.

Был использован набор для извлечения общей ДНК G-spin™ Total DNA Extraction Mini Kit для изоляции геномной ДНК из полученных культур. Далее, с использованием

трех пар праймеров - P169F и P169R, PB1 и PB2, PT1 и PB2 - проводилось молекулярное исследование для определения типов и характеристик рассматриваемых молекул. Изолированную продукцию генного инжинеринга (ПЦР) была подвергнута электрофорезу на агарозном геле концентрацией 1,5% при напряжении 100V в течение 30 минут. Затем, с использованием ПЦР гель считывающей машины с ультрафиолетовой (УФ) лампой, были определены полученные результаты. Для определения численности бактериальных клеток использовали метод счета на плитах. [7].

pH определялось потенциометрически с помощью мембранного pH-метра Mettler toledo (производитель Япония).

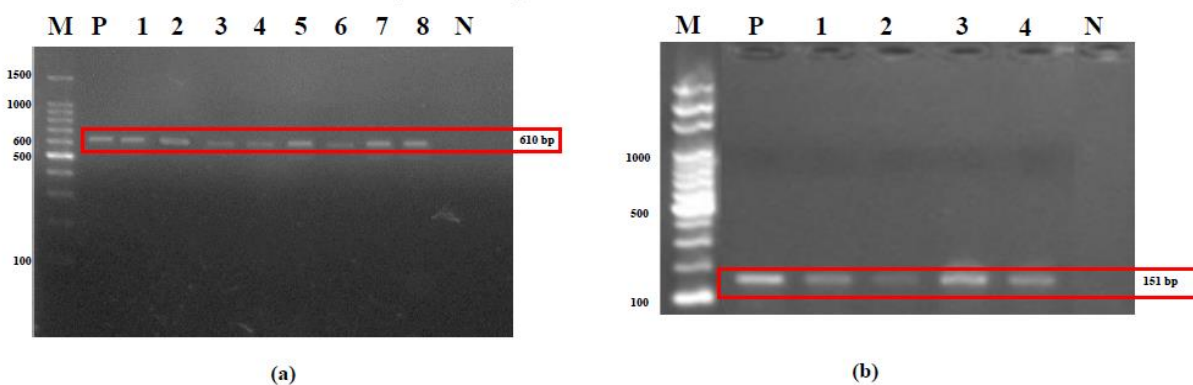
### Результаты исследований и их обсуждение

Морфологические характеристики бактерий рода *Propionibacteria spp* исследовались с учетом времени, прошедшего с момента инокуляции на агаровую среду. Обнаружено, что первые видимые колонии бактерий *Propionibacteria spp* формируются через 24 часа после инокуляции. Тем не менее, полное развитие бактерий и достижение максимальной численности колоний требуют от 72 до 120 часов инкубации на питательной среде. Этот временной интервал необходим для достижения оптимальной концентрации бактерий и проявления характерных морфологических структур. Колонии были мелкими и округлой формы, с диаметром от 1 до 4 мм. Они имели гладкую поверхность и ровные края. Их окрашивали по Граму, наблюдались Грам(бактерий, находили одному, парами, или образовали цепочки, имели палочковую форму.

**Результаты ПЦР:** Из 61 первичного образца были идентифицированы 4 образца *P.acidipropionici* и 8 образцов *P.acnes* с использованием анализа 16S рНК гена через ПЦР. Тем не менее, бактерия *Propionibacterium thoenii* не была обнаружена в результате данного исследования.

Рисунок 1. (а) Результаты ПЦР (*P. acnes*) М-100 bp 1- P- положительный контроль, 2–8 номера культур N- отрицательный контроль (b) *P. acidipropionici* М-100 bp 1–4 номера культур.

**Результаты исследования динамики роста и pH среды при выращивании показали следующее:**



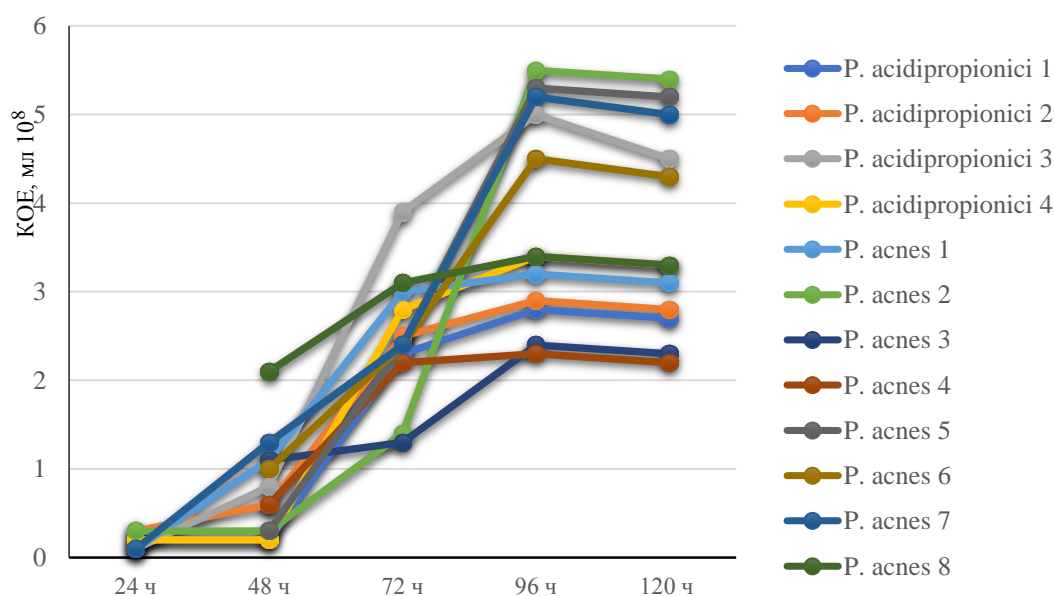
Исследование проводилось на штаммах *P. acidipropionici* и *P. acnes* с оценкой активного прироста биомассы при инокуляции объемом 1 мл в течение 24, 48, 72, 96 и 120 часов. Всего было протестировано 12 штаммов бактерий.

Исходя из результатов исследования (Диаграмму 1), общее количество бактерий всех штаммов *P. acidipropionici* в начале составляло от 0.1 до 0.3 x 10<sup>8</sup> КОЕ/мл после 24 часов. Затем, к 96 часам, их количество значительно увеличилось и составило от 2.8 до 5.0 x 10<sup>8</sup> КОЕ/мл, что свидетельствует о значительном росте бактериальной биомассы.

Что касается штамма *P. acnes*, 30% из всех его штаммов начали рост уже после 24 часов, а 62.5% начали увеличивать свою биомассу после 48 часов.

Исходя из этой информации, бактериальная биомасса всех рассмотренных штаммов, включая *P. acidipropionici* и *P. acnes*, увеличилась значительно к 96 часам и составила от 2.3 до  $5.5 \times 10^8$  КОЕ/мл. Эти результаты указывают на успешное размножение бактерий *Propionibacteria spp* к 96-му часу, что подтверждает их активность и способность к росту в данной среде. Исследование изменений pH во времени в процессе роста бактерий *Propionibacteria spp* проводилось в течение 0, 6, 12, 24, 48, 72, 96 и 120 часов.

Согласно данным, представленным на Диаграмме 2, pH среды в процессе роста пропионовых бактерий изменялся следующим образом: начиная с  $5.5-5.7 \pm 0.2$  после 12 часов и снижаясь до  $4.1-3.02 \pm 0.03$  к 120 часам. Из этого можно сделать вывод, что наиболее оптимальным pH для роста пропионовых бактерий является более щелочной среды, и pH значительно снижается с течением времени.



Диаграмм 1. Активность прироста Пропионовокислых бактерии (в часах)

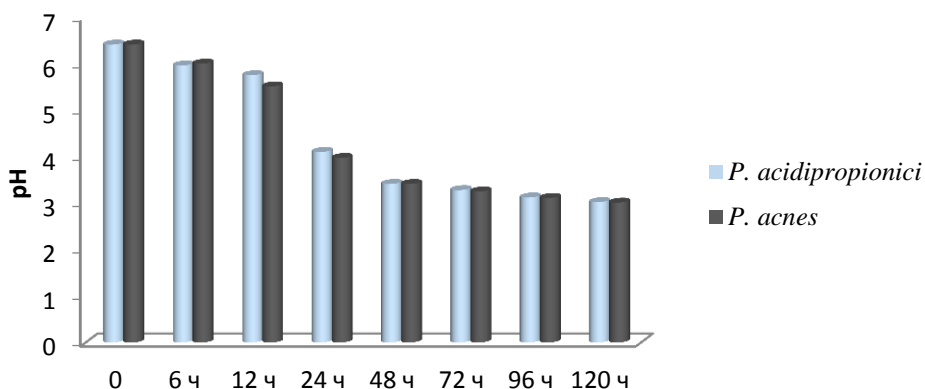


Диаграмма 2. Исследование изменения pH при культивировании пропионовокислых бактерии

Результаты наших исследований, проведенных в области морфологии бактерий и динамики изменения pH среды, показывают сходство с данными, полученными в

исследованиях Л.И. Воробьева в контексте пропионовых бактерий. Это указывает на сопоставимость результатов и подтверждает схожесть феноменов, описанных в обеих исследовательских работах.

### **Заключение**

Бактерии *P. acidipropionici* и *P. asnes*, изолированные из пастбищных жвачных животных в Монголии, продемонстрировали наивысшую жизнеспособность и активность во время культивации в течение 96 часов, при этом вызывая снижение pH в более кислую сторону среды.

### **Литературы:**

1. Воробьева, Л. Пропионовокислые бактерии. – М., 1999. – 300 с.
2. Пропионовокислые бактерии // БСЭ. – 3-е изд. – М. : 1975. – Т. 15. С. 265-266.
3. Пропионовокислое брожение и бактерии, Биофайл, 2013. Режим доступа: <http://biofile.ru>. [Электронный ресурс]
4. Пат. 2222593, Российская Федерация, МПК7 С 12 N 1/20, 1/14. Способ приготовления питательной среды для культивирования микроорганизмов / А. Г. Кошаев, И. В. Хмара, О. В. Кошаева, А. И. Петенко, Г. А. Плутахин, В. А. Ярошенко. Оpubл. 06.05.2002
5. Doetsch R.N., Robinson R.Q., Shaw J.W. Techniques employed in cultural investigations of the bacteriology of bovine rumen contents. J. Anim. Sci. 1952, 11, 3: 536-544.
6. <https://propionix.ru/propionovokisllye-bakterii>
7. Промышленная микробиология. – М.: Высш. школа, 1989. – 688 с.
8. Ч. Хоролмаа., Изучение пропионовокислых бактерий выделенных из пищеварительного тракта жвачных животных Улаанбаатар

## **CURRENT PROFILE OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN SMALL RUMINANTS IN MONGOLIA**

**Davaajargal Ts., Gantuya S., Munkhjargal Ts., Batsukh Z., Bayarsaikhan Ts., Bayarmagnai D., Khadbaatar M., Lkhagvatseren S.<sup>1</sup>**

*Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences 17024, Ulaanbaatar, Mongolia<sup>1</sup>*

[davaajargal.edu.mn@gmail.com](mailto:davaajargal.edu.mn@gmail.com)

### **Introduction**

Helminths, including to genera of *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Habertia*, *Oesophagostomum*, and *Bunostomum* belonging to the order of *Strongylida* of the Phylum of *Nematode*, occurrence in gastrointestinal tract of ruminants throughout the country with high prevalence and causes of mortality and morbidity of livestock population [1]. The result of studies for endo parasitism in ruminants, ascertained by following *Haemonchosis* by 91.6% in small ruminants [2], *Ostertagiosis* with 82.3% in cattle [3] *Trichostrongylidiosis* with 59.6% in small ruminants [4], *Nematodiriosis* with 26% in goat and with 30% in camel [5], all dairy heifers are infect by *Trichostrongylidiosis* in pre-urban area of UB city [6] and gastrointestinal helminths with 76% in forest area, with 70% in steppe area and with 72% in gobi area, respectively, can affect to jejunum product of small ruminants [7]. Infections, caused by parasites, particularly nematodes, affect not only to health, moreover, can cause to death of host. In Mongolia, the usual mode of control for livestock parasitism has been mainly based on frequent consumption of three broad spectrum anthelmintic families as like as benzimidazoles (BZs), imidazotiazoles (LEV) and

macrocyclic lactones (MLs) in last 40 years [8,9]. Although, more than half of veterinary activity in the country are spent to control for animal parasites alone, but has not been observed satisfactions in both sites as like as vet and herders. This depends on uncontrolled usage of chemicals. Because parasitism is not permanent population in everywhere, its necessary to refresh of parasite profile by certain intervals, particularly for chemical usage. The aim of the study was to determine a profile of gastrointestinal parasitism of small ruminants.

### Materials and Methods

This study was approved by the Mongolian University of Life Science and Agriculture Committee on Animal Care and Supply and the Animal Research Ethics Board (approval number: 23/01/19)

Field work: Total 260 fecal samples were collected from individual sheep and goat rectum or fresh feces in March-July, 2023 including main ecological areas such as forest, grassland, and gobi (Figure 1). Fecal samples were shipped in cooler box to Helminthology laboratory of the Institute of Veterinary Medicine, Mongolia.

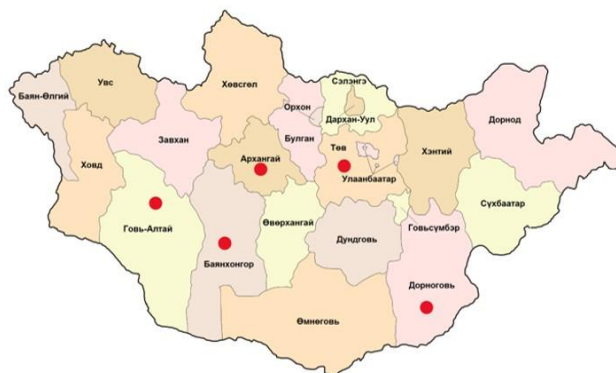


Figure 1. Locations of sample collection

Laboratory analysis: Fecal egg analysis by Wisconsin (1996)'s sugar flotation technique, larvae cultivation by the Baermann (1942) method, third stage larvae (L3) isolation and L3 identification by morphometric data were measured by ‘ $\mu\text{m}$ ’ accuracy, used a light microscope Nikon Eclipse Si and stereo microscope SMZ645 (Jan Wyk et al, 2004).

### Results:

#### 1. Result of parasite floatation analysis

The five genera as a *Paramphistomum*, *Monezia*, *Nematodirus*, *Trichostrongylus* and *Trichuris* egg and oocyst of *Eimeria* are found by parasite floatation technique in fecal samples of sheep and goat (Table 1).

Table 1. Result of parasite floatation analysis

Area	n	<i>Paramphistomum</i> sp		<i>Monezia</i> sp		<i>Nematodirus</i> sp		<i>Trichostrongylus</i> spp		<i>Trichuris</i> spp		<i>Eimeria</i> spp	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Forest	100	10	10	45	45	20	20	50	50	28	28	40	40
Gobi	80	20	25	20	25	15	18.7	35	43.7	33	41.2	10	12
Grassland	80	10	12.5	23	28.7	15	18.7	45	56.2	15	18.7	20	25
Total	260	50	19.2	88	33.8	50	19.2	130	50	69	26.5	70	27

Infection of *Trichostrongylidae* spp in small ruminants were estimated by dominant or the highest spread genus among five genera of helminths as like as 50% in forest, 43.7% in gobi and 56.2% in grassland areas, respectively (Figure 2,3).

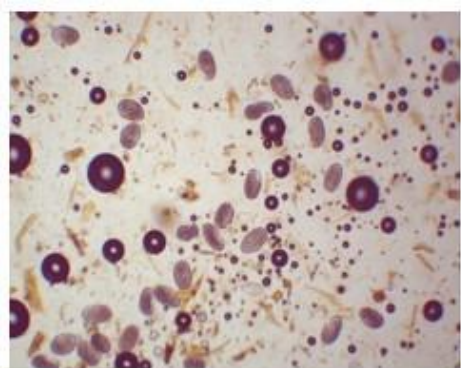


Figure 2. *Trichostrongylidae* spp x10

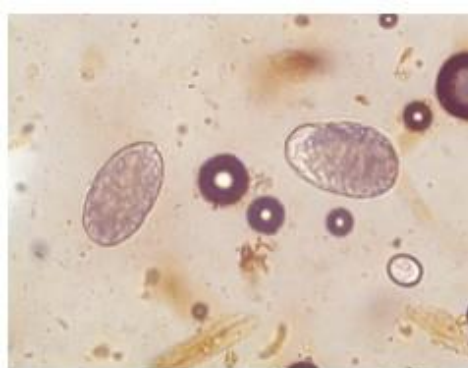


Figure 3. *Trichostrongylidae* spp x40

## 2. The result of L3 analysis

Fifty percent of 260 feces or 130 samples, examined with infection of *Trichostrongylidae* spp. Result of cultivated L3 counts and identification of L3's length of sheath tail extension (STE), shown in Table 2.

Table 2. Result of L3 analysis

Area	n (feces) 1	n (LPG) min~max 2	n (L3) <sup>3</sup>	Length of STE <sup>4</sup>					
				800~830 μm		730~780 μm		<710 μm	
				n	%	n	%	n	%
Forest	50	20~380	~17700	~4500	25.4	~11000	62.1	~2200	12.4
Gobi	35	5~50	~1500	~200	13.3	~1200	80	~350	23.3
Grassland	45	20~512	~18500	~3500	18.9	~15000	81	~5000	27
<b>Total</b>	130		~37.700	~8200	21.7	~27200	72.1	~7550	20

<sup>1</sup>- number of positive samples of *Trichostrongylidae* spp; <sup>2</sup>-counts of LS in per gram fecal sample; <sup>3</sup>-number of total cultivated larvae; <sup>4</sup>-L3's length of sheath tail extension;



Figure 4. Motile L3



Figure 5. *Haemonchus* spp

## Discussion

Gastrointestinal parasite infection can cause severe economic losses through a reduction in food intake, weight gain, fertility rate, increased treatment costs (anthelmintic resistance etc), and mortality in heavily parasitized animals [10]. We have found the 6 genera of



parasites, which all genera can affect animal health, up to 56.2% spread among small ruminants throughout Mongolia.

In 2004, novel method of L3 identification, described by Van Wyk et al (2004), and method of L3 evaluation in terms of differences between the larvae, whilst, at the same time, accurately drawing the STE filaments with approximately counts and shape of intestinal cells. In terms of length, the L3 of *Haemonchus* sp, measured around 750 µm in length STE and often triangle shaped and 16 intestinal cells [11].

In our result shown that dominant part (62.1%-81%) of cultivated larvae, evaluated by morphometric features as a L3 of *Haemonchus* sp.

#### References:

1. Bayarmaa B. 2010. Result of the study on the features of host and parasite relationship during haemonchosis. *Thesis in Master of Veterinary*. UB, Mongolia
2. Namjil G. 1967. Helminth fauna and seasonal dynamics of heamonchosis in sheep of a variety of geographical zones of Mongolia. UB, Mongolia
3. Sharkhuu G, 1986. Helminth parasites and a recommendation of appropriate solving method to main helminthiases of domestic and wild ruminants in MPR. *Dissertation in Biology science* (in Russian)
4. Dambii N, 1989. Epizootiology and solving to gastro-intestinal Strongyloides of sheep in the forest-steppe zone of MPR. Moscow, Russia. *Thesis in Veterinary Science* (in Russian)
5. Tuya Sh. 2001. Helminths of goats in Mongolia. *Vet Parasitol*. 101, p161-169
6. Lhagvatseren S. 2006. Helminth fauna of dairy cattle in the pre-urban area of Ulaanbaatar city and recommendation on appropriate controlling to the most pathogenic helminthiases. *Thesis in Master of Veterinary*. UB, Mongolia
7. S. Lkhagvatseren 2011. Helminthes affect to jejunum of small ruminants in Mongolia. *The record of research work in IVM in 2009-2011*. UB, Mongolia
8. Prichard R K. 1990. Anthelmintic resistance in nematodes, recent understanding and future directions for research *Int. J. Parasitol.*, 20; p515-523.
9. Kaplan R M, 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance. *Parasitology*, 20(10), p471-481.
10. Waller P. J. From discovery to development: current industry perspectives for the development of novel methods of helminth control in livestock. *Veterinary Parasitology*. 2006;139(1-3):1–14.
11. Van Wyk. Morphological identification of parasitic nematode infective larvae of small ruminants and cattle: A practical lab guide. 2013.

## SAFETY AND IMMUNOGENICITY OF INACTIVATED LUMPY SKIN DISEASE VACCINE

**Enkhmandakh Yo., Uudamsaikhan G., Odonchimeg M., Munkhtsetseg A., Erdenechimeg D.**  
*Laboratory of Virology, Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences,  
Zaisan 17024, Ulaanbaatar, Mongolia*

Email: [chimgee28@gmail.com](mailto:chimgee28@gmail.com)

#### Abstract:

Lumpy skin disease is economic damage caused by *Capripox* infection, which has been categorized as an OIE-listed disease. Currently, only live-attenuated vaccines are commercially available for the control of LSDV. However, there are some potential problems after vaccination, so the use of these vaccines must be considered carefully. In this study, we developed an inactivated vaccine using a field virus formulated with Montanide ISA 206

adjuvant, and vaccine safety and efficacy were evaluated in the laboratory experimental animals. The vaccination was completely safe and did not result in any adverse reactions in mice. Results showed that immunized rabbits had a significantly higher level of antibody response than the control group. Our approach may be feasible for developing an effective vaccine against LSDV.

**Keywords:** Lumpy skin disease virus, inactivated vaccine, Montanide ISA 206, safety, immunogenicity

### **Introduction**

Lumpy skin disease (LSD) is an infectious disease of all breeds of cattle and an important cause of economic loss in the cattle industries [1]. LSD is a double-stranded DNA virus, and it belongs to the species Lumpy skin disease virus of the genus *Capripoxvirus* within the *Poxviridae* family [2]. It causes significant economic losses by decreasing milk production, emaciation, and undergrowth in infected animals, irreparable damage to hides, abortion, infertility, and secondary bacterial infections, which can sometimes result in death [3]. Morbidity is often documented in 5% and 45% of cattle, while mortality rates sometimes reach 10% [4].

Vaccination has been shown to be an efficient method of combating viral infections [5]. Several commercial live attenuated vaccines are available globally for prophylactic immunization of cattle against LSDV [1]. LSD live attenuated vaccines have been reported to cause local inflammation, a drop in milk production, and sometimes a mild generalized disease with skin lesions called “Neethling disease” [6]. The use of inactivated vaccines against *Capripox* viruses would be a desirable alternative since they are non-replicating and, in most cases, safe [2]. However, using inactivated vaccines is safer than live attenuated vaccines, but it requires strong immunological adjuvants to obtain an effective immune response. The water in oil-in-water adjuvant stimulates long-lasting antibody response and cell-mediated immunity, providing effective protection for the cattle herd [7].

The aim of this study was to develop an inactivated vaccine using field viruses formulated with Montanide ISA 206 adjuvant against LSD and evaluate the safety and immunogenicity potential in experimental animals.

### **Materials and methods**

#### **Vaccine preparation:**

The LSD virus was isolated from the clinical presentation of LSD in cattle in Dornod province, Mongolia [4]. LSD virus was propagated in Madin-Darby bovine kidney cell (MDBK) culture and virus titers were determined by the Reed and Muench (1938) method. Cultured LSDV was inactivated for vaccine production by adding 5 mM of binary ethylenimine (BEI, Sigma, USA). Completion of inactivation was confirmed by ensuring that no CPE was observed in the MDBK cells. The inactivated viruses were emulsified with MONTANIDE ISA 206 (SEPPIC, France) adjuvant. All formulated vaccines shall be validated by quality control specifications for sterility, stability, and viscosity.

#### **Evaluation of vaccine safety and immunogenicity:**

The body weight of 18-22 g of Balb mice was randomly divided into experimental and control groups of 5. The group of experimental mice was immunized intramuscularly with 0.6 mL of LSD-inactivated vaccine and five mice were maintained unvaccinated as control animals. Mice were monitored for 14 days after vaccination for clinical signs.

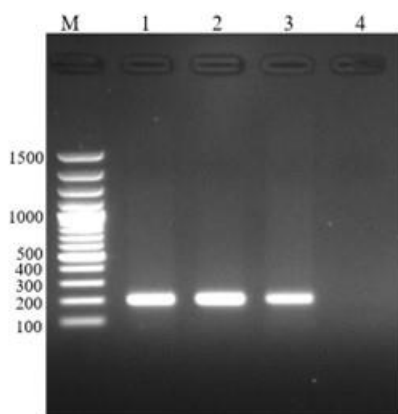
Six Chinchilla rabbits were randomly divided into two groups of 3. The experimental rabbits were immunized and boosted three weeks later intramuscularly with 1 mL of vaccine. The group of control rabbits was injected with saline. Blood samples were collected before immunization and every week post-immunization until 6 weeks. Antibody response

determined by a commercial ELISA kit, ID Screen<sup>R</sup> *Capripox Double Antigen* Multi-species (IDvet Innovative Diagnostics, France).

## Results:

### Inactivated LSDV vaccine formulation:

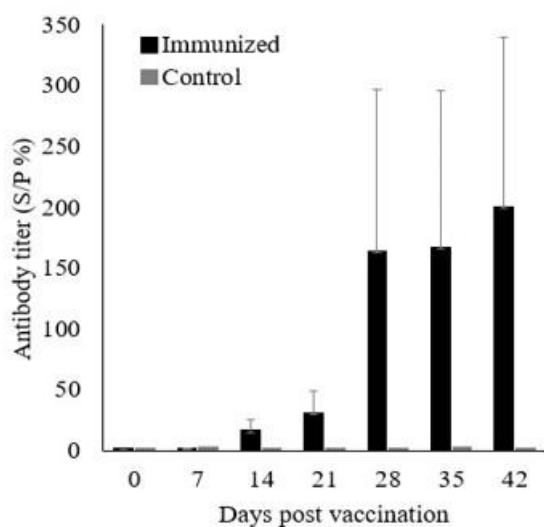
Viral genomic DNA was extracted from the culture supernatant by the Instant Virus RNA/DNA Kit (Roboscreen GmbH, Leipzig, Germany) and detected by PCR with P32 gene primers with an expected size of 192 bp (Fig. 1). The viral suspension was inactivated using BEI after 10 h and emulsified with a 1:1 ratio of MONTANIDE ISA 206. The quality parameters of the vaccine were confirmed.



**Fig 1.** PCR detection of LSDV. Lane 1- tissue sample, Lane 2 -LSDV supernatant, Lane 3- positive control, Lane 4- negative control, and Lane M- marker

### The inactivated LSDV vaccine candidate was safe and immunogenic:

After vaccination with the inactivated LSDV vaccine, the mice remained healthy and did not have any obvious local or systemic adverse reactions attributable to the vaccine during the test period. To evaluate the immune response elicited by the formulated vaccines were immunized I.M. and boosted 3 weeks apart in rabbits. Antibody response results indicated that immunized with the inactivated LSDV vaccine were significantly higher than the control group from 2 weeks after the primary immunization (Fig 2).



**Fig 2.** Antibody titers of Inactivated LSDV vaccine in rabbits. Antibody response was measured by ELISA with a P value of <0.0001.

## Discussion

For control of *Capripox* viruses, a combination of movement restriction and quarantine, stamping-out procedures, and vaccination are recommended. Vaccination is the only effective

way to control lumpy skin disease, and only live attenuated LSDV vaccines are available on the market [2]. It was previously reported that inactivated LSDV vaccines have been successfully tested and induced protective immunity [1]. Regarding the safety of the inactivated LSDV vaccine, vaccination was completely safe and did not result in any adverse reactions in mice, which was consistent with observations from previous studies [6]. The results of the immunogenicity test showed that inactivated LSDV vaccine induced a higher level of antibody production in administered rabbits than in control rabbits. This strong immune response may be related to the use of w/o/w adjuvant, which stimulates the primary production of antibodies [8].

In conclusion, the inactivated LSDV vaccine is safe and can induce immune responses. Further study will investigate the long-term immune response and protection against virulent challenges in target animals.

#### References:

1. Matsiela MS, Naicker L, Dibakwane VS, Ntombela N, Khoza T, Mokoena N. Improved safety profile of inactivated Neethling strain of the Lumpy Skin Disease Vaccine. *Vaccine X* 2022;12. <https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2022.100209>.
2. Wolff J, Moritz T, Schlottau K, Hoffmann D, Beer M, Hoffmann B. Development of a safe and highly efficient inactivated vaccine candidate against lumpy skin disease virus. *Vaccines (Basel)* 2021; 9:1–30. <https://doi.org/10.3390/vaccines9010004>.
3. Chala G. Epidemiology and diagnostic methods of lumpy skin disease: A Short Review. *International Journal of Veterinary Science and Research* 2022; 8:064–70. <https://doi.org/10.17352/ijvsr.000115>.
4. Odonchimeg M, Erdenechimeg D, Tuvshinbayar A, Tsogtgerel M, Bazarragchaa E, Ulaankhuu A, et al. Molecular identification and risk factor analysis of the first Lumpy skin disease outbreak in cattle in Mongolia. *Journal of Veterinary Medical Science* 2022; 84:1244–52. <https://doi.org/10.1292/jvms.22-0250>.
5. Zakhartchouk AN, Pyne C, Mutwiri GK, Papp Z, Baca-Estrada ME, Griebel P, et al. Printed in Great Britain Mucosal immunization of calves with recombinant bovine adenovirus-3: induction of protective immunity to bovine herpesvirus-1. vol. 80. 1999.
6. Jihane Hamdi, Zineb Boumart, Samira Daouam, Amal El Arkam, Zahra Bamouh, Mohamed Jazouli, Khalid Omari Tadlaoui, Ouafaa Fassi Fihri, Boris Gavrilov, Mehdi El Harrak. Development and evaluation of an inactivated Lumpy skin disease vaccine for cattle. *Vet Microbiol* 2020;245.
7. Chung YC, Shen HY, Cheng LT, Liu SS, Chu CY. Effectiveness of a BHV-1/BEFV bivalent vaccine against bovine herpesvirus type 1 infection in cattle. *Res Vet Sci* 2016; 109:161–5. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.10.004>.
8. Gundegmaa U, Raadan O, Wu H-C, Wang H-Y, Wu M-C, Chu C-Y. Recombinant hexon protein as a new bovine adenovirus type 3 subunit vaccine candidate. *J Vet Res* 2023; 67:23–<https://doi.org/10.2478/jvetres-2023-0014>.

## IDENTIFICATION OF Aedes MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE) FROM SELENGE PROVINCE, MONGOLIA USING MORPHOLOGY AND COI DNA BARCODING

Erdenechimeg D<sup>1</sup>., Odonchimeg M<sup>1</sup>., Munkhtsetseg A<sup>1</sup>., Ganbat G<sup>1</sup>., Tuvshintulga B<sup>1</sup>., Ganzorig S<sup>2</sup>., Chihiro Sugimoto<sup>2</sup>., Yoshihiro Sakoda<sup>3</sup>., Yuki Eshita<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Khan-uul district, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Project for strengthening the practical capacity of public and private veterinarians, Japan International Cooperation Agency, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>3</sup>Laboratory of Microbiology, Department of Disease Control, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido 060-0818, Japan

<sup>4</sup>International Institute for Zoonosis Control, Hokkaido University, North 20, West 10, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 001-0020, Japan

E-mail: [chimgee28@gmail.com](mailto:chimgee28@gmail.com)

### **Abstract**

Mosquitoes, particularly of the *Aedes* genus, hold significant economic and public health implications as vectors of pathogens. This study aimed to identify *Aedes* mosquito species in Selenge Province, Mongolia, employing both morphological techniques and COI DNA barcoding. A total of 366 mosquitoes were collected from four regions using various collection methods. Morphological identification was carried out using standard keys, while COI DNA barcoding was employed to confirm the identification of *Aedes vexans* species. The study identified *Aedes communis*, *Aedes vexans*, *Culex pipiens pipiens*, and *Anopheles maculipennis* species. The implications of these findings for disease transmission and public health are discussed.

**Keywords:** Mosquitoes, *Aedes*, DNA barcoding, Selenge Province, Mongolia, disease transmission

### **Introduction**

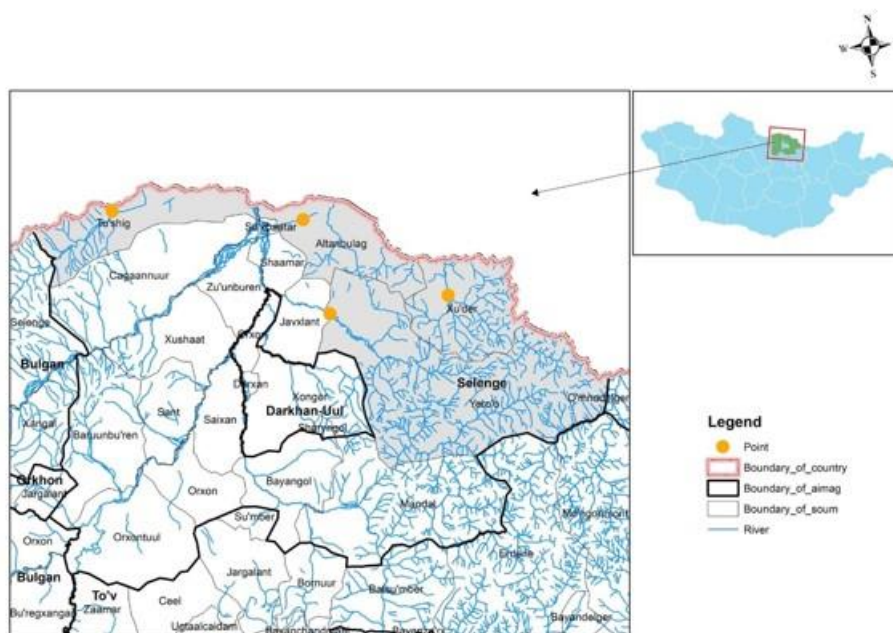
Mosquitoes play a crucial role in transmitting pathogens that cause widespread diseases affecting humans and animals [1]. This study focuses on *Aedes* mosquitoes, which are vectors of various pathogens causing illnesses such as viral infections, bacterial diseases, and parasitic infections [2–4].

*Aedes* mosquitoes are responsible for millions of deaths annually due to their role in disease transmission. Although previous research has identified mosquito species in Mongolia, this study explores the utilization of COI DNA barcoding to enhance species identification.

### **Materials and methods**

#### **Sample collection:**

Adult mosquitoes were collected by two methods, including net trap and mouth aspirator methods, from bank of the river and waterlogged areas during the day time. During the night time (from 19:00 pm to 08:00 am), mosquitoes were collected using battery-operated “light trap” (model 1012, John W. Hock Co., USA) developed by Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Between 22nd and 26th of July, 2021, sampling devices were hung in the willow near the river and animal houses in Tushig, Altanbulag, Khuder, and Eroo soums (district) in Selenge province which is located in the northern part of Mongolia and bordered with Russia (Fig. 1).



**Fig.1. Map in the center shows Selenge province, Mongolia. Gray highlighted areas indicate the mosquito sampling areas in this study.**

Map on the upper right shows the entire country of Mongolia, and Selenge province with green color.

### **Morphological identification of field-collected mosquitoes**

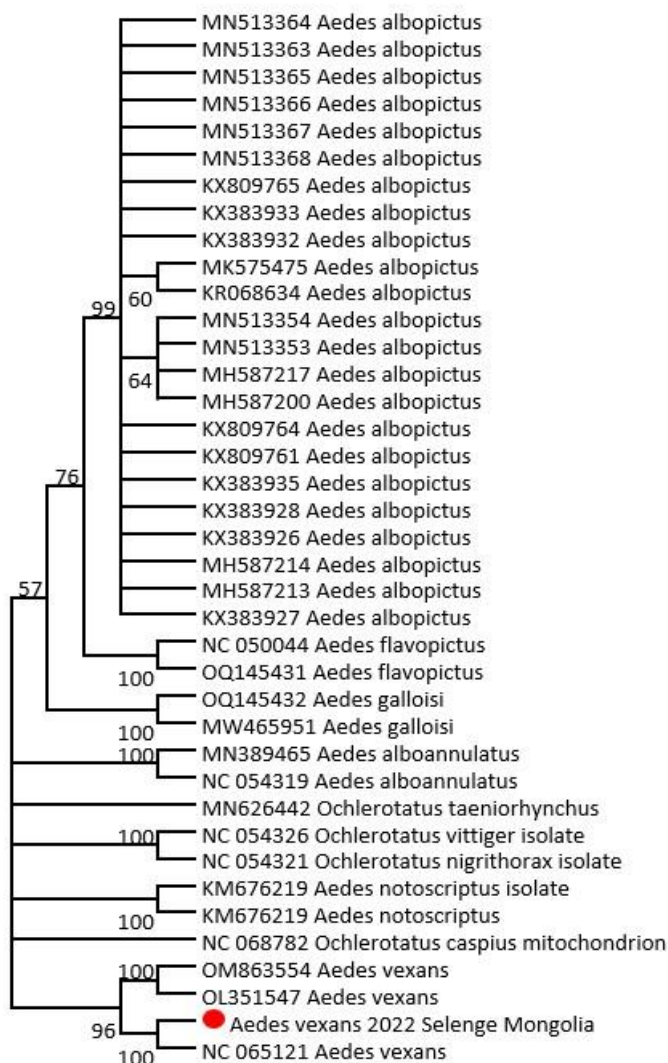
Collected mosquitoes were morphologically identified based on sex, species, and subgroups using standard keys. A binocular stereo microscope (Nikon, C-LEDS, 230843) was used for this purpose. Each morphologically identified specimen was kept individually in a 1.5 ml microcentrifuge tube and stored at  $-20^{\circ}\text{C}$  for further analyses.

### **DNA Extraction and Barcoding:**

*Aedes* specimens were used for DNA extraction, and the COI barcoding region was amplified using specific primers CB-J10933 : CB-N-11328 [5]. PCR reactions were performed in a total volume of 50  $\mu\text{L}$  using 2  $\mu\text{L}$  of genomic DNA, 1 X NH<sub>4</sub> buffer, 2 pmol/ $\mu\text{L}$  dNTPs, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 pmol/ $\mu\text{L}$  of each primer, 0.6U Taq DNA polymerase (Bioline) and 20 mg/mL bovine serum albumin. PCR was performed by an initial denaturation at  $95^{\circ}\text{C}$  for 2 min, following 40 cycles at  $95^{\circ}\text{C}$  for 30 sec,  $52^{\circ}\text{C}$  for 30 sec, and  $72^{\circ}\text{C}$  for 30 sec, and the final extension at  $72^{\circ}\text{C}$  for 10 min. A 5  $\mu\text{L}$  of PCR product was run in 1.5% agarose gel and samples showing the expected band size were purified using the QIAquick PCR purification kit and sequenced in both directions using the ABI PRISM® BigDye® Terminator sequencing kit (Applied Biosystems) following the manufacturer's instructions. Phylogenetic trees were constructed using sequence data [6].

### **Results**

A total of 366 mosquitoes were collected from the study areas. Morphological identification revealed the presence of *Aedes communis*, *Aedes vexans*, *Culex pipiens pipiens*, and *Anopheles maculipennis* species. COI DNA barcoding was used to confirm the identification of *Aedes vexans* species (Figure 2).



**Fig. 2. Neighbour-Joining tree for mosquito species in the State of Mexico based on 450 bp sequences from the COI DNA barcoding region. Only bootstrap values higher than 85% are shown.**

### Discussion

The study's findings have significant implications for public health, as several identified mosquito species are known vectors of various infectious diseases. *Aedes vexans*, for instance, is a vector for western equine encephalitis virus and Zika virus. *Culex pipiens pipiens* is known to transmit West Nile virus, Saint Louis encephalitis viruses, and lumpy skin disease. The identification of these disease-carrying vectors underscores the importance of continued surveillance and control efforts [2,7–13].

All in all, mosquito-borne viral diseases which are of importance in human and animal health have been diagnosed in Mongolia recently. In the further, it is crucial to conduct studies to isolate microorganisms including viruses from the vectors of these diseases in Mongolia.

### Acknowledgement

The study was supported by the "Project for Strengthening the Practical Capacity of Public and Private Veterinarians" from MJ-VET.

### Conclusion

This study's comprehensive approach to mosquito identification, utilizing both morphological methods and COI DNA barcoding, provides valuable insights into the

mosquito species present in Selenge Province, Mongolia. The identification of disease-carrying vectors highlights the importance of ongoing research and monitoring to mitigate potential disease outbreaks and protect public and animal health.

#### References:

1. Harbach RE. The Culicidae (Diptera): a review of taxonomy, classification and phylogeny. London; 2007.
2. Ramos-Castañeda J, Barreto dos Santos F, Martínez-Vega R, Galvão de Araujo JM, Joint G, Sarti E. Dengue in Latin America: Systematic Review of Molecular Epidemiological Trends. PLoS Negl. Trop. Dis. 2017.
3. Guo WP, Tian JH, Lin XD, Ni XB, Chen XP, Liao Y, et al. Extensive genetic diversity of Rickettsiales bacteria in multiple mosquito species. Sci. Rep. 2016.
4. Erickson SM, Thomsen EK, Keven JB, Vincent N, Koimbu G, Siba PM, et al. Mosquito-Parasite Interactions Can Shape Filariasis Transmission Dynamics and Impact Elimination Programs. 2013; Available from: [www.plosntds.org](http://www.plosntds.org)
5. Gil F. G. Miranda and JHSJFGSKMDJJK. *tulgaa hereg;esn primer ref.pdf*. 2011. p. 976.
6. Kumar S, Stecher G, Tamura K. MEGA7: Molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. Mol Biol Evol. 2016;33:1870–4.
7. Lefevre T, Ohm J, Dabiré KR, Cohuet A, Choisy M, Thomas MB, et al. Transmission traits of malaria parasites within the mosquito: Genetic variation, phenotypic plasticity, and consequences for control. Evol. Appl. 2018. p. 456–69.
8. Ledermann JP, Guillaumot L, Yug L, Saweyog SC, Tided M, Machieng P, et al. Aedes hensilli as a Potential Vector of Chikungunya and Zika Viruses. PLoS Negl. Trop. Dis. 2014.
9. Ellis BR, Barrett ADT. The enigma of yellow fever in East Africa. Rev. Med. Virol. 2008. p. 331–46.
10. Paslaru A., Maurer LM, Vogtlin A, Hoffmann B, Torgerson PR, Mathis A, et al. Putative roles of mosquitoes Culicidae and biting midges Culicoides spp. Med Vet Entomol. 2022;36:381–9.
11. Mellor PS. African horse sickness: transmission and epidemiology. Vet Res BioMed Cent. 1993;24 (2):199–212.
12. Lindahl J, Chirico J, Boqvist S, Thu HTV, Magnusson U. Occurrence of Japanese encephalitis virus mosquito vectors in relation to urban pig holdings. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2012. p. 1076–82.
13. Colpitts TM, Conway MJ, Montgomery RR, Fikrig E. West Nile virus: Biology, transmission, and human infection. Clin. Microbiol. Rev. 2012. p. 635–48.

### ***EIMERIA* INFECTIONS IN CAPTIVE WILD CAMELS (*CAMELUS FERUS*)**

**Gajidmaa U<sup>1</sup>, Davaajargal Ts<sup>1</sup>, Khadbaatar M<sup>1</sup>, Adiya Ya<sup>2</sup>,  
Boldbaatar D<sup>1</sup>, Khatanbaatar I.<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, 17024, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Mongolian Wild Camel Protection Foundation, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>3</sup>*School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, 17024, Ulaanbaatar, Mongolia*

E-mail: [khatanbaatar@mul.su.mn](mailto:khatanbaatar@mul.su.mn)

#### **Introduction**



Wild camels (*Camelus ferus*) are listed as Critically Endangered by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) and only persist in three locations in northern China (one in the Taklamakan and two in the Lop Nur Desert) and one location in southern Mongolia [1].

A total of 108 species of helminths, belonging to 40 genera, 23 families, 11 superfamilies, 6 orders, and 3 classes were reported in wild and domestic ruminants in Mongolia [2]. A whole blood sample from 7 heads of captive wild camels was free from blood parasites [3].

Scientific data on parasites from captive wild camels has been missing since 2006. This study aims to investigate a captive wild camel intestinal protozoan infection in Zakhyn Us WCPF's Wild Camel Breeding Centre.

## Materials and methods

**Ethical approval:** All experimental protocols were approved by the Animal Care and Use Committee, Mongolian University of Life Sciences (Agreement Number № MEBUS-23/01/20).

## Study area and sample collection

We collected a total of 25 fecal samples of the captive wild camel obtained from WCPF's Wild Camel Breeding Centre at Zakhyn Us in Bayantooroi the Govi-Altai province, Mongolia in the winter of 2022 year.

## Parasitological study

Sheather's sugar solution flotation technique was used to examine each fecal sample for the presence of protozoa oocysts.

We used a keybook to identify protozoa oocysts and observe their morphological features, such as size, shape, color, and texture of the oocyst wall, as well as the presence or absence of micropyle and polar cap [4, 5, 6, 7, 8].

In each case, 2 g of feces were mixed in 28 ml of saturated sugar solution as the floating medium, and the number of *Eimeria* spp. oocysts per gram of feces were obtained by multiplying the counted oocysts in the counting chambers of the McMaster slide by dilution factor and fecal consistency factor [4], [9].

## Results

*Eimeria* spp. was described from 22 out of 25 fecal samples in captive wild camels (Table1).

Table 1. The results of *Eimeria* infections in captive wild camels

Parasites	Species	The number of infected camels	Infection rate (%)
Protozoa	<i>Eimeria cameli</i>	19	76
	<i>E. dromedarii</i>	10	40
	<i>E. rajasthani</i>	4	16

Camels were divided into two groups according to their age, G1 <3 years, G2: >4 years. The *Eimeria* oocysts consisted of 6 camels, all of the sampled camels were infected in the G1 group so in the G2 group, which consisted of 19 camels, 16 camels were infected (Table 2).

Table 2. The prevalence of coccidian oocysts and different age groups in captive camel (*Camelus ferus*)

Age group	The number of camels	Infection rate	Mean OPG	STDEV
G1 (<3 years)	6	6 (100 %)	408.3	156.2
G2 (>4 years)	19	16 (84.2 %)	296.8	189.2
Total	25	22 (88 %)	352.5	78.8

### Discussion

Mongolia is home to the world's largest population of two-humped Bactrian camels. Both the domestic Bactrian camel (*Camelus bactrianus*) and the wild camel (*Camelus ferus*) or Havtgai inhabit the southern parts of Mongolia, particularly the Gobi Desert [10, 11, 12].

Several issues arise when wildlife and livestock live nearby, including competition for food and water, the spread of diseases, and hybridization [13].

This study observed *Eimeria dromedarii* 40%, and *E. rajasthani* 16% in fecal samples. Although *E. cameli* the number of infected cases is 76%, which is higher than other *Eimeria* species.

Parasitism has been introduced as a major problem affecting camels' productivity and performance [14].

There have been limited studies on the presence of parasites in wild camels, including those in both domestic and wild camels. Such research can aid in the proper upkeep of these populations.

### Acknowledgments

We would like to thank the Mongolian Wild Camel Protection Foundation and Mongolian Sciences and Technology Foundation's project №ShUTBIKhKhZG 2022/18

### References:

1. P. Kaczensky *et al.*, "Space and habitat use by wild Bactrian camels in the Transaltai Gobi of southern Mongolia," *Biol Conserv*, vol. 169, pp. 311–318, Jan. 2014, doi: 10.1016/j.biocon.2013.11.
2. G. Sharhuu and T. Sharkhuu, "The helminth fauna of wild and domestic ruminants in Mongolia - A review," *European Journal of Wildlife Research*, vol. 50, no. 3. pp. 150–156, Sep. 2004. doi: 10.1007/s10344-004-0050-3.
3. Battsetseg G; Batsukh Z, Naranbaatar Khandsuren, Khatanbaatar Igori "The results of study on ecto and endo parasites of wild camels," *Proceedings International workshop on conservation and management of the wild Bactrian camel 2006*, 2006.
4. M. Z. G. A. C. Anne, *Veterinary Clinical Parasitology*, 8th Edition. 2012.
5. J., R. B. M. W. S. P. C. Eckert, *Biotechnology Guidelines on techniques in coccidiosis research*. 1995.
6. Khatanbaatar Igori, Khosbayar Bayandalai, Gajidmaa Ulammunkh, Ulziisaikhan Gombosuren, and Battsetseg Gonchigoo, "Detection of *Eimeria* spp. from reindeer," *Mongolian Journal of Agricultural Sciences*, vol. 31, no. 3, pp. 35–39, Feb. 2021, doi: 10.5564/mjas.v31i3.1529.
7. N. D. and V. I. Levine, *The Coccidian Parasites (Protozoa, Sporozoa) of Ruminants*. 1970.
8. M. H. Radfar and M. Aminzadeh Gowhari, "Common gastrointestinal parasites of indigenous camels (*Camelus dromedarius*) with traditional husbandry management (free-

ranging system) in central deserts of Iran,” *Journal of Parasitic Diseases*, vol. 37, no. 2, 2013, doi: 10.1007/s12639-012-0170-8.

9. M. K. Nielsen, “What makes a good fecal egg count technique?” *Veterinary Parasitology*, vol. 296. Elsevier B.V., Aug. 01, 2021. doi: 10.1016/j.vetpar.2021.109509.

10. Bannikov A G, “Wild camel-Khavtgai,” *Journal Nature*, pp. 63–69, 1975.

11. A. G. Bannikov, “Wild camels of the Gobi,” *Wildlife*, vol. 18, pp. 398–403, 1976.

12. Jirimutu *et al.*, “Genome sequences of wild and domestic Bactrian camels,” *Nat Commun*, vol. 3, 2012, doi: 10.1038/ncomms2192.

13. D. G. D. A. A. Y. Enkhbileg D, “Current situation and future management of hybrid camel (Besreg) in buffer zone area of Great Gobi Protected area A,” *Proceedings International workshop on conservation and management of the wild Bactrian camel 2006*, 2006.

14. A. H. & K. M. N. Anwar, “Parasitic fauna of camel in Pakistan,” in *Proc. 3rd Annual Meeting for Animal Production Under Arid Condition*, 1994, pp. 69–7

## MOLECULAR DIAGNOSIS OF DEMODECOSIS IN DOGS

Tserenlkham P<sup>1</sup>., Batnasan T<sup>2</sup>., Uyangaa T<sup>3</sup>., Nyamdavaa G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of agricultural policy of Gowisumber province, Mongolia

<sup>2</sup>Tumen Ekh Altain Unaga small animal hospital Khovd province, Mongolia

<sup>3</sup>School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Mongolia

\*E-mail: [nyamdavaa\\_vet@mul.s.edu.mn](mailto:nyamdavaa_vet@mul.s.edu.mn)

### Abstract

A total of 35 dogs with skin inflammation (dermatitis) and their owners, who came to the "Jonon" small animal hospital in the capital, were examined clinically, and the skin areas of the head, neck, forelegs, chest, back, armpits, and groin were pitted and crusted, focal nodules, rashes, and bumps., wet blisters and skin pustules (pyoderma) were observed. In 15 (42.9%) samples taken from the affected part of the skin, demodex type scabies mites were found. 30 mg of the tick-detected (positive) sample was taken, 600 µl of Nuclei Lysis Solution was added to it, and homogenized in the Tissue Homogenizer-TH. DNA was extracted Promega's Wizard Genomic DNA Purification kit according to the manufacturer's recommended protocol. Detection of host-specific mt 16S rDNA by polymerase chain reaction (PCR) analysis using the primers recommended by Zhao et al. (DEMO-16S, 340 bp) amplified a fragment of the mt 16S rDNA gene (340 bp) as a Demodex mite confirmed by molecular biological analysis.

**Keywords:** Demodex, *D. canis*, PCR

## RESULTS OF MORPHOLOGY IN PSOROPTES CUNICULI MITE

Saranchimeg T.,<sup>1,2</sup> Uyangaa T.,<sup>2</sup> Nyamdavaa. G<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of agricultural policy of Bayankhongor province, Mongolia

<sup>2</sup>School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Mongolia

[nyamdavaa\\_vet@mul.s.edu.mn](mailto:nyamdavaa_vet@mul.s.edu.mn)

### Abstract

Psoroptes mites can infest both domestic and laboratory animals. In domestic rabbits infected by epidemic with Psoroptes mites is most commonly seen as ear canker, where the infection is confined to the ear canal and the pinnae and extra-auricular mange, where the infect may spread over the body of the animal. Morphological characters measured on adult female (dorsal from ventral view) and adult male (dorsal and ventral view) mites. The characters measured were outer opisthosomal seta length; body length; body width 1 (width of body measured at the base of leg II); body width 2 (width of body at base of leg III); leg III posterior seta length (measured in adult female mites only). Where characters are found in pairs, both characters were measured and the mean value was determined. Measurements of morphological characters from adult male and female mites showed that there were some broad but significant differences in shape and size between mites from different hosts and that the length of the outer opisthosomal setae was the most important distinguishing character in both sexes. Female protonymph showed the dorsoposterior tubercles and distinctive body shape. Tritonymph, showed the dorsoposterior tubercles and leg IV lacking a pretarsus or pulvillus, the main morphological features used for life-cycle stage identification.

**Keywords:** Rabbit, mites, morphology, Psoroptes cuniculi

## HISTOPATHOLOGICAL CHANGES OF NATURALLY OCCURRING COCCIDIOSIS IN CAMEL (*CAMELUS BACTRIANUS*)

Nyamdolgor U.,<sup>1</sup> Gajidmaa U.,<sup>1</sup> Uurtsaikh Z.,<sup>1</sup> Altanchimeg A.,<sup>1</sup> Khatanbaatar I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Veterinary Medicine, MULS

<sup>2</sup> School of Veterinary Medicine, MULS

[khatanbaatar@muls.edu.mn](mailto:khatanbaatar@muls.edu.mn)

### Introduction

Concerning the significance of coccidiosis in camels is various opinions in the scientific article and literatures [6]. Some cases severe coccidiosis major causes of neonatal diarrhea in camels and a mortality rate up to 10 percent in young camels had been reported [2, 3, 4, 5, 6, 7].

As the endogenous stages of schizogony and gametogony occur within host cells, infection with *Eimeria* species results in cellular degeneration, necrosis and pathology to the susceptible host. The usual site of this replication is within the enterocyte cells lining the intestinal tract of camel. This can result in clinical abnormal symptoms of gastrointestinal dysfunction such as diarrhea, dehydration and failure to lose weight [1, 9]. In general, young animals are more susceptible to coccidiosis and preferably signs of disease [8]. Young animals that recover from coccidiosis may later be able to partly compensate for growth loss, but their growth potential remains severely compromised [9]. The two humped camel coccidiosis prevalence and histopathological study has not been elucidated in Mongolia.

Goal of our study was to carried out incidence and histopathologic changes of camel coccidiosis in the intestinal tract organs.

### Materials and Methods

#### *Ethical approval*

All experimental protocols were approved by the Animal Care and Use Committee, Mongolian University of Life Sciences (Act number: MEBUS 21/01/09).

#### *Collect samples*

Tissue samples from the duodenum, jejunum, ileum and large intestine during the years of 2019 and 2021, slaughtering a total of 75 camels were collected and fixed in a 10 percent buffered formalin solution. Samples were processed in paraffin blocks using the routine method of histology and sectioned to a thickness of 2-3 micrometers with a microtome (Yamato Kohki, Japan). Stained with Hematoxylin and Eosin (IHC World stain kit, USA). Microscopic observations were performed with a light microscope (Nikon Eclipse Ci, Japan).

### Result

From histopathological examination of these cases observed *Eimeria cameli* stages and 88% (66/75) were diagnosed and it can be seen in only part of small intestine. Macro, micro gametocyte and intercellular single *Eimeria cameli* developing oocysts were detected in histological sections of small intestine. Coccidian stages were detected in various size of parasitophorous vacuoles (PV) with empty spaces. Inflammatory cell infiltration, enterocyte cell degeneration and atrophy were observed around the parasitophorous vacuole (PV) in part of small intestine. Our results showed that the high prevalence of *Eimeria* in adult camels and histopathological observation of sexual stage *E. cameli* (Fig 1 and table 1).

### Discussion and conclusion

Out of the 75 tissue samples, 66 were positive for coccidia, and the intestinal tissue samples were mild to moderately infected with coccidian sexual stages. Histopathological

findings agreed with J. Kinne and U. Wernery's (1998) location of coccidiosis; they were mostly infested in the epithelium of the ileum and jejunum. It might be interesting to note that coccidian immature to mature oocysts were found only in the epithelium of the ileum in our current study.

*Eimeria* species do not infect humans but cause an important economic impact on livestock, such as weight loss, dehydration, decreased productivity, and low growth, and they may be one of the major causes of secondary bacterial infection.

As the replication stages of schizogony and gametogony occur within host cells, infection with *Eimeria* species results in cellular destruction and a more pathogenic stage of disease. In the present examination, we could not observe the shizogony stage.

In conclusion, a histopathological study confirmed the sexual stage of *E. cameli* and helped to understand the pathology of naturally infected coccidiosis in domestic *Bactrian camels*. In the future, we need to investigate further studies about sexual and asexual stages, molecular biological surveys, immune response against coccidiosis, and immunohistochemical analysis.

### Acknowledgement

Our study was funded by Mongolian Science and Technology (Project №ShUSS 2020/23) and grateful to laboratory colleagues and veterinary doctor N. Suvdaa, who works in the slaughterhouse in Nalaikh district.

### References

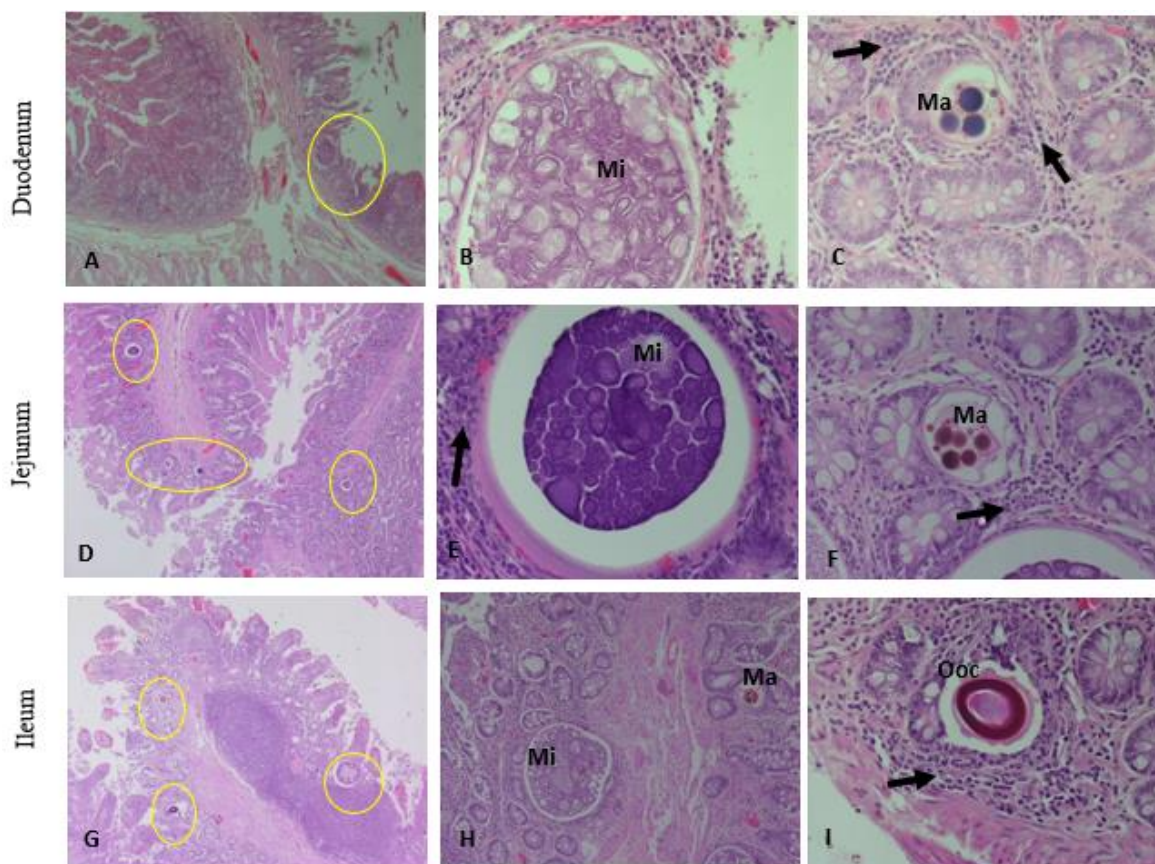
- Burrell A, Tomley FM, Vaughan S, Marugan-Hernandez V (2019). Life cycle stages, specific organelles and invasion mechanisms of *Eimeria* species. *Parasitology* 1–16. <https://doi.org/10.1017/S0031182019001562>
- Chineme, C.N. 1980. A case report of coccidiosis caused by *Eimeria cameli* in a camel (*Camelus dromedarius*) in Nigeria. *J. Wildlife Dis.* 16:377-380.
- Gruvel, J. and M. Graber. 1969. *Coccidia and Coccidiosis*. 2<sup>nd</sup> ed. Akademia Kiado, Budapest, p.698.
- Hamachandran, P.K., S. Ramachandran, and T.P. Joshi. 1968. An outbreak of hemorrhagic gastro-enteritis in camels. *Ann. De Paras.* 18:5-14.
- Hussein, H.S., A.A. Kassim, and Y.R. Shawa. 1987. The prevalence and pathology of *Eimeria* infections in camels in Saudia Arabia. *J. Comp. Path.*, 107: 293-297.
- J.Kinne, U. Wernery (1998). Pathological studies on camel coccidiosis in the United Arab Emirates. *Proceeding of the third annual meeting for animal production under arid conditions*, Vol. 1:131-142
- Lewine ND, 1985. *Veterinary Protozoology*. The Iowa State University Press, 163-164.
- Lillehoj HS. Role of T lymphocytes and cytokines in coccidiosis. *Int J Parasitol* 1998; 28:1071±81.
- Yun CH, Lillehoj HS and Lillehoj EP (2000b) Intestinal immune responses to coccidiosis. *Developmental & Comparative Immunology* 24, 303–324

**Table 1. Summarized histopathology of coccidiosis epithelium of small intestine**

	Microgamont	Macrogamont	Oocyst	Inflammatory cell infiltration	Degeneration	Atrophied enterocyte cell
Duodenum	+	+		+	+	+
Jejunum	++	++		++	+	+
ileum	+++	++	++	++	++	+
Large intestine	-	-	-	-	-	-

Notes: - negative, + mild, ++ moderate, +++ severe

### Histopathological findings



**Figure 1.** A- Photomicrograph of infested developing macro (B) and micro (C) gametocytes in the duodenum. D- Developing microgametocyte with numerous nuclei arranged at the periphery (E), various size of eosinophilic body centrally arranged in the parasitophorous vacuole (F) infested in the epithelium of jejunum. G, H, I. Mid to latest stage of macrogametocytes infested in the ileum. Circle- infesting gametocytes; Mi- microgametocyte; Ma- macrogametocyte; Ooc- oocyst; arrow- inflammatory cells; PV- parasitophorous vacuole; HE staining, x40, x100, x400

## DETECTION AND PHYLOGENETIC ANALYSIS OF THE LUMPY SKIN DISEASE VIRUS GENOME IN MILK SAMPLES FROM CATTLE IN MONGOLIA

Odonchimeg M.,<sup>1</sup> Odbileg R.<sup>1</sup>, Munkhtsetseg A.,<sup>1</sup> Batbold B.,<sup>2</sup> Nyamsukh L.,<sup>3</sup> Sarankhuu E.,<sup>4</sup> Erdenechimeg D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Virology, Institute of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences, Zaisan 17024, Khan-uul district, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup> Biocombinat Khan-uul district, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>3</sup> State veterinary drug quality control laboratory Khan-uul district, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>4</sup> Dornod Veterinary Services, Dornod province, Mongolia

E-mail: [chimgee28@gmail.com](mailto:chimgee28@gmail.com), [odonchimeg1418@gmail.com](mailto:odonchimeg1418@gmail.com)

### Abstract

Lumpy skin disease virus (LSDV) is a severe hazard to cow health, producing lymphatic system damage, subcutaneous tissue swelling, skin nodules, fever, and a combination of organ inflammations, all of which reduce bovine production. This research focuses on the identification and genetic analysis of LSDV in milk samples taken from cows in Mongolia

after an outbreak in 2021. The P32 gene was identified through polymerase chain reaction (PCR) testing. In terms of infection durations among the cows, 2 out of 11 cows were infected for 7 days, 3 cows for 14 days, 3 cows for 21 days, and 3 cows were infected for 28 days or more. The presence of the LSDV genome was detected in milk samples from cows at 7, 14, and 21 days after the onset of symptoms. However, milk samples collected more than 28 days after the disease onset yielded negative results. Phylogenetic analysis reveals a remarkable genetic similarity of 99.8% between the milk samples (LSDV\_Mongolian\_Milk\_2021\_RPO30) and the Chinese (2019, 2020), Vietnamese (2020), and Hong Kong (2020) strains based on the RPO30 gene.

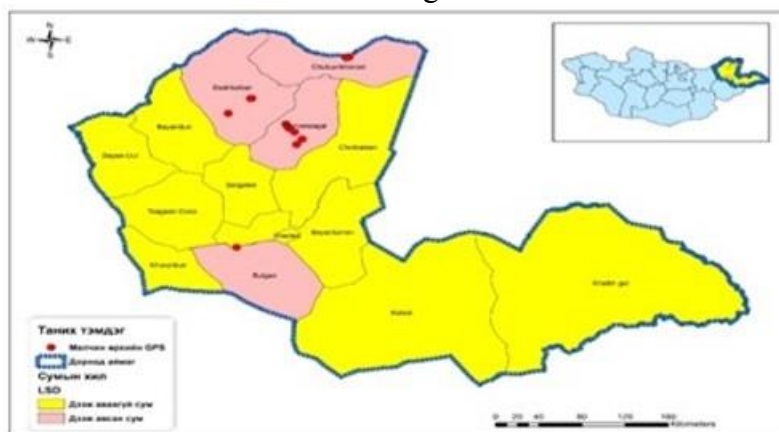
**Keywords:** Lumpy skin disease, milk samples, PCR, RPO30 gene

### Introduction

Lumpy skin disease virus (LSDV), classified within Poxviridae and Capripoxvirus, causes a contagious ailment in cattle [1]. Clinical signs include nodules, edema, organ inflammation, and reduced milk production. Despite mortality below 10% and morbidity from 5% to 45% [2], economic concerns arise from LSDV infections in livestock industry economies. First observed in Zambia in 1929, LSD spread globally, affecting Africa, the Middle East, Europe, and Asia [1]. Notably, Mongolia documented its first LSD case in Dornod province on August 21, 2021, underlining the disease's expansion. Transmission involves mechanical vectors like mosquitoes, flies, and ticks [1, 3]. The virus's genetic material is detected in the host skin and various substrates [4]. LSDV detection in symptomatic animals' milk has been studied internationally, including gene fragments and post-vaccination monitoring [5, 6]. The research aims to confirm LSDV presence in collected milk samples from Mongolia.

### Materials and methods

**Sample Collection:** Milk samples from cattle were collected following General Authority for Veterinary Services guidelines (A/224), approved by the scientific committee (21/05/01) of the Institute of Veterinary Medicine, Mongolia. The study involved the examination of 1034 cattle from Chuluunhoroot, Gurvanzagal, Dashbalbar, and Bulgan districts within the Dornod Province (Fig. 1). Among these, 61 cattle exhibited clinical symptoms of the illness, with 53 affected individuals being female.



**Figure 1.** Map of Dornod province, Mongolia. Pink highlighted areas indicate the sampling areas in this study

**DNA Extraction and PCR Detection:** Milk samples (2 ml) underwent centrifugation, 250  $\mu$ l non-fat fraction combined with sediment for DNA extraction [5]. Instant Virus RNA/DNA Kit used per manufacturer. PCR confirmed LSDV nucleic acid via p32 gene amplification [7].

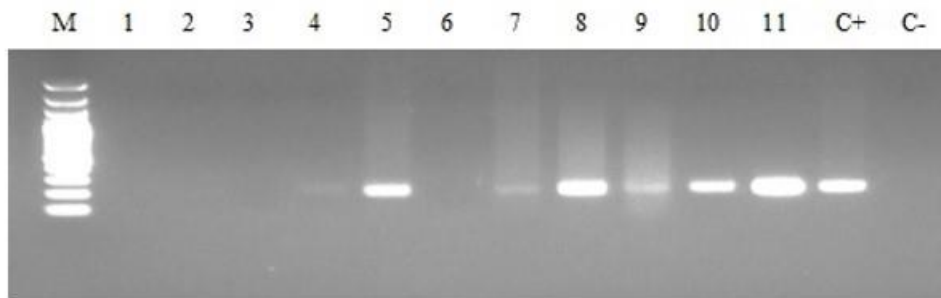
**DNA Sequencing and Phylogenetic Analysis:** RPO30 gene amplification with specific primers [8]. Amplicons were purified and sequenced using BigDye Kit. Nucleotide sequences



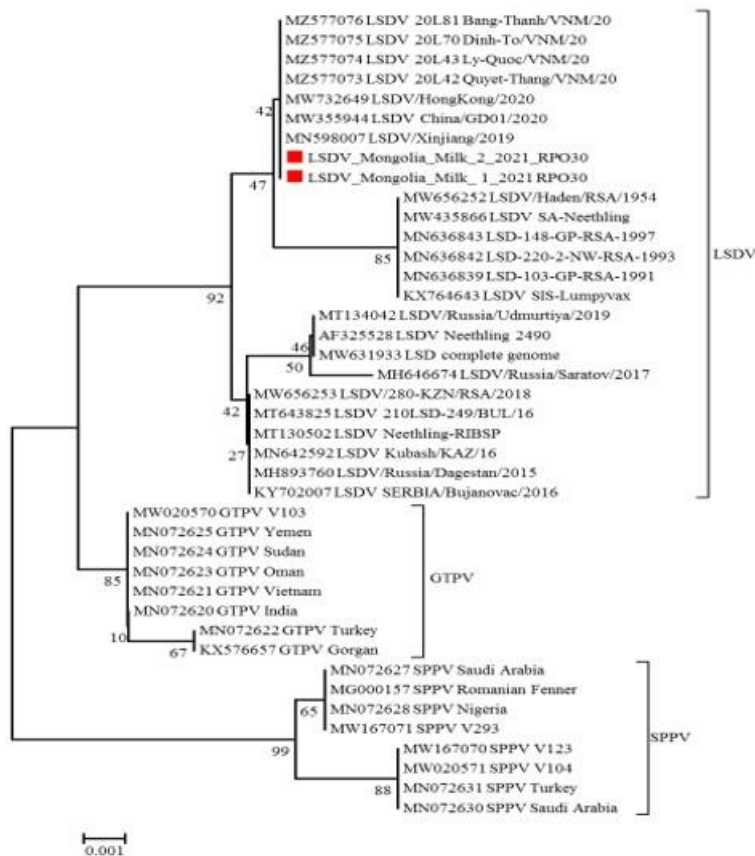
from GenBank were used. Phylogenetic analysis was conducted with MEGA 7 and Neighbor-Joining method [9].

### Results

A comprehensive analysis of 11 milk samples aimed to detect genetic material attributed to LSDV. Among the cows, 2 out of the 11 were infected for 7 days, 3 were infected for 14 days, 3 were infected for 21 days, and 3 were infected for 28 days. Distinct genetic markers were unequivocally identified within milk samples from Dashbalbar, Gurvanzagal, and Bulgan sums. These identifications occurred at 7, 14, and 21 days post-onset of disease symptoms. However, milk samples from Chuluunhoroot sum, collected over 28 days after disease onset, yielded negative results (Fig. 2).



**Figure 2.** Results of PCR Detection (192bp) M – Marker 1, 2, 3 - Cow's milk 28 days after infected, 5, 6, 7 - Cow's milk 14 days after infected, 8, 11 - Cow's milk 4-7 days after infected, 4, 9, 10- Cow's milk 21 days after infected.



**Figure 3.** Phylogenetic analysis of LSD genome from milk samples in the Dornod province in Mongolia based on the RPO30 gene. The neighbor-joining method was used to construct

a phylogenetic tree using MEGA 7 software

*Phylogenetic Analysis of the RPO30 Gene:* The phylogenetic analysis of the RPO30 gene of the LSDV revealed that these closely related to Milk samples (LSDV\_Mongolian\_Milk\_2021\_RPO30) China (MN598007 and MW355944) in 2019 and 2020, respectively, and Vietnamese isolates (MZ577073) in 2020 and Hong Kong isolates (MW732649) (Fig. 3)

### Discussion

The emergence of lumpy skin disease (LSD) in Mongolia during 2021, specifically in the Chuluunkhoroot Sum of the Dornod Province, prompted a comprehensive investigation to understand the virus's behaviour, detection, and potential transmission dynamics. This study encompassed the collection of milk samples from cows displaying clinical symptoms of LSD and employed questionnaires to gather pertinent information about the affected animals. Of the 1034 cattle evaluated in this study, 61 exhibited clinical signs of LSD, and 53 were female. This gender prevalence aligns with findings that indicated that a substantial portion (75.4%) of LSD-affected cows is female, thereby reinforcing the consistency of such observations in the present study [10, 11].

By employing symptomatology and questionnaire responses, a viral particle of the virus gene was detected in milk samples collected from cows at specific intervals after the disease's onset, at 7, 14, and 21 days. These findings align with studies that determined LSD virus genomes in milk samples [6, 7]. However, the absence of identified viral particles in milk samples collected beyond 28 days following the infection suggests a potential decline in detectable viral particles as time progresses. The scarcity of data on LSD virus survival duration in milk underscores the need for further investigation.

Furthermore, sequencing analyses of the RPO30 gene of milk samples revealed that the Mongolian milk sample (LSDV\_Mongolian\_Milk\_2021\_RPO30) viral particle 99.8% identity with Chinese (2019, 2020), Vietnamese (2020), and Hong Kong (2020) isolates.

In conclusion, the investigation underscores the diagnostic potential of milk samples in the early detection of LSDV in the presence of viral.

### References:

1. Z. Liang et al., "Understanding the research advances on lumpy skin disease: A comprehensive literature review of experimental evidence," *Front. Microbiol.*, vol. 13, no. November, 2022, doi: 10.3389/fmicb.2022.1065894.
2. OIE, "Lumpy Skin Disease Card," 2017, pp. 1–5. [Online]. Available: <http://www.oie.int/wahis/public.php?page=home>
3. E. Panel and W. Ahaw, "Scientific Opinion on lumpy skin disease," *EFSA J.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–73, 2015, doi: 10.2903/j.efsa.2015.3986.
4. E. Mulatu and A. Feyisa, "Review: Lumpy Skin Disease," *J. Vet. Sci. Technol.*, vol. 09, no. 03, 2018, doi: 10.4172/2157-7579.1000535.
5. T. Bedeković, I. Šimić, N. Krešić, and I. Lojkić, "Detection of lumpy skin disease virus in skin lesions, blood, nasal swabs and milk following preventive vaccination," *Transbound. Emerg. Dis.*, vol. 65, no. 2, pp. 491–496, 2018, doi: 10.1111/tbed.12730.
6. M. Milovanović et al., "Humoral immune response to repeated lumpy skin disease virus vaccination and performance of serological tests," *BMC Vet. Res.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–9, 2019, doi: 10.1186/s12917-019-1831-y.
7. D. C. Ireland and Y. S. Binopal, "Improved detection of capripoxvirus in biopsy samples by PCR," *J. Virol. Methods*, vol. 74, no. 1, pp. 1–7, 1998, doi: 10.1016/S0166-0934(98)00035-4.
8. S. R. Rouby, "RPO30 Gene based PCR for Detection and Differentiation of Lumpy Skin Disease Virus and Sheep Poxvirus Field and Vaccinal Strains," *Vet. Sci. Res. Rev.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.17582/journal.vsr/2018.4.1.1.8.

9. S. Kumar, G. Stecher, and K. Tamura, “MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets,” *Mol. Biol. Evol.*, vol. 33, no. 7, pp. 1870–1874, 2016, doi: 10.1093/MOLBEV/MSW054.

10. W. Molla, K. Frankena, G. Gari, M. Kidane, D. Shegu, and M. C. M. de Jong, “Seroprevalence and risk factors of lumpy skin disease in Ethiopia,” *Prev. Vet. Med.*, vol. 160, pp. 99–104, 2018, doi: 10.1016/j.prevetmed.2018.09.029.

11. P. C. Fay et al., “Madin-Darby bovine kidney (MDBK) cells are a suitable cell line for the propagation and study of the bovine poxvirus lumpy skin disease virus,” *J. Virol. Methods*, vol. 285, no. July, p. 113943, 2020, doi: 10.1016/j.jviromet.2020.113943.

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ “GREEN MINERAL” НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ОВЕЦ

Лхамсайзмаа Д., Энхмарт С., Энх-Оюун Т.

*МГАУ, Институт ветеринарной медицины, г. Улаанбаатар, Монголия*

E-mail: [Lkham7704@gmail.com](mailto:Lkham7704@gmail.com)

### Аннотация

Зимний и весенний периоды в Монголии полезные вещества кормов мелких рогатых скотов не достаточны для полноценного питания [1, 6, 7, 8, 12]. В профилактических целях нужно в корм добавить вещества, обогащенные минерале, необходимые для организма скота [3, 4]. С этой целью мы получили биологическую активную добавку «Green mineral» которые состоят из лекарственных в растениях и минеральных веществ, богатые в нашей стране [5]. Для исследования влияния этой добавки «Green mineral» мы проводили 10 голов беременных овец в течение 30 дней. Для эксперимента мы взяли кровь на 0; 10; 20; 30 суток, и исследовали состав биохимических показателей. В результате исследования мы установили, что «Green mineral» полностью обогащают физиологическую норму у беременных овец.

**Ключевые слова:** Креатинин, общий белок, холестерин, глюкоз, альбумин и АлАТ.

### Введение

Общее поголовье скота в Монголии достигло 71.1 миллиона голов. Поэтому в нашей стране постоянно возрастает применения биологической активной добавки.

Импортные добавки корма предназначена для спортивных лошадей. А корма местных производителя обогащены только минеральными веществами. Поэтому важно разработать и внедрить технологию добавки с использованием сырья богатые необходимыми макро, микроэлементами и биологической активными веществами [2, 3, 4, 9].

### Материал и методы исследований

Исследования выполнены в лаборатории биохимии и метаболизма, фармакологии и токсикологии научно-исследовательского института ветеринарной медицины Монгольского государственного аграрного университета, и в сомоне Мөнгөн Морьт Центрального аймака, Монголии.

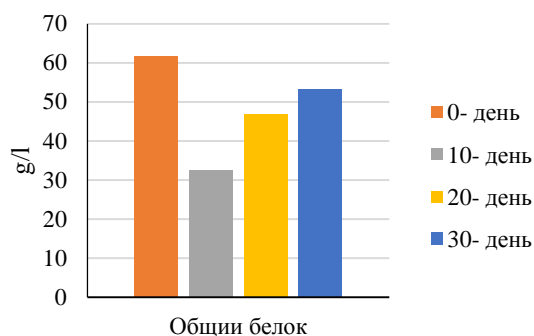
В качестве сырья были использованы репа, белая колыбельная, полынь холодная, каменная соль. Их отобрали по стандарту MNS 0268:2018, MNS 2445:2002. По оптимальную отношению смещали состав сырья и получили технологию биологической активной добавки «Green mineral». Этой добавки «Green mineral» кормили 10 голов овец в течение 30 дней.

На 0; 10; 20; 30 дней брали крови и определили содержания общего белка, креатинина, холестерина, глюкоза, альбумина, аланинаминотрансферазы (АлАТ) с помощью кит компании Linear chemicals, Cromatest. Реальный уровень биостатистики получены путем таблицы Стьюдент Фишера.

### Результаты исследования

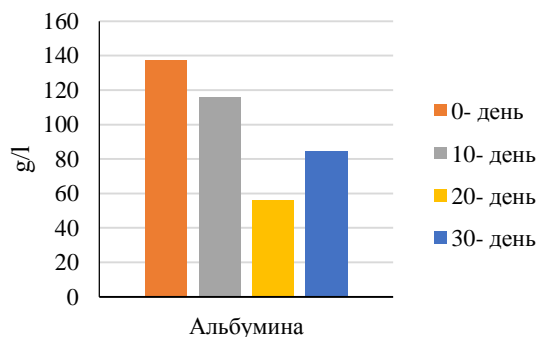
Эксперимент проведен Мөнгөн Морьт сомоне Центрального аймака, в сроке 9 марта до 10 апреля 2020 года 10 голов беременных овец.

У беременных овец которого использован биологический активный добавок содержания общего белка снижен на 10 день содержание общего белка в крови сыворотке уменьшили по сравнению с 0 дней. А на 20; 30 дней увеличены в 1,1-1,3 раза. Результаты показаны на графике 1.



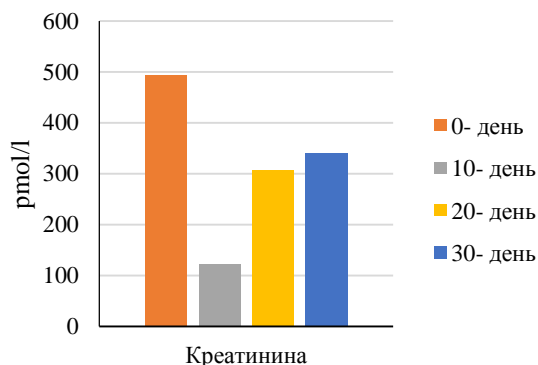
Графика 1. Общие содержания белка у беременных овец.

Содержание альбумина на 10; 20 дней были снижены по сравнению с 0 дней 1,2-2,4 раза. А на 30 дней были увеличены в 1,6 раза. Результаты показаны на графике 2.



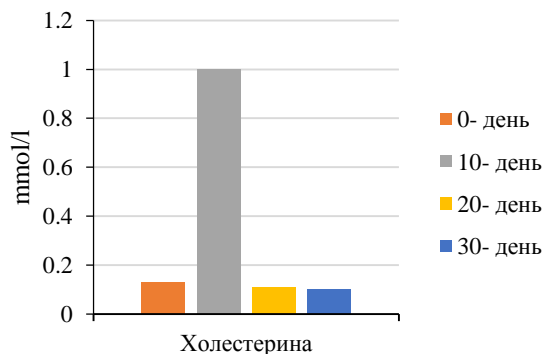
Графика 2. Содержание альбумина у беременных овец.

В сыворотке крови содержание креатинина на 10 день были снижены 4 раза, а дальше на 20; 30 дней увеличены на 1,4-1,6 раза. Результаты показаны на графике 3.



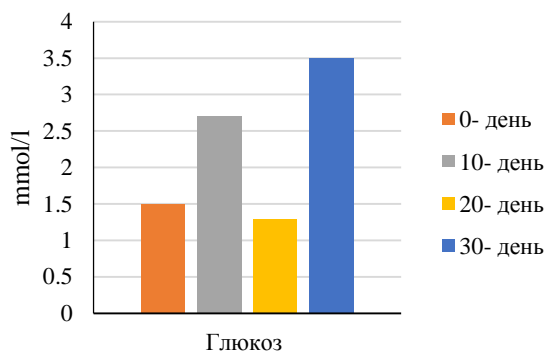
Графика 3. Содержание креатинина у беременных овец.

В сыворотке крови содержание холестерина на 10 дней эксперимента были увеличены на 0,1 раза а на 20; 30 дней наблюдали снижение холестерина. Результаты показаны на графике 4.



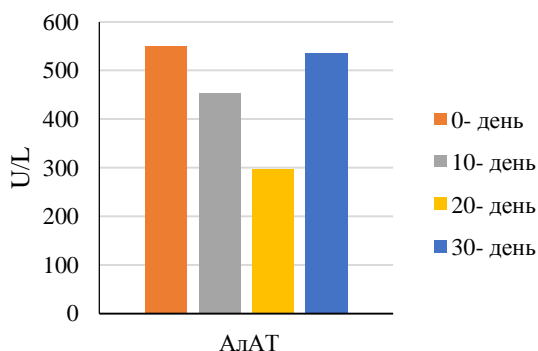
**Графика 4. Содержание холестерина у беременных овец.**

Содержание глюкоза в сыворотке крови были увеличены 1,8-2,3 раза на 10 и 30 дней по сравнению 0 дней, а на 20 дней были снижены 1,1 раза. Этот факт показывает, что во время кормлений в организме животных поступает углеводород и расщепляется до глюкозы. Результаты исследования показаны на графике 5.



**Графика 5. Содержание глюкозы у беременных овец.**

Активность фермента Аланинаминотрансфераза (АлАТ) были снижены на 0,1-1,8 раза на 10-20 дней по сравнению на 0 дней. А на 30 дней были увеличены на 1 раз. Результаты показаны на графике 6.



**Графика 6. Активность аланинаминотрансфераза (АлАТ) у беременных овец.**

#### **Обсуждение и заключение**

Во время беременности животных усиливается биосинтез белков связанных с возрастом матки, развитием молочных желез и плода [1]. Из исследования видно, что на 10 день у беременных овец были снижены содержание общего белка и альбумины. Это связано: 1. во время беременности второго периода происходит

интенсивное биосинтез белка, 2. снижены количество альбумина [9]. На 20 и 30 день увеличивается содержание общего белка и альбумина. Это показывает, что «Green mineral» которые были разработаны нами, обогащены питательными веществами тем самым обеспечивают физиологическую норму у беременного овец.

При биосинтезе креатинина в организме мышцы животных соединяют с фосфатом и образуется высоко энергетический креатинфосфат. Из результатов эксперимента видно, что на 10 день были снижены количество креатинина в 4 раза, который служить необходимым источником энергетических соединений деятельности мышца [1, 9].

Уменьшение активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) в сыворотке крови – это нормальной физиологический процесс в период беременности животных [9].

Глюкоз в крови является источником энергии для нормального развития плода. Поэтому разработанные нами добавка «Green mineral» имеет низкомолекулярные углеводороды и легко расщепляется в организме животных.

В заключении к подведению итогов результатов экспериментально доказано, что биологическая активная добавка корма «Green mineral» оказывает положительную биохимическую динамику на беременных овец.

### **Благодарность**

Мы хотели бы поблагодарить Министерство продовольствия сельского хозяйства и легкой промышленности, спонсора Фонда науки и технологии (2018-2022 годах), спонсора государственная проекта «Технология лечебно-профилактических препаратов для поддержки обмена веществ пастбищных и полупастбищных скот».

### **Список использованных источников:**

1. Ганбат С., Гэрийн амьтдын физиологи: УБ.: 2006. – 209-212 с.
2. Цэрэнсоном С., Энх-Оюун Т., Буянтогтох Ч., Жавзандолгор Ц. Монгол малын физиологи биохимийн үзүүлэлт: УБ.: 2007. – 10-11с.
3. Батаа Ж., Монгол ардын мал эмнэлгийн эмт бодис эмчилгээний арга: УБ.: 2004. – 195-197с.
4. Володя Ц. Монгол орны эмийн ургамлыг эмнэлэгт хэрэглэх аргачлал: УБ.: 2015. –24-28 с.
5. Лхамсайзмаа Д., Фитохимическая и фармакологическая исследования *Artemisia macrocephala* и *Artemisia frigida* W., отчет на государственный теоретический проект: УБ.: 2018. – С. 33-34.
6. Цэнд-Аюуш М., Уртнасан Ж. Малын бодисын солилцооны хямрал: УБ.: 1988. – 18-24с.
7. Цаг агаарын хүнд нөхцөлд мал сүргийг тордож тэнхрүүлэх, эмчлэх аргууд: ХААЯ-ны Мал эмнэлгийг удирдах ерөнхий газар. УБ.: 1988. – 6-8с.
8. Гүржав Н., Эрдэнэцогт Н. Монгол хонины экофизиологи: УБ.: 2011. – 8-9, 31-33с.
9. Пүрэвсүрэн Д. Биохимийн шинжилгээний дүнг уншихуй: УБ.: 2007. – 9, 33, 42-46с.
10. Пүрэвжав Ж. Авсаархан амин хэмжилзүй: УБ.: 2004. –12-13с.
11. Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан, Үндэсний статистикийн хороо тайлан. УБ.: 2020.
12. Ali Olfati., Gholamali Moghaddam, Mitra Bakhtiari, (2013). Diagnosis, Treatment, Prevention of Pregnancy Toxemia in Ewes. International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 1, Issue 11, P.1452-1456.

## A STUDY ON *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* PREVALENCE IN THE RESPIRATORY TRACT OF CALVES ON INTENSIVE FARMS

Tumenjargal B.,<sup>1</sup> Batbaatar V.,<sup>2</sup> Namuundari B.,<sup>2</sup> Gantsetseg T.,<sup>3</sup> Ulzii-Uchral D.<sup>1</sup>, Purevtsogt D.,<sup>1</sup> Banzragch S.,<sup>1</sup> Tsogtbaatar L.,<sup>1</sup> Zolzaya M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Physiology and Pathology of Young Animal Laboratory, Institute of Veterinary Medicine

<sup>2</sup>Laboratory of infection disease and immunology, Institute of Veterinary Medicine

<sup>3</sup>Laboratory of Food safety and hygiene, Institute of Veterinary Medicine

[Tumenjargal.br@gmail.com](mailto:Tumenjargal.br@gmail.com)

### Abstract

Bovine respiratory disease (BRD) is a major problem worldwide, causing a significant reduction in the number of calves in beef and dairy farms. We collected a total of 68 calf nasal swab samples from calves with pneumonia in 15 intensive farms. *Staphylococcus aureus* was tested by bacteriological and molecular biological methods. In the result, *Staphylococcus aureus* infection was detected in 57.3% of calves by molecular biological method.

**Keywords:** Intensive dairy farms, calves, *Staphylococcus aureus*, pneumonia.

### Introduction

Statistics show that the development of intensive cattle farming has intensified in the last 10 years [1]. Respiratory and digestive diseases are the main causes of death in calves on intensive farms. Respiratory disease is a complex multifactorial disease that inflames and damages the lungs and airway tissues. The incidence of respiratory diseases depends greatly on nature, climate, stress factors, animal care, feeding conditions, technology, animal type, age, and physiological status (resistance). Many bacteria are involved in BRD, including: *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Citrobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Bacillus spp.*, and *Mannheimia haemolytica* [2,3,4,5,6]. In our country, the research on the diagnosis and preventive measures of helminthiasis in farmed calves, which has intensified in the last 30 years, is at a standstill. Therefore, the purpose of our research is to investigate the causes and pathogenesis of fatal respiratory diseases in intensive farms.

### Material and methods

#### Sampling and storage method:

In the study, a total of 15 cattle farms around Ulaanbaatar and Selenge province were included. A total of 68 swab samples were taken from the nasal cavity of the calf using a cotton swab, placed in 2 ml of Dulbecco's Modified Eagle Medium High Glucose 1X (DMEM) solution, and stored in a -20°C.

**Method of bacteriological research:** Culture on simple solid medium: Brain heart agar (BHI) solid medium manufactured by Nissui, Japan was prepared according to the instructions. The research samples were inoculated in the above culture medium and incubated in an incubator at 37°C for 24 hours. *Staphylococcus aureus*-like bacteria were selected from the colonies grown in the nutrient medium, smears were prepared and gram staining was performed.

**Methods of molecular biology research:** *S. aureus* was determined by PCR using the specific gene of *S. aureus* 16s rRNA.

### Results and discussion

**Bacteriological examination results:** Forty-seven *S. aureus*-like cultures were detected from the nasal swabs of 68 calves. When the *S. aureus* same culture was examined, the

colonies were small, and round, with a smooth surface and yellowish color (Figure 1). After the staining, the cells were confirmed to be Gram-positive cocci, ranging from 0.5 to 1.0  $\mu\text{m}$  in diameter, clustered like bunches of grapes (Figure 2).

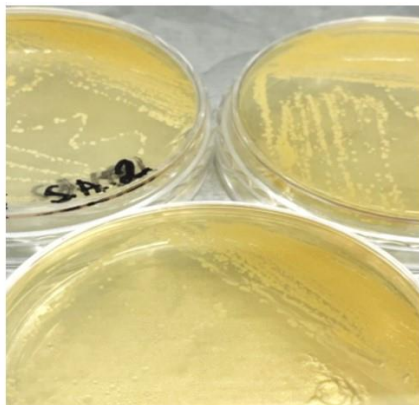


Figure 1. Bacterial cultures grown on BHI

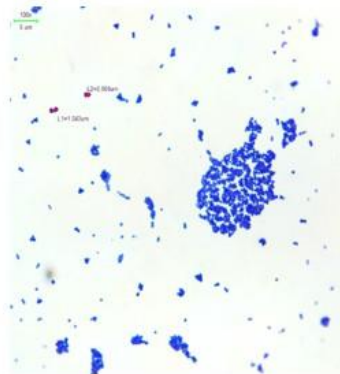


Figure 2. *S. aureus* morphology

**Results of molecular biology analysis:** 47 cultures confirmed to be *S. aureus* by bacteriology were analyzed by PCR, and 39 specimens were confirmed to be *S. aureus*. (pictures 3, 4, 5, 6)

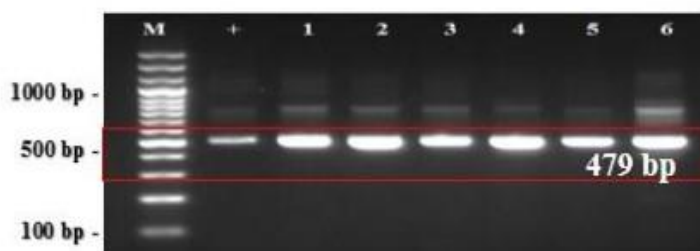


Figure 3. M-marker, (+) positive control, cultures 1-6

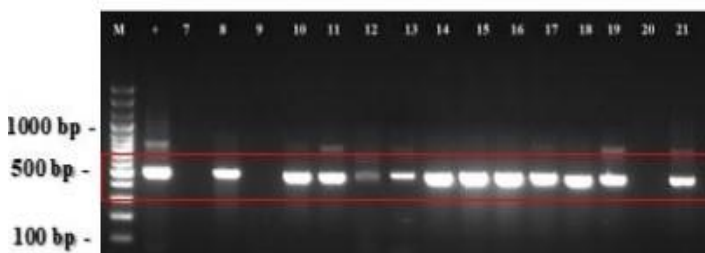
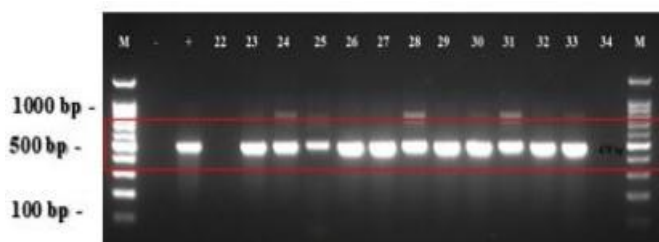


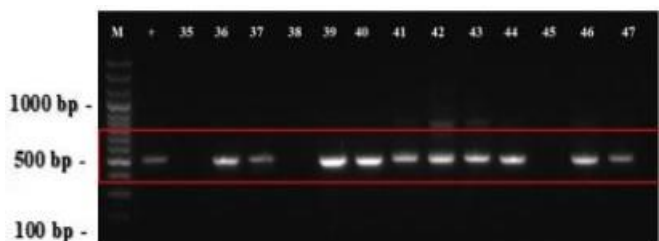
Figure 4. M-marker, (+) positive control, 7-21 cultures

According to previous reports [4,5,6,7], *S. aureus*, *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella spp.*, *Histophilus somni*, *Haemophilus spp.*, *Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes*, *Nocardioform microorganisms*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium* are the causative agents of respiratory diseases of calves. We focused on *S. aureus* in this study. In our result, *S. aureus* was found in 57.3% of the 68 samples analyzed, which is similar to those of these researchers. According to our research, *S. aureus* is 57.3 percent of the respiratory pathogens, so it is necessary to deepen this research and study many other pathogens together.





**Figure 4. M-marker, (-) negative control (+) positive control, 22-34 cultures**



**Figure 5. M-marker, (+) positive control, 35-47 cultures**

### Conclusion

57.3% of cases of respiratory disease in intensively farmed calves were characterized by *Staphylococcus aureus*.

### References:

1. <https://mofa.gov.mn/branch/maa/616f8ea773bc4a5fc70f21f1>
2. Farthing M, Jeffries DJ, Anderson J. Infectious Diseases, Tropical Medicine and Sexually Transmitted Diseases. In: KUMAR, P, CLARK, M, , eds. Clinical Medicine, 3rd edn. London: Baillie`re Tindall, 1994, 1–105.
3. Bojkovski1 , Dubravka Milanov2 , Sara Savić2 , Ana Vasić1 , Nemanja Zdravković1 , Dragan Rogožarski3 , Nataša Prokić1 , Sanja Korica4 Respiratory Diseases of Calves on Dairy Cow Farm Jovan
4. Algammal, A.M.; El-Sayed, M.E.; Youssef, F.M.; Saad, S.A.; Elhaig, M.M.; Batiha, G.E.; Hozzein, W.N.; Ghobashy, M.O.I. Prevalence, the antibiogram, and the frequency of virulence genes of the most predominant bacterial pathogens incriminated in calf pneumonia. *AMB Express* 2020, *10*, 99. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
5. Angen et al., 2009; Ceciliani et al., 2012; Başbuğ et al., 2016.
6. Ө.Эрдэнэбилэг “Саалийн механижсан фермийн тугалын уушигны үрэвслийн шалтгаан, тэмцэх арга хэмжээ” 1993 он УБ

## CHARACTERIZATION OF MORPHOLOGY IN DERMATOPHYTE FUNGI *MICROSPORUM CANIS* FROM CATS

Tsevegmid E., Nyamdavaa G., Uyangaa T.\*

*School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences*

E-mail: [uyangaa\\_vet@mul.s.edu.mn](mailto:uyangaa_vet@mul.s.edu.mn)

### Introduction:

*Microsporum* is a dermatophyte fungus that is distributed worldwide and is a zoonotic agent that is the main cause of fungal skin diseases in humans, especially in children. Cats and dogs are the main source of infection, mostly in the skin and hair, but less often in the nails. Fungal hairs indicate an ectothrix infection and appear bright yellow-green fluorescence under Wood's UV light.

### Material and methods:

We collected samples of hair, scrapings, and scales from 24 cats with clinical signs of circular alopecia on the surface of the skin, hair loss, and scabs in the bald areas, which were treated by small animal hospitals in Ulaanbaatar (Sonor, Jonon, Ikh Mongol SOS, City Paws) in 2022-2023. The cats were 1 month to 3 years old, vaccinated or unvaccinated, of different breeds, male and female. Hair samples with a bright yellow-green fluorescence color under Wood's UV light were treated with potassium alkali of 10% for microscopic observation, lactophenol cotton blue staining for macroconidia and microconidia, cultivation on the selective medium for dermatophyte fungi were identified. Further, to optimize the temperature for culturing dermatophyte fungi, cultivation was carried out at 25<sup>0</sup>C, 30<sup>0</sup>C, and 37<sup>0</sup>C.

### Results and discussion: I

In the study, mycelium and chain of arthrospores in cat hair and hair follicles were clearly observed under a microscope at 200X-400X magnification, and stained with lactophenol cotton blue dye, spindle-shaped macroconidia with thick cell walls and microconidia with long, sessile on the hyphae were found. Dermatophyte fungi cultured in Sabouraud dextrose agar with cycloheximide and chloramphenicol during 10 days, colony has cottony, white to buff in colour, with increasing age becomes brownish-yellow, reverse is yellow to orange-brown. This was correlative to the macro- and micro-level patterns of fungi described in the 2016 article by Mona et al. /doi: 10.19082/2557/ and in Clinical Veterinary Microbiology by Bryan Markey et al. However, fungi cultured in potato dextrose agar during 10 days showed white, cottony colonies from the front side, yellow or light-yellow pigment when seen from the back.

**Conclusion:** Identification was performed based in the morphologic criteria by the microscopic observation with lactophenol cotton blue and macroscopic characterization on the selective agar medium. In 54.2% of all samples, the predominant of *Microsporum canis* was detected by culture, and the any fungus was not cultured in the samples of vaccinated cats. Selective Sabouraud agar was found to be a suitable medium for differentiation and identification of dermatophyte fungi. It was also determined that dermatophyte fungi of the skin are suitable for culture at a temperature of 25<sup>0</sup>C degree.

**Keywords:** fungi, *Microsporum canis*, cat

УДК 619:597.552.1.57.017.82

## ИССЛЕДОВАНИЕ КУНЬИХ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Кокколова Л.М.,<sup>1,2</sup> Гаврильева Л.Ю.,<sup>1,2</sup> Прибылых Е.И.,<sup>1,2</sup> Сидоров М.М.,<sup>3</sup> Кузьмин Е.Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СОРАН «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова»

<sup>2</sup>ФГБОУ «Арктический государственный агротехнологический университет», факультет ветеринарной медицины»

<sup>3</sup>ФГБУН ФИЦ ЯНЦ СОРАН обособленное подразделение Институт биологических проблем криолитозоны.

E-mail: [agronii@mail.ru](mailto:agronii@mail.ru), [bio@ibpc.ysn.ru](mailto:bio@ibpc.ysn.ru), [kokolova\\_lm@mai.ru](mailto:kokolova_lm@mai.ru),

### Аннотация.

В Якутии на сегодняшний день обитает шесть видов семейства куньих: соболь, горностай, колонок, ласка, россомаха и американская норка. Они являются самыми

ценными пушными, наиболее ценным считается мех соболя. Повышенный спрос на якутских соболей объяснялся высокой ценностью их шкурок и добыча соболя достигало до 60% от общего количества промысловых пушных зверей. Для восстановления запасов пушного зверя в пятидесятые годы было выпущено около 5000 соболей, с тех пор популяционная общность соболей поддерживается естественными процессами расселения. Авторы статьи постоянно проводят изучение гельминтофауны куньих. В данной статье рассмотрено зараженность их гельминтами в сезон охоты в Южной Якутии. За год исследования осмотру подвергнуты органы и ткани от 416 особей и собрана оригинальная коллекция гельминтов. Результаты исследований показали, что у семейства куньих паразитирует 11 видов гельминта, из них: цестод 4 вида, нематод 5 видов и скребней 2 вида.

**Ключевые слова:** куньи, Якутия, виды, гельминты, органы, кишечник.

## RESEARCH OF MUSTELIDAE ON HELMINTH INFESTATION IN SOUTH YAKUTIA

**Annotation.** There are currently six species of the marten family in Yakutia: sable, ermine, columbine, weasel, wolverine and American mink. They are the most valuable fur, sable fur is considered the most valuable. The increased demand for Yakut sables was explained by the high value of their skins and the production of sable reached up to 60% of the total number of commercial fur-bearing animals. About 5,000 sables were released in the fifties to restore the stocks of fur-bearing animals, since then the population community of sables has been supported by natural settlement processes. The authors of the article constantly study the helminthofauna of martens. This article examines the infestation of their worms during the hunting season in Southern Yakutia. During the year of the study, organs and tissues from 416 individuals were examined and an original collection of helminths was collected. The results of the research showed that 11 species of helminth parasitize in the marten family, of which: cestodes 4 species, nematodes 5 species and scrapers 2 species.

**Keywords:** Mustelidae, Yakutia, species, helminths, organs, intestines.

### Введение

Если проследить историю добычи соболя, то в России сосредоточено 95% мировых ресурсов соболя. По экспертным оценкам, общая численность этого вида в стране составляет 1-1,2 млн особей, также, как историческая справка можно отметить, что в первой половине XVII века при наибольшем сборе в казну поступало до 100 тыс. шкурок в год [1,2]. Добыча куньих достигала примерно 50-60% от их общего поголовья. Среди которых повышенный спрос был на шкуру на якутских соболей, который объяснялся высокой ценностью их шкурок. К началу прошлого столетия соболь в Якутии сохранился лишь на северо-западе республики, в разрозненных очагах нативной популяции, на остальной ее части вид был практически полностью истреблен, поэтому начиная с 1948 по 1961 годы для восстановления запасов пушного зверя.[3].

На территории Якутии постоянно проводится предпромысловое обследование популяций. Плотность заселения куньих на северо-западной территории, в среднем, варьирует от 2,5 до 2,9 экз. на 1000 га, на северо-восточной территории – от 0,6 до 0,8 экз. на 1000 га, также наблюдается интенсивная экспансия соболя, как интродуцированный вид американская норка заселяют северо-восточную и центральную часть, а также южные и западные части Якутии [3].

В связи с изменением климата наблюдается расширение ареала инвазий и возрастает заболеваемость диких промысловых млекопитающих опасными паразитарными и инфекционными болезнями общими для человека и животных. Поэтому исследование промысловых видов куньих являющихся основным объектом

пушного промысла изучение их на зараженность гельминтами является целью наших исследований.

### Материалы и методы

Основным материалом служили тушки добытых на охоте куньих за 2022 год, количество исследованных 387 особей соболей, горностая – 6, ласки – 3, американской норки – 12, росوماхи – 8. Проведены гельминтологические исследования органов и тканей от 416 особей полным и неполным методом по Скрыбину добытые в южной Якутии. Для определения вида гельминтов использован «Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР» Д.П. Козлова, 1977г.[4].

При вскрытии кишечника и других органов обнаруженные гельминты тщательно промываем, цестод консервируем в 70° спирту, нематод в растворе Барбагалла. Гельминты для микроколлекций переносятся на предметное стекло, покрывается покровным стеклом, на предметном стекле указывается вид паразита, место локализации, номер и дата вскрытия (лабораторный журнал), место добычи, дата определение, фамилия исследователя. Нематоды не окрашиваются, для постоянных экспонатов переносили в раствор Барбагалло.

### Результаты исследований

Как мы знаем, добыча куньих это сезонный промысел, поэтому главным образом в данной работе мы не могли акцентировать экстенсивность и интенсивность инвазии и даем итоговый годовой разбор инвазированности куньих.

**Таблица 1. Видовой состав и количество куньих, исследованных на наличие гельминтов в Южной Якутии за 2022 г.**

№	Виды семейства куньих	Кол-во	Районы		
			Нерюнгринский	Алданский	Олекминский
1	Соболь	387	157	121	109
2	Горностай	6			6
3	Ласка	3	2	1	
4	Американская норка	12		12	
5	Росомаха	8	3	2	3
Всего количество		416	162	136	118

По результатам наших исследований общий процент зараженности соболей гельминтами за год исследования составляет 27,6% от количества исследованных 387 особей, гельминты были обнаружены у 107 особей. В результате гельминто-фаунистического исследования у соболей обнаружено зараженность 11 видами гельминтов, если определить по классам: цестод -4 вида, нематод - 5 видов и скребней - 2 вида.

Гельминты, паразитирующие из класса цестод представлены видами: *Taenia skrjabini* были обнаружены у 33 (7,93%), *Taenia tenuicollis* у 38 (9,13%), *Taenia sibirica* 22 (5,3%), *Mesocestodes lineatus* 34 (8,17%) от числа исследованных нами 416 куньих. Средняя интенсивность инвазии у одного зверька составляло *Taenia skrjabini* по 3-4 экземпляров, *Taenia tenuicollis* 1-2 экземпляров, *Taenia sibirica* 3 экземпляров, *Mesocestodes lineatus* обнаруживали до 7 до несколько сот экземпляров.



**Рисунок 1. Тени из кишечника соболя (Коколова Л.М.)**

Следует отметить, что слабая интенсивность инвазии, это не является показателем интенсивности инвазии, так как исследование проводили только в сезон охоты в зимнее время декабрь-январь месяцы. В это время на территории Якутии температура воздуха соответствует минус 45, минус 55 градусов по Цельсию, как мы отметили в холодное время года, при резких понижениях внешней температуры воздуха уже с середины октября, зверьку трудно добыть пропитание и теней происходит отторжение члеников – дестробиляция. Для них, такая реакция на неблагоприятные изменения среды, также причиной может служить и недостаточность питания, в зимнее время – мало корма, а также при низких температурах рост члеников у цестод прекращается. Поэтому и часто обнаруживали только сколексы цестод, которые насчитывались от 36 и более 100 экз. Явление дестробиляции служит наглядным примером приспособленности цестод в борьбе за выживание в суровых и неблагоприятных для жизни условиях.

Нематоды 5 видов: *Ascaris columnaris* Leidy, 1856 у 1 соболя, 8 росомах в Нерюнгринском, Алданском, Олекминском районах, *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839) у 16 соболей у 1 горноста в Нерюнгринском, Олекминском районах; *Capillaria putorii* у 2 соболей, *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839) у 16 соболей и 1 горноста в Нерюнгринском, *Molineus patens* (Dujardin, 1845) у соболя в Олекминском районе, *Soboliphyme baturini* Petrow, 1930 у 5 соболей в Олекминском, Алданском районах. Всего заражены нематодами 33 особей, т.е. 8,5% из числа исследованных кунных.



**Рисунок 2. Нематода *Soboliphyme baturini* (Коколова Л.М.)**

Также обнаружены скребни: *Monoliformis clarki* 3 (0,78%), *Corynosoma strumosum* 5 (1,3%) обнаружили у пяти соболей.

#### **Заключение**

Специфичность и приспособляемость многих видов гельминтов далеко не абсолютна. Мы отмечали, что на территории Якутии зарегистрировано гельминты

общие для разных видов плотоядных животных. Часть паразитов получает возможность приобрести хозяина и из другого вида. Через пищевые связи многие виды гельминтов, как у кунных, та и у псовых и кошачьих становятся общими. Например, в центральных районах республики красная лисица приобретает от кунных нематод *Capillaria putorii*, от нее соболь и колонок получают цестод *Mesocestoides lineatus*, а кошачьи (рысь) - *Ancilostoma caninum*. Также обнаружены скребни: *Moniliformis clarki* 3 (0,78%), по литературным данным раньше было обнаружено у одного соболя в Якутии, который был зарегистрирован Губановым (1964) г [1], как бы они случайные паразиты у соболей, мы обнаружили у трех соболей по одному-две-три скребни, облигатными хозяевами этих скребней являются грызуны. Также обнаружили *Cooperosoma strumosum* 5 (1,3%), обнаружили у пяти соболей, хотя у этих скребней промежуточными хозяевами являются бокоплавы (*Pontoporeia*), а резервуарными многие виды пресноводных и морских рыб, скребни были обнаружены у добытых соболей.

#### Список источников:

1. Губанов Н.М. Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. /Н.М., Губанов. Изд. «Наука», М., – 1964. с.138-147.
2. Сафронов М.Г. Профилактика гельминтозоонозов - // М.Г. Сафронов. Сб.научн-техн. информ. Якутск НИИ сельского хозяйства., вып 6. г. Якутск - 1960.- с.
3. Коколова Л.М. Эпизоотология (эпидемиология) и меры борьбы с гельминтозоозами в Якутии. /Л.М. Коколова диссерт. докт. вет. наук Москва, 2007.
4. Козлов Д.П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. / Д.П. Козлов. Изд. «Наука», М., – 1977. 275 с.

УДК619:616.995.1:599.742.11

## К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛКА (*CANIS LUPUS*) НА ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ

**Коколова Л.М.**,<sup>1,2</sup> доктор вет. наук, главный научный сотрудник,  
заведующая лабораторией гельминтологии **Гаврильева Л.Ю.**,<sup>1,2</sup>

кандидат вет. наук, старший научный сотрудник, лаборатории гельминтологии **Ефремова М.Д.**<sup>1</sup> аспирант лаборатории гельминтологии

<sup>1,2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Федеральный исследовательский центр Якутский научный центр Сибирского отделения РАН обособленное подразделение «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова» 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1,**

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Арктический государственный агротехнологический университет**» факультет ветеринарной медицины

[kokolova\\_lm@mai.ru](mailto:kokolova_lm@mai.ru), [lubov.gavrileva86@mail.ru](mailto:lubov.gavrileva86@mail.ru), [yakutskaya@list.ru](mailto:yakutskaya@list.ru)

#### Аннотация:

В статье приведены данные исследования диких плотоядных животных волков (*Canis lupus*) и обнаруженных видов гельминтов у 18 волков за 2022-2023 гг. Исследованию было подвергнуто 1 туша (без головы) и органы (пищевод, желудок, кишечник), мышечные ткани (мышцы диафрагмы, межреберные, брюшные и конечностей, и массива), язык от 17 добытых волков. Анализ результатов исследования показывает, что определяющим фактором при формировании гельминтоценозов волка в тундровой зоне является видовая структура трофико-

эпизоотических цепей, звеньями которых являются дикие и домашние северные олени, мышевидные грызуны. Исследуемый авторами вид полярный волк (*Canis lupus*), является постоянным обитателем тундровой зоны Якутии. Для исследователей он является главным участником в поддержании и формировании природных очагов эхинококкоза, трихинеллеза, цистицеркоза, токсакароза и других опасных гельминтозов.

**Ключевые слова:** *Canis lupus*, тонкий отдел кишечника (*intestinum tenue*), гельминты, эхинококк *Echinococcus granulosus*, исследования, Якутия.

## ON THE ISSUE OF THE STUDY OF THE WOLF (CANIS LUPUS) ON HELMINTH INFESTATION

### Abstract:

The article presents the data of the study of wild carnivorous animals of wolves (*Canis lupus*) and the detected helminth species in 18 wolves for 2022-2023. The study involved 1 carcass (without a head) and organs (esophagus, stomach, intestines), muscle tissue (muscles of the diaphragm, intercostal, abdominal and extremities, and masseter), tongue from 17 captured wolves. Analysis of the results of the study shows that the determining factor in the formation of helminthocenoses of wolves in the tundra zone is the species structure of trophico-epizootic chains, the links of which are wild and domestic reindeer, mouse-like rodents. The species studied by the authors, the wolf (*Canis lupus*), is a permanent inhabitant of the tundra zone of Yakutia. For researchers, he is the main participant in the maintenance and formation of natural foci of echinococcosis, trichinosis, cysticercosis, toxocarosis and other dangerous helminthiasis.

**Keywords:** *Canis lupus*, small intestine (*intestinum tenue*), helminths, *Echinococcus granulosus*, research, Yakutia.

### Введение

Волк (лат. *Canis lupus*) хищник относится к семейству псовых, это крупное, достаточно мощное, хорошо развитое и выносливое животное. Волк является довольно распространенным хищником на территории Якутии. Средняя высота взрослого самца в холке часто достигает 95-100 см, а длина тела может составлять 170-180 см при средних показателях веса 85-92 кг. Иногда встречаются более крупные и массивные особи. Размеры взрослых самок в среднем примерно на 13-15% меньше, чем половозрелые самцы. Волки обладают достаточно густой шерстью с наличием не слишком выраженного рыжеватого оттенка, а также имеют небольшие уши стоячего типа, длинные ноги и довольно пушистый хвост. Объединяются в не слишком крупные семейные стаи, состоящие в среднем из 7 особей, иногда насчитывали 25 животных в одной стае. С целью выживания полярные волки способны питаться практически любым кормом, в тундровой зоне охотятся на диких и домашних северных оленей, лосей, диких плотоядных, мышевидных грызунов.

Семейство *Tenidae* включает в себя значительное число цестод, половозрелые формы, которых паразитируют в тонком отделе кишечника у волка и плотоядных. При этом они являются источником заражения ларвальными (личиночными) цестодозами яйцами гельминтов перорально. Волки заражаются при поедании инвазированных цистами внутренних органов промежуточных хозяев. Паразитарная система эхинококкоза в природной экосистеме является многофункциональной и реализуется по схеме: «олень- волк - олень», «лось – волк – лось» является специфичным и обеспечивает перекрестное заражение диких копытных и плотоядных животных [6, 7].

Эхинококкоз животных приобрел экспансивный характер с образованием региональных эпидемиологически и эпизоотологически значимых природных, сельских и городских очагов инвазии [1, 2]. На сегодня стало очевидным высокий уровень инвазированности разных видов жвачных животных ларвальным эхинококкозом. В России эхинококкоз копытных животных приобрел природную очаговость, стационарность и механизмы перекрестного заражения дефинитивных и промежуточных хозяев [12, 13].

В связи с этим стало необходимо изучение вопросов развития эпизоотологического и эпидемиологического процесса, нозоареала, временной и пространственной проекции эхинококкоза у разных видов сельскохозяйственных, охотничье-промысловых животных и человека, выявление фертильных и пассивных цист *Echinococcus granulosus*. У сельскохозяйственных и промысловых животных завершённые и незавершённые циклы цестоды *E. granulosus* значительно снижают упитанность, прирост массы тела на 15-20% [2]. По заключению А.В. Успенского механизмы перекрестного заражения большого биоразнообразия промежуточных хозяев в сельскохозяйственных и природных экосистемах реализуются за счет цист *E. granulosus*, и опосредуется через круг дефинитивных хозяев [13].

Цель наших исследований: изучение в представленных для исследования материалах от волков (*Canis lupus*) зараженность половозрелыми гельминтами *Echinococcus granulosus*.

#### **Материалы и методы**

Нами были исследованы собранные материалы от добытых волков. Исследование проводили с ноября 2022 г. по март 2023 г. Всего было исследовано 18 волков: 1 туша волка без головы и от 17 волков пробы отдельных органов и тканей: пищевод, желудок, кишечник, печень, сердце, почки, селезенка, а также мышцы: диафрагмы, межреберные, брюшные, конечностей, массивтера и языка.

Исследования желудочно-кишечного тракта волков проведены методом полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину и методов лабораторной диагностики гельминтозов по В.М. Ивашкину и др. и по А.А. Красильникову [5, 11] на обнаружение гельминтов и их фрагментов, со сбором и хранением гельминтов по Ивашкину В.М. и др., 1971 [5]. Определение видов гельминта проведено с использованием определителей Н.М. Губанова, 1964 «Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии», Д.П. Козлова, 1977 «Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР» [4, 8].

Мышцы и язык исследованы на обнаружение личинок трихинелл методом компрессионной трихинеллоскопии, от каждой исследуемой пробы по 24 среза компрессориума просмотрены под малым увеличением микроскопа.

#### **Результаты и обсуждение**

Представленные к исследованию животные были добыты в отведенные сроки в охотничьих угодьях, а также добыты отстрелах при травеже домашних северных оленей и лошадей табунного содержания. 100% обследованных волков были инвазированы половозрелыми гельминтами и в одном случае личинками трихинелл. Обнаруженные у волка гельминтозы — эхинококкоз, трихинеллез, токсокароз, аляриоз имеют большое эпидемиологическое значение и некоторые из них очень опасны для человека, могут причинить вред здоровью и вызвать смертельные болезни.

Все исследованные животные были инвазированы различными видами гельминтов и по одному случаю обнаружены алярии и личинки трихинелл.

Таблица 1. Зараженность исследованных волков (n=18)



Вид обнаруженного гельминта	Нижнеколымский N=6		Булунский N=6		Усть-Янский N=5		Среднеколымский N=1	
	ИИ ср. min - max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ, экз.	ЭИ,%
Кл. <i>Cestoidea</i> Rudolphi, 1808 сем. <i>Taeniidae</i> Ludwig, 1886 род <i>Taenia</i> L., 1758								
<i>Taenia krabbei</i> Moniez, 1879	3,0 2 - 4	33,3	3,5 3 - 4	66,6	2,75 2 - 4	60,0	-	-
<i>Taenia parenchimatosa</i> Pucshmenkov, 1945	2,5 2-3	33,3	4,0 2	16,6	3,5 3 - 4	40	-	-
<i>Taenia macrocystis</i> (Diesing, 1850)	8,75 6-16	66,7	6,33 5-8	50,0	6,67 3-12	60,0	-	-
<i>Echinococcus granulosus</i> * (Batsch, 1786)	257,4±10,6 25 - 400	83,3	930,2±27,0 24-3800	100,0	1066,4±70 500-3500	80	-	-
Nematoda сем. <i>Anisakidae</i> Skrjabin et Karokhin род <i>Toxocara</i> Stiles, 1905								
<i>Toxocara canis</i> (Werner, 1782) Stiles, 1907	5,2 ± 2,5 2 - 8	50,0	6,0 ± 2,2 3 - 8	50,0	5,0±1,4 4 - 6	40,0	-	-
Кл. <i>Enoplea</i> сем. <i>Trichinellidae</i> род <i>Trichinella</i> Railliet, 1895								
<i>Trichinella sp. larvae</i> (лич.)*	-	-	-	-	-	-	1-3 24 срезах	100
Trematoda, сем. <i>Diplostomatidae</i> Poirier, 1888 род <i>Alaria</i> Schrank, 1788								
<i>Alaria alata</i> (Goeze, 1782) Krause, 1914	28	16,6	-	-	-	-	-	-

Примечание: N – количество обследованных животных, \*- многочисленные экз. у одной особи.

При гельминтологическом исследовании кишечника, органов и мышц обнаружено 7 видов гельминтов. Из них – три вида ленточных червей, относящихся к классу *Cestoidea* Rudolphi, 1808 к семейству *Taeniidae* Ludwig, 1886 роду *Taenia* L., 1758: *Taenia krabbei* Moniez, 1879 обнаружены у 10 исследованных животных с интенсивностью инвазии от 2-4 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 55,5%; *Taenia parenchimatosa* Pucshmenkov, 1945 обнаружены у 5 животных с интенсивностью инвазии от 2-4 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 27,8%; *Taenia macrocystis* (Diesing, 1850) – у 11 особей с интенсивностью инвазии от 3-16 экземпляров на одну особь и экстенсивностью инвазии 61,1%. У волков часто встречается зараженность цестодой рода *Echinococcus* Rudolphi, 1801 – *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) обнаружены у 15 животных с интенсивностью инвазии от 24-3800 экземпляров на одну особь, экстенсивность инвазии составляет 83,3% (рис.2). Круглые черви, относящиеся к классу *Nematoda* к семейству *Anisakidae* Skrjabin et Karokhin роду *Toxocara* Stiles, 1905 вид *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1907 обнаружены у 8 волков с интенсивностью инвазии от 2-8 экземпляров на одну особь и экстенсивностью инвазии 44,4%.

В мышцах языка, диафрагмы обнаружены личинки нематоды *Trichinella sp. larvae* относящийся к классу *Enoplea* семейству *Trichinellidae* роду *Trichinella* Railliet, 1895. Вид *Trichinella sp. larvae* (личинки) обнаружен у 1 волка при исследовании в 3-4

клетках из 24 на компрессория. Плоские черви, относящиеся к классу *Trematoda*, к семейству *Alariidae*, подотряда *Strigeata la Rue, 1926*, надсемейства *Strigeidaea Railliet, 1919*, род *Alaria Schrank, 1788* и род *Alaria alata* (Goeze, 1782) Krause, 1914 обнаружены у одного волка с интенсивностью инвазии в 28 экземпляров, экстенсивность инвазии составляет 16,6% (табл. 1).

Это два случая обнаружения половозрелых *Alaria alata*, они достигают в длину 2,2-4,5, ширину 1,1-2,2 мм. Характерный признак трематоды – наличие ушковидных образований вокруг ротовой присоски; передняя часть тела плоская, задняя – цилиндрическая.

Годовой цикл жизни у волков условно разделен на два периода: бродячий осенне-зимний и оседлый летний. Первый период захватывает осень с августа-сентября месяца, всю зиму и начало весны, второй начинается весной и продолжается все лето. Такое деление годового цикла жизни связано у волков с рождением и воспитанием потомства.

### Заключение

В результате исследований 18 особей волков (*Canis lupus*) выявлено 7 видов гельминтов, из которых 2 вида нематод: *Toxocara canis* (Werner, 1782) Stiles, 1907 *Trichinella* sp. larvae. По результатам гельминтооувоскопии у волков чаще всего находили цестод, из 18 исследованных волков *Taenia krabbei* Moniez, 1879 обнаружено у 10, *Taenia parenchimatosa* Pucshmenkov, 1945 у 5, *Taenia macrocystis* (Diesing, 1850) у 11, *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) обнаружено у 15, трематода *Alaria alata* (Goeze, 1782) Krause, 1914 у 1.

У волков (*Canis lupus*) нами зарегистрированы смешанные инвазии, вызванные нематодой *Toxocara canis* и несколькими видами цестод *Echinococcus granulosus*, *Taenia macrocystis*, *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, а в одном случае и трематодой *Alaria alata*, которая встречается очень редко.

Заражение волков зависит от рациона питания. Обнаруженные гельминты, например, нематода *Toxocara canis* является геогельминтом и заражение происходит перорально. Цестоды *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, *Taenia macrocystis*, *Echinococcus granulosus* и нематода *Trichinella* относятся к биогельминтам, имеют более сложный цикл развития через промежуточных хозяев, которыми являются дикие копытные – заражение диких плотоядных животных происходит в естественных условиях при поедании зараженной личинками добычи.

Заражение волков зависит от рациона питания. Обнаруженные гельминты, например, нематода *Toxocara canis* является геогельминтом, и заражение происходит перорально. Цестоды *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa*, *Taenia macrocystis*, *Echinococcus granulosus* и нематода *Trichinella* относятся к биогельминтам, они имеют более сложный цикл развития через промежуточных хозяев, которыми являются дикие копытные - заражение диких плотоядных животных происходит в естественных условиях при поедании зараженной личинками добычи.

Следует отметить, что в нашем исследовании видовой состав гельминтов установлен методами лабораторной диагностики возбудителей гельминтозов при вскрытии добытых на охоте волков, а также отдельных органов и тканей волков. Пробы органов и тканей обезвреживали с применением дезинфицирующих растворов (в соответствии с действующими инструкциями по обеззараживанию), тушку волка отдали на утилизацию в пункт ООО Эко-Партнер.

### Список источников:

1. Бессонов А.С. Эхинококкоз распространение, клинические признаки, диагностика и лечение. ВНИИ гельминтологии им. К.И. Скрябина // Ветеринария. 1997. – № 4. – С.46.

2. Бессонов А.С. Эхинококкоз *Echinococcus multilocularis* альвеолярный гидатидоз в странах СНГ (распространение, эпидемиология, диагностика) // Ветеринария. – 1998. – № 4. – С.31-34.
3. Григорьев, Н.Д. Результаты исследования питания пушных зверей в Волжско-Камском крае / Н.Д. Григорьев, В.П. Теплов // Волжско-Камская охотничье-промысловая научно-исследовательская биостанция. – 1940. – С. 104 – 109.
4. Губанов, Н.М. Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. 1964. – 163 с.
5. Ивашкин В.М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих /В.М. Ивашкин, В.Л. Контримавичус, Н.С. Назарова. – М.: Наука, 1971. – 123 с.
6. Исаков С.И., Сафронов М.Г. Перспективы ликвидации потерь от эхинококкоза в животноводстве / С.И. Исаков М. Г. Сафронов // Тез. докл. науч. – практ. семинара г. Фрунзе, 14-16 окт. 1987. М., 1987: С.32–33.
7. Исаков С.И. Исаков С. И. Штаммы эхинококкозов в Якутии. Якутский НИИСХ. / С.И. Исаков, М. Г. Сафронов, Р. Н. Иванова // Ветеринария. 1993.- № 9. С.36.
8. Козлов Д.П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР /Д.П. Козлов. – М. Наука, 1977. – 275 с.
9. Кокколова Л.М., Охлопков И.М., Гаврильева Л.Ю., Сивцева Е.В., Степанова С.М., Дулова С.В., Мамаев Н.В., Верховцева Л.А. Оценка эпизоотологической ситуации по эхинококкозу у диких плотоядных и копытных животных в Якутии //Ветеринария и кормление. 2022. №4. С. 29-32.
10. Kokolova Luidmila, Irene Huber, Katerina Potapova, Elena Ammosova, Wolfgang Beyer, Sergey Blagodatskiy, Roman Desyatkin, Ludwig E. Hoelzle, Margarita Ignateva, Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonoses in the Republic of Sakha (Yakutia) // International Journal of Circumpolar Health Volume 79, 2020 – Issue 1. <https://doi.org/10.1080/22423982.2020.1715698>
10. Красильников А.А. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. М., 1980. 60 с.
12. Успенский А.В. Иммуноферментная диагностика трихинеллеза и ларвальных цестодозов животных/А.В. Успенский// Бюл. Всес. ин-та гельминтол. 1995. - Вып. 36. - С.75-78.
13. Успенский А.В. Влияние хозяйственной деятельности, изменяющей водные факторы, на паразитологическую ситуацию/А.В. Успенский/ Медицинская паразитология. –2005. –N 3. –С. 47–49.

## PREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH HUMAN CYSTIC ECHINOCOCCOSIS IN RURAL AREAS, MONGOLIA

**Temuulen D.,<sup>1</sup> Sumiya G.,<sup>2</sup> Munkhbaatar D.,<sup>3</sup> Altansukh Ts.,<sup>4</sup> Chimedlkhamsuren G.,<sup>4</sup>  
Mandukhai G.,<sup>5</sup> Enkh-Oyun Ts.,<sup>5</sup> Uranchimeg Ts.,<sup>6</sup> Giimaa N.,<sup>1</sup> Chinchuluun B.,<sup>7</sup> Burnee M.,<sup>1</sup>  
Gurbadam A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of Biology, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup> Laboratory of Space and Biological Resources, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>3</sup> Department of Radiology, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>4</sup> Department of Molecular Biology and Genetics, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>5</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>6</sup> Healthy life made possible for every citizen Non-Government Organization, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>7</sup> Laboratory of Helminthology, Institute of Veterinary Medicine, Ulaanbaatar, Mongolia

## Abstract

Cystic echinococcosis is a chronic, complex, and neglected zoonotic disease with considerable socioeconomic impact on the affected population. Even though Mongolia is included in the list of high cystic echinococcosis risk countries, there has been very limited research and evidence on the prevalence or prevention of cystic echinococcosis. This field-based cross-sectional study to investigate the prevalence of cystic echinococcosis and its potential risk factors in Mongolia was conducted from April 2016 to March 2018. A total of 1,993 people were examined by ultrasound in five provinces of Mongolia. All cystic echinococcosis positive cases were classified according to the WHO-IWGE expert recommendations. The logistic regression model was used to detect the association between the presence of echinococcus infection and each potential risk factor. This was the first community survey based on ultrasound screening in Mongolia. We found 98 cystic echinococcosis cases (prevalence = 4.9%), including 85 abdominal ultrasound cystic echinococcosis positive cases and 13 abdominal ultrasound cystic echinococcosis negative cases (surgically treated cystic echinococcosis cases 11, and 2 confirmed cases of lung cystic echinococcosis by chest computed tomography in hospital of Ulaanbaatar). The prevalence of cystic echinococcosis varied greatly among different provinces, ranging from 2.0% to 13.1%. Children, elderly people, and those with lower education had higher chances of getting cystic echinococcosis. Rather than dog ownership itself, daily practice for cleaning dog feces was associated with increased odds of cystic echinococcosis. The results of the present study show a very high endemicity of cystic echinococcosis in the Umnugovi province. Evaluation of potential risk factors associated with cystic echinococcosis shows high significance for the following factors: demographics (age), social condition (education level), and hygiene practices (cleaning dog feces and use of gloves). Children under 18 and elderly people are considered the most risk age groups in Mongolia.

УДК 619:618.5:636.2

## КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАДЕРЖНИЯ ПОСЛЕДА У КОРОВ

Мантатова<sup>1,2</sup> Н.В., д.в.н., профессор, Иргек<sup>1,2</sup> С.И., студентка,  
Семенов<sup>1,2</sup> Я.И. студент, Дугаров Ц.Б. студент, Грязнов И.М. студент  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени  
В.Р.Филиппова» город Улан-Удэ, Россия.

<sup>2</sup>ГБУ ДО «Ресурсный эколого-биологический центр Республики Бурятия» город Улан-Удэ,  
Россия

[mannat75@yandex.ru](mailto:mannat75@yandex.ru)

### Аннотация:

задержание последа у коров в СПК «Баян» Джидинского района республики Бурятия клинически сопровождалось отеком вульвы, свисанием из наружных половых органов красного, бурого или серо-красного тяжа, с различной поверхностью, также наружу свешивались отдельные лоскуты мочевого и околоплодной оболочек без сосудов в виде пленок серо-белого цвета. Для лечения проводили хирургическое отделение ручным способом и курс медикаментозной терапии препаратами цефтонит в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного в течение 5 дней и кальфосет в дозе 50,0 мл

на одно животное двукратно, как антисептическое средство коровам выпаивали настоем ромашки аптечной по 1000-1500 литра 3-хкратно в течение 3 дней.

**Ключевые слова:** крупно рогатый скот, матка, плацента, задержание последа, диагностика, лечение.

**Введение.** Задержание последа является одной из наиболее распространенных расстройств, влияющих на воспроизводство молочного скотоводства. Научой и практикой достигнуты определенные успехи в решении проблемы задержания последа у крупного рогатого скота [1].

Настоящая патология является наиболее распространенной из всех послеродовых осложнений у коров в крупных животноводческих хозяйствах. Особенно часто задержание последа регистрируется в зимне-осенний период. Наблюдается сокращение срока продуктивного использования животных, то есть их выбраковка, поэтому необходимо уделить большое внимание изучению вопросов этиологии, патогенеза, лечения, а особенно профилактики этого заболевания [2,3].

Фитотерапия - один из древнейших, но не устаревших способов лечения. За последние десятилетия фитотерапия прочно вошла в арсенал лечебных приемов ветеринарного врача. Терапия животных в хозяйствах всегда была и остается сложной задачей, так как владельца животного интересует не только исход самой болезни, но и стоимость, и длительность лечения. Поэтому применение фитопрепаратов имеет особое значение в ветеринарии, поскольку стоимость их намного ниже, чем синтетических.

Ромашка аптечная (синоним ромашка лекарственная; от лат. *Matricaria chamomilla*) - однолетник из семейства сложноцветные - Compositae.

Действие ромашки обусловлено комплексом веществ, главным образом матрицином и хамазуленом, которые усиливают регенеративные процессы, ослабляют аллергические реакции и обладают местноанестезирующим действием. Эфирное масло обладает дезинфицирующим действием, снимает боль. Благодаря наличию хамазулена и эфирных масел, ингибирует перекисное окисление липидов, чем обусловлено антиоксидантное действие.

Для реализации **указанной цели** были определены следующие задачи: - изучить этиологию задержания последа у крупного рогатого скота; - изучить клинические признаки при задержании последа; - овладеть навыками клинического исследования для постановки диагноза; - изучить и освоить методами консервативного и оперативного лечения; изучить влияние фитотерапии последа при задержании последа у крупного рогатого скота.

#### **Материал и методы исследования.**

Работа была выполнена в СПК «Баян» Джидинского района республики Бурятия с ноября 2022 года по настоящее время на коровах молочного направления голштино-фризской породы в разновозрастной группе от 1,5 до 3 лет, со средней живой массой тела 350-450 кг, однополые.

Приготовление настоя ромашки аптечной заключался в следующем: 200 грамм измельченного сухого сырья помещали в стеклянную или эмалированную посуду, заливали 1000 мл кипятка, накрывали крышкой и настаивали в течение 15 минут, периодически перемешивая. Объем полученного настоя доводили кипяченой водой до 1500 мл. Теплым настоем выпаивали животным, 3 раза в день в течение 3 дней.

#### **Собственные исследования.**

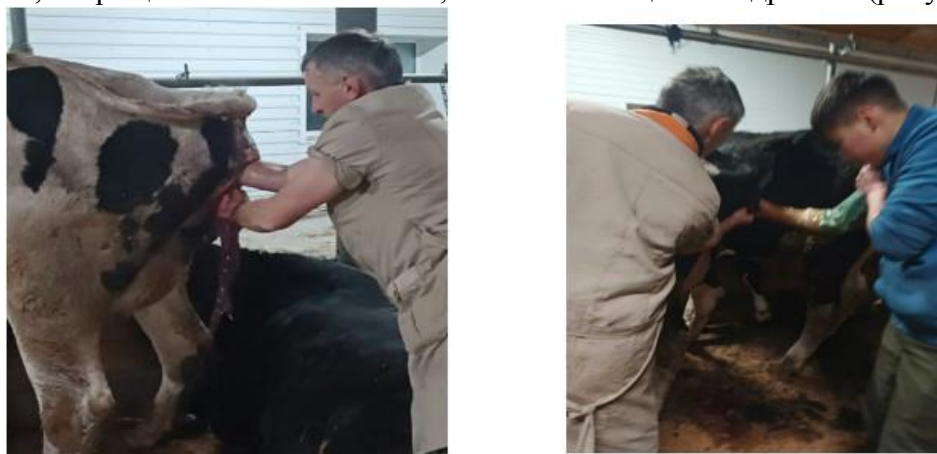
Диагноз устанавливали по клиническим признакам. При полном задержании последа корова стоит с выгнутой спиной, натуживается, поднимает хвост, принимает позу характерную для мочеиспускания, широко расставляет тазовые конечности из наружных половых органов выступает красный или серо-красный таз,

поверхность его бугристая, иногда наружу свешиваются только лоскуты мочевой и околоплодной оболочек без сосудов в виде пленок серо-белого или бурого цвета (рисунок 1).



**Рисунок 1, 2. Задержание последа у коров**

Путем ректального исследования установлено что влагалище и преддверие во влагалище гиперемированы, отечны, целостность их не нарушена, канал шейки матки открыт, матка опущена в брюшную полость, при пальпации не подтягивается в тазовую полость, сокращения матки активные, по консистенции она дряблая (рисунок 2).



**Рисунок 2. Ректальное исследование при задержании последа**

Лечение было направлено на оперативное отделение последа. При этом провели туалет наружных половых органов дезинфицирующим раствором 0,1%-ный раствором калия перманганата.

После отделения последа проводили курс лечения цефтонитом антибактериальным лекарственным препаратом группы цефалоспоринов, в дозе 1 мл на 50 кг подкожно в среднюю треть шеи в течение 5 дней и препаратом кальфосет который относится к группе микро- и макроэлементов в дозе 50,0 мл подкожно двукратно. Как антисептическое средство рег os использовали настой ромашки аптечной оказывающей противовоспалительное, спазмолитическое и умеренное противомикробное действие в организме животного.

#### **Заключение.**

При полном задержании последа необходимо проведение оперативного вмешательства и курс медикаментозной терапии препаратами цефтонит в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного в течение 5 дней и кальфосет в дозе 50,0 мл на одно

животное двукратно, а также курсовое использование настоя ромашки аптечной в течении трех дней.

#### **Библиографический список:**

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г. П. Дюльгера. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.- 548 с.
2. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение : учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин [и др.]; под редакцией А. Ф. Кузнецова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 752 с.
3. Практикум по акушерству и гинекологии: учебное пособие для вузов / М. А. Багманов, Н. Ю. Терентьева, С. Р. Юсупов, О. С. Багданова.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 308 с.

## **EVALUATION OF ACUTE AND CHRONIC TOXICITIES OF THE PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE FROM NATURAL LIMESTONE**

**Dolgorsuren Ts.,<sup>1</sup> Uyen E.,<sup>1</sup> Lkhagvasuren N.,<sup>1</sup> Oyuntuya G.,<sup>2</sup> Enkh-Oyun T.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Veterinary Medicine, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Mongolian National Defence University, Ulaanbaatar, Mongolia*

#### **Abstract:**

Calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) is the most widely used filler material in paper, paint, plastic, food, ceramic, cosmetics, medicine, and other industries. We studied acute and chronic oral toxicities of the precipitated calcium carbonate from natural limestone in male Balb/c mice according to the research protocols established by the animal care committee of the Institute of Veterinary Medicine, Mongolia [1]. Precipitated calcium carbonate 5050 mg/kg, 5400 mg/kg, 5750 mg/kg, 6100 mg/kg, and 6450 mg/kg body weight dose was single oral administration of 20 Balb/c mice weighing 20±2 g each, which were divided into 5 groups. Three mice were dead after the oral administration of precipitated calcium carbonate 6450 mg/kg group within 4 and 8 hours, none of them died b exposure to 5050 mg/kg, 5400 mg/kg, 5750 mg/kg, and 6100 mg/kg within 24 hours, end of the experiment. When Balb/c mice were treated with a single dose of precipitated calcium carbonate via oral administration, LD<sub>50</sub> was 6318.8 mg/kg. The chronic toxicity was determined by oral feeding Balb/c mice daily with precipitated calcium carbonate at the doses of 1260, 630, and 420 mg/kg body weight for 30 days. Body weight, organ weight changes, and serum calcium levels were monitored during the experimental period. The results did not show any differences 420 mg/kg body weight group for 30 days from the control groups.

**Keywords:** precipitated calcium carbonate, mice, acute, chronic, toxicity

#### **Introduction**

Limestone, a source of calcium carbonate in Mongolia, is widely spread in the Khangai and Khentii mountain regions, which are the third most widespread after quartz and feldspar [2]. Limestone is widely used in Mongolia as a construction material, and herders and farmers use ground limestone as a calcium source for mineral deficiency of dairy cows. However, ground **limestone (calcium carbonate)** is a common and economical **calcium source** for animals, precipitated **calcium carbonate** contains one of the highest levels of elemental **calcium** [10]. Thus, we purified high calcium level calcium carbonate from limestone, but toxicity has not been studied. The aim of the present study is therefore to

evaluate the acute and chronic toxic effects of the precipitated calcium carbonate from the natural limestone in Balb/c mice.

### Materials and methods

1. *Calcium carbonate purified from limestone.* Limestone powder used in this study was sampled from limestone processing factory in Tuv province, Mongolia. Precipitated calcium carbonate (PCC) has been produced from natural limestone powder (NLP) by the Calcination-Dissolution-Precipitation (CDP) method. Calcination temperature, dissolution time and precipitation time were 1000°C, 20 min and 20 sec, respectively. XFR analysis of the precipitated calcium carbonate contains 94.47% CaCO<sub>3</sub> (55.81% CaO).

2. *Experimental Animals.* Male Balb/c mice, weighing 18-22 g, were used from the “Experimental animal Care and Breeding Unit”, Institute of Veterinary Medicine. They were housed under standard environmental conditions of temperature at 25±1°C under a 12 h dark-light cycle and allowed free access to drinking water and standard pellet diet.

3. *Acute Oral Toxicity Study.* According to the research protocols established by the animal care committee of the Institute of Veterinary Medicine, acute oral toxicity was examined in male Balb/c mice [1]. Twenty four mice were randomly divided into six groups of four animals. Test substance at the dose of 5050 mg/kg, 5400 mg/kg, 5750 mg/kg, 6100 mg/kg and 6450 mg/kg body weight was orally given once to one group of animals whereas the control group administered with vehicle. Neither food nor water was given up to 4 h after the treatment. Dead animals were counted 2, 4, 8, 16 and 24 h. The LD<sub>50</sub> was calculated using the arithmetic method of Karber [4].

4. *Chronic Toxicity Study.* The animals were divided into four groups of thirty six animals. Test substance was administered orally at the doses of 1260, 630, and 420 mg/kg daily for 30 days, but the control group received an equal volume of vehicle. At the end of each experiment (10, 20, and 30 days after), rats were anesthetized with pentobarbital sodium (intraperitoneal injection, i.p.) and blood collected with nonheparinized tubes from the heart vessels for serum calcium analysis. After blood collection, the internal organs (heart, lungs, livers, kidneys, spleen) were isolated and weighted to determine relative organs weights.

5. *Measurement of Serum Calcium Analysis in Mice.* The nonheparinized blood (1 mL) was allowed to coagulate, then centrifuged, and the serum was separated. Serum was assayed for calcium levels were determined by using the Calcium Assay Kit (Colorimetric).

6. *Statistical Analysis.* Results were expressed as mean ± standard error of mean (SEM). Statistical significance was determined by one-way analysis of variance (ANOVA) test.

### 3. Results

1. *Acute Oral Toxicity.* Single oral administration of precipitated calcium carbonate at a dose of 5050 mg/kg, 5400 mg/kg, 5750 mg/kg, and 6100 mg/kg did not show visible signs of toxicity, abnormal behaviors, and mortality. However, three mice were dead after the oral administration of precipitated calcium carbonate 6450 mg/kg group within 24 hours. The accumulated number of dead mice were represented after treatment of precipitated calcium carbonate at the designated observation period. Total 4 mice were held in a group and treated with precipitated calcium carbonate. When mice treated with 6450 mg/kg, 3 mice were killed 4 h and 8 h after the treatment. Other mice were alive until the end of experiment. The LD<sub>50</sub> of precipitated calcium carbonate in the orally administrated group at 24 h post treatment was 6318.8 mg/kg.

3.2. *Chronic Oral Toxicity.* The mice in chronic toxicity study daily received the precipitated calcium carbonate at the doses of 1260, 630 and 420 mg/kg for 30 days. No clinical toxicity signs and mortality were observed in the 630 and 420 mg/kg treated group



compared to the control group. Whereas, clinical toxicity signs were observed in the 1260 mg/kg treated group compared to the control group at 20 and 30 day after treatment.

The spleen index of the mice treated with precipitated calcium carbonate at 1260 mg/kg was significantly increased as compared with that of the control and other group, on the 10, 20 and 30 days. Whereas, mice treated with precipitated calcium carbonate at 630 mg/kg and 420 mg/kg was no significant difference in the spleen index of the mice compared to control group, on the 10, 20 and 30 days.

The kidney index of the mice treated with precipitated calcium carbonate at 1260 mg/kg and 630 mg/kg was significantly ( $P<0.05$ ) increased as compared with of the control group, on the 20 and 30 days. Whereas, mice treated with precipitated calcium carbonate at 420 mg/kg was no significant difference in the kidney index of the mice compared to control group, on the 10, 20 and 30 days.

The serum calcium level of the mice treated with precipitated calcium carbonate at 1260, 630, and 420 mg/kg was increased from 1.39 mg/dl to 2.12 mg/dl ( $P<0.05$ ) as compared with of the control group, on the 10 days. On day 20 and 30 therapy, serum calcium level was decreased from day 10, but was 1.08–1.96 mg/dl higher than in the control group.

### Discussion

The LD<sub>50</sub> of calcium carbonate has been reported to be 6450 mg/kg bw, indicating that it is of low acute toxicity [5]. Acute toxicity study, no treatment-related effects were seen in female Sprague-Dawley rats (n=5) administered a single oral dose of 2000 mg calcium carbonate/kg bw by gavage. The substance was described as calcium carbonate, with no further details on the form that was tested. The LD<sub>50</sub> of calcium carbonate was estimated to be > 2000 mg/kg bw [6].

In this study, the LD<sub>50</sub> at 24 h via oral administration was 6318.8 mg/kg. The LD<sub>50</sub> of oral administration was in the range reported those obtained from rats [5]. According to OECD guideline [7] and Kennedy et al. [8], substances that explain the median lethal dose (LD<sub>50</sub>) higher than 5000 mg/kg body weight by oral route can be considered practically nontoxic. Thus, it can be concluded that precipitated calcium carbonate is absent of the acute oral toxicity.

Acute and sub-chronic toxicity tests were performed to establish the safety of nano calcium carbonate after oral administration. The no-observed-adverse-effect levels of nano calcium carbonate 1300 mg/kg body weight [9]. In rats fed diets containing calcium carbonate at levels up to approximately 1500 mg/kg bw/day, no dose-related changes indicative of developmental toxicity were reported [10]. No evidence of toxicity was reported in a study in which mice were administered calcium carbonate (described by the authors as nano calcium carbonate) by oral gavage at dose levels up to 1300 mg/kg bw/day for 28 days [9].

In the present study, clinical toxicity signs were observed in the 1260 mg/kg treated group compared to the control group at 20 and 30 day after treatment. But no clinical toxicity signs and mortality were observed in the 630 and 420 mg/kg treated group. The spleen and kidney index of the mice treated with precipitated calcium carbonate at 1260 mg/kg was significantly ( $P<0.05$ ) increased as compared with of the control group. Also the kidney index of mice treated with precipitated calcium carbonate at 630 mg/kg was significantly ( $P<0.05$ ) increased as compared with of the control group.

In the present study, the serum calcium level of the mice treated with precipitated calcium carbonate at 1260, 630, and 420 mg/kg was increased from 1.39 mg/dl to 2.12 mg/dl ( $P<0.05$ ) as compared with of the control group, on the 10 days. On day 20 and 30 therapy, serum calcium level was decreased from day 10, but was 1.08–1.96 mg/dl higher than in the control group.

In conclusion, the present study demonstrated that the 420 mg/kg dose of precipitated calcium carbonate did not produce any toxic signs and symptoms of acute and chronic oral

toxicity tests. Moreover, 420 mg/kg dose of precipitated calcium carbonate was a positive effect on calcium metabolism in mice.

### **Acknowledgments**

The authors thank the Science and Technology Foundation for supporting the science and technology project “New preparation technologies for the treatment and prevention from metabolic disorders in pastoral livestock and farm animals: Mineral preparation technology for dairy cattle”, ИИУТ-2018/29.

### **References:**

1. Research protocols established by the animal care committee of the Institute of Veterinary Medicine, Mongolia, 2019.
2. (<http://portal.igg.ac.mn/>)
3. (<https://bbl.ie/>)
4. Ahmed M. Acute toxicity (lethal dose 50 calculation) of herbal drug Somina in rats and mice. *Pharmacol Pharm* 2015;6 (3):185-189.
5. Marhold JV, 1972. “Sbornik Vesledku Toxilogickeho VysetreniLatek A pripravku”. Praha, Czechoslovakia, p. 276.
6. Safe Pharma Laboratories, 2008. Calcium carbonate: Acute Oral Toxicity in the Rat-Fixed Dose Method. SPL Project Number 1992/0009. Unpublished study report provided by CCA-Europe. April 2011.
7. OECD, “Test guideline 425. Acute oral toxicity—Up-and Down-Procedure (UDP),” in OECD Guideline for Testing of Chemical, Section 4-Health Effects, Organization of Economic Co-operation and Development, Paris, France, 2001.
8. G. L. Kennedy, R. L. Ferenz, and B. A. Burgess, “Estimation of acute oral toxicity in rats by determination of the approximate lethal dose rather than the LD50,” *Journal of Applied Toxicology*, vol. 6, no. 3, pp. 145–148, 1986
9. Huang S, et all, 2009. Effects of Nano Calcium Carbonate and Nano Calcium Citrate on Toxicity in ICR Mice and on Bone Mineral Density in an Ovariectomised Mice Model. *Nanotechnology* 20, 1-7.
10. Shackelford ME, et all, 1993. Foetal development in rats fed AIN-76A diets supplemented with excess calcium. *Food and Chemical Toxicology* 31, 953-961.

## РАЗДЕЛ 2

# ЗООТЕХНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, КОРМЛЕНИЕ И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 636.398.5.082

### БЕЛЫЕ КОЗЫ АЛТАЯ

**А.И. Чикалёв, Т.Б. Каргачакова**

*Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ ФАНЦА,  
Горно-Алтайск, Россия*

*ganiish@mail.ru*

#### **Аннотация.**

Сообщается о создании популяции белых пуховых коз путем скрещивания коз горноалтайской пуховой породы с козлами советской шерстной породы и разведения  $\frac{1}{4}$  кровных помесей «в себе».

**Ключевые слова:** популяция, алтайские белые пуховые козы, скрещивание, горноалтайские пуховые козы, советская шерстная порода коз.

**Abstract:** Reports the creation of a population of white down goats by crossing goats gornoaltayskoe down breed with goats Soviet wool breed and breeding in itself  $\frac{1}{4}$  blood hybrids breed with is not of the desired type. Key words: population, white feather goat, crossbreeding, gornoaltayskoe down goats, the Soviet wool breed of goats.

**Key words:** population, white downy goats, crossings, Gorno-Altai downy goats, soviet wool goat breed.

#### **Введение.**

В 70 годы XX века в СССР стал ощущаться дефицит в белом пухе, т.к. его доля в общих объемах заготовок составляла всего лишь 2–3%. В связи с этим были повышены цены на белый пух, по сравнению с серым, на 8,8–11,1%. Однако среди коз как горноалтайской породы, так и других пород не было значительных массивов животных с белым пухом, создание которых могло бы сыграть существенную роль в обеспечении пуховязальной промышленности и населения в белом пухе. Поэтому в ряде регионов страны, в том числе и в Республике Алтай приступили к созданию массивов белых пуховых коз.

#### **Материал и методы исследований.**

Начальный этап работ по созданию белых пуховых коз проводился в племенных козоводческих хозяйствах методом скрещивания коз горноалтайской пуховой породы с козлами советской шерстной породы, завезенными из Семипалатинской области Республики Казахстан в 1976 году до получения помесей  $\frac{1}{4}$  крови по советской шерстной породе и дальнейшего разведения помесей желательного типа «в себе».

### Результаты собственных исследований.

При использовании козлов советской шерстной породы на горноалтайских матках с серым пухом доминировала белая масть. Выход молодняка белой масти составлял в первом поколении 76%, а во втором – 81%. В дальнейшем белая масть довольно стойко передавалась по наследству (94–97%). Козы рождались или белые или серые, пестрой масти, как правило, не было. Таким образом, в хозяйствах горностепной зоны Алтая создана популяция белых пуховых коз, которая была в начале утверждена как семиринский тип горноалтайской пуховой породы, а затем как порода под названием «Алтайская белая пуховая» (патент № 8955 от 13.03.2017 года) (рис. 1).



**Рис. 1. Козоматки алтайской белой пуховой породы**

Численность коз новой породы на 1.01.2023 года составляет 22 тыс. голов, в том числе в племенных хозяйствах 7200 голов. Козы отличаются высоким классным составом. Животные элита и 1 класса среди козоматок и козочек старше года составляют 95%. Все козлы-производители и ремонтные козлики, использующиеся в стаде и предназначенные для продажи, относятся только к классу элита. По начесу пуха в годовом возрасте козы породы превышают минимальные требования стандарта (I класс) исходной горноалтайской породы на 76%, семиринского типа – на 57,1%, взрослые матки на 63,0%, по длине пуха – соответственно на 25,4% и 24,0%. По величине козы белой пуховой породы соответствуют козам исходной и придонской пород. Индексы телосложения характеризуют коз белой пуховой породы по сравнению с исходными горноалтайскими козами как животных с несколько растянутым туловищем (индекс растянутости 108,6). Само же туловище компактно, несколько бочкообразно. Все козы новой породы рогаты.

Убойный выход у коз белой пуховой породы составляет 44,0–47,0%, выход внутреннего жира – 3,1–6,7%, что находится в пределах показателей исходной породы. По содержанию белка, жира и энергетической ценности мясо коз белой пуховой породы, как и исходной горноалтайской породы, не уступает баранине высшей и средней упитанности. Тонина пуха в возрасте 1 года составляет  $18,5 \pm 0,25$  мкм, у взрослых коз –  $20,9 \pm 0,37$  мкм. Коэффициент неравномерности 19,6% с колебаниями от 17 до 24%, у козлов соответственно – 19,5% и 14–24%, что находится в пределах нормы (25%). Истинная длина пуховых волокон у годовиков 9,4 см, взрослых коз – 9,9 см, у козлов-производителей – соответственно 10,5 и 9,1 см. Длина ости – 5,01; 5,41; 6,0 см. Пух по длине в косице достаточно уравнен, коэффициент вариации у коз 12,9%, у

козлов – 19,9%. По длине пуховые волокна перерастают остевые у маток в 1,8 раза, у козлов – в 1,9 раз. Прочность пуховых волокон 7,6–8,8 сН/текс и с возрастом увеличивается. Высокая прочность пуховых волокон подтверждена фабрикой Оренбургских пуховых платков при исследовании пряжи и готовых изделий.

Молочность маток за 5 мес. лактации, составляет в среднем  $105,0 \pm 3,91$  кг при жирности молока 4,36% с колебаниями по отдельным животным от 3 до 6,0%, т.е. достаточная для выращивания одного-двух козлят. Плодовитость в хозяйствах горностепной зоны (Центральный Алтай) 130–140%, выход к отбивке 95%. В процессе создания новой породы проводилась селекционная работа по созданию и формированию линий. Созданы пять линий: 8019 – высокого начеса; 7890 – высокого начеса и большой длины пуха; 8112 – линия с относительно тонким пухом, 8045 – линия с большой живой массой, 1145 – линия с высокой плотностью пуха.

#### **Выводы:**

1. Коллективом специалистов сельхозпредприятий, под методическим руководством и при непосредственном участии ученых ГАНИИСХ в горностепной зоне Республики Алтай создана порода белых пуховых коз численностью 22 тыс. гол.
2. Козы новой породы отличаются от исходной горноалтайской пуховой породы по цвету пуха, кроющего волоса, оброслости головы пухом, по высоте в холке, имеют высокий классный состав (элита и 1 класс – 96,0%), высокую пуховую продуктивность.
3. В племенных хозяйствах путем целенаправленного отбора и подбора созданы и совершенствуются 5 линий коз, различающиеся по продуктивным свойствам с достаточно высоким уровнем развития всех хозяйственно полезных признаков.

#### **Библиографический список**

1. Альков Г.В. Создание нового типа белых пуховых коз в горноалтайской породе / Г.В. Альков, З.К. Краскова // Разведение овец и коз, шерстование: Сб. научн. тр. ВНИИОК. – Ставрополь, 1984. – С. 43–47.
2. Мамадалиев Ф.Х. Научные основы повышения продуктивности и племенных качеств пуховых коз Узбекистана: Автореф. дисс. ... д.с.-х.н. Ташкент, 1991. – 45 с.
3. Мусалаев Х.Х. Преобразование аборигенных коз и их совершенствование. Дисс. доктора с\х. наук. – Махачкала, 2007. – С. 52.

### **PRODUCTION OBJECTIVES AND TRAIT PREFERENCES OF FARMERS KEEPING ABERGELLE GOATS: IMPLICATIONS FOR PLANNING BREEDING PROGRAMS**

**Kahsa Tade Gebre<sup>1\*</sup>, Fasika Agegnehu<sup>1</sup>, Tesfaye Gebreselama Teweldemedhn<sup>1</sup>, Solomon Abera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Mekelle University, College of Dryland Agriculture and Natural Resources, Department of Animal, Rangeland and Wildlife Sciences. P.O. Box 231, Mekelle, Ethiopia - Fax: +251-034-4-40930

\*Corresponding author, Kahsa Tadel Gebre.

kasolet2006@gmail.com

#### **Abstract**

Abergelle goat is one of the indigenous goat breeds found in Ethiopia with wide geographical distribution in areas characterized with hot and arid climatic conditions. The aim of this study was to identify production objectives and trait preference of smallholder farmer keeping Abergelle goats in Northern Ethiopia. A total of 100 households from midland and lowland areas were selected following a purposive sampling procedure. Individual interview and focus group discussion were used to collect data. Data was managed in Excel and

analyzed using SPSS statistical software. In the study area, goats were mainly kept for income generation (0.22), milk production (0.20) and manure (0.19). Coat color, appearance (body size) and growth were the top ranked traits respectively for selecting breeding bucks. While twinning (0.22), milk yield (0.2), appearance (body size) (0.19), and coat color (0.1) were for breeding does. Goat keepers perceive their goat breed is well adapted to the production environment and survive well compare to other exotic goat breeds (e.g. Boar goat) that has been introduced by the government of Ethiopia few years ago to improve growth of the local goats by crossbreeding. Thus, the results obtained in this study can be used as input in planning breeding program for Abergelle goats in Ethiopia.

**Keywords:** Abergelle goat; Production objective; Trait preference; Ethiopia

УДК 636.32/.38.084.1:636.32/.38.087.7

## ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Гусейнова Н.В.

*Федеральное Государственное Бюджетное Научное Учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Россия*

[guseinovaninel@yandex.ru](mailto:guseinovaninel@yandex.ru)

Мясо-шерстное овцеводство является высокоэффективной подотраслью сельскохозяйственного производства. Представляет собой сложную производственно-экономическую систему, направленную на удовлетворение потребности населения в продуктах питания, а промышленность в сырье. Уровень продуктивности овец является одной из важнейших показателей, определяющих доходность отрасли, чем выше живая масса реализуемых животных и высокий деловой выход ягнят, тем выше стоимость валовой продукции [1, 2, 3, 4, 5, 6].

На сегодняшний день на рынке растет спрос на молодую баранину, и на это обращено внимание овцеводов с тем, чтобы обеспечить повышение мясной продуктивности овец, которое связано с использованием кормовых добавок, про- и пребиотического действия с биологическими активными веществами. Эти добавки способствуют лучшему усвоению основных питательных веществ, что в свою очередь отражается на показателях роста, развитии и экономических результатах [7, 8, 9].

Целью исследования: изучить влияние кормовых добавок пребиотического действия «ЛактуВет-1» и «Диаретин-С» на мясную продуктивность баранчиков породы российский мясной меринос в условиях стойлового содержания.

Проводили исследование в Ипатовском районе Ставропольского края на молодняке овец в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка», где были сформированы три подопытные группы ягнят (n=15) в возрасте 4-х месяцев, породы российский мясной меринос и поставлены на опыт, согласно схеме исследования. В опыте применена система стойлового содержания. Продолжительность эксперимента составляла 120 суток.

Для подопытных животных всех групп создали равные условия кормления и содержания. Различие составляло в том, что ягнята опытных групп (I и II) в составе комбикорма дополнительно получали кормовые добавки ежедневно, в I-опытной группы был использован «ЛактуВет-1» в количестве 40 г на голову, а для II –опытной «Диаретин-С» в количестве 45 г. Рецепты комбикормов были составлены и сбалансированы по основным питательным веществам, что обеспечивало хороший рост и продуктивность баранчиков после 4 месяцев [10, 11, 12, 13]. По содержанию

кормовых ингредиентов комбикорм состоял из: пшеницы - 30,0%; ячменя - 30,0%; кукурузы - 30,0%, жмыха подсолнечного - 9,0%; в состав входил премикс П- 81-89 – 1,0%. В 1 кг такого комбикорма содержалось: ЭКЕ – 1,23; переваримого протеина – 105,1 г; сырого протеина – 132,5 г; кальция – 0,62 г; серы – 0,49 г; фосфора – 3,39 г.

Бифидогенная кормовая добавка «Лактувет-1», основным компонентом является лактулоза, рассчитанный для нормализации микрофлоры кишечника и эффективности процессов пищеварения сельскохозяйственных животных. По внешнему виду добавка представляется порошком светлого желтого цвета, выработанный из мелассы от производства пищевой лактозы (молочного сахара) выпускается в бумажных пакетах по 25 кг каждый, упаковку маркируют и хранят при температуре от 0 до 30°, вырабатывается на МКС «Ставропольский».

Предоставленная кормовая добавка «Диаретин–С» имеет пребиотический характер действия и состоит из следующих компонентов (в %): этоний – 0,43; биофлавоиноид – 0,29; хлористый калий – 0,29; арабиногалактан – 7,14; аскорбиновая кислота – 0,43; сода пищевая – 8,57; хлористый натрий – 11,42; и глюкоза – 71,43. Предприятие ООО «Агросириус» (Краснодар) выпускает кормовую добавку «Диаретин–С» в стандартном полиэтиленовом пакетице массой 70 г.

В стойловый период поедаемость кормов существенно изменилась; так при скармливании животным I опытной группы пребиотической добавки «ЛактуВет-1» возросла поедаемость концентрированных кормов, а при использовании в рационе II опытной кормовой добавки «Диаретин–С» выросло потребление сена разнотравного. Использование пребиотических кормовых добавок в рационе молодняка овец способствовало увеличению потребления кормов, что в свою очередь свидетельствуют о необходимости в потреблении основных питательных веществ животными, в особенности в I-опытной группе на 7,19% во II –опытной группе на 7,78% от общей питательности всего рациона, в отличие от контрольной группы. Одним из важных технологических приемов при выращивании молодняка овец является ранний отъем от овец, в нашем случае отбивка происходила в 4 месяца. Выращивание ягнят опытных групп в течение 120 суток с использованием кормовых добавок «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С» с комбикормами в количестве 40 и 45 г на голову соответственно, положительно повлияло на мясную продуктивность (табл. 1) и на результаты контрольного убоя животных.

**Таблица 1. Динамика живой массы молодняка овец.  
Dynamics of live weight of young sheep.**

Показатель		Группа		
		контрольная	I-опытная	II -опытная
Живая масса	при постановке	30,15±0,25	30,21±0,24	30,18±0,15
	через 120 дней	51,75±0,44	53,73±0,46	54,66±0,61
Прирост	абсолютный, кг	21,60±0,12	23,52±0,11	24,48±0,13
	Среднесуточный, г	180±2,74	196±2,81	204±3,31
Процент к контролю, %		100,00±0,54	108,90±0,46	113,30±0,43
Процент желудочно-кишечных заболеваний, %		3 головы – 20%	1 голова – 6,7%	–

Баранчики опытных групп I и II превосходил сверстников контрольной группы по живой массе на 1,98 кг и 2,91 кг или на 3,82 % и 5,63 %, среднесуточному приросту на 16 г и 24 г или на 8,90 % и 13,30 %, убойной массе 2,10 кг и 2,86 кг или 4,20 % и 5,72 %. При использовании основного рациона в подопытных группах, кормовые добавки «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С» положительно повлияли на прирост живой массы.

По результатам исследования использованию пребиотических кормовых добавок «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С» при выращивании баранчиков тонкорунного

направления при стойловом содержании с момента отбивки до 8-ми месячного возраста можно сделать вывод, что применение «Диаретин–С» по сравнению с «ЛактуВет-1» и аналогами контрольной группы, положительно сказалось на абсолютный и среднесуточные приросты живой массы, на показателях с желудочно-кишечными заболеваниями, тогда как в контрольной группе без применения пребиотиков проявили признаки диспепсии и составили в 20 %. При использовании «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С» положительно повлияли на получение высококачественной, молодой баранины, обогащенной белками и жирами, с высокой общей оценкой мраморности 27,75 баллов. Расчет экономической эффективности использования пребиотических кормовых добавок «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С», для получения высокой продуктивности и качества молодой баранины при достижении живой массы – 53,73 – 54,66 кг, дополнительная прибыль на 1 руб. кормовых добавок составила – 2,63 – 3,47 руб. Полученные экспериментальные данные дают нам основание утверждать о положительном влиянии «ЛактуВет-1» и «Диаретин–С» при выращивании и откорме молодняка овец.

#### **Использованные источники:**

1. Разработка программного обеспечения, основанного на облачных технологиях, для учёта продуктивности животных / А. Ф. Шалин, В. В. Герасименко, Д. Е. Белов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2021.- № 4(90).- С. 229-234.
2. Влияние кормовой добавки «Диаретин-с» на мясные качества при откорме баранчиков / Н. В. Гусейнова, Б. Т. Абилов, В. В. Кулинцев, И. Г. Сердюков // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2022. -№ 4.- С. 36-39.
3. Погодаев, В. А. Эффективность производства молодой баранины при нагуле и откорме молодняка овец калмыцкой курдючной породы и помесей F1 калмыцкая × дорпер / В. А. Погодаев, Н. В. Сергеева, И. В. Погодаева // Овцы, козы, шерстяное дело.- 2020.- № 3.- С. 21-25.
4. Бобрышова, Г. Т. Овцеводство было промышленным / Г. Т. Бобрышова, В. В. Голембовский, Л. А. Пашкова // Зоотехния. – 2021. – № 8 – С.19-24.
5. Бобрышова, Г. Т. Будущее овцеводства – в развитии интенсивных технологий / Г. Т. Бобрышова, В. В. Голембовский, Л. А. Пашкова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 3. – С. 14-19.
6. Сергеева, Н. В. Биологические стимуляторы – большой резерв повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / Н. В. Сергеева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции, Ставрополь, 25 ноября 2016 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет.- 2016.- С. 469-474.
7. Голембовский В.В., Пашкова Л.А., Артамонов В.С. Влияние биологически активных кормовых добавок животного происхождения на продуктивные качества крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. - 2022 -Т. 36 -№ 5.- С. 79–83.
8. Голембовский В.В., Пашкова Л.А. Helix pomatia (виноградная улитка) – как новый источник биологически активных веществ // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины- 2022 Т. 58- № 2.- С. 84–89.
9. Абилов, Б. Т. Углеводно-минеральные добавки в рационах лактирующих коров / Б. Т. Абилов, А. П. Марынич, В. В. Семенов // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 86-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука –



Северо-Кавказскому федеральному округу», Ставрополь, 15 мая 2021 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС" - 2021.- С.- 134-140.

10. Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, животноводческой продукции и продуктов обмена / сост. Ю.И. Раецкая, В.Н. Сухарева, В.Т. Самохин [и др.]. – Дубровицы- 1970. 128 с.

11. Методические рекомендации по определению качества кормов при промышленном их приготовлении / сост.: С.А. Казановский, А.Е. Тимченко. - ВНИИОК, Ставрополь - 1982. 29 с.

12. Методика оценки мясной продуктивности овец. - ВИЖ, Дубровицы -1978. -45 с.

13. Способ гистологической оценки качественных показателей мясной продуктивности овец с учетом структуры тканей (методические указания) / сост. И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, Е.П. Берлова [и др.]; ГНУ СНИИЖК Ставрополь - 2010.- 15 с.

УДК 636.32/.38.087.7:636.32/.38.033

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ДИАРЕТИН–С» НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПРИ ОТКОРМЕ БАРАНЧИКОВ.**

**Гусейнова Н.В.**

*Федеральное Государственное Бюджетное Научное Учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Россия*

[guseinovaninel@yandex.ru](mailto:guseinovaninel@yandex.ru)

Основным условием в решение проблемы повышения мясной и шерстной продуктивности овец является укрепление кормовой базы и организация полноценного и научно-обоснованного кормления молодняка овец. Такие меры необходимы за счет применения различных кормовых добавок с биологически активными веществами перерабатывающих отраслей в составе комбикормов, способствующие физиологических и генетических возможностей организма [1, 2, 3, 4]. Эффективность производства продукции овцеводство следует повышать, путем совершенствования организации технологических процессов, кормовой базы, выращивания молодняка путем нагула с использованием концентрированных кормов [5, 6, 7]. На современном этапе в условиях рыночной экономики для всех овцеводческих хозяйств нагул молодняка и реализации его в год рождения является важным показателем технологии получения высококачественной, дешевой, молодой баранины [8, 9].

**Целью исследования** является изучение воздействие кормовой добавки «Диаретин–С» на мясную продуктивность и качество мяса овец породы российский мясной меринос в условиях пастбищного содержания.

Научно – производственный опыт проводились в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края, где объектом исследования были 4-х месячные баранчики породы российский мясной меринос после отбивки от матерей. Согласно схеме опыта, животные были разделены на три опытные группы – аналогов согласно происхождению, возраста и живой массы по 15 голов в каждой.

Для подопытных животных всех групп создали равные условия кормления и содержания. Различия составляло в том, что баранчики опытных групп (II и III) в составе комбикорма дополнительно получали кормовую добавку «Диаретин–С» в количестве 25 и 45г на одну голову каждый день. Рецепты комбикормов были составлены и сбалансированы по самым главным питательным веществам, что

обеспечивало полноценный рост и развитие баранчиков после 4 месяцев [10, 11, 12]. По содержанию кормовых ингредиентов комбикорма состояли из дерти: ячменная - 48,0%; овсяная - 26,0%; пшеничная - 10,0%; жмых подсолнечный - 15,0%; мел кормовой – 0,5%; фосфат обезфторенный (в составе премикса П- 81-89) - 0,5%. В одном килограмме такого комбикорма содержалось: ЭЖЕ - 1,00; переваримый протеин – 122г; сырой протеин – 161г (лизина – 4,0г, цистина – 2,9г и метионина – 1,9г); кальций - 6,40г; сера - 2,50г; фосфор - 7,90 г.

Контрольное кормление осуществляли по двум смежным дням, данные которого указывает, что поедаемость пастбищной травы меняется с употреблением животных кормовой добавки [13, 14].

Динамика роста изучалась путем ежемесячного взвешивания овец. Осуществляли контроль над физиологическим состоянием молодняка овец по показателям гематологических исследований [15]. В 8-ми месячном возрасте был произведен контрольный убой ремонтных баранчиков с целью изучения мясных показателей по методике ВИЖ [16].

При составлении рациона учитывали уже разработанные нормы кормления животных. При пастбищном содержании использование комбикорма обеспечивает полноценный рост и развитие молодняка. Животные подопытных групп характеризовались хорошим потреблением кормов.

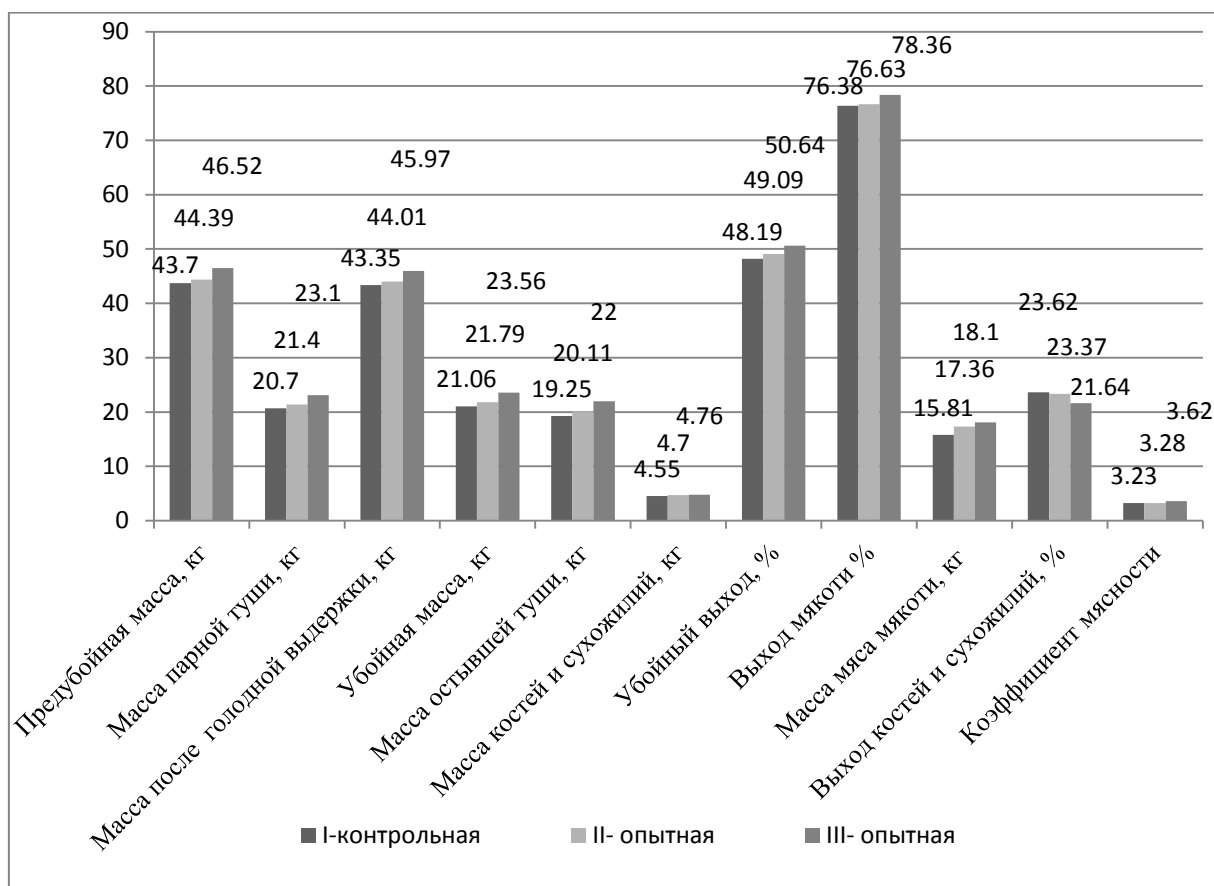
В пастбищный период поедаемости травяной массы снизилось при скармливании пребиотической добавки «Диаретин–С» в дозе 25 г/голову на 4,8%, а при дозе 45 г/голову на 9,8 %. Это объясняется положительным влиянием кормовой добавки «Диаретин–С» на способность сполна усваивать все питательные вещества, при потреблении пастбищной травы так и в целом из всего рациона. Все исследования, проведенные на молодняке овец, которые проводятся в период от отбивки до восьми месячного возраста в течение 120 дней, были подтверждены индикатором патологических изменений в организме гематологическими исследованиями крови.

Существует тенденция к увеличению таких показателей: эритроциты на 20,80 – 31,90% ( $p < 0,05$ ); гемоглобин – 2,90 – 4,90%; лейкоциты - 15,90 - 19,00%, общий белок – 4,40 – 6,00% это объясняется тем, что применение пребиотического препарата «Диаретин–С» при выращивании ремонтного поголовья отразилось на здоровье животных, это и отображено в материалах таблицы. Полученный результат полностью указывает на полноценный рост и развитие опытных животных.

Живая масса животных подопытных групп на начало опыта была практически идентичной (I-27,50кг II-27.40кг III-27.50кг), разница не достоверна. Однако при последнем взвешивании в возрасте 8 месяцев живая масса составляла 43,41; 44,39 и 46,52 кг, а разница с этими группами животных II и III составляла 0,67 кг и 2,13 кг по сравнению с аналогами из контрольной группы. Максимальный среднесуточный прирост живой массы был установлен у баранчиков III опытной группы и составлял 159 г, что, равным образом превышает на 5,2 % вторую опытную, а контрольную группу на 17,8 %.

Результаты обвалки туш овец также показали, что кормовая добавка «Диаретин–С» оказала значительное влияние на морфологический состав туш (рис. 1). Было установлено, что максимальное количество мякоти в тушах было у ремонтных баранчиков из второй и третьей опытных групп. Животные этих групп опережали по выходу массы мякоти на 1 кг костей, аналогов из первой контрольной группы на 3,69% и 3,80% соответственно, а по содержанию массы внутреннего жира составляла 0,36, 0,39 и 0,46 кг соответственно.

Расход и стоимость кормовой добавки пребиотического действия «Диаретин–С», пошедшей при выращивании молодняка породы российский мясной меринос в пастбищный период указан в таблице.



**Рисунок 1. Показатели контрольного убоя ремонтных баранчиков**

Расчет экономической эффективности за 120 суток выращивания баранчиков российских мясных меринсов показал, что при использовании «Диаретин-С» наблюдалось изменение коэффициента инвестиций, самый удовлетворительный показатель зафиксирован у животных третьей опытной группы и составил 2,13.

#### Использованные источники

1. Очиров С. С. Влияние препарата "Солунат" на обмен веществ и продуктивность баранчиков эдильбаевской породы : специальность 06.02.08 "Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / С.С. Очиров– Ставрополь - 2012. – 22 с.

2. Юскаев Р. Ф. Влияние крезоферана на обмен веществ и энергию роста телят: специальность 06.02.08 "Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Юскаев Рашид Фяритович. – Саранск - 2013. – 27 с.

3. Бобрышова, Г. Т. Овцеводство было промышленным / Г. Т. Бобрышова, В. В. Голембовский, Л. А. Пашкова // Зоотехния. – 2021. – № 8 – С.19-24.

4. Бобрышова, Г. Т. Будущее овцеводства – в развитии интенсивных технологий / Г. Т. Бобрышова, В. В. Голембовский, Л. А. Пашкова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 3. – С. 14-19.

5. Шевхужев А.Ф., Бовкун Ю.И. Развитие мясошерстного кроссбредного овцеводства в Карачаево-Черкесии //Зоотехния. – 2000. - №. 7.- С. 8-10 .

6. Абилов Б.Т. Влияние пробиотических кормовых добавок на рост и развитие бычков лимузинской породы // Абилов Б.Т., Бобрышова Г.Т., Болотов Н.А., Зарытовский А.И., Синельщикова И.А., Пашкова Л.А., Хабибулин В.В. // Сборник:

Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. Материалы Международной научно-практической интернет- конференции. - 2016 - С.433-436 .

7. Эффективность использования белкового концентрата "Organic" в кормлении молодняка мясных пород в период дорастивания // Абилов Б.Т., Бобрышова Г.Т., Зарытовский А.И., Пашкова Л.А., Кулинцев В.В., Улимбашев М.Б. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. - № 2 (38). - С. 5-9.

8. Динамика роста молодняка овец, полученного от скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер / В.А. Погодаев, Сергеева Н.В., Юлдашбаев Ю.А., Базаев С.О. // Зоотехния. - 2018. - № 5. - С. 24–26.

9. Шалин А.Ф. Разработка программного обеспечения, основанного на облачных технологиях, для учёта продуктивности животных / А.Ф. Шалин, В.В. Герасименко, Д. Е. Белов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 4(90). - С. 229-234.

10. Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, животноводческой продукции и продуктов обмена / сост. Ю.И. Раецкая, В. Н. Сухарева, В. Т. Самохин [и др.]; Дубровицы. 1970. – 128 с.

11. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. М.: Колос, 1981. – 255 с.

12. Методические рекомендации по определению качества кормов при промышленном их приготовлении / сост.: С.А. Казановский, А.Е. Тимченко; ВНИИОК. Ставрополь, 1982. – 29с.

13. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. Вильямса. М., 1983. – 196с.

14. Эффективность кормовой добавки "Диаретин-С" при скармливании молодняку овец в период нагула / Н. В. Гусейнова, В. В. Кулинцев, Б. Т. Абилов, В. В. Голембовский // Сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 4(14). – С. 24-30.

15. Пушкина Н.Н. Биохимические методы исследования. М.1963.-393 с.

16. Методика оценки мясной продуктивности овец. // ВИЖ.-Дубровицы, 1978. – 45с.

УДК 639.3.05

## **ОПЫТ ОБОГАЩЕНИЯ ЖИВОГО КОРМА (НАУПЛИУСОВ АРТЕМИИ) КОМПЛЕКСНЫМ ВИТАМИНЫМ ПРЕПАРАТОМ**

**Елизарова А.С., Бригида А.В., к.в.н.**

*Всероссийский научно-исследовательский институт интегрированного рыбоводства – филиал  
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика  
Л.К. Эрнста», Московская обл., пос.им. Воровского, Россия*

mamonova84@gmail.com

Переход личинки осетровых на активное питание, безусловно, является одним из важнейших этапов в производственном процессе осетроводства. На сегодняшний день существуют комбинированные корма для осетровых рыб, позиционируемые производителями как стартовые.

В тоже время кормление личинок осетровых рыб искусственными стартовыми кормами при их переходе на экзогенное питание из-за несовершенства пищеварительной системы и несформированного микробиома кишечника

сопровождается значительными потерями численности и замедленным темпом роста. Именно по этой причине чаще всего в качестве основного стартового корма используют живые науплии артемии, для которых в последнее время всё чаще стали применять метод биоинкапсулирования для увеличения содержания в них биологически активных веществ [1, 2]

Целью данной работы стало проведение исследований по влиянию науплиусов артемии, обогащённых комплексным витаминным препаратом и используемых в качестве живого корма, на выживаемость личинки стерляди.

Работы по инкубации и обогащению науплиусов артемии, а также кормлению личинки стерляди проводили в аквариальной Всероссийского научно-исследовательского института интегрированного рыбоводства – филиала ФГБНУ «ФИЦ – ВИЖ имени Л.К. Эрнста».

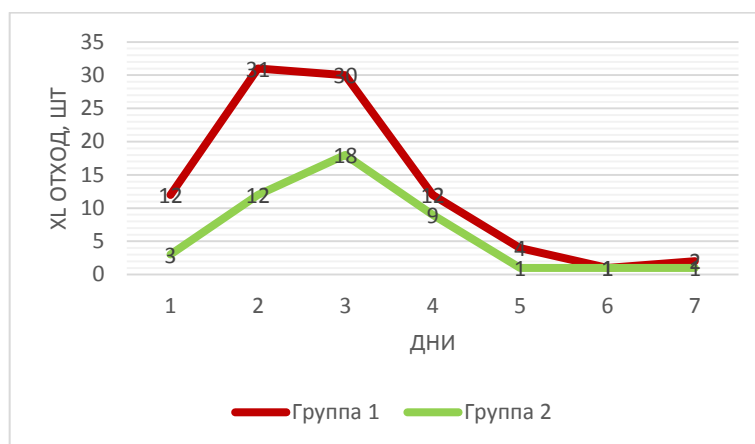
Цисты инкубировались согласно стандартным методикам в солевом растворе с концентрацией NaCl 30 г/л при температуре 28 °С и постоянном освещении. Длительность инкубации составляла 24 часа для контрольной группы и 32 часа для группы, которая в последующем обогащалась.

Биоинкапсуляцию науплиусов осуществляли с помощью суспензии комплексного витаминного препарата «Тетравит», включающего в себя широкий спектр жирорастворимых витаминов: в 1 см<sup>3</sup> раствора: А, D3, Е и F. Последний представляет собой комплекс ненасыщенных жирных кислот: линолевой, линоленовой, олеиновой и арахидоновой.

Тетравит вносился в инкубационную ёмкость с науплиями артемии, из расчёта 0,4 мг/л, в виде суспензии, для изготовления которой препарат смешивали с 200 мл воды комнатной температуры с помощью блендера в течении 1-1,5 минут до образования пены. Через 6 часов после внесения суспензии нагрев инкубационного аппарата выключался, для замедления метаболизма науплиусов, температура при этом составляла 16-17 °С.

Доинкубация икры стерляди, которая была получена от производителей, выращенных на Можайском производственно-экспериментальном рыбоводном заводе «от икры до икры», также осуществлялась также на базе ВНИИР. Выклев личинки произошёл на 6 сутки после оплодотворения. Для проведения опыта были сформированы две опытные группы – по 250 экз. личинки в каждой. Первой, контрольной группе, в качестве стартового корма задавались живые необогащённые науплисы артемии. Для второй, опытной группы, стартовым кормом послужили живые биоинкапсулированные Тетравитом науплисы артемии. Кормление осуществлялось каждые три часа. Длительность эксперимента составила 23 дня, до полного перехода личинки на искусственные кома.

Для контроля отхода, все погибшие личинки подсчитывались и фиксировались в 8% растворе формалина (рис.1).



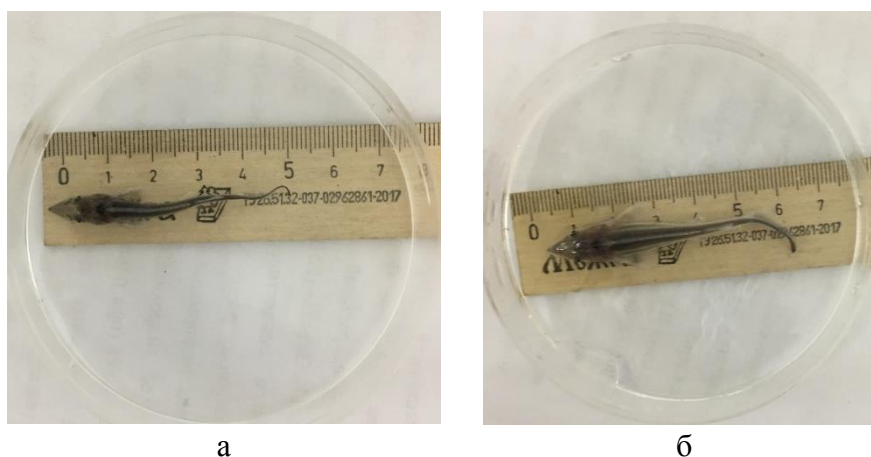
**Рисунок 1. Количество погибших личинок стерляди при переходе на активное питание**

Сумма погибших личинок за этот период в контрольной группе составила 92 штуки, что составляет 36,8 % от общей численности экземпляров. В опытной группе эта сумма была равна 45 штукам – 18% от общей численности. При этом норма потери личинок при переходе на активное питание составляет 40%. Следовательно, процент отхода личинки стерляди в опытной группе, не только в 2 раза ниже, чем в контрольной группе, но и существенно ниже нормы.

Согласно некоторым авторам включение в рацион личинки осетровых рыб полиненасыщенных жирных кислот положительно влияет на развитие их пищеварительной системы, что в дальнейшем приводит к более высокой скорости массонакопления и меньшему проценту отхода при переходе на искусственные корма [3, 4].

После прекращения кормления науплиусами артемии в обеих группах часть особей так и не перешла на питание искусственным кормом, в следствии чего наблюдался незначительный отход (рисунок 2). Количество погибших личинок за этот период было небольшим и составило 5,4 % - для контроля и 1,1 % - для опыта.

Результаты проведённых исследований показали, что науплиусы артемии, обогащённые комплексным препаратом «Тетравит», включающего в себя в том числе и комплекс полиненасыщенных жирных кислот, существенно влияют на процент отхода личинки стерляди во время её перехода на экзогенное питание.



**Рисунок 2. Молодь стерляди: а – особь, не перешедшая на питание искусственными кормами; б - особь, перешедшая на питание искусственными кормами**

После исключения из рациона групп живых науплий артемии процент отхода в опытной группе также был ниже, чем в контрольной.

*Работа выполнена в рамках Госзадания, № FGGN-2022-0009*

### **Литература**

1. Кольман Р. Интенсивное выращивания ранних стадий развития осетровых рыб / Р. Кольман, М. Прусинска, М. Чепуркина [и др.] // Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее: II съезд NACEE, 2011 г.: тезисы докл. - Кишинев, 2011. - С. 118-120.

2. Елизарова А.С. Методы биоинкапсуляции артемии, используемые в кормлении осетровых рыб / А.С. Елизарова, Д.Ю. Тюлин, Г.А. Шишанов, И.Е. Липпо, А.В. Бригида // Ветеринария и кормление. – 2023. – №3. – С. 34-37.

3. Kamaszewski, M. Effects of Artemia sp. Enrichment with Essential Fatty Acids on Functional and Morphological Aspects of the Digestive System in *Acipenser gueldenstaedtii* Larvae // M. Kamaszewski, T. Ostaszewska, M. Prusińska et al. / Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2014. - № 14: - PP. 929-938.

4. Барулин, Н.В. Рекомендации по воспроизводству осетровых рыб в рыбоводных индустриальных комплексах с применением инновационных методов / Н.В. Барулин, В.Ю. Поавский, К.Л. Шумский и др. – Горки: БГСХА, 2016. – 204 с.

УДК 612.118

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ С ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОГО МЕТАБИОТИКА**

**Мартынов В.А., к. с.-х. наук, Пушкарев И.А., к. с.-х. наук, Куренинова Т.В. к. с.-х. наук**  
*ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, РФ*

vlad-78@bk.ru

В последнее время все больше обращают внимание на формирование кишечного нормобиоценоза животных, а также его структурно-функциональным изменениям.

Данное направление остается актуальным, т.к. определяется рядом негативных последствий из-за часто возникающих дисбиотических нарушений, что приводит к проблемам развития высокопродуктивного животноводства. [1, 2].

В постнатальный период жизни организм животного находится в среде, короткая обильно обсеменена микроорганизмами различных видов, в результате чего происходит заселение ими макроорганизма. Система пищеварительного тракта животного является связующим звеном, взаимодействует с внешней средой и обсеменяется разнообразными микроорганизмами. Данные отношения между микроорганизмами и макроорганизмом могут складываться в нескольких направлениях, и это может быть симбиоз, комменсализм, паразитизм [3].

В связи с этим возникает необходимость в разработке комплекса мероприятий, направленных на снижение неблагоприятных воздействий на организм животного.

### **Цель и задачи исследований.**

Основной целью научно-исследовательской работы является: изучить влияние метабитического препарата используемого в кормлении телят в первые месяцы жизни, на повышение энергии роста и сохранность молодняка.

Научно-хозяйственный опыт проводился на базе отдела «ОС «Новоталицкое» ФГБНУ ФАНЦА Чарышского района. Для опыта были отобраны две группы

новорожденных телят симментальской породы по 10 голов в каждой. При подборе животных учитывалась живая масса и возраст.

Научно-исследовательская работа была проведена с целью изучения влияния метабитического препарата на интенсивность роста и сохранность телят в первые месяцы жизни. Опыт проводился в течение 60 дней по схеме (табл.).

**Таблица – Схема научно-хозяйственного опыта в период выращивания телят**

Группа	n	Особенности кормления
I контрольная	10	Основной хозяйственный рацион (ОР)
II опытная	10	ОР + 20 мл/гол Метабиотика ООО «ИЦ «Промбиотех» до 60 - дневного возраста

Условия содержания телят всех групп будут одинаковыми, схемы выпойки телят была проведена согласно детализированным нормам кормления крупного рогатого скота А.П. Калашников и др.

Животные опытных групп получали основной рацион, с ведением испытуемого препарата с рождения сначала с молозивом, затем с молоком до 60 дневного возраста. Первой контрольной группе телят скармливался основной рацион (ОР) согласно схеме кормления телят до 3-месячного возраста. В ОР второй опытной группы телят был добавлен метабитик в количестве 20 мл/гол. в сутки.

В качестве метабитика был использован препарат разработанный компанией ООО «ИЦ «Промбиотех». Данный метабитик также создан для нормализации микрофлоры кишечника телят. Препарат представляет собой метаболиты культуры *Bacillus toyonensis* b-13249, фрагменты бактериальных клеток и инулин. Титр бацилл в готовом препарате не менее  $1 \cdot 10^{10}$  КОЕ/г.

#### **Результаты исследований.**

Разработанный метабитический препарат ООО «ИЦ «Промбиотех» представляет собой рациональную комбинацию метаболитов пробиотических штаммов микроорганизмов и представлен в жидкой форме. Данный препарат темно-коричневого цвета, без резкого выраженного запаха. Результаты исследований показали, что многократное внутривенное введение метабитического препарата белым мышам в дозе 2 мл на гол./сутки (9 мл/кг) не вызвало их гибели, не привело к интоксикации и снижению динамики прироста живой массы животных в сравнении с контрольной группой.

На основании данных по живой массе были рассчитаны абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы телок. Абсолютный прирост живой массы молодняка контрольной группы составил 30,31 кг, в то время как в опытной группе он был 37,72 кг. Среднесуточный прирост живой массы молодняка в контрольной группе в конце первого и второго месяца составил 100,0 и 785,0 г, в опытной соответственно 333,3 и 914,0 г. Среднесуточный прирост живой массы телят за период опыта в контрольной группе составил 530,56 г, а в опытной группе – 628,57 г. Анализ относительного прироста, показывает, что в опытной группе данный показатель был выше, чем в контрольной группе и составил 95,25 % против 79,90 %.

В опытной группе при использовании в схеме кормления метабитика ООО «ИЦ «Промбиотех» не было отмечено гибели телят, и сохранность поголовья составила 100 %, в контрольной группе наоборот, была отмечена гибель телят и сохранность составила 90,0 %.

#### **Библиографический список**

1. Башкиров О.Г. Применение препарата «Биоплюс 2Б» в современном свиноводстве /О.Г. Башкиров // Био. – 2003.-№2.-С. 22-24.



2. Tannock G.W. Probiotics and prebiotics: scientific aspects, Ed. Caister-Academic Press, Wymondham, UK, 2005.230 pp.

3. Велева Е.Р. Микробиоценоз кишечника телят в неонатальный период / Е.Р. Велева//Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: Международной научно-практической конференции, Витебск. - 2020.- С.17-22.

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ ЧЕРНО – ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Мирвалиев Ф. С.

ФГБНУ «Иркутский научно – исследовательский институт сельского хозяйства»  
п. Пивовариха, Иркутский район, Россия

[fmirvaliev1988@mail.ru](mailto:fmirvaliev1988@mail.ru)

В России существует значительный дефицит мяса говядины, закрытие потребностей за счет выращивания бычков молочного скота является одним из путей решения данной проблемы.

Накопленный отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что голштинские быки улучшают молочную продуктивность коров, а также форму и технологические свойства вымени, данные о мясной продуктивности помесей разноречивы.

Ключевые слова: голштинская, черно – пестрая порода, генотип, экстерьер животных, развитие, рост, помесный скот, кровность, межпородное скрещивание.

Цель исследования: Сравнительное изучение мясных качеств чистопородных черно – пестрых бычков и голштинизированных помесей разных генотипов для совершенствования селекционной племенной работы в молочном скотоводстве Иркутской области.

Материал и методы исследований: Работа выполнена на базе молочно – товарной ферме ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Был проведен научно – хозяйственный опыт на бычках. По методу групп – аналогов по генотипу, возрасту и живой массе сформировали 4 группы по 15 голов в каждой.

В первую группу (контрольную) вошли чистопородные черно – пестрые бычки, помесный молодняк составил опытные группы, соответственно 1/2 – кровности – 2, 3/4 – кровности – 3 и 7/8 – кровности – 4 группу (табл. 1.)

Анализ полученных результатов показал, что живая масса голштинизированных и черно – пестрых бычков при рождении практически была одинаковой с небольшой разницей (+ 1,1 кг) в пользу бычков контрольной группы. При интенсивном уровне кормления помесные бычки значительно превзошли черно – пестрых по живой массе, в том числе в 3 месяца на 0,8 – 3,0 кг, в 6-на 4,8 – 9,0 кг., в 9 – на 8,1 – 14,9 кг, в 12 – на 12,2 – 26-1 кг., в 18 – на 13,1 – 30,5 кг.

**Таблица 1. Живая масса голштинизированных и чистопородных бычков в различные периоды выращивания.**

Возраст, мес.	Живая масса	Группа бычков					
		1/2 n = 15	3/4 n=15	7/8 n = 15	В среднем по месяцам	Черно – пестрая n = 15	Помеси +/- к черно – пестрой
При рождении	кг	37,5+/-0,37	36,0+/-0,41	35,8+/-0,45	36,2+/-0,25	37,3+/-0,37	-1,1
	Сv,%	3,2	4,41	4,87	4,63	3,84	
0-3	кг	100,9+/-1,14	98,8+/-1,28	98,7+/-1,5	100,1+/-0,7	97,9+/-	+2,2

						1,12	
	Сv,%	4,33	5,02	5,88	4,69	4,43	
3-6	кг	173,1+/-1,7	168,9+/-2,15	169,2+/-2,6	170,4+/-1,9	164,1+/-1,8	+6,3
	Сv,%	3,80	4,90	5,90	4,30	4,20	
6-9	кг	247,9+/-2,7	241,1+/-3,4	241,3+/-3,5	243,9+/-2,0	233,0+/-2,6	+10,9
	Сv,%	4,20	5,50	5,60	5,50	4,32	
9-12	кг	338,1+/-2	324,2+/-3,97	326,9+/-4,5	330,0+/-2,5	312,0+/-2,8	+18,0
	Сv,%	3,32	4,47	5,33	5,10	3,47	
12-18	кг	520,6+/-4,9	507,2+/-5,4	503,2+/-6,3	511,2+/-3,4	490,1+/-4,2	+21,1
	Сv,%	3,64	4,12	4,84	4,40	3,31	

Лучшие результаты по среднесуточному приросту живой массы от рождения до 18 - ти месячного возраста показали бычки 1/2 - кровности, превышение составило к черно – пестрым – 3,4 %, к 3/4 - кровным – 2,7 %, к 7/8– кровным – 3,4 % (табл. 2).

**Таблица 2. Среднесуточный и относительный прирост живой массы подопытных бычков**

Период выращивания, мес.	Прирост живой массы	Един. изм.	Группа бычков			
			1/2	3/4	7/8	Черно – пестрая
0-3	Среднесуточный	Гр.	698,9	695,9	698,0	665,39
	Относительный	%	92,1	94,0	94,4	90,1
3-6	Среднесуточный	Гр.	783,1	768,0	768,9	716,8
	Относительный	%	52,2	52,3	52,5	49,9
6-9	Среднесуточный	Гр.	829,8	783,9	757,9	751,7
	Относительный	%	35,9	35,0	25,0	35,1
9-12	Среднесуточный	Гр.	979,9	910,8	650,0	866,9
	Относительный	%	30,5	29,5	30,5	28,9
12-15	Среднесуточный	Гр.	988,9	1002,1	973,0	873,1
	Относительный	%	22,5	24,5	24,0	22,6
12-15	Среднесуточный	Гр.	1015,9	1001,0	949,8	1076,1
	Относительный	%	20,7	20,0	19,0	21,9
0-18	Среднесуточный	Гр.	882,9	859,6	853,9	853,9
	Относительный	%	173,3	173,9	173,7	172,0

Относительный прирост живой массы у бычков опытных группы от рождения до 18 – месячного возраста был выше на 1,17 %, чем у бычков контрольной.

Таким образом голштинизированные помеси в первые 1,5 года жизни обладают более высокой энергией роста, повышенной хозяйственно – биологической скороспелостью по сравнению с черно - пёстрым молодняком.

Эта скоростность при высоком уровне кормления на протяжении всего периода выращивания проявилась в увеличении живой массы, лучшим развитием мускулатуры, что хорошо видно по коэффициентам роста массы тела (табл. 3)

**Таблица 3. Коэффициент роста массы тела по периодам выращивания у помесного и черно – пестрого молодняка (живая масса при рождении принята за единицу)**

Возраст животных, период, мес.	Черно – пестрая	Кровность по голштинской породе		
		1/2	3/4	7/8
При рождении	1,0	1,0	1,0	1,0
3	2,63	2,71	2,78	2,79
6	4,37	4,62	4,47	4,77
9	6,21	6,64	6,74	6,78
12	8,32	9,03	9,07	9,22
18	13,08	13,92	14,19	14,16

Классики зоотехнической науки П. Н. Кулешов (1937 г.) У. А. Богданов (1947 г.), М.И. Придорогин (1949 г.) М. Ф. Иванов (1949 г.) Е. Ф. Лискун (1951 г.), Д. А. Кисловский (1965 г.) указывали на исключительное значение экстерьера при отборе, подборе и оценке животных, а также на существование взаимосвязи между внешним видом животного и его хозяйственной ценностью.

Наличие связи между внешними признаками и внутренним строением организма, между формой и функцией подтверждается практикой ведения животноводства, (Вельматов А. П.2020 г., Голубков А. И. 2005 г.).

Голштинские бычки при рождении имеют выраженный молочный тип телосложения. Во все возрастные периоды (при рождении, в 6, 12, 18 месяцев) животные опытных групп характеризуются более высокими показателями линейных промеров (табл.4). Так при рождении помесные телята превосходили черно – пестрых бычков по высоте в холке на 0,99 – 2,15 см; по высоте в крестце на 1,02 – 2,59 см; глубине груди 0,34 – 0,86 см. ширине груди на 0,22 – 0,87 см; обхвату груди на 0,13 – 1,9 см; косой длине туловища на 0,68 – 0,99 см. Соответственно, в возрасте 18 месяцев на 0,87 – 2,13; 0,41 – 1,8; 0,50- 1,98; 0,45 – 1,40; 0,13 – 1,90; 0,68 – 0,99 см.

**Таблица 4. Линейные промеры статей экстерьера бычков по периодам роста, см**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Промер, см								
		высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклоках	ширина в седалищных буграх
При рождении	Черно - пестрая	70,33	75,04	66,62	27,27	14,81	73,40	10,98	15,03	17,86
	1/2	72,48	77,63	68,30	28,13	15,68	75,20	10,90	16,78	128,28
	3/4	71,56	76,28	67,28	27,392	15,20	74,10	10,89	15,47	18,03
	7/8	71,32	73,13	67,03	27,61	15,03	74,00	10,63	15,06	17,78
6 мес.	Черно - пестрая	95,32	100,49	100,57	46,00	25,49	120,82	13,36	29,29	30,07
	1/2	96,31	101,68	102,60	47,48	26,36	122,30	132,80	30,28	31,39
	3/4	96,08	101,20	101,80	46,20	26,18	121,40	13,54	30,10	31,08
	7/8	95,44	101,06	101,62	46,07	26,12	121,13	13,24	30,00	31,01
12 мес.	Черно - пестрая	112,00	118,40	126,28	56,30	33,30	151,80	16,37	37,70	37,85
	1/2	112,90	119,90	128,34	58,12	34,78	153,20	16,80	38,48	38,67
	3/4	112,00	118,70	127,38	56,90	33,80	152,80	16,87	37,90	38,00
	7/8	112,06	118,53	127,12	56,78	33,68	152,34	16,53	37,73	37,09
18 мес.	Черно - пестрая	124,00	130,50	137,50	66,10	42,70	187,00	19,24	42,50	41,70
	1/2	126,13	132,30	139,48	68,24	44,70	188,90	19,88	44,30	43,20
	3/4	125,80	130,94	138,18	67,18	43,30	187,21	19,43	43,18	42,43
	7/8	125,70	130,91	138,00	67,00	43,17	187,23	19,36	43,09	42,48

Относительная скорость и коэффициент роста отдельных промеров у помесного и черно – пестрого молодняка приведены в таблицах 5 и 6.

**Таблица 5. Относительная скорость роста линейных промеров у бычков по периодам выращивания, %.**

Возраст	Порода,	Промер, см
---------	---------	------------

животных, мес.	кровность по голштинской породе	высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклоках	ширина в седлищных буграх
6 мес.	Черно - пестрая	30,14	28,99	40,61	51,13	53,00	48,83	19,55	64,35	53,71
	1/2	28,40	26,70	39,57	49,19	50,59	47,20	23,48	62,66	51,04
	3/4	29,55	27,90	40,83	49,27	53,06	48,38	21,00	64,22	51,57
	7/8	28,53	28,14	41,02	50,11	53,90	48,30	21,87	66,31	54,23
12 мес.	Черно - пестрая	14,48	16,36	22,67	20,14	26,57	22,73	20,25	25,10	57,36
	1/2	15,17	16,38	22,87	22,26	26,34	22,43	20,19	24,18	54,47
	3/4	14,30	15,92	22,58	20,75	25,41	22,90	21,91	62,94	53,33
	7/8	15,94	15,66	22,30	20,41	25,28	22,83	21,87	66,31	59,23
15 мес.	Черно - пестрая	11,78	9,87	8,51	16,01	24,74	18,64	16,12	11,97	14,86
	1/2	11,86	9,17	8,32	16,02	25,06	20,56	15,19	14,06	11,34
	3/4	12,58	9,81	8,13	16,57	19,18	19,18	14,10	13,02	12,29
	7/8	11,47	10,18	8,21	16,51	24,70	20,55	15,77	13,27	11,42
18 мес.	Черно - пестрая	55,24	54,11	69,45	83,18	85,49	85,84	54,66	95,51	98,41
	1/2	54,03	51,31	68,51	83,25	85,84	85,49	57,42	94,94	91,12
	3/4	54,96	52,58	69,01	82,56	85,69	85,69	56,33	94,51	91,41
	7/8	55,20	82,92	69,23	83,04	96,70	86,69	58,22	96,41	81,98

**Таблица 6. Коэффициенты роста линейных промеров у бычков по периодам выращивания (промеры при рождении приняты за единицу)**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Промер, см								
		высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклоках	ширина в седлищных буграх
6 мес.	Черно - пестрая	1,35	1,34	1,51	1,69	1,72	1,65	1,22	1,95	1,73
	1/2	1,33	1,31	1,50	1,65	1,68	1,63	1,27	1,91	1,68
	3/4	1,34	1,32	1,52	1,65	1,72	1,64	1,24	1,94	1,69
	7/8	1,34	1,33	1,89	1,67	1,74	1,64	1,25	1,99	1,74
12 мес.	Черно - пестрая	1,57	1,58	1,89	2,06	2,25	2,07	1,79	2,51	2,53
	1/2	1,54	1,54	1,88	2,07	2,19	2,04	1,55	2,44	2,39
	3/4	1,55	1,55	1,89	2,04	2,22	2,06	1,55	2,45	2,37
	7/8	1,57	1,55	1,90	2,06	2,24	2,06	1,56	2,51	2,13
18 мес.	Черно - пестрая	1,76	1,74	2,06	2,42	2,81	2,50	1,80	2,81	2,68
	1/2	1,74	1,69	2,04	2,42	2,81	2,50	1,80	2,81	2,67
	3/4	1,76	1,71	2,05	2,41	2,85	2,50	1,78	2,79	2,68
	7/8	1,76	1,72	2,06	2,43	2,87	2,53	1,82	2,86	2,39

С возрастом животных относительная скорость роста линейных промеров замедляется, но при этом отмечается неравномерное возрастное снижение скорости роста по породным группам. У голштинизированных бычков всех групп от рождения до 18 – месячного возраста относительный рост промеров, как высота в холке, глубина груди, обхват пясти, были выше, чем у черно – пестрых.

С 12 до 18 – месячного возраста относительная скорость роста обхвата груди, ширины груди, ширины в маклоках и ширины в седлищных буграх была наибольшая у

помесных бычков 1/2 и 7/8 – кровных, косой длине туловища, высоте в крестце, высоте в седалищных буграх и обхвату пясти они уступали черно – пестрым бычкам.

По относительной скорости роста глубины груди различий между помес 1/2 – кровности и черно – пестрыми животными не наблюдалось, помесами 3/4 и 7/8 – кровные по этому промеру имели высокий относительный рост. По высотным промерам в период развития от рождения до 18 месяцев относительный прирост у помесных бычков меньше, чем у чистопородных, что также видно из полученных коэффициентов роста линейных промеров.

**Таблица 7. Породные и возрастные особенности формирования типа телосложения бычков.**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Индекс								
		длинные	растянутости	тазо - грудной	грудной	сбитости	перерослости	шилозадости	костистости	массивности
При рождении	Черно - пестрая	61,22	94,72	98,53	54,31	110,17	106,70	72,23	15,61	104,36
	1/2	61,19	94,23	99,37	55,74	110,10	107,11	86,32	15,04	103,75
	3/4	60,98	94,02	98,25	54,44	110,14	106,74	85,80	15,22	103,55
	7/8	61,29	93,99	99,80	54,44	110,40	105,16	84,70	14,91	104,75
6 мес.	Черно - пестрая	51,74	105,50	87,03	55,41	120,13	105,42	97,41	14,01	126,75
	1/2	51,68	106,02	87,14	56,58	119,90	105,58	96,46	13,34	127,11
	3/4	51,91	105,95	86,97	56,67	119,25	105,33	96,85	14,09	126,35
	7/8	51,73	106,48	87,07	56,70	119,20	105,89	96,74	13,87	126,92
12 мес.	Черно - пестрая	48,91	114,59	88,32	59,15	120,21	105,71	97,41	14,85	137,74
	1/2	48,10	114,59	89,08	58,98	119,37	106,20	96,46	15,08	134,98
	3/4	48,69	114,86	89,18	59,40	119,96	105,98	96,85	15,21	135,84
	7/8	49,33	113,44	89,27	59,32	119,84	105,51	99,85	14,75	135,95
18 мес.	Черно - пестрая	46,69	110,88	100,47	64,59	137,45	105,24	101,92	15,52	150,81
	1/2	45,89	110,58	99,54	64,62	135,00	104,89	102,55	15,60	149,77
	3/4	46,59	109,84	100,28	64,45	134,03	104,09	101,05	15,44	148,82
	7/8	46,70	109,79	100,19	64,43	135,67	104,15	104,44	15,40	149,51

Приведенные в таблице 6 данные показывают, что у бычков всех групп индексы длинноногости, перерослости, узкотелости с возрастом уменьшаются, а растянутости, грудной, сбитости и массивности увеличиваются вследствие неравномерного линейного роста периферического и осевого отдела скелета.

Исследованиями многих авторов установлено, что под влиянием различного уровня кормления у молодняка разных породных групп изменяются не только организм в целом, но и характер обмен веществ и связанные с ним внутренние органы. Так под влиянием обильного кормления усиливается рост сердца, легких, печени, почек, селезенки, и желудочно – кишечного тракта.

В работах Некрасова Д. К. и других авторов отмечается влияние скрещивания не только на рост, развитие и изменение живой массы и мясной продуктивности помесных животных, но также на рост внутренних органов, протекающий интенсивнее в ранние возрастные периоды.

**Таблица 8. Абсолютная масса внутренних органов у бычков в 18 – месячном возрасте, кг (n = 3)\***

Порода, кровность	Органы
-------------------	--------

	кишечник	желудок	селезенка	почки	сердце	печень	легкие
Черно - пестрая	13,28	13,00	5,78	3,19	1,89	1,10	0,85
1/2	14,72	15,12	6,38	3,38	2,18	1,20	0,93
3/4	13,89	14,20	6,10	3,32	2,00	1,12	0,90
7/8	13,76	14,06	6,08	3,31	2,00	1,13	0,91

\* По 3 головы в каждой группе.

В таблице 8 показана абсолютная масса внутренних органов бычков в 18 – ти месячном возрасте. Из таблицы видно, что у помесных животных в сравнении с черно – пестрыми все внутренние органы по массе были больше, превышение составило на 3,49 – 9,78 % - кишечник, на 7,54 – 14,02 % - желудок, на 4,93 – 9,40 % - селезенка, на 3,63 – 5,52 % - почки, на 5,50 – 13,30 % - сердце, на 7,14 – 8,83 % на печень, на 5,56 – 8,60 % - легкие.

У помесных животных и 18 – месяцам наиболее интенсивно развивались желудок, сердце, селезенка, почки, менее интенсивно – печень, кишечник, легкие.

Выводы: Голштинские помеси и черно – пестрые бычки имели достаточно высокий рост и удовлетворительные мясные формы, отличались выраженной высоконогостью, более узкотелым туловищем и достаточно развитой мускулатурой грудной и тазобедренной частей.

Во все периоды роста помесные бычки более интенсивно растут, обеспечивая 694 – 1032 г среднесуточного прироста, к 18 – месячному возрасту достигают 502,8 – 520,6 кг живой массы, при убое от них получают тушу массой 251 кг.

#### Используемая литература:

1. Вельматов А. П., Вельматов А. А., Неякин Н. Н., Зеленцов С. Е., Мясные качества бычков симментальской породы и ее помесей с голштинской. Главный зоотехник. 2020 № 5. С. 30 – 38
2. Гетоков О. О., Абдулхаликов Р. З., Кагермазов Ц. Б., Юсупова Л. У. Влияние генотипа бычков на их откормочные и мясные качества / Аграрная Россия. 2022. № 7. С. 29 – 32.
3. Голубков А. И. Разведение и использование черно - пестрой породы в Красноярском крае / А. И. Голубков, А. Е. Луценко, С. В. Шадрин, Ю. А. Голубков / Монография. – Красноярск : Поликом, 2005. – 267 с.
4. Кулешов П. Н. Выбор по экстерьеру лошадей, скота, овец и свиней / П. Н. Кулешов // - М. : Сельхозгиз, 1937.
5. Некрасов Д. К. Интенсивное выращивание и раннее использование ремонтных телок. / Д. К. Некрасов // Зоотехния. – 1988. - № 2 – с. 45 – 47

УДК 636.424.1:636.03

### ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И ДНК-МАРКЕРОВ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПОРОДЫ ЙОРКШИР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СЕЛЕКЦИОННЫХ СТАД

Бальников А.А., канд. с.-х. н., доц.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино

E-mail: [balnart@mail.ru](mailto:balnart@mail.ru)

Получение конкурентоспособных племенных свиней основывается на моделировании и прогнозировании селекционного процесса с внедрением методов молекулярно-генетической диагностики. В настоящее время в селекции свиней Республики Беларусь использую более 20 генов-маркеров продуктивности. Применение генетических исследований имеет фундаментальный вклад не только в теорию, но и в практику зоотехнии. Генетические методы позволяют провести оценку генетической структуры популяций, а также изучить динамику популяционно-генетических процессов у свиней с учетом генотипов. Селекционный процесс в стадах свиней постоянного проведения такого рода исследований будет актуален всегда, за счет обеспечения и повышения продуктивности животных на основе ДНК-маркеров. В современном свиноводстве при создании новых пород типов линий свиней и обязательным требованием для аккредитации племенных и генофондных предприятий с учетом действующего законодательства проведение молекулярно генетической экспертизы племенной продукции, то есть тестировать животных с учетом направления продуктивности на гены-маркеры продуктивности [1-9].

**Цель исследований** – изучение влияния генотипа и ДНК-маркеров на проявление продуктивных качеств свиней белорусской популяции породы йоркшир при формировании селекционных стад.

**Объектом исследований** были белорусская популяция создаваемого нового конкурентоспособного заводского типа свиней породы йоркшир разводимая в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской, КСУП «Черняховский-Агро» Гродненской, ЗАО «Витебскагропродукт» ПУ «Племрепродуктор Лепельский» и ЗАО «Витебскагропродукт» филиал «Тростянка» Витебской областей. В процессе выполнения научно-исследовательской работы проводилась оценка племенного молодняка по собственной продуктивности и свиноматок по воспроизводительным качествам. Анализ ДНК проводили в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». У исследуемых животных брали биопробы ткани уха, из которых выделена ДНК методом ПЦР-ПДРФ для выявления генотипов животных, которые затем были сопоставлены генетические исследования с показателями продуктивности по следующим генам-маркерам: ESR, MC4R, MYF4, IGF-2.

В результате исследований нами был проведен анализ генов-маркеров продуктивности и оценка исходных генотипов участвующих в создании нового конкурентоспособного заводского типа свиней. У хряков белорусской популяции породы йоркшир по гену маркеру ESR выявлено, что наибольший удельных вес предпочтительного генотипа ESR<sup>BB</sup> – 76,9% был отмечен у животных, разводимых в ЗАО «Витебскагропродукт» филиал «Тростянка», наименьший показатель ESR<sup>BB</sup> – 17,8 % был у животных, содержащихся в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». У свиноматок анализируемой популяции, частота встречаемости генотипов у маток (n=18) эстрогенового рецептора (ESR), пролактинового рецептора (PRLR), разводимых в ЗАО «Витебскагропродукт» ПУ «Племрепродуктор Лепельский», составила по предпочтительным генотипам 67,7 % – ESR<sup>BB</sup>. По PRLR частота встречаемости генотипов PRLR<sup>AA</sup> составила 55,6 %, PRLR<sup>AB</sup> – 38,9 %, PRLR<sup>BB</sup> – 5,5 %. Лучшие показатели воспроизводительных качеств характерны для свиноматок с генотипом ESR<sup>BB</sup>, которые превосходили аналогов с генотипом ESR<sup>AB</sup> по многоплодию на 1,30 гол. или на 9,56 %, по количеству поросят и массе гнезда при отъеме – на 0,5 гол. или на 4,24 % и на 1,60 кг или на 1,95 % соответственно. Свиноматки анализируемой популяции по гену PRLR с генотипом PRLR<sup>AB</sup> превосходили по многоплодию аналогов с генотипом PRLR<sup>AA</sup> на 0,7 гол., или на 4,90 %.

Исследованиями определено, что по генам-маркерам откормочной и мясной

продуктивности MC4R, MYOD1, MYF4 предпочтительными генотипами являются MC4R<sup>AA</sup>, MYOD1<sup>CC</sup>, MYF4<sup>AA</sup>. Частота их встречаемости – 9,1-33,3 %. Частота встречаемости предпочтительных аллелей составила 33,0-66,9 %. Установлено, что откормочный молодняк с генотипом AA по гену-маркеру MC4R превосходил своих сверстников с генотипом AG и GG по возрасту достижения живой массы 100 кг на 3,3-5,7 суток (2,03-3,45 %), по среднесуточному приросту – на 41-75,8 г (4,70-9,04 %) ( $P \leq 0,001$ ). Определено, что животные белорусской популяции породы йоркшир участвующие в создание нового конкурентоспособного заводского типа с генотипами CC и AC по гену MYOD1 превосходили подсвинков с генотипом AA по убойному выходу на 2,2-4,0 % ( $P \leq 0,001$ ). Туши животных данных генотипов были самыми длинными – на 3,0-5,7 см или на 3,13-5,94 % ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с аналогом генотипом AA. Наиболее тонким шпиком отличались подсвинки генотипов CC и AC, шпик был тоньше на 3-5,4 мм, или на 15,4-27,7%, ( $P \leq 0,001$ ). В изучаемой популяции животных молодняк белорусской популяции породы йоркшир с генотипами CC и AC превосходил генотип AA по площади «мышечного глазка» на 9,8-17,8 см<sup>2</sup> (23,4-42,3%), по выходу мяса – на 2,8-6,4 п. п. ( $P \leq 0,001$ ). Показатель массы задней трети полутуши был наилучшим у генотипов CC и AC и составил 11,6-12,2 кг, что на 0,7-1,3 кг, или на 6,42-12,0%, ( $P \leq 0,001$ ) больше чем у генотипа AA. В результате анализа данных по гену-маркеру MYF4, предпочтительных генотипов MYF4<sup>AG</sup> и MYF4<sup>AA</sup>, на хребте у молодняка свиней разница между наибольшей и наименьшей толщиной шпика находилась в пределах от 11 и 11,2 мм у лучших генотипов, у худших она была на 2,8-3 мм или 20-21,4 % больше.

Использование проведенных исследований в племенном свиноводстве позволит ускорить селекционную работу по увеличению показателей продуктивности создаваемых селекционных стад и нового конкурентоспособного заводского типа свиней с применением молекулярно-генетических методов селекции.

#### **Использованные источники:**

1. Бальников А.А. Генетическая оценка в свиноводстве // Наше сельское хозяйство. - 2021. - № 10: Ветеринария и животноводство. - С. 38-46.
2. Бальников А.А. Как добиться прогресса а свиноводстве Беларуси. Часть 1. Генетика как базовый инструмент // Наше сельское хозяйство. - 2022. - № 6: Ветеринария и животноводство. – С. 2-11.
3. Влияние полиморфизма гена MC4R на откормочные и мясные качества свиней / А.Е. Святогорова, О.Л. Третьякова, Л.В. Гетманцева и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. - 2022. - № 2(66). - С. 298-306.
4. Влияние генотипов по IGF2, SSKAR и MC4R на фенотипические показатели и племенную ценность свиней по хозяйственно полезным признакам / Е.Е. Мельникова, Н.В. Бардуков, М.С. Форнара и др. // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53, № 4. - С. 723-734.
5. Охохонина Е.Н. Использование ДНК маркеров в селекции свиней // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сб. ст. по материалам II Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Курган, 2021. - С. 848-852.
6. Методические рекомендации по разведению и селекционно-племенной работе с новыми линиями в белорусском заводском типе свиней породы йоркшир / И.П. Шейко и др. - Жодино, 2021. - 28 с.
7. Программа по совершенствованию племенных и продуктивных качеств свиней породы йоркшир / И.П. Шейко и др. - Жодино, 2022. - 20 с.
8. Максимов А.Г., Максимов Н.А. Репродуктивные качества свиноматок ландрас х йоркшир в связи с их генотипами по генам ESR, PRLR, FSHB // Вестник Курской ГСХА. - 2021. - № 7. - С. 63-70.



9. Evaluation of Yorkshire and Landrace Animals with Regard to Lineage Assignment and PRKAG3, MC4R, and MYOD1 Marker Gene Panel / A.A. Balnikov, I.F. Gridyushko, Yu.S. Kazutova et al. // Russian Agricultural Sciences. 2021. Vol. 47, no. 6. P. 614-620.

УДК 502.743

## УСИЛИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ БАЙКАЛЬСКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER BAERII BAIKALENSIS* NIKOLSKII, 1896)

Барминцева А.Е. (к.б.н), Щербакова В.Д., Мюге Н.С. (к.б.н.), Сафронов А.С. (к.б.н.)  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Москва, Россия

Вае69@mail.ru

Байкальский осетр является эндемиком озера Байкал, в настоящее время выделение подвидов как таковых не принято и *Acipenser baerii baikalensis* (Nikolskii, 1896) рассматривается ихтиологами как младший синоним *A.baerii*. Численность природных популяций подверглась резкому сокращению в начале XX века, что связано, в первую очередь, с нерациональным промыслом и выловом производителей в момент нерестовых миграций [1]. В 1988 году байкальский осетр был внесен в Красную книгу РФ, ему присвоен статус редкой исчезающей формы. Поддержание численности популяций сейчас осуществляется за счет полного запрета на вылов, а также ежегодно проводимыми мероприятиями по искусственному воспроизводству. На территории республики Бурятия искусственным воспроизводством байкальского осетра занимаются два осетровых рыбопроизводных завода (далее ОРЗ): Гусиноозерское осетровое рыболовное хозяйство (ГОРХ) и Селенгинский экспериментальный рыбопроизводный завод (СЭРЗ). Формирование ремонтно-маточных стад байкальского осетра на ГОРХ началось в середине 80-х годов прошлого века [2], на СЭРЗ же осуществляется инкубация икры и подращивание молоди. К 2023 г. численность производителей байкальского осетра в искусственно сформированном маточном стаде превышает тысячу особей, а общая мощность заводов по выпуску мальков составляет 400 тысяч штук в год [3]. Предпринятые меры по сохранению численности ценнейшего вида привели к увеличению доли младших возрастных групп в районах Селенгинского мелководья [1]. Однако именно в этом районе наблюдается наибольшая встречаемость ННН промысла (незаконный, несообщаемый, нерегулируемый промысел). Вопрос с контролем незаконного промысла и пресечением деятельности браконьеров может быть решен путем создания государственного заказника, в котором будет введен полный запрет на вылов водных биологических ресурсов. Проблема оценки эффективности искусственного воспроизводства байкальского осетра является в настоящий момент весьма актуальной как с биологической, так и экономической точки зрения [4].

Метод сохранения численности популяций осетровых путем выпуска подращенной молоди широко применяется на многих акваториях России. В Каспийском бассейне эффективность деятельности осетровых заводов оценивается благодаря внедренной технологии генетического мечения производителей, ведения схем скрещивания при получении половых продуктов и дальнейшего генотипирования выловленных сеголеток [5]. Разработанная в ФГБНУ «ВНИРО» программа «Осетровые Каспия», в рамках которой проводятся все вышеперечисленные мероприятия, на протяжении

многих лет позволяет устанавливать точную принадлежность к родительской паре для более 70% выловленных мальков.

В 2023 году в ФГБНУ «ВНИРО» программа по генетическому мониторингу искусственного воспроизводства осетровых рыб была расширена, благодаря чему были начаты исследования, связанные с сохранением популяции байкальского осетра. В рамках выполнения работ планируется оценить вклад каждого из ОРЗ в воспроизводство популяции, выявить наличие или отсутствие естественного нереста. Результаты первичного этапа программы по сохранению байкальского осетра приведены в данной работе.

**Цель работы** - оценка генетического разнообразия производителей байкальского осетра, участвовавших в нерестовой кампании 2022 г. Основная задача - проведение генотипирования по маркерам ядерной и митохондриальной ДНК.

**Материалы и методы:**

Выборка состояла из 123 особей байкальского осетра. Рыбы генотипированы по 7 микросателлитным локусам: AoxD161, Afug41, An20, Afug51, AoxD165, LS68, Aox45 и участку контрольного региона мтДНК размером 681 пар нуклеотидов [5].

**Результаты:**

В анализе митохондриальной ДНК выявлено 7 гаплотипов, из них массовыми являются 4: ВАЕ\_НАР23 – 41%, ВАЕ\_НАР65 – 27%, ВАЕ\_НАР5 и ВАЕ\_НАР36 – по 12%, что составляет 92%. Гаплотипы ВАЕ\_НАР3, ВАЕ\_НАР8 и ВАЕ\_НАР105 представлены единично. Общее гаплотипическое разнообразие  $H_o$  в исследованной выборке очень низкое – 0,06, что может быть объяснено доместикацией небольшого числа производителей в 80-х годах прошлого века, потомство которых в настоящий момент принимает участие в нерестовых кампаниях. Это является ярким примером эффекта основателя, достаточно часто наблюдаемым в условиях аквакультуры. Из семи выявленных гаплотипов 5 описаны в литературе как характерные для байкальского осетра [6]. Два гаплотипа ранее не были описаны в литературе, однако, они являются близкими к последовательностям, характерным для байкальского осетра.

Анализ полиморфизма ядерной ДНК показал, что все исследованные локусы оказались многоаллельными (9-19 аллелей). Лишь один аллель локуса Afug51 размером 248 п.н. – оказался специфичным, частота встречаемости в выборке – 37,8%. Кластерный анализ показал наличие родственных групп, выделяемых на основании одинаковых гаплотипов мтДНК. Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность в выборке близки к единице, поскольку у тетраплоидных видов достаточно редко встречаются гомозиготные особи по всем 4 аллелям, а также из-за высокого полиморфизма исследованных локусов.

Таким образом, несмотря на невысокий уровень генетического полиморфизма природной популяции байкальского осетра, нам удалось выявить существующую генетическую дифференциацию внутри РМС байкальского осетра. Полученные нами результаты в дальнейшем будут использованы для определения родительской пары для каждого выловленного сеголетка, что позволит определить вклад и эффективность заводов в сохранение природной популяции байкальского осетра.

**Использованные источники:**

1. Крохалевский В. Р. и др. Состояние запасов осетровых рыб в водных объектах Сибири // Вопросы рыболовства. – 2018. – Т. 19. – №. 3. – С. 269-284.
2. Воронова З. Б., Уханаева А. Л., Пакулев Г. В. Критерии выбраковки ремонтно-маточного стада сибирского (байкальского) осетра (*Acipenser baerii baicalensis*, Nikolski, 1896) // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона. – 2020. – С. 317-322.

3. <https://glavrybvod.ru/bjudzhetnaja-dejatelnost/vosproizvodstvo-vodnyh-bioresursov/>
4. Воронова З. Б., Воронов М. Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА БАЙКАЛЬСКОГО ОСЕТРА //Инновационное развитие АПК Байкальского региона. – 2021. – С. 348-355.
5. Щербакова В.Д., Барминцева А.Е., Сафронов А.С. Оценка вклада каспийских осетровых рыбоводных заводов ФГБУ «Главрыбвод» в пополнение природной популяции русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) в 2022 г. с применением генетических методов //Сборник трудов конференции «РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ». – 2023. – С. 311-316.
6. Барминцева А. Е., Мюге Н. С. ПРИРОДНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ И БИОГЕОГРАФИЯ СИБИРСКОГО ОСЕТРА ACIPENSER WAERII BRANDT //VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы. – 2019. – С. 1044-1044.

УДК 636.39:602.6:[57.086.13+616-053.13]

### **ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ДЕКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЭМБРИОНОВ КОЗ-ПРОДУЦЕНТОВ БИОАНАЛОГА ЛАКТОФЕРРИНА ЧЕЛОВЕКА В ЗАСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫВЕДЕНИЯ КРИОПРОТЕКТОРА**

**Будевич А.И., канд. с.-х. н., доц., Кирикович Ю.К.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино*

E-mail: budevich7388100@mail.ru

Создание стад животных-продуцентов, производящих ценные терапевтические белки человека с молоком, является одним из перспективных, стремительно развивающихся направлений использования генно-инженерных технологий для нужд фарминдустрии, медицины, косметической, пищевой промышленности и других областей жизнеобеспечения человека. Эффективность производства «белка интереса» во многом определяется наличием индивидуумов с более высоким количественным показателем рекомбинантного протеина в сырье, чем в среднем по стаду. При этом использование данных животных в технологии трансплантации эмбрионов может способствовать дальнейшему росту продуктивности поголовья через ускоренное получение от них потомков, выращивания приплода и замены поголовья лучшими по концентрации целевого белка генотипами. В технологии пересадки эмбрионов важнейшее место занимают методы криоконсервации зародышей, позволяющие длительно сохранять ценный биоматериал вне организма и использовать его по мере необходимости. Вместе с тем известно, что эмбрионы млекопитающих обладают повышенной чувствительностью к осмотическим и диффузионным процессам, возникающим при насыщении зародышей криопротектором и его удалении, а также к действию перепадов температур в процессе замораживания-оттаивания биоматериала [1]. Помещение зародышей в среду для замораживания приводит к их сжатию, так как коэффициент проницаемости клеточных оболочек для воды выше, чем для криозащитных средств. Вместе с выходом воды из клеток происходит ее замещение криопротектором внутри эмбриона, в том числе имеет место проникновение защитной среды и в бластомеры, объем которых при достижении равновесия растворов несколько превышает их исходный размер. Аналогичным образом

происходит перемещение через клеточные оболочки воды и растворенных в ней компонентов криопротектора в обратном направлении при удалении защитной среды. При этом, имея отличный от растворителя коэффициент проницаемости, криопротектор покидает клетку медленней, чем вода проникает внутрь ее, в результате чего бластомеры набухают и часто подвергаются разрушению.

С целью сглаживания влияния негативных факторов при удалении криопротекторов из эмбрионов было предложено [2, 3] использование непроникающих в клетку углеводов, как супрессоров возможных отрицательных последствий, проявляющихся вследствие временного отсутствия осмотического равновесия. Одним из непроникающих криопротекторов, используемых в технологии замораживания зародышей, является сахароза, которая применяется в комбинации с проникающими защитными средами. Имея относительно высокую молекулярную массу, она не способна проходить через зону пеллюцида и, соответственно, оболочки бластомеров и выполняет функции по защите эмбриона с внешней стороны клетки. При выведении криопротектора использование сахарозы повышает осмотическое давление во внеклеточной среде, тем самым уравнивая концентрации криопротекторов в экзоцеллюлярном и интрацеллюлярном пространстве. При этом осмотическая нагрузка на клеточные оболочки становится более равномерной, и осмотический шок минимизируется.

В исследованиях F. Fiéni et al. [4] жизнеспособность оттаянных зародышей оценивалась по результатам использования трех способов выведения криопротектора. Применение первого метода – поэтапное удаление защитной среды без сахарозы позволило сохранить зародыши после оттаивания на уровне 12,0 % (морулы – 6,0 и бластоцисты – 27,2 %), второго – ступенчатое выведение криофилактиков в присутствии сахарозы – 22,0 % (морулы – 13,3 и бластоцисты – 43,2 %) и третьего – применение только сахарозы – 16 % (морулы – 8,4 и бластоцисты – 31,7 %). По мнению авторов, добавление сахарозы в раствор для выведения криозащитной среды минимизировало осмотическое повреждение клеток эмбрионов.

R. Li и W.N. Cameron [5] установили, что поэтапное выведение глицерина путем переноса зародышей из конечной концентрации в сторону уменьшения (10; 8; 6; 4; 2; 0 %) с интервалами 10; 5; 8; 10; 15 и 15 мин, соответственно, без участия сахарозы позволило получить число жизнеспособных клеток на уровне 34,6 % (морулы – 19,0, ранние бластоцисты – 48,0 и выходящих из зоны пеллюцида бластоцисты – 100 %). После удаления криофилактика ДМСО путем ступенчатого переноса зародышей по схеме 1,5-1,0-0,5-0М с 10-минутными интервалами регенерационная способность биоматериала составила 50,0 % (морулы – 0,0; ранние бластоцисты – 67,0 и выходящие бластоцисты – 91,0 %).

Guignot F. et al. [6] использовали следующий метод выведения защитной среды: перенос оттаянных зародышей в 0,25М сахарозу на 10 мин (в два этапа по 5 мин) с последующим отмыванием клеток в поддерживающей среде в течение 10 мин. Данная схема удаления криопротектора позволила довести выход жизнеспособных зародышей до 83,0 %, определить беременность на 21 день после эструса с помощью анализа на прогестерон (метод RIA) у 81,0% животных, УЗИ-сканирование на 43 день показало наличие плодов у 73,0% коз, а на 70 день при анализе на PAG (гликопротеин, ассоциированный с беременностью; метод RIA) – у 69,0 % животных, показатель приживляемости составил 69,0 % и выход козлят 45,0 %. При использовании аналогичных методов оттаивания и трансплантации Holm et al. [7] получили выход молодняка у ангорских коз на уровне 53,0%, а McKelvey and Bhattacharyya [8] – 53,0 % у животных кашемировой породы. Использование вышеуказанного метода разбавления с повышенной концентрацией сахарозы (1,0М сахароза – 10 мин и культуральная среда – 10 мин) и последовательным двухступенчатым выведением криопротекторов из эмбрионов коз, полученных *in vivo*, позволило получить беременность после

трансплантации клеток у 60-70 % животных [9] и *in vitro* – у 30-40 % реципиентов [10].

Таким образом, ряд проведенных результативных экспериментов, включающих применение различных составов сред и временных режимов их использования при удалении криопротекторов из эмбрионов, свидетельствуют о положительном влиянии указанных выше подходов на жизнеспособность и приживляемость зародышей коз. Вместе с тем, работ по эффективности выведения защитных сред в технологии криоконсервирования эмбрионов животных-продуцентов биоаналога лактоферрина человека (чЛФ) не проводилось, что и явилось основной целью наших исследований.

Исследования проводились на Биотехнологическом научно-экспериментальном производстве по трансгенезу животных лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В качестве доноров эмбрионов использовались клинически здоровые козы-продуценты биоаналога лактоферрина человека с содержанием рекомбинантного лактоферрина человека в молоке 3 г/л и выше и нетрансгенные самки зааненской породы коз.

Индукция суперовуляции у доноров осуществлялась вне зависимости от дня естественного или синхронизированного полового цикла с использованием комплекса гормональных средств, включающего интравагинальные прогестагеновые вставки Sincro-Part (Ceva Sante Animale, Франция), фолликулостимулирующий гормон Ovagen (ICPbio Ltd., Новая Зеландия), гонадотропин ГСЖК Folligon (Intervet, Нидерланды), ХГЧ Chorulon (Intervet, Нидерланды). Контроль охоты доноров осуществлялся дважды в день (утром и вечером) с помощью вазэктомированного самца по наличию рефлекса неподвижности. Осеменение животных проводилось искусственно заморожено-оттаянной спермой двойной дозой с оценкой активности не ниже 4 баллов, при естественной случке – козлами-производителями двукратно с интервалом 10-12 часов. Извлечение эмбрионов осуществлялось на 7-й день после первого осеменения хирургически с использованием разработанного нами комбинированного метода, включающего последовательное промывание яйцеводов, а затем рогов матки донора. В качестве раствора для вымывания использовалась среда Дюльбекко с добавлением 0,1 мг/мл сывороточного альбумина крупного рогатого скота.

Поиск зародышей в промывной жидкости проводился под 16-кратным, а оценка их качества – при 63-кратном увеличении микроскопа «OPTON». При манипуляциях с эмбрионами использовалась среда для временного хранения зародышей holding medium (IMV Technologies, Франция). При этом основными критериями оценки качества эмбрионов были: стадия развития, соответствие уровня дробления возрасту от оплодотворения до извлечения, целостность и форма оболочки, размеры бластомеров и связь между ними. Оценка биоматериала коз-продуцентов чЛФ проводилась с целью их последующего использования для трансплантации или криоконсервации.

В общем процесс замораживания-оттаивания эмбрионов включал следующие этапы: насыщение и уравнивание клеток с помощью защитной среды, охлаждение до температуры  $-196^{\circ}\text{C}$ , хранение зародышей в жидком азоте, их оттаивание и удаление криопротектора с последующим помещением эмбрионов в культуральную среду на временное хранения до пересадки.

В качестве защитной среды использовался проникающий криофилактик 1,5М этиленгликоль (ЭГ) (IMV Technologies, Франция), который разбавлялся holding medium (IMV Technologies, Франция) до получения 0,5М и 1,0М растворов. Зародыши последовательно переносились в 0,5М, 1,0М и 1,5М растворы криопротектора. Время экспозиции эмбрионов в каждом растворе составляла 5 мин, после чего клетки заправлялись в пайетты (0,25 мл, 133 мм, Minitube, Германия) и замораживались. Криоконсервирование зародышей осуществлялось на программном замораживателе CL-8800i (CryoLogic, Австралия) согласно предложенным протоколам от

производителя. После двухступенчатого оттаивания (на воздухе при температуре +20°C в течение 10 секунд, затем в водяной бане при +37°C на 10 секунд) содержимое пайетт переносилось в чашки Петри для выведения защитной среды из деконсервированных клеток.

Удаление криофилактиков осуществлялось при комнатной температуре (+20°C) следующим образом:

- способ разбавления 1: помещение биоматериала в среды по трехступенчатой схеме (1М раствор криопротектора - 10 мин, 0,5М - 10 мин, holding medium - 10 мин);

- способ разбавления 2: помещение биоматериала в среды с добавлением сахарозы (0,25М раствор сахарозы в комплексе с 1М криопротектором - 10 мин; 0,25М раствор сахарозы в комплексе с 0,5М криопротектором - 10 мин; holding medium -10 мин);

- способ разбавления 3: помещение биоматериала в среды с сахарозой без криопротектора по двухступенчатой схеме (сахароза 0,25М - 10 мин, holding medium - 10 мин).

После удаления защитных сред оттаянные эмбрионы культивировались в условиях инкубатора при концентрации CO<sub>2</sub> 5%, температуре 39°C и максимальной влажности 95-98% в течение 1 часа в чашках Петри под минеральным маслом в средах M-199 и KSOM, pH 7.2-7.4, осмолярность 280-300 мОсм/кг с добавлением инактивированной эмбриональной сыворотки (10% по объему), BSA – 0,4 % и канамицина – 50 мкг/мл с последующей повторной визуальной оценкой их качества при 63-кратном увеличении микроскопа «OPTON».

Результаты исследований по влиянию различных способов выведения криопротектора на сохранность деконсервированных эмбрионов, полученных от трансгенных и нетрансгенных коз-доноров, представлены в таблице.

Результаты исследований по определению оптимальных составов сред при выведении криопротекторов свидетельствуют о тенденции более высокой эффективности 2-го способа разбавления как в контрольной, так и опытной группах. Так, поэтапное выведение криопротекторов по убывающей концентрации в присутствии сахарозы позволило получить 95,2-96,1 % клеток, пригодных для трансплантации, из которых долю отличных и хороших составили 88,1-88,2 % зародышей с первоначальным выходом отличных эмбрионов на уровне 57,1-61,4 % в контрольных и опытных группах соответственно. В свою очередь, использование первого способа, без наличия в среде непроникающего углевода, привело к снижению основных показателей дефростирования: пригодными к пересадке после оценки были признаны 85,2-84,6 % зародышей, из них отличное и хорошее качество сохранили 70,4-69,2 % клеток, тем самым увеличив число удовлетворительных и неудовлетворительных зародышей до 29,6-30,8 %. Выведение криозащитной среды с использованием 0,25М сахарозы без криопротекторов (способ 3) позволило повысить значения показателей оттаивания: после микроскопической оценки возможными для аппликации реципиентам были признаны 92,1-88,2 % зародышей, из которых 78,9-79,4 % составили отличные и хорошие эмбрионы, а свое первоначальное отличное качество сохранили 51,9-61,5 % клеток.

Таким образом, применение второго способа при поэтапном выведении криопротекторов в присутствии непроникающего углевода позволило увеличить выход полноценных зародышей на 5,4-11,7 п.п., долю отличных и хороших клеток на 9,0-18,2 п.п. и снизить количество неудовлетворительных зародышей на 5,4-10,7 п.п. по сравнению третьим и первым способами, соответственно, в целом по эксперименту. Незначительное снижение показателя восстановления первоначального отличного качества эмбрионов на 5,9 п.п. компенсировалось увеличением общего числа отличных и хороших клеток, пригодных к эмбриотрансплантации (88,2 против 70,0 %), по сравнению с первым способом.

В результате проведенных исследований определены оптимальная концентрация рабочих растворов для выведения криопротектора из эмбрионов коз-продуцентов биоаналога лактоферрина человека и время экспозиции клеток в применяемых средах на основе одновременного комплексного и этапного использования проникающего и непроникающего криопротекторов, что позволило получить 96,1 % клеток, пригодных для трансплантации, из которых долю отличных и хороших составили 88,2 % зародышей, с первоначальным выходом отличных эмбрионов на уровне 61,4 %.

#### **Использованные источники**

1. Schneider U., Mazur P. Osmotic consequences of cryoprotectant permeability and its relation to the survival of frozen-thawed embryos // *Theriogenology*. 1984. Vol. 21. P. 68-79.
2. Ishida T., Sakai Y. Cryopreservation of bovine embryos in the medium with glycerol (1,4M) a sucrose // *Japan J. Anim. Reprod.* 1989. Vol. 35. P. 125-129.
3. Effects of carbohydrates on membrane stability at low water activities / L.M. Crowe, R. Mouradian, J.H. Crowe et al. // *Biochim. Biophys. Acta*. 1984. Vol. 769. P. 141-150.
4. Evaluation of cryopreservation techniques for goat embryos / F. Fiéni, J. Beckers, M. Buggin et al. // *Reproduction Nutrition Development*. 1995. Vol. 35(4). P. 367–373.
5. Maximum survival of frozen goat embryos is attained at the expanded, hatching and hatched blastocyst stages of development / R. Li, W.N. Cameron, P.A. Bat, A.O. Trounson // *Reproduction, Fertility and Development*. 1990. Vol. 2(4). P. 345-350.
6. Improved vitrification method allowing direct transfer of goat embryos / F. Guignot, A. Bouttier, G. Baril et al. // *Theriogenology*. 2006. Vol. 66. P. 1004-1011.
7. Transfer of Angora goat embryos imported into Denmark from New Zealand under quarantine conditions / P. Holm, B.A. Petersen, J. Hepburn et al. // *Theriogenology*. 1990. Vol. 33. P. 251.
8. McKelvey W.A.C., Bhattacharyya N.K. Embryo biotechnology in goats: Pre-conference proc., plenary papers and invited lectures // *Proceedings of the V International conference on goats*. 1992. P. 51–70.
9. Nowshari M.A., Holtz W. In vitro culture of goat morulae to blastocysts before freezing // *Theriogenology*. 1995. Vol. 44.P. 983-988.
10. Caprine offspring born from fresh and frozen-thawed in vitro-produced embryos / Y. Han, M. Meintjes, K. Graff et al. // *Veterinary Record*. 2001. Vol. 149. P. 714-716.

УДК 338.43, 006.052

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ТАБУННОГО КОНЕВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

<sup>1</sup>Васильев Н.П., н.с., <sup>2</sup>Данилова Л.И., д.э.н.

<sup>1</sup>Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки *Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН» (ЯНЦ СО РАН)*, г. Якутск, Россия, <sup>2</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Россия

[danilari@list.ru](mailto:danilari@list.ru), [v1nicolay@mail.ru](mailto:v1nicolay@mail.ru)

В России с момента принятия закона РФ об органической продукции, органическое сельское хозяйство находится у всех на слуху. Заинтересованные лица были и до принятия закона, но в ограниченном количестве, в кругах энтузиастов, специалистов, науки и бизнеса. За относительно короткий промежуток было проведено множество

исследований организационно-экономических аспектов производства органической продукции. Исследования коснулись традиционные отрасли сельского хозяйства разных народов, которые не практикуются в странах с развитым органическим сельским хозяйством, одним из таких является табунное коневодство.

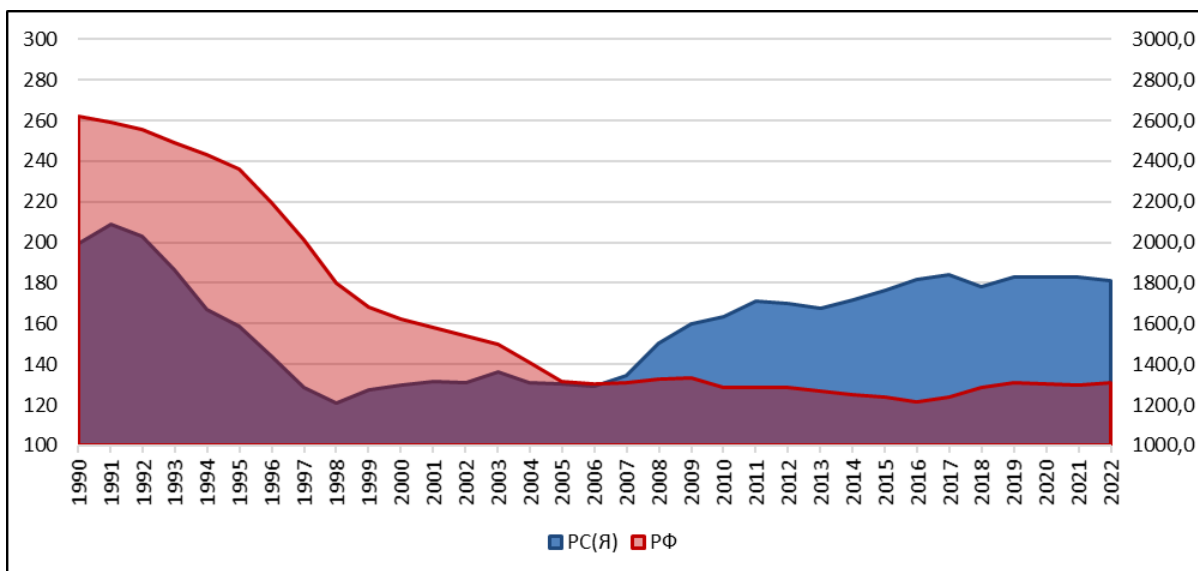
Мясное табунное коневодство практикуется не во всем мире, помимо России, в Монголии, Казахстане, Кыргызстане, странах Латинской Америки и т.д. В самой России также практикуется не во всех регионах. Одним из лидеров по числу поголовья лошадей является Республика Саха (Якутия), где табунное коневодство является традиционной отраслью сельского хозяйства [1]. Традиционное занятие народа саха, которая напрямую связана с ее культурой, получившее отражение начиная от фольклора до изображения лошади на гербе республики. Основой табунного коневодства в Якутии являются лошади якутской, мегежекской и приленской пород.

Табунное коневодство в республике с течением времени практически не изменилось как было и остается на основе круглогодичного вольно-косячного содержания лошадей на естественных пастбищах. Для них характерна тебеневка – добывание корма из-под снега путем изрытия копытами. Якутская конина пользуется огромным спросом как внутри республики, так и за ее пределами. От якутских кобыл получают также диетический целебный кумыс [2].

В настоящее время, табунное коневодство возглавляет отрасль животноводства республики по численности голов, опережая другие традиционные отрасли республики – скотоводство и оленеводство, от которых ранее долгое время отставал в этом показателе. За последние 30 с лишним лет, максимальное поголовье лошадей в Якутии достигало 209,1 тыс. голов в 1991 году, однако за ним последовал долгий спад до 1998 года, когда был установлен антирекорд – 120,9 тыс. голов. Уже со следующего года поголовье постепенно росло до 2003 года – 136,3 тыс. голов, последующие годы начался очередной спад, но уже столь критичный до 2006 года – 129,4 тыс. голов. Начиная с 2007 года поголовье выросло до 184,2 голов в 2017 году, с тех пор держится на уровне около 181 тыс. голов (рисунок 1).

Сельское хозяйство в Якутии остается традиционным занятием населения в сельской местности несмотря на то, что доля в валовом региональном продукте составляет 3,7% (2021 г.). В силу ряда исторических и природно-климатических обстоятельств, животноводство доминирует в структуре продукции сельского хозяйства с 73,5% из 27,9 млрд. рублей [3]. Треть жителей республики проживают в сельских территориях и отрасль обеспечивает их местным продовольствием и занятостью, однако среднемесячная номинальная заработная плата работников занятых в сельскохозяйственных организациях одна из самых низких по республике – 43,3 тыс. рублей при среднемесячной начисленной заработной плате – 84,5 тыс. рублей по всем видам деятельности (2021 г.) [4]. Из-за этого вместе с совокупностью условий труда и других причин, среднегодовая численность занятых в отрасли за 2017-2022 уменьшилась с 28,7 тыс. до 23,3 тыс. человек [3], сокращение в среднем 5% в год. Уровень рентабельности по отрасли отрицательный, за тот же период среднегодовой показатель минус 24,5%, в 2021 году минус 17,2%, а удельный вес убыточных организаций 16,9% [3].





**Рисунок 1. Поголовье лошадей в России (СССР) и Республике Саха (Якутия) (ЯАССР) за 1990-2022 годы, тыс. голов. Источник: составлен по данным: [5, 6]**

Перспективным направлением развития агропромышленного комплекса Якутии может стать производство органической продукции, в силу множества факторов и причин, рассмотренных нами ранее [7]. Органическое сельское хозяйство дает возможность производить экспортно-ориентированную продукцию с высокой добавленной стоимостью, которая позволит сельхозтоваропроизводителям повысить свое благосостояние.

Одним из наиболее перспективных отраслей в этом направлении является табунное коневодство [7, 8]. Из-за круглогодичного содержания табунно-тебеневочным способом, практически не используются внешние вспомогательные средства, в том числе химические добавки, гормоны роста и прочее, которые запрещены в органическом производстве, благодаря чему, можно сказать, что отрасль коневодства Якутии осталось лишь сертифицировать. Ведь органическое (биологическое, экологическое) животноводство включает в себя содержание, разведение и эксплуатацию животных в щадящих, гуманных условиях, без применения стимуляторов роста, химических веществ искусственного происхождения в условиях, приближенных к естественным, природным [9, с. 140]. В настоящее время, сертифицирующих органов по органической продукции по ГОСТ 33980-2016 и любым другим стандартам на территории республики нет, но это дело времени или в случае крайней необходимости можно обратиться в такие органы других субъектов РФ. Однако это усложняется ранее упомянутыми особенностями содержания лошадей в Якутии.

В госстандарте четко прописаны правила ведения органического животноводства, в том числе, общие правила размещения и содержания животных и отдельно специально для животных и птиц [10]. По этим правилам размещение и содержание животных подразумевается в закрытых помещениях с открытыми зонами для прогулок, если климат позволяет, то можно содержать их на открытом воздухе, на пастбищах, как правило на огороженных территориях. Естественные условия для них «создаются» [9, с. 146], что не удивительно, так как одной из основных особенностей органического производства является система контроля. В случае с табунным коневодством в Якутии, лошади во время тебеневки активно передвигаются и могут пройти обширные расстояния по маршрутам, однако нередко могут сбиваться с них, в том числе заходить на земли населенных пунктов, как сельских, так и городских. Из-за этого при таком методе содержания сложно проконтролировать их рацион. Описанный метод

содержания не предусмотрен стандартами, включая зарубежные, в которых также запрещается безземельное животноводство [12]. Около 40% поголовья лошадей в Якутии приходится на хозяйства населения, часть которых, по сути, занимаются безземельным животноводством.

Чтобы соответствовать органическим стандартам необходимо адаптировать существующие методы содержания, которые потребуют существенного улучшения материально-технической базы хозяйств. К этому скорее всего прибавится постоянная подкормка лошадей, так как, они будут содержаться на огороженных пастбищах. Также прохождение самой сертификации требует финансовых издержек. В целом, экономические издержки могут значительно вырасти, это еще без учета других нюансов стандартов и табунного коневодства в Якутии [12, с. 295-330], из-за чего возникает вопрос о целесообразности перехода к органическому производству, который требует дальнейшего более углубленного исследования.

В заключении, можно сделать вывод, что несмотря на имеющий потенциал и перспективы производства органической продукции на территории Республики Саха (Якутия) и наличия перспективных направлений, в том числе табунное коневодство, необходимо уделить больше внимания на особенности сертификации каждой отдельной отрасли, чтобы избежать лишних рисков и издержек. Необходимо изучить зарубежный опыт, в частности Монголии, Казахстана и других близлежащих стран с развитым табунным коневодством, понаблюдать какие шаги будут сделаны по переходу отрасли к производству органической продукции. Также обратить внимание и на другие субъекты РФ, в которых практикуется табунное коневодство.

#### **Использованные источники:**

1. Закон Республики Саха (Якутия) от 10 июля 2003 года № 53-З № 109-III «О табунном коневодстве» [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации "Техэксперт"– URL: <http://docs.cntd.ru/document/802005552>

2. Романова В. В., Попов Р. Г., Николаева Н. А., Федоров В.И., Хомподоева У.В., Осипов В.Г., Иванов В.Р. Актуальные направления исследований в животноводческой отрасли Республики Саха (Якутия) // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2017. – № 3(193). – С. 107-114.

3. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия): Стат.сб./Саха(Якутия)стат.- Якутск, 2022.- 145 с.

4. Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): Стат. Сборник. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – Я., 2022. – 542 с.

5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>

6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. URL: <https://sakha.gks.ru/>

7. Данилова Л. И., Васильев Н. П. Органическое сельское хозяйство как новый вектор развития АПК в Республике Саха (Якутия) // Проблемы современной экономики. – 2018. – № 4(68). – С. 216-218.

8. Егорова, И. К. Организационно-экономический механизм развития производства органической продукции подкомплекса табунного коневодства в Республике Саха (Якутия) в переходный период // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 3(104). – С. 1289-1296.

9. Экологизация сельского хозяйства (перевод традиционного сельского хозяйства в органическое) / С.В. Щукин [и др.]. Серия обучающих пособий «RUDECO

Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии» М., 2012. - 196 с.

10.Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. NEQ SAC/GL 32-1999» [Электронный ресурс]. Все ГОСТы – URL: <http://vsegost.com/Catalog/63/63883.shtml>

11.Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2018/848 от 30 мая 2018 г. об органическом производстве и о маркировке органических продуктов, а также об отмене Регламента (ЕС) 834/2007 Совета ЕС [Электронный ресурс]. Россельхознадзор – URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/laws/8470.html>

12.Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 годы : методические пособия / Министерство сельского хозяйства Республики Саха (Якутия), Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова. – Белгород : Сангалова К. Ю., 2021. – 592 с.

УДК 332

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА В МИНУСИНСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Фомина Л.В. - к.с.-х.н., доцент, Вяткина Г.Я. - к.б.н., доцент**  
*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

[lyfomina@yandex.ru](mailto:lyfomina@yandex.ru), [vip.slavna@mail.ru](mailto:vip.slavna@mail.ru)

Агропромышленный комплекс Минусинского района (далее – АПК) и его базовая отрасль – сельское хозяйство являются ведущими системообразующими сферами экономики Минусинского района, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность региона, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий.

В последние года динамика производства продукции животноводства в Минусинском районе Красноярского края замедлилась, а по отдельным видам животноводства началось снижение производственных показателей. поголовье крупного рогатого скота мясного направления также имеет тенденцию уменьшения. Несмотря на действующие программы государственной поддержки эффективность сферы животноводства недостаточна.

Минусинский район - муниципальный район в южной части Красноярского края. Площадь территории 3205 км<sup>2</sup>. Минусинский район расположен в южной части Красноярского края, на правом берегу реки Енисей, в центральной части Минусинской котловины. Район образован 4 апреля 1924 года. В состав Минусинского района входят 13 сельских поселений с 39 населенными пунктами.

Площадь территории 318 тысяч гектар. Район находится в благоприятных природно-климатических условиях и имеет хорошую транспортную доступность [1].

Сельское хозяйство – это основной экономический потенциал района. Основным источником финансирования развития АПК Минусинского района являются средства краевого и местного бюджета.

Развитие сельского хозяйства в Минусинском районе осуществляется согласно программ, указанных в Постановлении администрации Минусинского района от 31.10.2013 № 878 - п «Об утверждении муниципальной программы Минусинского

района «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Минусинском районе» на 2014 - 2016 годы». Сроки реализации муниципальной программы: 2014-2030 годы. Целью данной программы является развитие сельских территорий, рост занятости и уровня жизни сельского населения [2].

Согласно рейтинговой оценке производства молока по районам Красноярского края Минусинский район занимает 11 место по валовому надою молока. По надою на 1 корову район занимает 12 место. В структуре общего поголовья скота по Минусинскому району на крестьянские (фермерские) хозяйства и население приходится крупного рогатого скота – 36,3%, свиней – 75,2%, овец и коз – 50,5% [3].

Отрасли животноводства Минусинского правобережья разнообразны: мясо-молочное скотоводство, овцеводство, свиноводство, птицеводство. Отличные пастбища и сенокосы, высокие урожаи кормовых культур благоприятствуют их развитию.

В районе 5 сельскохозяйственных предприятий являются племенными репродукторами по крупному рогатому скоту и 1 сельскохозяйственное предприятие – по овцеводству.

Рынок продукции животноводства – важная составляющая агропромышленного рынка, главная особенность которого заключается в специфике сырья. В рамках исследования содержание рынка продукции животноводства рассматривается как сложная многофункциональная система экономически и технологически связанных субъектов, объединенных общей целью.

Концепция развития рынка продукции животноводства представлена на рис. 1.



**Рисунок 1 – Концепция развития рынка продукции животноводства**

Разработанная концепция дала возможность сформировать направление развития рынка продукции животноводства, определить структуру, основные составляющие, организационно-экономический механизм функционирования.

Совершенствование механизма развития АПК Минусинского района позволит обеспечить его конкурентоспособность, занять ниши на рынках качественного продовольствия и продуктов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, повысить доходность АПК Минусинского района.

**Использованные источники:**

1. Официальный сайт Администрации Минусинского района Красноярского края.- [Электронный ресурс]: <http://www.amr24.ru/?mode=show&id=1>
2. Постановление Администрации Минусинского района Красноярского края от 18.12.2020 № 1146-п О внесении изменений в постановление администрации

Минусинского района от 31.10.2013 № 878 - п «Об утверждении муниципальной программы Минусинского района «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Минусинском районе» на 2014 - 2016 годы (в редакции постановления от 09.11.2020 № 995 - п).- [Электронный ресурс]:

3. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2021 году.- Красноярск: изд-во ООО «ФОРМАТ-72», 2022.- 215 с.

УДК 636.271.82.251

## РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО СОЧЕТАЕМОСТИ С МАТКАМИ РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Гукеев В.М., д.с.-х.н., Батырова О.А., к.с.-х.н.

*Институт сельского хозяйства - филиал*

*ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН)*

kbniish2007@yandex.ru

### **Введение.**

Красная степная порода крупного рогатого скота, как и большинство отечественных пород России, в течение последних десятилетий вынужденно подвержена скрещиванию с красно-пестрой голштинской породой. В стране практически нет спермопродукции не только чистопородных, но и помесных с голштинскими быков-производителей и единственным приемом сохранения породы остается возможность использования родственных пород.

Вопреки ожиданиям, использование генофонда красно-пестрого голштинского скота для совершенствования красной степной породы в условиях Северного Кавказа, на первом этапе способствовало повышению уровня удоя до 5000–5500 кг, определенному улучшению морфо-функциональных свойств вымени и типа породы и на этом уровне завершились положительные сдвиги, и четко наметились издержки голштинов – снижение качественных показателей молока, высокая яловость и удельный вес мертворожденных, резкое сокращение продолжительности использования, низкая адаптивность к жаркому сухому климату и пастбищному содержанию и что совершенно неожиданно, к раздую, количество дочерей 10 быков-производителей красно-пестрой породы с удоем более 7000 кг оказалось меньше, чем у дочерей единственного быка Торпан 2739 красной датской породы при среднем удое по стаду 6915 кг за 2022 год.

Букет указанных «достижений» стало основанием прекращения их дальнейшего использования.

### **Цель исследований.**

Установление возможности и целесообразности дифференцированного использования быков-производителей оцененных по качеству потомства, на основе сочетаемости с маточным поголовьем разного генотипа. Заявка на патент.

### **Материал и методика исследований.**

Материалом для исследования послужили данные по результатам оценки 3-х быков красно-пестрой голштинской породы в базовом племрепродукторном хозяйстве красной степной породы СХПК «Ленинцы» Майского района КБР. Для установления сочетаемости матери дочерей быков были сгруппированы учетом происхождения по

отцу и проводилась оценка сравнением дочерей с матерями, происходящими от разных быков-отцов. В обработку не включены данные по отцам имевших менее 3-х дочерей.

Для определенного выравнивания показателей матерей и дочерей (разница в условиях кормления, содержания и т.д.), учитывая что изменился только уровень кормления, а все остальные параметры сохранены, нами предлагается в качестве поправочного коэффициента использовать разницу по удою за 1 лактацию между матерями и их дочерями вне зависимости от происхождения.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Данные таблицы 1 дают возможность установить сочетаемость дочерей разных быков-отцов матерей с быками использованными для воспроизводства. Таблица составлена таким образом, чтобы сразу можно было сравнить сочетаемость дочерей быков с оцениваемыми быками. Так, например дочери Быка Арзамас 8815 в сочетании с быками Парадиз 1061 и Джовани 45013 дают потомство превышающее удои матерей соответственно на 639,2 и на 316,2 кг, тогда как в сочетании с быком Пижон 1279 – дочери уступают матерям по удою за первую лактацию на 146,6 кг.

Оценка быков сравнением дочерей с матерями под разными предлогами и не отвергается (а это не логично, так как мать по всем биолого-физиологическим канонам обеспечивает развитие плода не только в процессе эмбрионального периода, но и в первые дни молозивного периода), и не признается, что алогично, так как этих же быков мы отбираем от лучших матерей. Точно также можно отнести и к оценке быков методом сверстниц, ведь не секрет, что жонглируя количеством и составом сверстниц, можно любого быка оценить как и улучшателя, так и ухудшателем – это вопрос совести.

Для того, чтобы снять возможные вопросы в данном конкретном случае никаких технологических изменений в течение анализируемого периода первой лактации матерей и дочерей не было и вся разница в их удоях является только следствием повышения уровня кормления. Нами предлагается расчет поправочного коэффициента установить по разнице удоя дочерей и матерей независимо от происхождения по всей анализируемой выборке. По результатам исследования по 261 паре «мать-дочь», удои матерей за первые 305 дней лактации – 4601,8 кг, а дочерей – 4933,6 кг. Разница составила 331,8 кг. Учитывая, что на дочерей кроме уровня кормления, оказал влияние генотип отца, а в среднем наследуемость удоя, как правило не превышает 30 % (0,3), нами предлагается из общей разницы вычесть 99,5 кг (30 % от общей 331,8 кг), что составит 232,3 кг. Корректируя абсолютную разницу между показателем удоя матерей и дочерей на поправочный коэффициент (232,3 кг), нам представляется, что мы получили аргументированное обоснование для использования метода «мать-дочь» в практической селекции, а учет отцов матерей позволяет на основании сочетаемости планировать подбор и дифференцированное использование быков-производителей.

### **Заключение.**

Относительно низкий удельный вес улучшателей при оценке быков-производителей по средним показателям дочерей практически всеми общепринятыми методами и их низкая поворяемость при использовании в разных стадах, резко ограничивает возможность и доступность выбора. Предлагаемый метод учета сочетаемости существенно детализирует потенциал каждого быка-производителя в конкретных условиях любого хозяйства и целесообразность его дальнейшего использования. Попытки исключения влияния коров матерей из селекционного процесса и в равной степени человеческого фактора в молочном скотоводстве не логичны.

**Таблица 1. Сочетаемость быков-производителей с маточным поголовьем разного генотипа**

Кличка, № порода отца матерей	Джовани 45013					Парадиз 1061					Пижон 1279				
	Пар мать- дочь	Ср. удой за I лактацию, кг		± к матерям		Пар мать- дочь	Ср. удой за I лактацию		± к матерям		Пар мать- дочь	Ср. удой за I лактацию		± к матерям	
		матерей	дочерей	по факту	с поправ- кой		мате- рей	доче- рей	по факту	с поправ- кой		мате- рей	доче- рей	по факту	с поправ- кой
I Красно- пестрая голштинская															
Арзамас 8815	11	4389,1	4705,3	+316,2	+83,9	3	3753,9	4393,1	+639,2	+406,9	5	5195,0	5048,4	-146,6	-378,9
Гир 1883	18	4132,2	4873,5	+741,3	+509,2	5	4395,2	4316,0	-79,2	-311,5	6	4311,2	45285,0	+216,8	-15,5
Грильяж 69677	15	4604,4	5033,6	+429,0	+196,7	5	4412,0	4119,6	292,4	-524,7	2	4283,0	4447,5	+164,5	-67,8
Кнор 45026	18	4603,8	5130,6	+526,8	+294,5	2	5352,4	5624,7	+272,3	+40,0	8	4550,8	4820,5	+270,0	+37,7
Твист 76849	5	4867,0	4891,0	+24,0	-208,3	5	4985,6	5440,8	+455,2	+222,9	4	5536,8	4856,2	-640,6	-872,9
Тибул 3728	15	4480,4	5132,1	+651,7	+419,4	5	4420,0	4679,6	+258,8	+26,5	6	4800,2	4748,7	-51,5	-283,8
Топаз 1239	8	4643,7	4858,5	+214,8	-17,5	8	4498,3	4733,8	+235,5	+3,2	2	4472,0	5070,6	-598,6	-830,9
I I Красная степная															
Иман 3141	11	3973,2	4679,5	+706,3	+474,0	3	3667,0	5138,0	+1471,0	+1238,7	5	4553,0	4964,4	+411,4	+179,1
I I I Красная датская															
Торпан 2739	29	4976,7	5033,3	+56,6	-175,0	16	5083,8	4755,6	-328,2	-560,5	7	4851,4	4909,3	+57,9	-174,4
Средняя по всем дочерям	140	4621,5	5032,2	+410,7	+178,4	71	4505,3	4751,3	+246,0	+13,7	50	4683,3	4916,3	+233,0	+0,7



### Использованные источники:

1. Гукежев В.М., Жашуев Ж.Х. Кем заменить красно-пестрых голштинов? // Зоотехния. – 2023. – №6. – С. 2-5.
2. Гукежев, Габаев М.С., Жашуев Ж.Х. Уровень интенсивного разнообразия быков-производителей и возможность их дифференцированного использования // Аграрная Россия. – 2022. – №5. – С. 38-41.

УДК 638.145.43

## СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA L.* НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Гулов<sup>1</sup> А., к.с.-х.н., Сайфутдинова<sup>2</sup> З., к.б.н.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение “Федеральный научный центр пчеловодства”, г. Рыбное, Россия, <sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр-Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», г. Москва, Россия

[blee3@yandex.ru](mailto:blee3@yandex.ru)

На долю медоносных пчел приходится 80 - 90% всех опыляемых энтомофильных растений. На территории России аборигенными породами являются: среднерусская (*apis mellifera mellifera L.*), карпатская (*apis mellifera carpatica*), серая горная кавказская (*apis mellifera caucasica*), желтая кавказская (*apis mellifera rempies*), дальневосточные пчелы (*far-east black bees*). Каждая из пород характеризуется комплексом отличительных биологических признаков, высоким генетическим потенциалом продуктивных качеств и приспособленностью к определенному типу медосбора.

Сохранение генетических ресурсов медоносных пчел России, является актуальной проблемой в связи с нарастающим экологическим кризисом [1]. Появляется настоятельная необходимость использования биотехнологических методов сохранения генофонда медоносных пчел: инструментальное осеменение пчелиных маток, криоконсервация спермы трутней. Криоконсервация спермы различных животных довольно широко применяется в практике их разведения, воспроизводства и сохранения. Однако этого нельзя сказать в отношении такого объекта как медоносная пчела.

Исследования, связанные с возможностью длительного сохранения спермы медоносной пчелы в жидком азоте, активно проводились в мире в конце прошлого столетия. Так, один из основоположников криоконсервации спермы трутней J. Harbo et al. [2], применив в качестве криопротектора 25% ДМСО, получили 8% пчелиного расплода от маток, искусственно осемененных заморожено-оттаянной спермой. Следующие результаты по искусственному осеменению маток заморожено-оттаянной спермой были опубликованы уже спустя несколько десятилетий. Американские ученые В. Норкин и С. Негг [3] положили начало использованию яичного желтка в составе разбавителя для криоконсервации спермы трутней. По данным авторов, из 5 осемененных маток, только две дали потомство рабочих пчел более 50%. У остальных маток наблюдали смешанный расплод или только трутневый (горбатый). С целью снижения токсического воздействия ДМСО на качественные характеристики спермы, исследователи использовали в качестве экстендеров буфер цитрата-HEPES с содержанием трегалозы [4], соевый лецитин [5], семенную плазму спермы барана и семенную плазму спермы трутней медоносной пчелы [6], маточного молочка [7].

Первые успешные опыты по криоконсервации спермы трутней в гемолимфе медоносной пчелы были проведены в СССР [8]. И только в начале этого столетия вышел патент (№2173045 от 10.09.2001) на технологию криоконсервации спермы трутней с получением плоднх маток, осемененных заморожено-оттаянной спермой [9]. Криоконсервация спермы трутней была проведена на основе питательной среды С46 по методике, разработанной Какпаковым В.Т. с соавторами. По этой методике в криобанки Всероссийского института коневодства и Всероссийского института экспериментальной ветеринарии (ВИЭВ), начиная с 1993 года, заложены образцы спермы трутней с пасек разных регионов России. Проведена оценка приема и яйценоскости пчелиных маток, осемененных заморожено-оттаянной спермой после 25-ти лет хранения в жидком азоте [10]. Показано, что жизнеспособность спермы сохраняется на достаточно высоком уровне (93%) и не зависит от длительности криохранения. Однако оплодотворяющая способность этих доз спермы оказалась низкой, количество печатного расплода рабочих пчел от маток, осемененных заморожено-оттаянной спермой, составило менее 50%. Результаты исследований продемонстрировали саму возможность сохранения спермы трутней в жидком азоте в течение 25 лет. Сегодня специалисты ФНЦ пчеловодства разрабатывают медовый разбавитель для криоконсервации спермы трутней. Мед проявляет свойства криопротектора, сохраняя жизнеспособность сперматозоидов на уровне  $37,2 \pm 0,5\%$ , и обеспечивает достаточно высокую защиту жизненного ресурса спермы трутней медоносной пчелы в сочетании с 10% ДМСО -  $79,6 \pm 1,2\%$ . Из шести пчелиных маток, искусственно осемененных заморожено-оттаянной спермой на основе 10% медового разбавителя, две дали потомство рабочих пчел  $96,5 - 99,1\%$  [11]. Повторные испытания позволили выявить сперматозоиды ( $0,22 - 4,4$  млн/мкл) в семяприемнике 4 пчелиных маток из 10, искусственно осемененных заморожено-оттаянной спермой на основе 10% медового разбавителя [12].

Таким образом, опыт применения криоконсервации спермы трутней в целях сохранения генофонда и управления генетическими ресурсами медоносной пчелы показал, что необходимо дальше вести работу в направлении совершенствования методов и условий сбора, хранения, оттаивания, оценки качества половых гамет и дальнейшего их использования в искусственном осеменении пчелиных маток.

#### **Использованные источники:**

1. Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Мухаметова Н.Ф., Иванцов Е.М. Аномалии глаз рабочих пчел на территории Башкортостана / В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, Н.Ф. Мухаметова, Е.М. Иванцов // Пчеловодство. – 2014. - №5. – С.18-19.
2. Harbo J. R. Survival of honey bee (Hymenoptera, Apidae) spermatozoa after 2 years in liquid-nitrogen ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) [Электронный ресурс]. - <https://academic.oup.com/aesa/article-abstract/76/5/890/57103>.
3. Hopkins B. K., Herr C. Factors affecting the successful cryopreservation of honey bee (*Apis mellifera*) spermatozoa [Электронный ресурс]. - <https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2010/05/m09054.pdf>.
4. Wegener J., May T., Kamp G., Bienefeld K. New methods and media for the centrifugation of honey bee (Hymenoptera: Apidae) drone semen [Электронный ресурс]. - <https://academic.oup.com/>.
5. Dadkhah F, Nehzati-Paghaleh G., Zhandi M., Hopkins B.K. Preservation of honey bee spermatozoa using egg yolk and soybean lecithin-based semen extenders and a modified cryopreservation protocol [Электронный ресурс].- <https://www.researchgate.net/publication/310389037>.
6. Gul A., Nuray S., Onal A.G., Hopkins B.K., Sheppard W.S. Effects of diluents and plasma on honey bee (*Apis mellifera* L.) drone frozen-thawed semen fertility [Электронный ресурс].- <https://www.researchgate.net/publication/317834856>.

7. Alcaay S., Cakmak S., Cakmak I., Mulkpinar E., Gokce E., Ustuner B., Sen H., Nur Z. Successful cryopreservation of honey bee drone spermatozoa with royal jelly supplemented extenders [Электронный ресурс]. – V.87. – P.28-31. doi: 10.1016/j.cryobiol.2019.03.005.

8. Мельниченко А.Н., Вавилов Ю.Л., Макаров В.И., Клепикова А.П. Хранение трутневой спермы / А.Н. Мельниченко, Ю.Л. Вавилов, В.И. Макаров, А.П. Клепикова // Пчеловодство. - 1976. - №12. – С. 4-5.

9. Какпаков В.Т. Центр инструментального (искусственного) осеменения медоносной пчелы (ЦИОМП) / В.Т. Какпаков // Ветеринарная патология. – 2007. - №1(20). – С. 28-30.

10. Гулов А.Н. Проблемы сохранения генетических ресурсов медоносной пчелы / А.Н. Гулов // Пчеловодство. – 2018. - №6. – С. 22-25.

11. Гулов А.Н., Ласкин А.С. Медовый разбавитель для криоконсервации спермы трутней медоносной пчелы [Электронный ресурс]. - DOI: 10.31043/2410-2733-2020-3-106-113

12. Гулов А.Н., Ласкин А.С. Натуральный пчелиный мед и сохранение спермы трутней в жидком азоте [Электронный ресурс]. - DOI: 10.31043/2410-2733-2021-4-17-22

УДК 636.5/6:637.5.033

## ДИНАМИКА ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕОЛИТОВ

**Капитонова Е.А., д. биол. н., доцент**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*

[kapitonovalena1110@mail.ru](mailto:kapitonovalena1110@mail.ru)

В Республике Беларусь отрасль птицеводства устойчиво занимает лидирующие позиции. Одним из приёмов повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы, является обогащение комбикорма макро- и микроэлементами, а также другими ингредиентами, полученными при использовании отечественных природных цеолитов, в частности, трепела. Нами на основе трепела, как носителя и транзитёра различных биологически активных веществ, разработана линейка кормовых добавок, которые обладают широким спектром действия [2, 5, 6, 7].

**Целью наших исследований** явилось установление динамики пищевой и энергетической ценности мяса цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки на основе цеолита. На базе отечественного природного цеолита нами была создана, апробирована и запатентована кормовая добавка «Беласорб», основными компонентами которой являются: трепел,  $\beta$ -глюканы, маннаноолигосахариды и лактулоза в оптимальном соотношении [1, 3, 8].

При проведении научно-исследовательской работы мы руководствовались требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» и утверждённой нормативно-правовой документацией. Научно-производственный опыт проводили в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308», которые выращивались 41 сутки, согласно схемы опыта (таблица 1).

**Таблица 1. Схема опыта**

Группа,	1-я контроль, № 105	2-я опытная, №	3-я опытная, №	4-я опытная,
---------	---------------------	----------------	----------------	--------------

№ птичника		106	104	№ 108
Особенности кормления	основной рацион (ОР)	ОР + 1 кг/т	ОР + 2 кг/т	ОР + 3 кг/т

По окончании технологического периода выращивания птицы, в цехе убоя и первичной переработки птицы предприятия, была произведена анатомическая разделка тушек. В дальнейшем мы установили химический состав грудных и бедренных мышц полученных от подопытных цыплят-бройлеров [4].

Данные по химическому составу в 100 г позволили рассчитать пищевую и энергетическую ценность мяса птицы, к основному рациону которых добавляли запатентованную кормовую добавку на основе цеолита «Беласорб» (таблица 2).

**Таблица 2. Динамика пищевой и энергетической ценности мяса, (n=10)**

Показатель	Группа, номер птичника			
	1 контроль, № 105	2-я опыт, № 106	3-я опыт, № 104	4-я опыт, № 108
Пищевая ценность, ккал				
- грудные мышцы	117,04	114,48	113,92	113,99
- бедренные мышцы	121,93	120,15	119,15	118,88
- в среднем	119,48	117,31	116,53	116,43
Энергетическая ценность, кДж	500,2	491,2	487,9	487,5

Из полученных данных представленных в таблице 2 видно, что динамика калорийности средней пробы мяса грудных мышц полученных от бройлеров выращиваемых в опытных птичниках снижается. При норме ввода цеолитсодержащей кормовой добавки «Беласорб» 1 кг/т – на 2,19%, при вводе 2 кг/т – на 2,67% и при введении 3 кг/т – на 2,61%.

При анализе калорийности бедренных мышц подтвердилось гипотеза об уменьшении роста жировой ткани и преимущественном синтезе мышечной ткани, за счет снижения токсической кормонагрузки на организм птицы. Применение запатентованной добавки «Беласорб» позволило оптимизировать химический состав мяса птицы, выращенной в опытных птичниках – на 1,46% (птичник № 106), 2,28% (птичник № 104) и 2,50% (птичник № 108).

При комплексной оценке пищевой ценности тушки цыпленка-бройлера отмечалась положительная динамика. Снижение уровня калорийности способствовало повышению пищевой ценности мяса цыплят-бройлеров, выращенных в птичниках № 106, № 104 и № 108 – на 1,82 %, 2,47 % и 2,56 %, соответственно, по сравнению с птицей контроля, что повысило диетические свойства полученного пищевого продукта.

Энергетическая ценность мяса птицы, за счет снижения межмышечного жира в грудных и бедренных мышцах, была эффективной. Во 2-й группе – на 1,8%, в 3-й и 4-й группах – на 2,5%. В целом мы можем говорить о положительной динамике энергетической ценности полученного мяса бройлеров при которой освобождается пищевое пространство для полноценного балансирования питания человека клетчаткой и полезными углеводами.

Таким образом, введение в рацион «Беласорб» из расчета 2 кг/т является наиболее эффективным. Установлено, что динамика пищевой и энергетической ценности мяса содействовала соблюдению правил рационального питания населения, что способствует здоровью и долголетию потребителя.

#### **Использованные источники:**

1. Адсорбент микотоксинов «Беласорб» в кормлении сельскохозяйственных животных : рекомендации / Голушко В.М., Козинец А.И., Голушко О.Г. [и др.]. – Жодино: РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2020. – 14 с.

2. Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы : коллективная монография. В 2 частях / Амброжы-Дереговска К., Андреева С.Д., Базылев М.В. [и др.]. // Киров, 2020. Часть 2. – 430 с.

3. Кочиш И.И., Капитонова Е.А., Никулин В.Н. Эффективность цеолитсодержащих добавок в бройлерном птицеводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (83). – С. 329-334.

4. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций: в 2 ч. Ч. 2. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства: учебно-методическое пособие / М.А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 240 с.

5. A feed additive based on lactobacilli with activity against campylobacter for meat-breeding chickens parent flock / Balykina A.B., Kapitonova E.A., Nikonov I.N. [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 16. – С. 11А–16 E. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.314.

6. Evaluation lactic acid bacteria autostrains with anti-campylobacter jejuni activity on broiler chickens productivity / Y.E. Kuznetsov, I.N. Nikonov, E.A. Kapitonova, [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15S. DOI:10.14456 / ITJEMAST.2020.307.

7. Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis / Kapitonova A., Saginbayeva M. [et. al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. 2021, 21 (3) : – P. 213-220. DOI: 10.3844/ojbsci.2021.213.220.

8. Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens / I. I. Kochish, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et. al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2020. – Т. 11, № 15. – С. 11А–15 U. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.309.

УДК 636.52/.58.082

## **ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЕТУХОВ РАЗЛИЧНЫХ ПО ГЕНАМ ПРОЛАКТИНА И ГОРМОНА РОСТА ГЕНОТИПОВ**

**Киселёв А.И., к. с.-х. н., Косьяненко С.В., д. с.-х. н., проф., Жогло С.В., Горчаков В.Ю., к. с.-х. н., доц.**

*Республиканское дочернее унитарное предприятие «Опытная научная станция по птицеводству», г. Заславль, Республика Беларусь*

[kiselev\\_alex@tut.by](mailto:kiselev_alex@tut.by)

Интенсивно развивающиеся ДНК-технологии открывают новые возможности для повышения продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных, а также улучшения качества получаемой от них продукции. В геномной селекции птицы наибольший интерес представляет изучение целевых генов, в частности гена пролактина (PRL) и гена гормона роста (GH), аллельные варианты которых тесно связаны с продуктивностью. Пролактин у птицы регулирует репродукцию – увеличение концентрации пролактина постепенно снижает яйценоскость, а затем и полностью ее прекращает. Гормон роста контролирует рост и дифференцировку половых клеток, воспроизводительную способность.

Имеющиеся данные генотипирования птицы по генам пролактина, гормона роста и оценки ее продуктивности достаточно разноречивы. Учитывая ограниченное количество информации по связи соответствующих генотипов петухов с продуктивными качествами

кур, представляет интерес получение таких данных для последующего использования в селекционном процессе особей с наиболее желательными генотипами. Исходя из этого, цель исследований состояла в изучении продуктивных качеств кур, полученных при внутрелинейном воспроизведении от петухов различных по генам пролактина и гормона роста генотипов ССАА, ССАВ, СТАА, СТАВ, ТТАА, ТТАВ, СССС, СТСС.

Лабораторную часть испытаний проводили в НИЛ ДНК-технологий УО «Гродненский государственный аграрный университет». Практическую часть исследований выполняли в отделении «Заславль» ОАО «1-я Минская птицефабрика». Объектом исследований служили яичные петухи и куры линии КЗ отечественной селекции. Первоначально 191 производитель был генотипирован по генам пролактина и гормона роста с установлением соответствующих генотипов ССАА, ССАВ, СТАА, СТАВ, ТТАА, ТТАВ, СССС, СТСС. Далее методом случайной выборки в каждой группе самцов было отобрано по 6 петухов и подобрано к ним по 60 кур для получения при использовании искусственного осеменения испытываемого по продуктивности потомства. Выведенные кондиционные курочки разного генетического происхождения общим количеством 567 голов были переданы на выращивание. В заключительном эксперименте было использовано 463 голов кур, находящихся на индивидуальном содержании (таблица). Каждая группа включала от 53 до 67 голов несушек.

Данные таблицы свидетельствуют, что самой высокой яйценоскостью в эксперименте обладали куры генотипа СТАВ – за 72 недели жизни от каждой из них было получено 258,3 шт. яиц. Это на 7,3-26,8 шт. яиц или на 2,9-10,4% высокодостоверно ( $P < 0,001$ ) больше в сравнении со всеми другими группами птицы. Приемлемая средняя масса яиц у несушек генотипа СТАВ – 59,0 г или только меньше на 0,4 г в сравнении с несушками генотипа СТАА и на 0,6 г в сравнении с несушками генотипа ТТАВ ( $P < 0,05$ ), позволила им выступить бесспорным лидером среди всей птицы по результирующему параметру – выходу яйцемассы на несушку с достижением значения показателя 15243 г. В целом в сравнительном аспекте куры генотипа СТАВ отличались также раннеспелостью с возрастом снесения первого яйца 147,9 дней, существенно более высокой сохранностью на уровне 73,2% и несколько более высокой живой массой к концу продуктивности на уровне 1808 г. В ходе исследований было установлено, что наличие гомозиготности в отношении изучаемых аллелей как по гену пролактина, так и по гену гормона роста в комбинационных вариантах генотипов не сопровождается повышенной продуктивностью птицы – отмечен минимальный выход яйцемассы у кур генотипов ССАА и ТТАА – соответственно 13984 г и 13591 г. Интересен тот факт, что мутационная замена аллелей А или В на аллель С в гене гормона роста может оказывать разное влияние на продуктивность несушек в зависимости от гомо- или гетерозиготности аллелей С и Т гена пролактина – если куры генотипа СТСС имели выход яйцемассы 13509 г, то куры генотипа СССС уже 14706 г или выше на 8,1%.

**Таблица 1. Результаты оценки продуктивности кур линии КЗ, происходящих от петухов различных по генам пролактина и гормона роста генотипов ССАА, ССАВ, СТАА, СТАВ, ТТАА, ТТАВ, СССС, СТСС, за 72 недели жизни**

Генотип петухов по генам PRL и GH	Возраст половой зрелости, дней	Живая масса кур, г	Сохранность кур, %	Средняя масса яиц, г	Получено яиц на несушку, шт.	Получено яйцемассы на несушку, г
ССАА	149,8±0,7	1811±23,6	64,2	58,6±0,15	238,64±9,0	13984,3
ССАВ	152,6±0,9	1762±33,5	74,1	58,8±0,18	247,10±11,6	14529,5
СТАА	148,0±1,2	1686±48,5	44,3	59,4±0,20	238,26±11,4	14152,6
СТАВ	147,9±1,6	1808±22,9	73,2	59,0±0,20*	258,35±10,6***	15242,6
ТТАА	151,4±1,1	1762±28,8	66,1	58,7±0,15	231,53±8,7	13590,8
ТТАВ	149,3±1,5	1898±36,8	77,8	59,6±0,15	245,75±9,2	14646,7

СССС	147,3±1,7	1768±33,6	60,4	58,6±0,20	250,95±11,6	14705,7
СТСС	147,9±1,2	1656±40,7	47,5	57,8±0,16	233,72±12,9	13509,0

Дополнительно проведенное контрольное исследование по изучению эффективности использования корма курами разного происхождения показало, что среднесуточное потребление корма разнилось у несушек до 2,8% и находилось в диапазоне от 119,8 г/гол. (генотип ТТАВ) до 123,3 г/гол. (генотип ССАВ). Если исходить из конечного выхода яйцемассы на несушку как результирующего параметра, то наиболее эффективно использовали корм несушки генотипов СТАВ и ТТАВ – среднесуточное потребление корма составило соответственно 122,2 г/гол. и 119,8 г/гол., а наименее эффективно генотипов ТТАА и СТСС – среднесуточное потребление корма находилось на уровне соответственно 122,8 г/гол. и 122,4 г/гол. Наиболее оптимальный выход яиц по весовым категориям в исследовании был характерен для кур-несушек генотипа СТАВ: отмечены отсутствие мелкого яйца, одна из самых низких доля яиц второй категории на уровне 19,9% или ниже в сравнении с другими генотипами на 1,4-7,6 п.п., самая высокая доля яиц первой категории на уровне 70,2% или выше в сравнении с другими генотипами на 1,4-10,6 п.п., приемлемая доля яиц отборной и высшей категорий соответственно на уровне 7,5% и 2,4%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что продуктивность кур линии КЗ отечественного происхождения в значительной степени зависит от генотипа петухов-отцов. Установлено, что наилучшие показатели продуктивности свойственны курам, происходящим от петухов генотипа СТАВ, которые существенно и высокодостоверно ( $P < 0,001$ ) превзошли своих сверстниц другого генетического происхождения по яйценоскости на 7,3-26,8 шт. яиц или на 2,9-10,4% – получено на несушку 258,3 шт. яиц. Приемлемая средняя масса яиц у кур генотипа СТАВ на уровне 59,0 г обеспечила им бесспорное лидерство среди всей птицы по результирующему параметру – выходу яйцемассы на несушку с достижением значения показателя 15243 г. В целом куры генотипа СТАВ отличались раннеспелостью с возрастом снесения первого яйца 147,9 дней, существенно более высокой сохранностью на уровне 73,2%, несколько более высокой живой массой к концу продуктивности на уровне 1808 г, по результатам контрольного исследования в 52-недельном возрасте наиболее эффективным использованием корма со среднесуточным его потреблением 122,2 г/гол. Им свойственен наиболее оптимальный выход яиц по весовым категориям: отмечены отсутствие мелкого яйца, одна из самых низких доля яиц второй категории на уровне 19,9% или ниже в сравнении с другими генотипами на 1,4-7,6 п.п., самая высокая доля яиц первой категории на уровне 70,2% или выше в сравнении с другими генотипами на 1,4-10,6 п.п., приемлемая доля яиц отборной и высшей категорий соответственно на уровне 7,5% и 2,4%.

УДК 636.2.082

## **МЯСНАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ВАГЮ - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ГОВЯДИНЫ**

**Лебедько Е.Я., доктор с-х наук, профессор,**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет», г.Брянск., Российская Федерация*

[vasilev.1958@mail.ru](mailto:vasilev.1958@mail.ru)

## **Введение.**

В Брянской области (Россия) внедряется инновационный проект по производству премиальной «мраморной» говядины. Проект направлен на решении крупной народно-хозяйственной задачи в области развития сельского хозяйства России, и, в частности, специализированного мясного скотоводства. В этой статье представлены хозяйственно-биологические и технологические особенности мясного скота породы вагю при производстве премиальной «мраморной» говядины. Говядина, полученная от молодняка скота породы вагю, имеет большой перечень преимуществ перед говядиной скота других мясных специализированных пород. Коровы отличаются высокими воспроизводительными качествами, плодовитостью; телки—высокой скороспелостью; бычки—высокой половой активностью. Животных породы вагю отличает высокая конверсия корма [1, 2, 3]. Убойный выход молодняка (бычков) после откорма составляет 62-64% и выше. Проект направлен на использование новой породы мясного скота вагю для производства в России высококачественной говядины. Впервые для Российской Федерации рекомендуется в качестве объекта производства использование мясной породы скота японского происхождения. Осуществляется обоснование основных элементов реализации всего цикла производства премиальной «мраморной» говядины. Идея практического использования животных породы вагю впервые пришла в Россию в 2019 году, с закупки небольшой партии телок и бычков в Австралии и США. За рубежом животные породы вагю впервые начали использоваться в США (с 1976 года и с 1993 года), позднее в Австралии, с 1999-2001 гг. В России, ООО «Брянская мясная компания» АПХ «Мираторг», с 2019 года начала разводить специализированный мясной скот породы вагю как в чистоте, так и по методу скрещивания: абердин-ангусская порода х вагю.

**Основной целью исследований** явилась характеристика мясной породы скота вагю как объекта для производства премиальной «мраморной» говядины.

**Методологической основой** для реализации проекта в виде научных исследований является комплексный, системный и динамический подходы (абстрактно-логический, анализ и синтез, сравнения, группировки), а также методы технико-технологического и экономического анализа (технолого-статистический). Базой данных стали открытые информационно-аналитические данные ООО «Брянская мясная компания» за 2019—2022 годы. При разведении животных породы вагю использовались: чистопородное разведение и промышленное скрещивание коров и телок абердин–ангусской породы с быками породы вагю.

Проект имеет высокий (100%) уровень коммерциализации. Отпускная цена за 1 кг товарной «мраморной» говядины, полученной от убоя скота этой породы, в логистической системе ООО «Брянская мясная компания» составляет от 20 до 45 тыс. рублей и выше за 1 кг мякоти. В этой связи проект изначально имеет высокую коммерческую основу и базу.

В ООО «Брянская мясная компания» абердин-ангусских бычков откармливают на зерновом рационе 250 дней (раньше было 200 дней), а бычков породы вагю и вовсе 500 дней. Благодаря наличию в рационе большого количества зерна кукурузы, в говядине накапливается жир, имеющий приятный сладко-сливочный вкус. Из-за наличия прожилок стейк быстро карамелизуется, а сок при жарке не вытекает наружу. Почти 50% всех жиров в мясе вагю занимает стеариновая кислота, которая при переваривании организмом не взаимодействует с холестерином, поэтому не оказывает никакого вредного действия. Стеариновая кислота придает мясу вагю сочность и одновременно тонкий вкус.

В Японии особенно ценится оливковое мясо вагю. Это самый редкий стейк говядины в мире. История оливкового мяса вагю тесно связана с историей острова



Сёдосима в японской префектуре Кагава. Этот остров известен еще и из-за своего микроклимата, сравнимого со средиземноморским. Сёдосима является родиной выращивания японских оливок. Это также место, где с 8-го века разводили скот вагю, в основном в качестве тягловой силы. Животные помогали крестьянам возделывать рисовые поля, перевозили тяжелые грузы. Одни местный фермер придумал и включил в рацион кормления скота оливки. Однако, в чистом виде скот не переносил их из-за их горького вкуса. Этот фермер, Масаки Исии, жмых от пресованных оливок, оставшихся после процесса производства оливкового масла, решил включить в рацион животных. Он начал искать способы сделать отработанное сырье из оливок более приятным на вкус для животных. Слегка поджаривая их, высушивая и прессуя отработанные оливки, извлекая из них природные сахара, фермер смог сделать их намного вкуснее для коров. Сочность оливок усилила вкус мяса, сделав сочный стейк еще вкуснее. Оливковая диета для скота повлияла не только на вкус мяса, но и на его «мраморность». В мире по такой технологии выращивается всего 2200 голов скота вагю. Даже в Японии такое мясо очень и очень сложно найти гурманам. Его фена в ресторанах доходит до 500 долларов за порцию.

В 1997 году японское правительство присвоило мясному скоту вагю статус «Национальное достояние» и с тех пор запретило экспорт живых животных в другие страны мира, гарантируя тем самым, что лучшая генетика и мясо этого скота останутся в Японии. В октябре 2020 года объем производства от скота вагю в ООО «Брянская мясная компания» составил 1,2 тыс. тонн, что выше 2019 года в 2,3 раза. поголовье помесного скота абердин –ангус х вагю в компании составило 9,5 тыс. голов. К 2031 году в компании планируется увеличение выпуска деликатесной говядины до 3,5 тыс. тонн, что превысит аналогичный показатель 2021 года в 15 раз. На базе ООО «Брянская мясная компания» создан Центр компетенций по выращиванию помесного кросса вагю. Откорм бычков осуществляется на фидлоте в Севском районе Брянской области. В перспективе компания планирует искусственно осеменить 35-40 тыс. голов телок абердин-ангусской породы семенем быков-производителей породы ваг. Основной целью такого приема станет получение помесного товарного поголовья для откорма и последующего убоя животных до 22 тыс. голов в год.

Разведение скота вагю увеличится с четырех ферм до девяти ферм. Планируется в 2027-2028 гг. на базе ООО «Брянская мясная компания» создать племенной репродуктор по разведению новой мясной породы вагю. Порода мясного скота вагю будет внесена в Национальный реестр (регистр) мясных пород скота, допущенных к разведению на территории Российской Федерации.

### **Заключение.**

Таким образом, мясная японская порода скота вагю в перспективе может стать целевым объектом для производства премиальной «мраморной» говядины в России.

### **Использованные источники:**

1. Лебедько Е.Я. Инновационная технология производства премиальной «мраморной» говядины: Учебное пособие. –Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2018.-140 с.

2. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А. Влияние продолжительности откорма бычков на эффективность производства говядины//Вестник Рязанского ГАТУ.-2016.-№1.-С. 84-89.

3. Легошин Г.П., Алексеев А.А. Эффективность разведения и использования мясных коров в условиях инновационной технологии//Молочное и мясное скотоводство.-2017.-№1.-С.6-8.

4. Dotsev A.V. Population structure and genetics diversity of Russian native cattle breeds// Journal of Animals Science.-2017.-В.95.-№4.-p.80-82.

УДК 636.424.082(476):636.03

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ ПОРОДЫ С УЧЕТОМ ИХ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Орловская Е.В.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь,*

E-mail: miss.pishchelka@mail.ru

Свиноводство является одной из стремительно развивающихся отраслей животноводства, развитие его происходит не только за счет повышения поголовья свиней, но и внедрения в производство прогрессивных технологий [1]. При содержании животных в промышленных условиях важное значение приобретает разработка оптимальных способов содержания, раннего прогнозирования их репродуктивных качеств с целью увеличения продуктивности и продолжительности хозяйственного использования [2]. Уровень продуктивности определяется генетическим потенциалом разводимых пород, типов и линий, их способностью к реализации наследственных возможностей. Генетический прогресс в стаде зависит от совершенствования существующих и создания новых генотипов животных, отвечающих современным требованиям [3].

**Целью исследований** стало изучение характеристик показателей развития и продуктивности свиней белорусской крупной породы с учетом их линейной принадлежности.

**Экспериментальные исследования проводились** в ОАО «Племенной завод Тимоново», Климовичский район, Могилевская область, агрогородок Тимоново. Объектом исследований являлись свиноматки и хряки белорусской крупной белой породы.

**Основным методом работы** с породой было чистопородное разведение по линиям. Индивидуальный отбор животных осуществлялся по показателям развития и репродуктивным качествам. Индекс репродуктивных качеств (ИРК) свиноматок рассчитывался по формуле:  $ИРК = 1,1 \times X_1 + 0,3 \times X_2 + 3,3 \times X_3 + K \times X_4$ , где  $X_1$  – многоплодие (количество живых поросят), голов;  $X_2$  – молочность (масса поросят в 21 день), кг;  $X_3$  – количество поросят при отъеме, голов;  $X_4$  – масса гнезда при отъеме, кг;  $K$  – весовой коэффициент пересчета массы гнезда при отъеме в различном возрасте [4]. Показатели хозяйственно-полезных признаков изучались по данным материалов собственной продуктивности и контрольного откорма, зоотехнического и племенного учета. Условия содержания и воспроизводства животных соответствовали технологическим параметрам, предусмотренных типовым проектом свиноводческого предприятия. Кормление осуществлялось полнорационными комбикормами согласно нормам ВИЖ (1986 г.), биометрическая обработка материалов исследований – методами вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому [5].

В таблице 1 показаны результаты взвешиваний и промеров длины туловища в 36 месяцев. Полученные данные подтверждают, что хряки всех линий имеют высокие показатели развития, что свидетельствует об их хорошей энергии роста, а также о высоком уровне проводимой с ними селекционной работы.

**Таблица 1. Показатели развития хряков в зависимости от линейной принадлежности в 36-месячном возрасте**

Линии	n	Живая масса, кг	Длина туловища, см
Ятти 6013	6	220	168
Danio 5033	3	227	170
Фазтон 5045	3	225	169
Дельфин 6006	3	232	173
Драчун 6007	2	250	174
Сват 6001	1	260	175
Флот 5070	1	255	172
Вега 7706	1	249	165
В среднем по линиям	20	231,8±3,47	170,3±1,69

Динамика повышения длины туловища в 36-месячном возрасте у хряков, принадлежащих к разным линиям, показывает, что лучшими по данному показателю были свиньи линий Дельфин 6006, Драчун 6007 и Сват 6001, которые превышают средние показания соответственно на 2,7 см или 1,6 %, 3,7 см или 2,2 %, 4,7 см или 2,8 %.

Одной из задач исследований явилось изучение репродуктивных качеств свиноматок белорусской крупной белой породы по линиям (таблица 2).

**Таблица 2. Репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы по линиям**

Линии	n	Репродуктивные качества				Сохранность поросят, %	ИРК, баллов
		Многоплодие, голов	Молочность, кг	Отъем в 60 дней			
				Кол-во поросят на опорос, голов	Масса гнезда,		
Ятти 6013	6	9,7	48,3	8,0	123,2	82,47	134,0
Danio 5033	3	10,0	48,1	8,5	131,4	85,00	141,6
Фазтон 5045	3	10,7	49,3	8,8	126,2	82,24	138,7
Дельфин 6006	3	10,4	57,7	9,2	139,5	88,46	152,6
Драчун 6007	2	11,3	61,7	9,0	140,5	79,65	154,6
Сват 6001	1	10,6	53,3	9,3	139,7	87,74	151,9
Флот 5070	1	11,1	61,0	9,8	154,3	88,29	166,2
Вега 7706	1	9,5	53,0	9,0	155,5	94,74	160,2
В среднем по линиям	20	10,2±0,18	52,3±1,35	8,6±0,18	133,0±3,10	84,31	144,4±3,00

На основе полученных результатов исследований можно сделать заключения о том, что хряки и свиноматки белорусской крупной белой породы из ОАО «Племенной завод Тимоново», принадлежащих к разным линиям, отличались высокими показателями развития и продуктивности, что свидетельствует о высоком уровне проводимой с ними селекционной работы. Лучшими показателями отличались линии Дельфин 6006, Драчун 6007, Сват 6001, Флот 5070.

#### Использованные источники:

1. Эффективность использования антистрессового в кормлении свиней / С.И. Николаев, О.В. Корнеева, В.В. Шкаленко и др. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2022. - № 5(197). - С. 24-31.

2. Влияние типа поведенческих реакций и стрессоустойчивости ремонтных свинок на их развитие и продуктивность / В.А. Бекенёв, В.С. Деева, Ю.В. Фролова и др. //

Эффективное животноводство. - 2022. - № 3(178). - С. 48-54.

3. Третьякова О.Л., Дегтярь А.С., Фролова Ю.И. Селекция на многоплодие и продолжительность использования свиноматок // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2022. - № 2(69). - С. 132-136.

4. Лобан Н.А., Василюк О.Я. Повышение продуктивности свиней селекционными методами: методические рекомендации. - Минск, 2008. - 20 с.

5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Изд. 3-е, испр. – Минск : Высшая школа, 1973. - 320 с.

УДК 636.4.033:637.5.04/07

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ИХ УБОЯ

**Петрушко А.С., канд. с.-х. н., доц., Хоченков А.А., д-р с.-х. н., проф.**  
*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

petrushko71@list.ru

Мясо-сальная продукция свиноводства при получении в условиях комплексов имеет определенные отличия от полученной традиционными методами (в условиях небольших и средних ферм). Это широкое распространение технологических пороков мяса (прежде всего PSE), неблагоприятное соотношение в отрубках между жировой и мышечной тканями, препятствующее производству широкого спектра высококачественных мясо-сальных изделий, ухудшает кулинарные характеристики продукции и некоторые другие [1]. Также на качество мясосальной продукции огромное значение оказывают паратипические факторы, к которым относятся особенности технологии содержания животных, в том числе параметры микроклимата в зоне нахождения особей [2].

**Целью наших исследований** было изучение влияния технологии содержания откормочного молодняка свиней на показатели качества продуктов их убоя.

**Исследования проведены** на ряде предприятий по производству свинины: комплексах «Клевица» (Березинский район) и «Долгиново» (Вилейский район), а также в ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области в секторах для содержания молодняка свиней на откорме. Измерение параметров микроклимата проводили в трёх секторах для содержания молодняка свиней на откорме с различными типами кормления согласно традиционным методикам. Активную кислотность мышечной ткани свиней определяли рН-метром Hanna HI 83141 через 1 и 24 часа после убоя. Показатели качества мясосальной продукции (концентрация триптофана и оксипролина в мышечной ткани длиннейшей мышцы, жирнокислотный состав шпика) определялись в аккредитованной лаборатории РУП «Институт мясомолочной промышленности» по общепринятым методикам.

В комплексе «Клевица», где используется сухой тип кормления, исследования проводились в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в возрасте 105 дней средней живой массой 40 кг, 163 дней – 70 кг и 198 дней – 100 кг. Температура воздуха в подопытных помещениях колебалась в пределах 19,4-21,2 °С. Относительная влажность находилась в пределах нормы и колебалась от 60,2 до 66,3%. Скорость

движения воздуха – 0,10-0,13 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 9,9 до 16,2 мг/м<sup>3</sup>, углекислого газа – 0,08-0,16%. Что касается содержания кислорода, то его величина находилась на уровне 20,1-21,7%. При измерении температуры поверхностей исследуемых секторов установлено, что средние значения их составили: стены - 22,9-23,3, пола - 22,9-23,5, потолка – 22,3-23,6 °С. В период проведения исследований показатели наружного воздуха в весенний период составили: температура – от +7 до + 13°С, влажность – 50-75%, скорость ветра – 4-9 м/с.

В комплексе «Долгиново», где используется увлажнённый тип кормления, исследования проводились в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в возрасте 115 дней средней живой массой 45 кг, 170 дней – 80 кг, 215 дней – 107 кг. Так, температура воздуха колебалась в пределах 21,5-22,8 °С. Относительная влажность находилась в пределах нормы и колебалась от 62 до 70,1%, скорость движения воздуха – 0,13-0,16 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 6,2 до 9,0 мг/м<sup>3</sup>, углекислого газа – 0,16-0,20%, содержание кислорода – 20-20,4%. При измерении температуры поверхностей исследуемых секторов установлено, что средние их значения составили: стены – 20-21,2, пола – 19,3-22, потолка – 19,6-20,8 °С. Концентрация органической пыли – 0,28-0,69 мг/кг. Показатели наружного воздуха в весенний период составили: температура – от +10 до + 15°С, влажность – 60-80%, скорость ветра – 6-8 м/с.

В ГП «Совхоз-комбинат «Заря», где используется влажный тип кормления, проводились в секторах для содержания молодняка свиней на откорме в возрасте 73 дней средней живой массой 44 кг, 105 дней – 74 кг, 200 дней – 131,8 кг. Так, температура воздуха колебалась в пределах 20,6-22,6 °С. Относительная влажность находилась в пределах нормы и колебалась от 63 до 66,8 %, скорость движения воздуха – 0,10-0,13 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 11,7 до 13,3 мг/м<sup>3</sup>, углекислого газа – 0,13-0,15%, содержание кислорода – 21,2-21,6%. При измерении температуры поверхностей исследуемых секторов установлено, что средние их значения составили: стены – 22-22,5, пола – 22,9-23,5, потолка – 21,6-22,3 °С. В период проведения исследований в летний период показатели наружного воздуха составили: температура – от +22 до + 24°С, влажность – 45-65%, скорость ветра – 2-5 м/с.

Дорастивание поросят является промежуточным этапом производства свинины, во многом определяющим его эффективность. В связи с этим представляется возможным использовать различные пути интенсификации этого процесса. Важнейшим фактором, определяющим эффективность выращивания поросят в послеотъёмный период, является обеспечение оптимальных условий их содержания вне зависимости от погодных условий. С целью определения влияния критических наружных температур (+32 °С) на состояние микроклимата помещений для их содержания нами в комплексе «Беланы» (Логойский район) были проведены исследования параметров среды обитания в секторах. Так, в секторе для содержания поросят на дорастивании в возрасте 50 дней средней живой массой 18 кг, температура воздуха колебалась в пределах 29,8-30,4 °С. Относительная влажность находилась в пределах нормы и колебалась от 63,3 до 63,8%, скорость движения воздуха – 0,10-0,12 м/с. В зависимости от высоты определения, 30 или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 13,6 до 16,2 мг/м<sup>3</sup>, углекислого газа – 0,09-0,10%, содержание кислорода – 21,5-21,6%. Температуры поверхностей сектора: стены - 27,8, пола - 28,5 и потолка - 27,2 °С.

В секторе для содержания молодняка свиней на откорме в возрасте 180 дней средней живой массой 100 кг, температура воздуха колебалась в пределах 30,7-31,2 °С. Относительная влажность находилась в пределах нормы и колебалась от 60,2 до 60,7%. Скорость движения воздуха – 0,11-0,13 м/с. В зависимости от высоты определения, 30

или 150 см над полом, концентрация аммиака колебалась от 9,9 до 11,9 мг/м<sup>3</sup>, углекислого газа – 0,08-0,10%, содержание кислорода – 21,5-21,6%. Температуры поверхностей: стены 28,7, пола 28,8 и потолка 29,4 °С. Следует отметить, что в период проведения исследований показатели наружного воздуха составили: температура – от +32 до + 34°С, влажность – 55-80%, скорость ветра – 4-6 м/с. Высокие температуры в зоне нахождения животных способствовали снижению поедаемости комбикормов (у молодняка на дорастивании на 12-17%, у молодняка на откорме – на 20-25%) и изменяли поведение животных (особи для увеличения термоотдачи организма ложились на навозные решетки).

По окончании откорма и достижении животными сдаточной массы 120-140 кг в убойном цеху ГП «Совхоз-комбинат «Заря» Мозырского района Гомельской области проводили контрольный убой откормочного молодняка свиней (20 голов). С левых полутуш взяли образцы длиннейшей мышцы спины для проведения физико-химических исследований, а правые поступили в холодильную камеру. Также на ОАО «Борисовский мясокомбинат» провели контрольный убой откормочного молодняка свиней (40 голов) по достижении живой массы 80-100 и 100-120 кг соответственно.

Животные со сдаточной живой массой 80-100 кг в количестве 20 голов на мясокомбинат поступили из филиала «Клевица», а их аналоги по возрасту со сдаточной живой массой 100-120 кг в количестве 20 голов – из филиала «Долгиново». С левых полутуш были взяты образцы длиннейшей мышцы спины для проведения физико-химических исследований, а правые поступили в холодильную камеру.

Наиболее важными аминокислотами, отражающими содержание мышечных и соединительнотканых белков в мясе, являются триптофан и оксипролин, соотношение которых называется белковым качественным показателем. Чем выше это соотношение, тем лучше качество мясопродуктов. Содержание триптофана в группе молодняка со сдаточной массой 80-100 кг составляло 0,38%. В группе со сдаточной массой 100-120 кг оно было выше на 0,04%. Концентрация триптофана в группе со сдаточной массой 120-140 кг была ниже на 0,11-0,15% по сравнению с вышеприведенными аналогами. Содержание оксипролина в группах молодняка со сдаточными массами 80-100 и 100-120 кг было практически на одном уровне и составило 0,048 и 0,046% соответственно, незначительное превышение отмечается в пользу первых – 0,002%. Концентрация его в мясе молодняка свиней со сдаточной массой 120-140 кг составила 0,053% и была выше на 0,005-0,007% по сравнению со сверстниками вышеприведенных групп. Белковый качественный показатель колебался от 5,1 до 9,1. Содержание стеариновой кислоты в боковом и хребтовом шпике изменялось от 13,14 до 14,19% и от 3,40 до 13,05% и не зависело от массы туши, содержание линолевой кислоты – 13,00-21,01 и 20,86-22,13%, соответственно.

Изучено воздействие технологий содержания и особенностей формирования микроклимата в помещениях для откормочного молодняка свиней на химический состав и физико-химические характеристики продуктов убоя. Выявлено, что в период характерных для Беларуси климатических условий температура, влажность воздуха, содержание аммиака, углекислого газа, кислорода в секциях для содержания молодняка свиней на дорастивании и откорме свиноводческих комплексов с различными технологиями содержания поголовья, за исключением периода критических температур (летняя жара), в основном, соответствовали гигиеническим нормативам. Наиболее проблемным для обеспечения надлежащего микроклимата был период летней жары (температуры наружного воздуха выше 32°С). Температура в зоне нахождения животных достигала 31,6 – 31,9°С, что снижало поедаемость рационов на 15-20% и изменяло поведение поголовья. В летний период года выход туш откормочного молодняка свиней с рН<sup>24</sup> мышечной ткани ниже 5,8 составлял 20-25% от общей их общей численности.

**Использованные источники:**

1. Новгородська Н.В. Оцінка якості свинини // Науковий вісник національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжіцького. – 2014. – Т. 16, № 2(3). – С. 305-309.
2. Животова Т.Ю. Продуктивность, интерьерные особенности и качество мяса в зависимости от генотипа и технологии откорма свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Волгоград, 2013. – 23 с.

УДК 636.59.03

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА  
МЯСА ПОРОД ПЕРЕПЕЛОВ И ИХ ГИБРИДНЫХ СОЧЕТАНИЙ**

**Рехлекцкая Е.К., с.н.с.**

*Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

rehleckaya\_ekaterina@mail.ru

Селекционная работа с перепелами в настоящее время направлена на повышение их мясной продуктивности и выведение высокопродуктивных пород [1]. Для увеличения поголовья птицы данной отрасли необходимо использовать генетические ресурсы отечественного и импортного происхождения. В настоящее время имеются породы: техасский белый и радонежская (бройлерный тип), омская (мясо-яичное направление). Поэтому перспективным направлением представляется использование различных скрещиваний, характеризующихся повышенным потенциалом мясной продуктивности [2]. Отцовской формой должна быть порода с хорошо выраженными мясными формами, материнской формой – порода, сочетающая мясные качества с оптимальной яйценоскостью. Выбирая породы для скрещивания, необходимо контролировать и качество конечного продукта – мяса перепелов [3, 4].

**Цель исследования** — провести сравнительный анализ мясной продуктивности и качества мяса перепелов пород техасский белый, фараон, омская и экспериментальных сочетаний ТФ и ТО.

**Исследование проведено** в условиях Сибирского НИИ птицеводства (Омская область). На контроль продуктивности поставлено по 100 суточных перепелят пород техасский белый (Т) — отцовская форма, фараон (Ф) и омская (О) — материнская форма, а так же гибридных сочетаний: техасский белый×фараон (ТФ) и техасский белый×омская (ТО). Перепелята содержались в клеточной батарее для содержания молодняка. В соответствии с методическими рекомендациям ВНИТИП условия содержания, параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения по группам не отличались [5]. Продолжительность выращивания с суточного до 42-х дней жизни. Для оценки мясных качеств перепелов в 42-дневном возрасте проведена анатомическая разделка тушек согласно методическим рекомендациям ВНИТИП. Питательная ценность мяса перепелов установлена на основании биохимического анализа мышц. Статистическая обработка проведена с применением пакета программ SPSS 20.0.

**В результате проведенного исследования** установлено, что экспериментальные сочетания по живой массе в большей степени уклонялась в сторону отцовской формы, чем в сторону материнской формы (таблица 1).

**Таблица 1. Живая масса перепелов в 42-дневном возрасте, г**

Пол	Порода			Экспериментальное сочетание	
	техасский белый	фараон	омская	ТФ	ТО
Самцы	315±2,09 <sup>ав</sup>	245±2,89 <sup>ав</sup>	218±3,47 <sup>ав</sup>	305±3,64 <sup>В</sup>	289±4,21 <sup>а</sup>
Самки	361±2,49 <sup>ав</sup>	292±5,22 <sup>ав</sup>	256±2,01 <sup>вав</sup>	349±2,68 <sup>В</sup>	329±1,57 <sup>а</sup>

Примечание: а - достоверная разница с гибридом ТФ; в - достоверная разница с гибридом ТО

Живая масса перепелят ТФ и ТО была ниже, чем перепелят породы техасский белый, на 3,17 и 8,25%, но превосходила породу фараон и омская на 24,49 и 32,57%. Самки ТФ имели живую массу меньше, чем их сверстницы породы техасский белый, на 3,32%, но выше породы фараон на 19,52%. Различия между самками ТО, техасский белый и омская соответственно составили 8,86 и 28,52%. Можно отметить, что отцовская форма в большей степени повлияли на живую массу сочетаний. Установлено, что материнские формы в большей степени отличались от сочетаний по массе самцов, чем по массе самок. Живая масса самцов и самок ТФ была достоверно выше, чем их сверстников ТО, на 5,54% и 6,08% соответственно, что объясняется породной принадлежностью перепелок материнской формы.

При поведении анатомической разделки экспериментальных сочетаний установлено: общая масса всех мышц у гибридного сочетания ТФ была больше по сравнению с ТО.

Суммарная масса мышц груди, бедра и голени составляла 71,38-75,81% всей мышечной массы и являлась главным фактором мясной продуктивности. Наблюдалось превосходство сочетания ТФ над ТО. Но достоверные различия установлены только в отношении разницы масс грудных мышц. Отмечено, что в отличие от живой массы, замена пород в материнской форме гибридов больше сказалась на массе грудных мышц самцов, чем самок ( $\chi^2_{\text{♂}}=0,679$ ,  $P>0,99$ ;  $\chi^2_{\text{♀}}=0,307$ ,  $P>0,95$ ). Различия пород с гибридами по массам групп мышц носили достоверный характер ( $P>0,95\div 0,999$ ).

Биохимический анализ мышечной ткани позволил выявить некоторые особенности пищевой ценности мяса перепелов. Самцы и самки обоих сочетаний уступали сверстникам породы техасский белый по содержанию белка в грудных мышцах. Данные различия у сочетания ТФ более выражены и являлись достоверными ( $d_{\text{♂}}=0,73$  и  $d_{\text{♀}}=0,75\text{г}$ ,  $P>0,95$ ). В грудных мышцах самцов и самок сочетания ТО содержание белка выше по сравнению с породой омская ( $P>0,95\div 0,99$ ). Отмечено, что перепела ТО, уступая по массе мышц перепелам ТФ, обладали большим количеством белка в мышцах. Данное превосходство носило достоверный характер (таблица 2).

**Таблица 2. Содержание белка в 100 г мышц, г (натуральная влага)**

Мышцы	Порода			Экспериментальное сочетание	
	техасский белый	фараон	омская	ТФ	ТО
самцы					
грудные	22,51±0,09 <sup>а</sup>	21,86±0,01 <sup>В</sup>	21,50±0,21 <sup>В</sup>	21,76±0,12	22,31±0,06 <sup>а</sup>
бедренные	19,59±0,07 <sup>В</sup>	19,96±0,09 <sup>а</sup>	19,53±0,03 <sup>В</sup>	19,54±0,01	19,94±0,06 <sup>а</sup>
голени	19,98±0,01 <sup>ав</sup>	20,28±0,02 <sup>ав</sup>	19,83±0,15 <sup>а</sup>	19,25±0,01	19,84±0,04 <sup>а</sup>
самки					
грудные	23,06±0,07 <sup>а</sup>	22,32±0,01 <sup>В</sup>	21,56±0,15 <sup>В</sup>	22,33±0,02	23,77±0,07 <sup>а</sup>



бедренные	20,36±0,18 <sup>a</sup>	20,66±0,05 <sup>ab</sup>	20,12±0,08 <sup>a</sup>	19,34±0,18	20,32±0,04 <sup>a</sup>
голени	19,45±0,16 <sup>ab</sup>	19,45±0,05 <sup>ab</sup>	19,63±0,20 <sup>a</sup>	19,84±0,05	19,93±0,03

Примечание: а - разница достоверна с гибридом ТФ; в - разница достоверна с гибридом ТО

У всех исследуемых перепелов отмечено наибольшее содержание липидов в бедренных мышцах, которое почти в два раза превышало содержание липидов в грудных мышцах и мышцах голени. Содержание липидов в грудных мышцах сопоставимо с таковым в мышцах голени (табл. 3).

**Таблица 3. Содержание липидов в 100 г мышц, г (натуральная влага)**

Мышцы	Порода			Экспериментальное сочетание	
	техасский белый	фараон	омская	ТФ	ТО
самцы					
грудные	3,44±0,06 <sup>b</sup>	3,72±0,04 <sup>ab</sup>	2,30±0,01 <sup>ab</sup>	3,31±0,04	3,09±0,01 <sup>a</sup>
бедренные	5,48±0,07	6,67±0,15 <sup>ab</sup>	4,60±0,01 <sup>ab</sup>	5,41±0,09	5,23±0,06
голени	3,40±0,02 <sup>b</sup>	3,94±0,05 <sup>ab</sup>	2,15±0,01 <sup>ab</sup>	3,38±0,01	3,02±0,01 <sup>a</sup>
самки					
грудные	3,37±0,05 <sup>ab</sup>	3,25±0,01 <sup>ab</sup>	2,33±0,01 <sup>ab</sup>	3,62±0,01	3,42±0,03 <sup>a</sup>
бедренные	5,55±0,06 <sup>a</sup>	5,88±0,02 <sup>b</sup>	4,55±0,03 <sup>ab</sup>	6,28±0,12	6,16±0,02 <sup>a</sup>
голени	3,00±0,01 <sup>ab</sup>	3,86±0,02 <sup>ab</sup>	2,34±0,01 <sup>ab</sup>	4,38±0,01	3,33±0,01 <sup>a</sup>

Примечание: а - разница достоверна с гибридом ТФ; в - разница достоверна с гибридом ТО

Самцы обоих сочетаний уступали по содержанию липидов в мышцах сверстникам породы техасский белый. У самок наблюдалась обратная тенденция – превосходили породу техасский белый. Такие же закономерности отмечены при сравнении сочетания ТФ с породой фараон. В сочетании ТО и самцы и самки превосходили по содержанию липидов в мышцах породу омская. В мышцах перепелов породы фараон (мясное направление продуктивности) по сравнению с породой омская (мясо-яичное направление продуктивности) содержалось липидов больше ( $P > 0,999$ ).

В результате проведенного исследования установлено, что по живой массе и массам мышц груди, бедра и голени экспериментальные сочетания в большей степени уклонялись в сторону отцовской формы. Живая масса гибридов была ниже, чем перепелят породы техасский белый на 3,17-8,25%, но превосходила породу фараон и омская на 24,49-32,57%. Оба сочетания уступали породе техасский белый по содержанию белка в грудных мышцах на 0,90-3,45%, а в грудных мышцах сочетания ТО содержание белка выше по сравнению с породой омская на 3,77%. Различия между гибридами по количественным и качественным показателям были обусловлены породной принадлежностью самок в материнской родительской форме. Гибриды ТО, уступая гибридам ТФ по количественным показателям (живая масса и масса мышц), превосходили их по качественным (большее содержание в мышцах белка и меньшее липидов).

#### Использованные источники:

1. Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б., Радченко М.Н. Оценка продуктивности экспериментальных сочетаний перепелов разных пород // Главный зоотехник. – 2019. - №10. – С. 34-40.
2. Рехлецкая Е.К. Мясная продуктивность перепелов разных пород // Материалы международной научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 360-364.
3. Riedil Julia, Michalczuk Monika, Zavadowska-Saaiadek Zaneta. Assessment of value of three broiler chicken genotypes. Ann. Warsaw Univ. Life Sci. Anim. 2013, №52, с.179-185.
4. Паронян И.А. Создание новых популяций кур скрещиванием местных пород с птицей промышленных кроссов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. - №1. – с.135-139.
5. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: Методическое руководство для зоотехнических лабораторий / Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. – Сергиев Посад, 2010. – 119с.

УДК 636.38:636.087.71

## **ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ БАРАНЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ, РОЖДЕННЫХ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА**

**Светлов В.В. к.с.-х.н., Сафонова И.А. д.б.н., доцент**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия*

svsvetlov1992@mail.ru

### ***Аннотация:***

В статье представлены результаты исследования внутренних органов чистопородных (Кб) и помесных (Эд х Кб) баранчиков, рожденных в разные сезоны года, а также приводятся морфологические показатели внутренних органов пищеварения, их масса и размеры.

**Ключевые слова:** баранчики, эдильбаевская порода, куйбышевская порода, внутренние органы, разные сезоны года.

### **Введение.**

Проблема увеличения овцеводческой продукции в нашей стране в условиях рыночных отношений может быть решена за счет увеличения мясной продуктивности. Особое внимание стало уделяться изучению анатомических особенностей внутренних органов у животных, так как они существенно влияют на формирование продуктивных качеств. Многочисленная селекционная работа ученых, заставила организм животных направлять усилия на развитие определенного вида продукции, это в свою очередь отразилось на внутренних органах и желудочно-кишечном тракте [1,2].

Вся продукция – результат функциональной деятельности систем органов целостного организма. Каждый орган определенно выполняет свою значимую функцию. Группа органов составляет систему органов, которая в свою очередь с другими системами составляет целостный организм, поставляющий определенный

продукт, необходимый для человека [7]. В связи с этим изучение внутренних органов имеет важное значение в познании интеръерных особенностей овец различных генотипов, рожденных в разные сезоны года [3,4,6].

#### Цель исследований.

Изучить формирование внутренних органов и их влияние на мясную продуктивность баранчиков различных генотипов, рожденных в разные сезоны года.

#### Материалы и методы исследования.

Для изучения и формирования внутренних органов баранчиков на базе ООО «Сысоевское» Марковского района Саратовской области в 2015-2017 гг. был проведен эксперимент по изучению влияния межпородного скрещивания и разных сроков ягнения на мясную продуктивность молодняка, полученного от чистопородных и помесных баранчиков, рожденных в разные сроки.

С этой целью были сформированы 4 опытные группы животных, по 25 голов в каждой, представленные в таблице 1.

**Таблица 1. Схема проведения эксперимента**

Исследуемые группы			
I группа (Кб)	II группа (Кб х Эд)	III группа (Кб)	IV группа (Кб х Эд)
Зимнее ягнение	Зимнее ягнение	Весеннее ягнение	Весеннее ягнение
N=25	N=25	N=25	N=25

В ходе проведения исследований в 4 и 7-месячном возрасте, были проведены контрольные убои по методике ВИЖа. После убоя были извлечены и взвешены внутренние органы (сердце, печень, легкие, селезенка, почки, желудок и все отделы ЖКТ), а также проведены измерения длины отделов желудочно-кишечного тракта. Результаты исследований по изучению формирования внутренних органов баранчиков различных генотипов, рожденных в разные сроки, представлены в таблицах 2 и 3.

#### Результаты исследований.

Кровь – важная биологическая жидкость организма, благодаря которой происходит обогащение питательными веществами и кислородом внутренние органы всего организма [5]. Мы установили, что количество вытекшей крови тесно связано со скоростью ее циркуляции по организму. Чем быстрее движется кровь, тем интенсивнее работает сердце, и тем больше вытечет крови в результате убоя, что непосредственно скажется на качестве мяса животного.

**Таблица 2. Морфологические показатели внутренних органов баранчиков разных генотипов**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
4 месяца				
Предуб. масса, кг	28,34±0,27	34,97±0,23	25,77±0,21	31,22±0,27
Масса вытекшей крови, кг	1,24±0,11	1,33±0,10	1,20±0,12	1,27±0,11
Сердце, кг	0,33±0,03	0,35±0,02	0,32±0,02	0,34±0,03
Легкие, кг	0,41±0,02	0,43±0,03	0,40±0,01	0,42±0,03
Печень, кг	0,53±0,02	0,55±0,01	0,52±0,01	0,54±0,02
Селезенка, кг	0,13±0,03	0,15±0,04	0,12±0,03	0,14±0,02
Почки, кг	0,25±0,03	0,27±0,02	0,24±0,02	0,26±0,03
7 месяцев				
Предуб. масса, кг	37,75±0,29	44,57±0,31	35,21±0,42	40,42±0,35
Масса вытекшей крови, кг	1,78±0,13	1,83±0,12	1,72±0,15	1,80±0,14

Сердце, кг	0,34±0,04	0,36±0,03	0,32±0,03	0,35±0,02
Легкие, кг	0,42±0,03	0,44±0,04	0,41±0,02	0,43±0,03
Печень, кг	0,54±0,03	0,56±0,02	0,53±0,04	0,55±0,02
Селезенка, кг	0,14±0,02	0,16±0,01	0,13±0,03	0,15±0,02
Почки, кг	0,26±0,01	0,28±0,03	0,25±0,02	0,27±0,01

Так наибольшая масса вытекшей крови в 4-х месячном возрасте была у баранчиков II опытной группы и составляла – 1,33 кг, что на 6,77 %; 9,77 % и 4,51 % больше чем у сверстников из I, III и IV групп, а в 7 месяцев данное превосходство составляет – 2,73 %; 6,01 % и 1,64 % соответственно. Таким образом, интенсивность циркуляции крови зависит от интенсивности работы сердца, его объема и степени развитости.

В наших исследованиях наибольшей массой в 4-х месячном возрасте обладало сердце баранчиков II опытной группы – 0,35 кг, что на 5,71 %; 8,57 % и 2,86 % было больше чем у животных I, III и IV групп, а в 7 месяцев масса сердца баранчиков II опытной группы составляла 0,36 кг, что на 5,56 %; 11,11 % и 2,78 % оказалось больше чем у животных I, III и IV групп.

Масса легких напрямую зависит от их интенсивности работы и количества кислорода, вдыхаемого и выдыхаемого животными, для последующего его распределения по органам и тканям, что несомненно скажется на развитии организма и увеличении его мясной продуктивности. По нашим данным, наибольшей массой легких в 4-х месячном возрасте обладали баранчики II опытной группы – 0,43 кг. Данное превосходство в этом возрасте над баранчиками I, III и IV групп составляло на 4,65 %; 6,98 % и 2,33 %, а в 7 месяцев помесные (Кб х Эд) баранчики также превосходили своих сверстников из других исследуемых групп на 4,55 %; 6,82 % и 2,27 % соответственно.

Что касается паренхиматозных органов, таких как: печень, селезенка и почки, то их масса непосредственно зависит от кроветворной деятельности. Чем она выше, тем лучше развит тот или иной орган. Так по степени развитости данных органов преимущество было у баранчиков II опытной группы: в 4-х месячном возрасте – 0,55 кг; 0,15 кг; 0,27 кг, а в 7 месячном возрасте – 0,56 кг; 0,16 кг; 0,28 кг. Наименьшей массой печени, селезенки и почек обладали баранчики III опытной группы и составляли они в 4-х месячном возрасте 0,52 кг; 0,12 кг; 0,24 кг, а в 7-ми месячном – 0,53 кг; 0,13 кг; 0,25 кг соответственно.

Также были проведены исследования по степени развитости желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) исследуемых групп баранчиков. Результаты исследования ЖКТ баранчиков различных генотипов, рожденных в разные сезоны года представлены в таблице 3.

**Таблица 3 - Морфологические показатели ЖКТ баранчиков разных генотипов**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
4 месяца				
Предубойная масса, кг	28,34±0,27	34,97±0,23	25,77±0,21	31,22±0,27
ЖКТ с содержимым, кг	6,43±0,81	8,73±0,83	5,81±0,87	7,22±0,85
Желудок с содержимым, кг	3,62±0,24	5,02±0,22	3,13±0,25	4,00±0,26
Кишечник с содержимым, кг	2,81±0,53	3,71±0,52	2,68±0,56	3,22±0,57
Желудок без содержимого, кг	1,47±0,16	1,96±0,14	1,29±0,17	1,69±0,15
Общая длина кишечника, м	27,53±0,15	28,31±0,13	27,16±0,16	27,97±0,14
Тонкий отдел, м	21,36±0,11	21,93±0,14	21,09±0,12	21,64±0,13
Толстый отдел, м	6,17±0,05	6,38±0,04	6,07±0,06	6,33±0,03
7 месяцев				

Предубойная масса, кг	37,75±0,29	44,57±0,31	35,21±0,42	40,42±0,35
ЖКТ с содержимым, кг	10,25±0,82	12,20±0,85	9,76±0,83	10,48±0,86
Желудок с содержимым, кг	6,99±0,33	7,72±0,35	6,58±0,31	7,11±0,32
Кишечник с содержимым, кг	3,26±0,64	4,48±0,67	3,18±0,63	3,37±0,62
Желудок без содержимого, кг	2,08±0,23	2,63±0,21	1,80±0,25	2,30±0,24
Общая длина кишечника, м	35,89±0,15	36,62±0,13	35,46±0,16	36,24±0,12
Тонкий отдел, м	28,67±0,12	29,34±0,13	28,29±0,12	28,98±0,11
Толстый отдел, м	7,22±0,05	7,28±0,04	7,17±0,04	7,26±0,06

По данным таблицы 3, баранчики II опытной группы превосходили своих сверстников из I, III и IV опытных групп по массе органов пищеварения.

Так, по массе ЖКТ с содержимым молодняк II опытной группы превосходил своих сверстников из I, III и IV опытных групп в возрасте 4-х месяцев на 26,35 %; 33,45 %; и 17,30 %, а в 7 месяцев на 15,98 %; 20,00 % и 14,10 % соответственно.

Масса желудка с содержимым у баранчиков II опытной группы была наибольшей из всех групп и составляла в 4-х месячном возрасте 5,02 кг, а в 7-ми месячном возрасте – 7,72 кг соответственно.

По массе кишечника с содержимым баранчики II опытной группы также превосходили своих сверстников из I, III и IV опытных групп в 4-х месячном возрасте на 24,26 %; 27,76 % и 13,21 %, а 7-ми месячном возрасте данное превосходство составило 27,23 %; 29,02 % и 24,78 % соответственно.

Известно, что животные с более хорошим развитием внутренних органов по своей продуктивности превосходили сверстников с низким развитием внутренних органов. Так, у баранчиков II опытной группы масса желудка без содержимого превышала аналогичный показатель у молодняка из I, III и IV опытных групп в 4-х месячном возрасте на 25 %; 34,18 % и 13,78 %, а в 7 месяцев – на 20,91 %; 31,56 % и 12,55 % соответственно.

Результаты линейных промеров отделов кишечника, представленные в таблице 3, также имели статистические различия: в 4-х месячном возрасте наибольшую длину тонкого и толстого отделов кишечника имели баранчики II опытной группы – 21,93 м и 6,38 м, в 7 месяцев – 29,34 м и 7,28 м соответственно. Наименьшая длина отделов кишечника была у животных III опытной группы и составляла в 4-х месячном возрасте – 21,09 м и 6,07 м, а в 7-ми месячном возрасте – 28,29 м и 7,17 м соответственно.

### **Заключение.**

Исходя из выше сказанного, можно отметить, что животные с наибольшим развитием внутренних органов, будут иметь наивысшую продуктивность. В нашем случае лучшее развитие внутренних органов имели помесные баранчики зимнего окота (II группа). У данной группы животных отмечалась наибольшая предубойная масса и, следовательно, самая высокая мясная продуктивность из исследуемых групп. Поэтому в товарных овцеводческих хозяйствах рекомендуется выращивание помесных (Кб х Эд) баранчиков зимнего срока ягнения.

### **Список литературы**

1. Голубенко, П.Г. Рост и развитие овец различного происхождения / П.Г. Голубенко, Е.Н. Чернобай, В.И. Гузенко // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 6-8.
2. Мерчиева, С.А. Особенности развития органов пищеварительной системы молодняка овец калмыцкой курдючной породы и их помесей с баранами породы дорпер / С.А. Мерчиева, Н.В. Сергеева // Социально-экономические и экологические аспекты развития прикаспийского региона: Материалы Международной научно-практической конференции. – Элиста, 2019. – С. 209-211.

3. Молчанов, А.В. Использование баранчиков волгоградской породы с разной тониной шерсти при производстве молодой баранины: научно-практические рекомендации. / Сост. А.В. Молчанов, А.Н. Козин / ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ «Наука», 2016. – 23 с.

4. Молчанов, А.В. Эффективность скрещивания маток куйбышевской породы с эдильбаевскими баранами / А.В. Молчанов, В.В. Светлов, А.Н. Козин // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. - №2. – С. 7-9.

5. Сазонова И.А. Морфологический состав крови и показатели иммунитета баранчиков волгоградской породы в зависимости от факторов среды //Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 4. – С. 15–16.

6. Светлов В.В. Интерьерные особенности баранчиков эдильбаевской породы при использовании в рационе кормовых добавок, обогащенных эссенциальными микроэлементами / В.В. Светлов, А.В. Молчанов, И.А. Сазонова, А.Н. Козин, С.О. Сазонова // В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА – 2022. материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. 2022. С. 12-16.

7. Чамурлиев Н.Г. Мясная продуктивность баранчиков кавказской породы и помесей, полученных при скрещивании с эдильбаевской породой / Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 95-99.

УДК 636.3.084.742

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОРМУШЕК ДЛЯ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Сергеева Н.В., к. б. н., Голембовский В.В., к.с.-х. н., Халимбеков Р. З.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Россия.*

sergeeva.rok@yandex.ru; [VVH26@yandex.ru](mailto:VVH26@yandex.ru).

**Введение.** Анализ отрасли овцеводства показывает, что уничтожение крупных государственных овцеводческих предприятий привело к концентрации овец в частной собственности на небольших фермах. В результате чего стал актуальным вопрос о выборе оборудования, приспособленного для кормления и содержания мелкого рогатого скота на предприятиях с малочисленным поголовьем [1].

Особенностью овцеводства является низкая стоимость, так как овцам не нужны капитальные постройки, их продукция может быть получена с минимальным энергопотреблением, им не нужно дорогостоящее оборудование. Одним из основных видов затрат в животноводстве являются затраты на корма и оплата труда [2]. Именно поэтому необходимо внимательно относиться как к выбору технологии, так и оборудования для кормления на животноводческих предприятиях.

Для того, чтобы обеспечить максимальное потребление и минимальные потери корма при кормлении мелкого рогатого скота важно использовать простые в обслуживании кормушки для грубых кормов и концентратов [3].

Поэтому исследования направленные на изучение эффективности использования универсальной комбинированной кормушки являются актуальными.

Научная новизна работы заключалась в разработке модели кормушки для скармливания кормов мелкому рогатому скоту, обладающая обеспечением бесперебойного кормления животных и исключением перерасхода кормов, а также

снижения затрат труда при обслуживании. Новизна технических решений защищена патентом на полезную модель № RU 205961 U1 [4].

### **Цель исследований.**

Целью настоящей работы является изучение эффективности использования различных конструкций кормушек для мелкого рогатого скота.

### **Условия, материалы и методы.**

Для проведения научно – исследовательской работы на базе ЗАО «Племенной завод имени Героя социалистического труда В.В.Калягина», Ипатовский муниципальный округ Ставропольского края, по принципу пар аналогов было отобрано три группы баранчиков (по 10 голов в каждой) в возрасте четырех месяцев. Которые находились в идентичных условиях, но кормили их из кормушек различных моделей, наиболее часто применяемых на практике (таблица 1).

**Таблица 1. Схема опыта**

Группа	Животные	Используемые кормушки
I контрольная	баранчики кавказской породы	Напольная кормушка для сена + кормушка для концентрированных кормов
II контрольная		Ясли для сена с поддоном + кормушка для концентрированных кормов
III опытная		Универсальная комбинированная кормушка (пат. № RU 205961 U1)

Кормление ягнят I контрольной группы осуществлялось из напольной кормушки для сена, расположенной в центре клетки и кормушки для сыпучих концентрированных кормов (рештаки). Ягнята II контрольной группы получали сено из напольных яслей с поддоном, расположенных посередине клетки и концентраты из кормушки для сыпучих кормов. Ягнятам III опытной группы скармливали сено и концентрированные корма из экспериментальной универсальной комбинированной кормушки, которая располагалась в центре загона.

### **Результаты и обсуждение.**

Универсальная комбинированная кормушка (третья группа) занимала на 10 % меньше пространства, чем во второй группе и на 27 % – чем в первой.

Кроме площади занимаемых конструкций учитывали время необходимое для проведения технологических операций, а именно: загрузка корма и очистка кормушек от несъеденных остатков.

На выполнение основных технологических операций в течение суток в III опытной группе для универсальной комбинированной кормушки было затрачено всего 100 секунд, что на 26 секунд меньше, чем в I контрольной группе, где использовались напольная кормушка для сена и отдельная кормушка для концентрированных кормов, и на 49 секунд меньше чем во II контрольной группе – ясли для сена с поддоном и отдельно стоящая кормушка для концентрированных кормов.

Кроме того, необходимо отметить, что благодаря наличию регулируемого бункера для сыпучих кормов в универсальной комбинированной кормушке III опытной группы, снижается кратность заполнения ее концентрированными кормами – один раз в три дня, в то время как другие кормушки приходилось заполнять по 2 раза в день. В результате всего в сутки затраченного времени на загрузку сыпучих кормов в I и II контрольных группах по 70 секунд, а в III опытной группе только 17 секунд или 51 секунда за 3 дня. Рацион кормления животных состоял из 1 кг сена и 0,5 кг комбикорма. Ни для кого не секрет, что количество и качество потребляемых кормов влияет на количество производимой продукции, поэтому каждый день в течение месяца нами велся учет поедаемости и потерь кормов.

В ходе проведения исследований установлено, что фактическая поедаемость ягнятами сена из экспериментальной кормушки в III опытной группе составила 78,5 %, во II и в I контрольных группах 63,2 % и 66,6 % соответственно. В третьей группе животными было потреблено на 1,53 кг (19,5%) больше сена, чем во второй группе и на 1,19 кг (15,2 %) больше, чем в первой группе.

Наименьшее количество несъеденных остатков сена было при использовании универсальной комбинированной кормушки в III опытной группе – 1,53 кг, этот показатель был на 0,97 кг меньше, по сравнению со второй контрольной группой и на 0,07 кг меньше, по сравнению с первой контрольной группой.

Минимальные потери сена были в III опытной группе, что на 0,56 кг или на 5,6 абс. % меньше, чем во II контрольной группе и на 1,12 кг или 11,2 абс. % меньше, чем в III опытной группе. Поедаемость концентрированных кормов во всех подопытных группах была идентичной.

Наименьшие потери питательных веществ сена установлены при использовании универсальной комбинированной кормушки в III опытной группе, за счет того, что самые питательные фракции сена, просыпаясь на поддон, поедаются животными вместе с концентрированными кормами.

#### **Выводы.**

Использование модернизированной универсальной комбинированной кормушки, при скармливании баранчикам грубых и концентрированных кормов, показало, что по занимаемой площади, поедаемости и потерям кормов кормушка превосходит имеющиеся аналоги.

#### **Использованные источники:**

1. Бобрышова Г. Т., Голембовский В. В., Пашкова Л. А. Овцеводство было промышленным // Зоотехния. 2021. № 8. С. 19-24. DOI 10.25708/ZT.2021.14.16.005.

2. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Адучиев Б.К. Энергия роста и мясные качества баранчиков калмыцкой курдючной породы и помесей (1/2 калмыцкая курдючная + 1/2 дорпер) при интенсивном откорме // Аграрный научный журнал. 2020. №7. С. 50-54. DOI: 10.28983/asj.y2020i7pp50-54.

3. Эффективность использования универсальной комбинированной кормушки / Н. В. Сергеева, В. В. Голембовский, Л. А. Пашкова, Р. З. Халимбеков // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 5. – С. 75-78. – DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_5\_75.

4. Пат. RU 205961 U1 Российская Федерация, МПК А01К 5/00 (2006.01). Универсальная комбинированная кормушка/А.И. Суров, В.В. Голембовский, З.А. Халимбеков, Р.З. Халимбеков, Н.В. Сергеева, Г.А. Черкашина, М.Б. Улимбашев № 2021110450, 14.04.2021; опубл. 12.08.2021 Бюл. № 23.

УДК 636.294

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВСЕРОССИЙСКОГО НИИ ПАНТОВОГО ОЛЕНЕВОДСТВА**

**Неприятель А.А., д. с.-х. н., Тишкова Е.В., к. с.-х. н.**

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий отдел Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства (ФГБНУ ФАНЦА отдел ВНИИПО), Алтайский край, г. Барнаул, Россия,*

otdel\_wniipo@mail.ru



Для Алтая разведение маралов является традиционным типом сельскохозяйственного производства. Сегодня в условиях рыночных отношений и изменения вектора экономического развития страны разведение маралов становится прибыльным видом бизнеса. Мараловодство в некоторых районах является основным сектором агропромышленного рынка и компонентом хозяйствования. Единственным в России научным учреждением, занимающимся научно-методическим сопровождением пантового оленеводства на протяжении 90-летнего периода является Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства, который охватывает такие вопросы как содержание, кормление, разведение и обеспечение ветеринарного благополучия пантовых оленей, заготовка, консервирование и переработка производимой продукции [1].

В 1933 году в Москве на базе Всесоюзного научно-исследовательского института пушно-мехового и охотопромыслового хозяйства была создана научно-исследовательская лаборатория пантового оленеводства. С 1956 г. – научно-исследовательская лаборатория пантового оленеводства была выведена из состава Всесоюзной научно-исследовательской лаборатории пушного звероводства и пантового оленеводства и переведена из Москвы в состав оленесовхоза Шебалинский (Горно-Алтайская автономная область). В 1977 году была реорганизована в Центральную научно-исследовательскую лабораторию пантового оленеводства, а в 1993 году – преобразована во Всероссийскую научно-исследовательскую опытную станцию пантового оленеводства, с 2001 года – во Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства, с 2017 года и по настоящее время – отдел «Всероссийский научно-исследовательский институт пантового оленеводства» Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» [1, 2, 3].

**Цель работы** – осветить результаты многолетней работы Всероссийского НИИ пантового оленеводства.

Первым руководителем лаборатории был известный советский патофизиолог, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор медицинских наук, профессор, автор единственного на сегодняшний день зарегистрированного отечественного фармакологического препарата «Пантокрин» на основе пантов маралов и пятнистых оленей – **Павленко Стефан Макарович** (1933-1950 гг.). Им опубликовано свыше 200 научных работ, в т. ч. 2 учебника по патологической физиологии. Награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

Следующим лабораторией заведовал **Митюшев Павел Васильевич** (годы правления 1950-1956), кандидат биологических наук, доцент, автор более 30 научных работ, в том числе 2 монографий. Являлся соавтором комбинированного способа консервирования пантов маралов и пятнистых оленей. Он первым занялся разработкой нормированного кормления маралов, бонитировкой и другими вопросами отрасли.

Затем лабораторию возглавлял **Галкин Валентин Семенович**, кандидат биологических наук, заслуженный зоотехник РСФСР, участник ВОВ (находился во главе 1956-1984 гг.). Им опубликовано более 100 работ, включая 8 брошюр и разработан 1 патент. Основным направлением его трудов – являются научно обоснованные нормы содержания и кормления пантовых оленей. Был награжден большой золотой и малой золотой медалью ВДНХ СССР.

С 1984 по 1998 годы руководил лабораторией **Егерь Владимир Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, которым опубликовано свыше 50 работ, в том числе 2 патента, 2 книги и 3 брошюры. Основным направлением его научных исследований – разработка научно обоснованных норм кормления пантовых оленей, интенсивная технология производства пантов марала, схема проведения гона с получением более 50% выхода молодняка [4].

На протяжении почти 20 лет координировал деятельностью ВНИИПО **Луницын Василий Герасимович** (годы руководства 1998-2017), доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Кавалер ордена Почета. Его наиболее значимыми разработками были рациональные схемы лечения и профилактики заразных болезней пантовых оленей, организация селекционно-племенной работы в пантовом оленеводстве Российской Федерации, консервирование и переработка продукции пантового оленеводства. Им выпущено свыше 750 научных работ, в том числе 21 монография, 50 научно-методических рекомендаций, более 80 патентов на изобретение, был соавтором 2 пород пантовых оленей и 2-х внутривидовых типов маралов. Луницыным В.Г. подготовлено 28 кандидатов наук и 2 доктора наук [5].

В настоящее время в отделе «Всероссийский НИИ пантового оленеводства» имеется 3 лаборатории: лаборатория переработки и сертификации пантовой продукции, лаборатория разведения и болезней животных, лаборатория биотехнологии пантовых оленей. По трем фронтам Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на 2021-2030 гг. сотрудниками отдела ведутся научные изыскания: зоотехния, ветеринария, хранение и переработка продукции пантового оленеводства,

Сотрудниками разработан проект маралоплеменной стойлово-выгульного содержания на 500 маралов с организацией и размещением на её территории цеха по глубокой переработке сырья маралов.

Ученые института сформированы современные принципы организации селекционно-племенной работы в отрасли, разработана инструкция по бонитировке маралов, способы проведения гона маралов, метод гормонального тестирования для выявления яловых маралух и продуктивности маралов-рогачей.

Разработаны типовые рационы кормления маралов по половозрастным группам, апробированы новые кормовые средства и добавки: цеолиты, фелуцен, сухой свекловичный жом, сухая барда, полисахариды, белковые и минеральные добавки, применение которых в производстве увеличивает пантовую продуктивность рогачей на 15-17%.

Определены нормативные показатели мясной продуктивности и качества мяса маралов и пятнистых оленей с разработкой и утверждением соответствующих ТУ.

Изучены морфобиохимический и гормональный состав крови и способы заготовки в зависимости от пола, возраста, сезона года, физиологического состояния и продуктивности с последующей публикацией рекомендаций.

С целью получения качественной и безопасной в эпидемиологическом отношении продукции маралов и пятнистых оленей сотрудники института осуществляют постоянный мониторинг марало- и оленепоголовья по инфекционным и инвазионным болезням, совершенствуют схемы их диагностики, профилактики, терапии с применением современного оборудования, модернизируют новые способы и средства диагностики, профилактики и лечения. Это подтверждено благополучием марало- и оленеводств по инфекционным болезням, существенным снижением показателей инвазионных болезней.

Новизна выше озвученных разработок засвидетельствована 100 патентами на изобретение РФ, 3 полезными моделями и 4 селекционными достижениями. Постоянное сотрудничество ученых НИИ с мараловодческими предприятиями РФ и ближнего зарубежья помимо традиционных обменов по вопросам совершенствования технологий содержания, получения качественной продукции и внедрения современных способов её переработки, все больше ориентированы на целевые проекты по распространению и популяризации научных результатов, так и отрасли пантового оленеводства в целом. На базе отдела «ВНИИПО» успешно основан выпуск 15 наименований продуктов функционального питания из сырья маралов, научными

сотрудниками активно внедряются современные разработки, тем самым продолжают научное сопровождение пантового оленеводства России.

#### **Использованные источники**

1. Луницын В.Г. Пантовое оленеводство России / РАСХН. Сиб. отд. ВНИИПО. – Барнаул, 2004.- 582 с.
2. Егерь, В.Н. Пантовое оленеводство / В.Н. Егерь, Н.Г. Деев. – М.: Колос, 1994. – 128 с.
3. Учреждения и деятели сельскохозяйственной науки Сибири и Дальнего Востока: биографо-библиографический справочник. – Новосибирск, 1997. – Идентификатор АФ ЦНСХБ: RUЦНСХБ СО РАСХН\AUTH\001945
4. Галкин В.С. Прогрессивная система пантового оленеводства на Алтае: рекомендации. – Новосибирск, 1987.- 103 с.
5. Луницын В.Г. Мараловодство и оленеводство Республики Алтай и Алтайского края / Проблемы пантового оленеводства и пути их решения: Сб. науч. тр. – Т. 4. / РАСХН, Сиб. отд. ВНИИПО. – Барнаул, 2007. - 208 с.

УДК 636.2.087.7

### **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ**

**Цай В.П., к. с-х. н., доц.**

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», Республика Беларусь, г. Жодино,*

[vzai@tut.by](mailto:vzai@tut.by)

#### **Введение.**

Ученые давно обратили внимание на биологически активные соединения гуминовой и меланоидиновой природы и создали на их основе биологически активные препараты широкого спектра действия с синергическим активным комплексом. К настоящему времени накоплен немалый научный и практический опыт применения гуминовых препаратов в растениеводстве [1], имеются также сообщения о положительном влиянии их в животноводстве [2, 3]. Использование меланоидинов в качестве биологически активных веществ и создание на их основе биологически активных препаратов является новым научным направлением, практически не реализованным [4, 5, 6, 7].

Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота белорусской черно-пестрой породы в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству.

Проведением физиологического опыта преследовалась цель определить переваримость потребленных питательных веществ рационов с использованием жидкой кормовой добавки «Ипан», которая вводилась в комбикорм путем распыления при тщательном ступенчатом перемешивании. Добавку включали в концентраты исходя из учета суточной нормы молодняка крупного рогатого скота в концентратах, живой массы и количества препарата на голову в сутки, которые были определены в размере 0,15, 0,20 и 0,25 мл/кг живой массы. Соответственно в наших исследованиях на один килограмм комбикорма добавляли бычкам 2 опытной группы - 17,6 мл добавки, 3 опытной группы - 22,3 мл, 4 опытной группы - 30,6 мл. Продолжительность физиологического опыта составляла 30 дней, в том числе 7 дней учетного периода.

В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа.

Важными показателями, определяющими питательную ценность и продуктивное действие кормов рациона, являются коэффициенты переваримости питательных веществ, которые находятся в тесной взаимосвязи с уровнем поступления питательных веществ в организм, соотношением между отдельными компонентами рациона и уровнем их выделения в продуктах обмена.

Анализ переваримости питательных веществ рационов (табл. 1) показывает, что приведенные коэффициенты переваримости в 3 и 4 опытных группах, животные которых получали с кормами 0,20 и 0,25 мл/кг живой массы новой кормовой добавки «Ипан», по всем из перечисленных показателей имели тенденцию к повышению.

**Таблица 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона**

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Сухое вещество, %	62,7±1,2	61,0±3,1	66,9±0,7	65,0±9,0
Органическое вещество, %	66,7±1,1	65,7±2,8	70,4±0,4*	68,8±7,8
Протеин, %	63,0±2,3	61,7±4,4	65,7±2,7	65,5±8,3
Жир, %	57,7±0,8	62,0±1,3	64,3±2,6	58,8±11,8
Клетчатка, %	46,5±2,6	43,3±4,1	54,4±1,2	49,7±12,1
БЭВ, %	75,6±1,4	75,1±2,2	78,3±0,3	78,0±5,7

Увеличение переваримости сухого вещества в данных группах по отношению к контрольным бычкам составило 2,3-4,2 п.п., по органическому - 2,1-3,7 п.п., по протеину - на 2,5-2,7 п.п., по жиру - на 1,1-6,6 п.п., по клетчатке - на 3,2-7,9 п.п., по БЭВ - на 2,4-2,7 п.п.. Межгрупповые различия по переваримости органического вещества бычками 3 опытной группы были достоверными по сравнению с контрольной. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов у животных 2 группы, получавших с комбикормом новую кормовую добавку в расчете 0,15 мл на 1 кг живой массы по сравнению контрольной группой, оказались ниже контроля по большинству показателей. Снижение переваримости сухого вещества составило 1,7 п.п., органического - 1,0 п.п., по протеину - на 1,3 п.п., по клетчатке – на 3,2 п.п. и по БЭВ - на 0,5 п.п.. Увеличение переваримости в данной группе отмечено только по жиру на 4,3 п.п..

В результате установлено, что включение в рационы бычков кормовой добавки «Ипан» в количестве 22,3 и 30,6 мл/кг комбикорма или 0,20 и 0,25 мл в расчете на 1 кг живой массы повышает переваримость сухого вещества на 2,3-4,2 п.п., органического - на 2,1 и 3,7 (P<0,05), протеина - на 2,5-2,7, жира - 1,1-6,6, клетчатки - 3,2-7,9 и БЭВ на 2,4-2,7 п.п..

#### **Использованные источники:**

1. Бойко В.П., Наумова Г.В., Овчинникова Т.Ф. Влияние биологически активных препаратов «Гидрогумат» и «Оксигумат» на иммунитет и обменные процессы у животных // Природопользование. – 1998. – Вып. 4. – С. 82–86.
2. Головатый С.Е. Научные основы минимизации накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции на дерново-подзолистых почвах // автореф. дис. ... на соискан. учен. степени д-ра с.-х. наук. – Минск, 2003.
3. Использование оксидата торфа в растениеводстве и в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Наумова [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 1999. – № 2(8). – С. 49–52.
4. Пат. №17774 (Республика Беларусь). Способ получения биологически активной кормовой добавки для крупного рогатого скота/Макарова Н. Л., Овчинникова Т. Ф., Томсон А. Э., Радчиков В. Ф., Жмакова Н. А, Цай В. П., Наумова Г. В./ патент, выд.

Национальным центром интеллектуальной собственности в соответствии с законом Республики Беларусь «Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя узоры»; зарегистрирован 30.12.2013 МПК: A23K 1/14.

5. Цай В. П., Петрова И. А. Скармливание бычкам кормовой добавки «Ипан» и ее влияние на переваримость питательных веществ рационов // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". - Минск, 2012. - Т. 47, ч. 2. - С. 299-306

6. Цай В. П., Карелин В. В., Петрова И. А. Влияние кормовой добавки «Ипан» на продуктивность бычков и переваримость питательных веществ рационов// Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал. - 2012. - Т. 48, вып.1. - С. 304-307

7. Рекомендации по применению кормовой добавки «Ипан» в кормлении молодняка крупного рогатого скота/ Радчиков В.Ф., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Петрова И.А., Томсон А.Э., Наумова Г.В., Жмакова Н.А., Макарова Н.Л., Овчинникова Т.Ф. – Жодино. 2013. 16. с.

УДК 597.583.1.152.6 (268.81)

## **ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ БЫЧКОВЫХ (*GOBIIDAE*) ВИДОВ РЫБ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

**Чаплыгина Ю.А.**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва, Россия*

[www.julia1904@mail.ru](mailto:www.julia1904@mail.ru)

В современном мире одной из главных проблем экологии является загрязнение водных экосистем токсичными веществами. Необходимо сохранять устойчивость водных экосистем, их способность к саморазвитию, для этого целесообразно изучать содержания токсичных веществ в экосистемах, особенности их аккумуляции и миграции.

В гидросферу тяжелые металлы попадают в результате природных процессов и в ходе антропогенного воздействия. Однако большая часть токсичных веществ попадает вследствие деятельности человека, непрерывно наращивающей масштабы промышленного производства и сельскохозяйственной деятельности.

Тяжелые металлы представляют серьезную опасность в качестве загрязнителей водных экосистем. Для оценки потенциальной токсичности тяжелых металлов, поступающих в Каспийское море, в качестве индикаторов используют различные виды гидробионтов. Индивидуальная потребность гидробионтов в металлах очень мала, а поступление из окружающей среды часто избыточно, что приводит к различным токсическим отравлениям и нарушению жизнедеятельности организмов на всех уровнях развития [1, 2, 3].

Металлы аккумулируются в организме рыб в количествах, во много раз превышающих их содержание в воде, что приводит к потенциальной опасности для человека.

Полученные данные о содержании и распределении тяжелых металлов в органах и тканях рыб расширяют представления о механизмах аккумуляции этих элементов, роли отдельных органов рыб в их накоплении.

В связи с происходящим интенсивным освоением шельфа и добычи нефти в Северном Каспии, необходимо проводить наиболее полную оценку его биологических ресурсов.

Семейство Бычковые (Gobiidae) являются донными, малоподвижными, постоянно живущими в море рыбами, поэтому они могут служить достаточно хорошим и достоверным биоиндикатором состояния окружающей среды и степени ее антропогенного воздействия.

Сбор материала осуществлялся на научно-исследовательских судах в акватории Северной и Средней части Каспийского моря. В качестве исследуемых объектов были выбраны 2 вида бычков: бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)) и бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)), у которых отбирались мышцы, жабры и печень. Определение химических элементов (Zn, Cu, Co, Mn) проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической авторизацией на МГА-915 МД.

Цинк является активным микроэлементом, который необходим для нормального роста и развития организма [4]. В жабрах бычка-кругляка содержание цинка варьировало от 41,8 до 65,2 мг/кг, в то время как в организме бычка-песочника этот показатель варьировал от 39,3 до 75,3 мг/кг. В мышцах бычка-кругляка цинк накапливался в наименьшем количестве, составив в среднем 25,2 мг/кг. В мышцах бычка-песочника накопление цинка составило 36,3 мг/кг. Печень очищает кровь от вредных веществ, поэтому она способна накапливать токсические вещества в больших количествах. В печени бычка-кругляка содержание цинка варьировало от 41,3 до 84,3 мг/кг. В печени бычка-песочника этот показатель был выше, и варьировал в пределах от 63,3 до 106,4 мг/кг.

Медь является незаменимым микроэлементом, который активно участвует в процессах кроветворения, а также в фенольном, нуклеиновом и азотистом обмене. При дефиците меди нарушается нормальное развитие соединительных тканей [4]. В жабрах бычка-кругляка концентрации меди варьировали от 8,3 до 16,4 мг/кг. Однако показатель накопления меди в жабрах бычка-песочника был выше и варьировал в пределах от 9,6 до 32,8 мг/кг. В мышцах обоих видов рыб содержание меди было минимальным и в среднем для бычка-кругляка составило 5,3 мг/кг, а для бычка-песочника 5,8 мг/кг соответственно. Максимальное содержание меди в печени бычка-песочника достигало до 78,8 мг/кг, в то время в печени бычка-кругляка этот показатель достигал 20,2 мг/кг.

В организме рыб кобальт поступает в основном с пищей. Его переизбыток приводит к замедлению роста рыб и угнетению выработки витамина B<sub>12</sub> [4]. Отмечено, что в организме бычка-кругляка кобальт в максимальных количествах отмечался в печени (1,7 мг/кг), в минимальных в мышцах (0,35 мг/кг). В печени бычка-песочника максимальные концентрации достигали 13,2 мг/кг. У обоих видов рыб минимальные концентрации кобальта отмечались в мышцах.

Марганец является незаменимым и жизненно важным микроэлементом, участвующим в обмене веществ, а также влияющим на рост и размножение рыб [4]. Максимальные концентрации марганца в организме бычка-кругляка отмечались в жабрах, его показатель в среднем составил 12,8 мг/кг. В жабрах бычка-песочника показатель накопления марганца был в 2 раза ниже и составил 6,2 мг/кг. В мышцах обоих видов рыб концентрации марганца были минимальными и в среднем составили для бычка-кругляка 2,6 мг/кг, для бычка-песочника 3,1 мг/кг.

Таким образом, результаты исследований позволяют оценить способность двух видов бычков к накоплению в их организме химических элементов и выявить в каких органах накапливается тот или иной микроэлемент. В организме обоих видов рыб в максимальных концентрациях накапливался цинк (печень), в минимальных кобальт

(мышцы). Убывающий ряд микроэлементов в бычках можно представить в следующем виде:  $Zn < Cu < Mn < Co$ .

**Использованные источники:**

1. Чуйко Е.В., Абдусаматов А.С. Особенности миграции тяжелых металлов в экосистеме Северного Каспия // Юг России: экология, развитие. №3, 2013 110-116.
2. Перевозников М.А., Богданова Е.А. Тяжелые металлы в пресноводных экосистемах // СПб.: ГосНИОРХ. 1999. 228 с.
3. Виноградов А.П. Химический состав организмов моря // – М.: Наука, 2001. – 620 с.
4. Войнар А.И. 1960. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. // – М.: Высшая школа. – 544 с.

УДК 636.4.082.453.53

**ВЛИЯНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СПЕРМЫ НА  
БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОЛНОЦЕННОСТЬ И ОПЛОДОТВОРЯЮЩУЮ  
СПОСОБНОСТЬ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК**

**Богданович Д.М., к.с.-х.н., доц.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Belniig@tut.by

**Введение.**

Получение от высококлассных производителей максимального количества полноценной спермопродукции позволяет снизить затраты технологии искусственного осеменения, шире использовать улучшателей и тем самым повысить эффективность ведения отрасли в целом [1]. В связи с этим в всё больший интерес у исследователей вызывают различные методы стимуляции половой функции производителей для улучшения ее оплодотворяющей способности [2]. В их числе стимуляция препаратами стероидной природы, а также гормонами, повышение воспроизводительной функции производителей путем изменения режимов содержания и кормления, применение электростимуляторов, воздействие ультразвуком и др. на биологически активные точки [3].

**Цель исследований** – разработать биотехнологические методы подготовки спермы, позволяющие длительное время сохранить высокую биологическую полноценность и оплодотворяющую способность половых клеток.

**Методика исследований.** Разработка методики приготовления поддерживающей среды (далее – ПС) осуществлялась по следующей схеме (таблица 1 и 2).

**Таблица 1. Состав поддерживающей среды**

Группа	Состав поддерживающей среды
Контрольная	не добавлялась
1 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,1 г крезацин + 0,3 г BSA
2 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,2 г крезацин + 0,3 г BSA
3 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,3 г крезацин + 0,3 г BSA
4 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,1 г крезацин + 0,6 г BSA
5 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,2 г крезацин + 0,6 г BSA
6 опытная	100 мл ГХЦС-среды + 0,3 г крезацин + 0,6 г BSA

7 опытная	100 мл ГХЦС-среды +0,1 г крезацин + 1,0 г BSA
8 опытная	100 мл ГХЦС-среды +0,2 крезацин+ 1,0 г BSA
9 опытная	100 мл ГХЦС-среды +0,3 г крезацин + 1,0 г BSA

**Таблица 2. Состав поддерживающей среды**

Группа	Состав поддерживающей среды
Контрольная	не добавлялась
1 опытная	100 мл дистиллированной воды + 0,1 г крезацин + 0,3 г BSA
2 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,2 крезацин+ 0,3 г BSA
3 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,3 г крезацин + 0,3 г BSA
4 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,1 г крезацин + 0,6 г BSA
5 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,2 крезацин+ 0,6 г BSA
6 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,3 г крезацин + 0,6 г BSA
7 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,1 г крезацин + 1,0 г BSA
8 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,2 крезацин+ 1,0 г BSA
9 опытная	100 мл дистиллированной воды +0,3 г крезацин + 1,0 г BSA

В начале опытов проведены сравнительные исследования, во время которых свежеполученные неразбавленные эякуляты разделялись на 10 равных частей и разбавлялись (первый опыт) и после (второй опыт) центрифугированием. Готовый центрифугат выдерживался в течение 1 часа при комнатной температуре и затем разбавлялся стандартной ГХЦС-средой до нужной концентрации спермиев (3 млн./мл).

В дальнейшем проведены сравнительные исследования, во время которых свежеполученные неразбавленные эякуляты разделялись на 10 равных частей и разбавлялись. Для изучения оплодотворяющей способности спермы в зависимости от состава ПС и режимов центрифугирования было сформировано 3 группы свиноматок по 30 голов в каждой, которых осеменили спермой хряков, обработанной согласно разработанного метода.

**Результаты исследований.** Установлено, что однократное применение комплексного биофизического воздействия (крайне высокочастотное излучение совместно с магнитным полем и лазерным излучением позволило получить более высокие результаты двигательной активности половых гамет хряков спустя 24 часа хранения разбавленных эякулятов: разница с контрольной группой составила 1,5 балла, с остальными опытными группами – 0,5-0,6 балла.

Исследованиями установлено увеличение осмотического давления в течение 24 часов хранения в эякулятах контрольной группы на 7%.

В результате опыта выявлены изменения двигательной активности и целостности цитоплазматических мембран половых гамет при комплексном биофизическом воздействии на биоматериал хряков-производителей. Установлено, что двукратное с интервалом 5 мин. с длительностью воздействия 90 секунд комплексное биофизическое воздействие с определенными частотами: волны КВЧ (удельная мощность потока 0,5-1 мВт/см<sup>2</sup>, 53 ГГц – 1 линия поглощения кислорода, 150 ГГц – 1 линия поглощения монооксида азота), магнитные волны (8 и 24 мТс) и ИК-лазер (импульсный режим с тактовой частотой 10 кГц) позволяет минимизировать снижение подвижности спермиев в течение хранения до 50 (разница с контролем составляет 10 п.п.), повысить степень целостности мембран клеток спермиев на 7%, сократить разницу осмотического давления до 30 мОсм/л.

Проведя анализ полученных данных можно отметить, что в контрольной и 1 опытной группах оплодотворяемость составила 70%, общее число поросят – 11,1-11,3 гол., живых – 10,6-10,8 голов.

Установлено увеличение показателей репродукции во 2-4 опытных группах: оплодотворяемость повысилась на 5-10 %, общее число поросят – на 0,3-0,7 гол., живых – на 0,4-1,2 гол., соответственно. У животных 5 опытной группы установлены



наибольшие значения изучаемых показателей: оплодотворяемость возросла до 90%, многоплодие – до 12,2 и 11,8 гол, соответственно.

#### **Заключение.**

Исследованиями установлено что использование метода интенсификации двигательной активности и укрепления морфологической целостности спермиев путем комплексного биофизического воздействия на биоматериал хряков-производителей достоверно способствует повышению оплодотворяемости на 20 п.п в сравнении с контролем и 10-20 п.п в сравнении с аналогами из других опытных групп, общего числа родившихся поросят на 10 и 1,5-8,0%, живых – на 11,0 и 5,0-9,0% в сравнении со свиноматками из контрольной и остальных опытных групп, соответственно.

#### **Использованные источники**

1. Серяков И.С., Подскребкин Н.В., Пищелко Е.В. Влияние продолжительности супоросности на репродуктивные качества свиноматок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2018. № 21-2. С. 289-297.

2. Суббот О.И. Зависимость качественных показателей спермы хряков от состава разбавителя // В сборнике: Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2020. С. 73-77.

3. Суббот О.И. Повышение половой активности хряков-производителей // В сборнике: Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической студенческой конференции. 2020. С. 259-263.

УДК 636.082

## **ЭКСТЕРЬЕРНО-КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

**Заборских Е.Ю., к. с.-х. н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Алтайский  
научный центр агробиотехнологий», Барнаул, Россия*

altayhorse@yandex.ru

Благодаря высоким адаптационным качествам, а также крепкой конституции и резистентности к различным заболеваниям, крупный рогатый скот симментальской породы широко распространен практически по всей территории Российской Федерации [1]. Симментальский скот в силу уникальных адаптационных характеристик является одной из немногочисленных пород, которые используются для производства молока в экстремальных природно-климатических условиях.

Конституция и экстерьер являются важнейшими показателями племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, а для симментальской породы, которая отличается двойной продуктивностью, отбор по этим признакам играет наиболее существенную роль, так как отклонение в развитии легко приводит к снижению либо молочной, либо мясной продуктивности [2]. Отбор и оценка молочного скота по конституции и экстерьеру неразрывно связаны с общим направлением селекционно-племенной работы в стаде, и они должны проводиться в строгом соответствии с задачами племенной работы по совершенствованию животных в конкретных условиях [3].

На территории Республики Алтай симментальскую породу разводят с 30-х годов XX века и на сегодняшний день она составляет около 95% дойного стада. В условиях среднегорной экологической зоны Республики Алтай путем длительного поглотительного скрещивания аборигенного скота с быками симментальской породы преимущественно отечественной селекции, сформировался своеобразный некрупный молочно-мясной тип симментала, характеризующийся крепкой конституцией, способный использовать горные субальпийские пастбища в течение 180-210 дней в году. Данная популяция скота оптимально приспособлена для получения высококачественной молочной и мясной продукции, в т.ч., органической [4].

В связи с этим **целью работы** явилось изучение особенностей экстерьерных и конституциональных особенностей коров в одном из стад симментальской породы среднегорной зоны Республики Алтай с поголовьем коров 600 голов, удоем 3300 кг, содержанием жира в молоке 4,2%, белка – 3,1%.

#### Материал и методы.

Для выполнения поставленной цели были проведены следующие исследования: взятие промеров и сравнение полученных результатов со стандартными характеристиками по методике ООС (1996) [5]; выявление недостатков экстерьера у оцениваемого поголовья, определение производственного экстерьерно-конституционального типа. Всего было оценено 100 голов, отобранных методом случайной выборки, в том числе животных 1-й лактации – 27 гол., 2-й лактации – 20 гол., 3-й лактации и старше – 53 гол.

Оценка промеров коров симментальской породы горноалтайской популяции показала, что в сравнении с показателями методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность (ООС), за исключением обхвата пясти, во всех возрастах и ширины в маклоках коров 3 лактации и старше, они были ниже породных нормативов (таблица 1).

**Таблица 1. Промеры коров симментальской породы, см**

Промер	Методика ОС	Номер лактации					
		1		2		3 и старше	
		X ± S x	Cv, %	X ± S x	Cv, %	X ± S x	Cv, %
Высота в крестце	130-142	124,2±1,05	4,4	129,3±1,25	4,1	128,0±0,74	4,3
Косая длина	153-165	136,5±1,64	6,2	139,4±1,48	4,6	142,4±0,95	4,5
Глубина груди	Более 71	66,7±0,47	3,7	69,0±0,65	4,1	69,5±0,61	6,3
Ширина груди	Более 47	40,6±0,75	9,6	40,9±0,70	7,8	42,6±0,44	7,5
Обхват груди	Более 195	184,5±1,14	3,2	188,3±1,81	4,2	190,2±0,90	3,4
Ширина в маклоках	Более 50	46,9±0,55	6,1	48,9±0,63	5,6	51,0±0,49	6,7
Косая длина таза	Более 52	47,6±0,59	6,4	49,0±0,60	5,2	49,4±0,34	5,0
Обхват пясти	Более 19	19,1±0,22	5,8	19,6±0,27	5,9	20,3±0,14	4,9

Анализ изменчивости показателей промеров свидетельствует высокой однородности стада, поскольку значения коэффициентов вариации были низкими и колебались в пределах от 3,2 до 9,6 %. Таким образом, отбор по показателям экстерьера в данной популяции затруднён.

Наибольшая изменчивость отмечена по ширине груди (7,5-9,6%), что свидетельствует о наличии в стаде животных, уклоняющихся как в сторону эйрисомного (широкотелого), так и лептосомному (узкотелого) типам. Большинство коров изучаемого стада принадлежат к мезосомному (промежуточному) типа телосложения. Животные широкотелого типа относятся к мясо-молочному и мясному производственному типам, которых в изучаемой выборке насчитывалось 19%. Остальные 81% животных – желательного для симментала молочно-мясного типа. Коровы с выраженным молочным типом отсутствуют.

Из недостатков экстерьера отмечены следующие: маленькое примитивное вымя (15%) недостаточный объем туловища (14%), слабо выраженные молочные признаки (11%), сближенность в скакательных суставах (10%), свислый или крышеобразный круп (4%), запавшее запястье (1%), саблистая постановка задних конечностей (2%), большие соски (2%). К положительным характеристикам коров стада можно отнести пригодность вымени к машинному доению, копыта без недостатков, хорошо развитый костяк, прочный сухожильно-связочный аппарат конечностей и, в целом, крепкую сухую конституцию у всего поголовья.

#### **Заключение.**

В экстерьере коров симментальской породы среднегорной зоны Республики Алтай встречаются особенности, присущие аборигенным горным породам скота, в т.ч. крепкие копыта и конечности, сближенность в скакательных суставах, малое примитивное вымя, недостаточно выраженные молочные и мясные формы. Тип конституции – плотная. Преобладающий производственный тип – молочно-мясной. По показателям промеров изучаемое стадо отличается высокой однородностью. По этим признакам, за исключением обхвата пясти и ширины в маклоках, животные уступают стандартам породы.

*Работа выполнена в рамках НИОКТР 121120200084-3.*

#### **Список использованных источников:**

1. Игнатьева Л.П. Характеристика современной популяции крупного рогатого скота симментальской породы России // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 4 (36). – С. 100-108.
2. Свяженина М.А. Экстерьерная оценка в совершенствовании скота симментальской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (96). – С. 271-276.
3. Катмаков П.С., Анисимова Е.И., Бушов А.В. Экстерьерные и конституциональные особенности симментальского скота Поволжья // Актуальные вопросы аграрной науки: М-лы Национальной науч.-практ. конф. – Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 323-330.
4. Заборских Е.Ю., Сыева С.Я. О проблемах горного молочного скотоводства в "сибирской Швейцарии" // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 1 (31). – С. 49-60.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность по крупному рогатому скоту // Сборник правовых и нормативных актов к федеральному закону «О селекционных достижениях». – М., 1997. – 204 с.

УДК 636.22/.28.033;636.22/.28.034

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА**

<sup>1</sup>Кот А.Н., к.с.-х.н., доц., <sup>1</sup>Радчиков В.Ф., д.с.-х.н., <sup>1</sup>Бесараб Г.В., <sup>2</sup>Марусич А.Г., к. с.-х.н.,  
доц., <sup>2</sup>Даниленко Е.А.

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь, <sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь

[krypnoe@baa.by](mailto:krypnoe@baa.by), [labkrs@mail.ru](mailto:labkrs@mail.ru)

#### **Введение.**

Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [1].

Телята с момента рождения до 6-месячного возраста энергично растут, у них формируются костяк, мышечная система, внутренние органы, на что им требуется определенное количество энергии, питательных и биологически активных веществ [2, 3]. В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, или сезонного кормления с набором соответствующих кормов [4, 5].

**Цель исследований** – изучить эффективность выращивания телят при скармливании нового заменителя цельного молока

#### **Методика исследований.**

Научно-хозяйственный опыт проведен на 2-х группах телят по 10 голов в каждой в течение 50 дней в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали цельное молоко, а их аналогам из опытной группы выпаивали заменитель цельного молока. Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

#### **Результаты исследований.**

В суточных рационах телят подопытных групп содержалось 2,63 и 2,60 корм.ед., а концентрация в сухом веществе на уровне 1,64 и 1,63 кормовой единицы. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона находилась в пределах 14,3 и 13,0 МДж. На содержание сахара в сухом веществе приходилось 19,2 и 16,3 процента. Кальциево-фосфорное отношение - на уровне 1,4 и 1,2:1.

В крови телят опытной группы установлено повышение концентрации гемоглобина на 1,9%, общего белка – на 3,9%, кальция – на 3,8%, фосфора – на 2,3%, снижению мочевины на 8,5%.

Наибольшей продуктивностью обладали телята, потреблявшие цельное молоко, в связи с чем, валовой прирост их за опыт оказался выше по отношению к животным II группы на 3,0% (таблица 1).

**Таблица 1. Изменение живой массы и среднесуточные приросты**

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг: в начале опыта	41,6±1,8	42,5±1,3
в конце опыта	78,9,0±3,0	78,7±2,7
Валовой прирост, кг	37,3±1,4	36,2±2,5
Среднесуточный прирост, г	745,0±28,3	724,0±50
% к контролю	100,0	97,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,53	3,59

Затраты кормов на производство 1 кг продукции подопытных животных составили 3,53 кормовых единицы в первой группе и 3,59 во второй.

Выпаивание телятам заменителя цельного молока (II группа) привело к снижению стоимости: суточного рациона на 4,6%, 1 корм. ед. на 3,7%.

Исследованиями установлено, что выпаивание телятам в возрасте 10-60 дней заменителя цельного молока (II группа) привело к снижению стоимости: суточного рациона на 4,6%, 1 кормовой единицы на 3,7%. В опытной группе стоимость кормов на

получение прироста снизилась на 1,9%, себестоимость прироста на – 1,8% и составила 10,47 рублей (рисунок 1).

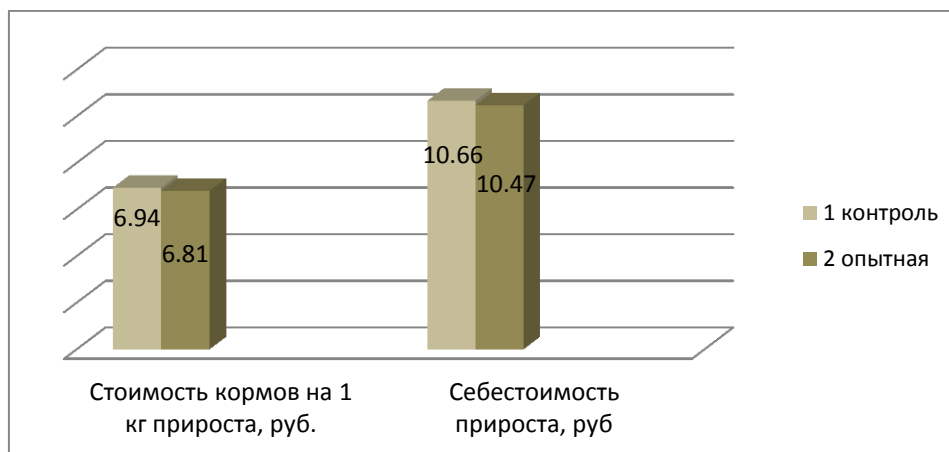


Рисунок 1. Себестоимость прироста, руб.

### Заключение.

Выпойка ЗЦМ телятам в возрасте 10-60 дней, согласно разработанной схеме, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, способствует усилению окислительно-восстановительных процессов: повышается содержание гемоглобина в крови на 2,0 %, общего белка на – 3,9 %, кальция – на 3,8 % фосфора – 2,3 %, снижение мочевины на 8,5 %, что позволяет получить 724 г среднесуточного прироста, что на 2,8% ниже контрольного показателя.

### Использованные источники

1. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271.

2. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Долженкова Е.А., Карелин В.В.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 226-230.

3. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Богданович И.В., Карабанова В.Н.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 290-294.

4. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Медведева Д.В.// В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 212-216.

5. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота/ Глинкова А.М., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В., Букас В.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 258-262.

УДК 636.087.69

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПЕРЕВАРИМОГО ПРОТЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КОРМОВЫХ НАСЕКОМЫХ

Лукьянчикова Н.Л., канд. биол. наук, Цимбалова Т.А., Андреева И.В., канд. с.-х. наук,  
Шаталова Е.И., канд. биол. наук.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,  
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия

lukuanchikovanl@sfsca.ru

В последние годы в литературе широко обсуждается возможность использования белка промышленно культивируемых насекомых в кормлении как сельскохозяйственных, так и непродуктивных животных. Это связано с уменьшением доступности рыбной муки, являющейся основным источником животного белка, что обусловлено истощением запасов рыбных ресурсов, и увеличением ее стоимости. С другой стороны, насекомые являются перспективным и устойчивым источником как белка с адекватным аминокислотным составом, а также жира, макро- и микроэлементов и хитина. Их производство связано с меньшими затратами земельных и водных ресурсов и ущерба для окружающей среды [1,2]. Особенно актуальна эта замена для аквакультуры.

Насекомые отличаются высоким содержанием протеина. Протеин определяют в соответствии с ГОСТ Р 70269-22 методом Кьельдаля [3], и в сухой муке из насекомых этот показатель колеблется по литературным данным от 8 до 70% [4]. Данный метод оценивает концентрацию азота, которая пересчитывается на белок с использованием коэффициента пересчета 6,25. Однако кутикула насекомого содержит от 1 до 7% хитина [4] – полисахарида, содержащего азот, а также белки, прочно встроенные в его матрицу, которые не перевариваются в пищеварительном тракте животных. Таким образом, при определении сырого протеина в муке из насекомых методом Кьельдаля получаются завышенные показатели, при этом ошибка тем больше, чем выше содержание хитина у данного вида насекомых.

**Целью настоящей работы** являлось определение переваримого протеина в разных видах насекомых, пригодных для промышленного культивирования: домашнего сверчка (*Acheta domesticus* L.), мраморного таракана (*Nauphoeta cinerea* Oliver), черного таракана (*Pycnoscelus nigra* Brun.), личинок черной львинки (*Hermetia illucens* L.), зофобоса (*Zophobas morio* Fabr.), большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor* L.), и сравнение данного показателя с традиционными источниками белка при кормлении животных – рыбной и мясокостной мукой.

### **Материалы и методы.**

Исследуемых насекомых, которые культивировались в лабораторных условиях, очищали от субстрата, выдерживали сутки без корма для очищения кишечника, подвергали кратковременному замораживанию при минус 20° С, после чего высушивали в микроволновой печи и размалывали на лабораторной мельнице. Полученную муку из насекомых, а также рыбную и мясокостную муку обезжиривали на аппарате Сокслета петролевым эфиром в течение 6–8 часов и высушивали при комнатной температуре. Затем полученный продукт подвергали гидролизу пепсином в разбавленной соляной кислоте и определяли растворимый протеин в гидролизате и массовую долю сырого протеина в исходном продукте [3,5].

### **Результаты.**

Содержание сырого протеина в цельной муке исследуемых насекомых, определенного в соответствии с ГОСТ Р 70269-2022 составила от 45 до 67 %, в обезжиренной муке – от 65,5 до 91 %. Эти данные сопоставимы с содержанием сырого протеина в обезжиренной рыбной муке (72%) и превышают данный показатель в обезжиренной мясокостной муке (44,5%). Доля переваримого пепсином протеина в насекомых варьировала от 54 до 75 % (минимальные значения были обнаружены в муке из черного таракана (54%), наибольшие – в муке из хрущака (75%), черной львинки (71%) и сверчка (68%). Этот показатель несколько ниже, чем в рыбной и мясокостной муке (соответственно 81,5 и 78%), но абсолютные показатели переваримого протеина на 100 г муки из насекомых хотя и немного уступают рыбной муке (47-53% по сравнению с 59%), но значительно превосходят показатели мясокостной муки (35%).

Данные свидетельствуют о том, что учитывая ограниченный ресурс рыбных продуктов, насекомые являются перспективным источником животного белка при кормлении животных. Однако при нормировании данного продукта в рационах следует учитывать высокое содержание хитина в цельной муке из насекомых и учитывать долю переваримого протеина.

#### **Библиографический список**

1. Sánchez-Murosa M.-J., Barroso F.G., Manzano-Agugliaro F. Insect meal as renewable source of food for animal feeding: a review // *Journal of Cleaner Production*. – 2014. – 65. – P. 16-27.
2. Raheem D., Raposo A., Oluwole O.B., Nieuland M., Saraiva A., Carrascosa C. Entomophagy: nutritonal, ecological, safety and legislation aspects // *Food Reseach International*. – 2019. – 126. – 108672.
3. ГОСТ Р 70269-2022. Мука кормовая белковая из биомассы насекомых. Москва: Российский институт стандартизации, 2022. – 8с.
4. Jonas-Levi A., Martinez J.-J. I. The high level of protein content reported in insects for food and feed is overestimated // *Journal of Food Composition and Analysis* – 2017. – 62. – P.184-188.
5. ГОСТ Р 51423-99. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения массовой доли растворимого азота после обработки пепсином в разведенной соляной кислоте. – Москва, Стандартинформ. – 2020.

УДК 636.085.622:636.086.1:636.2.084.1

### **ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНА РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ ПОДГОТОВКИ К СКАРМЛИВАНИЮ**

**Радчиков В.Ф., д.с.-х.н., проф., Сапсалёва Т.Л., к. с.-х.н., доц., Богданович И.В.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

labkrs@mail.ru

#### **Введение.**

Кормовой фактор является одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции [1, 2].

Хорошо функционирующий рубец может служить важной линией защиты против кишечных болезнетворных организмов, вызывающих понос у телят. По мере

взросления теленка возрастающее потребление в концентратах приводит к лучшему обмену веществ и лучшему усвоению питательных веществ [3-5].

**Цель и задачи** – изучить эффективность использования зерна кукурузы в дроблёном виде в кормлении телят и определить оптимальные нормы его включения в рацион.

#### **Методика исследований.**

Исследования проведены на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания в возрасте 10-65 дней, по 10 голов в каждой, средней живой массой 43,8-45,2 кг.

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм КР-1 (заводского типа), а их аналоги опытных групп потребляли комбикорма с вводом в его состав 30%, 40%, 50% по массе дроблёного зерна кукурузы.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическую эффективность выращивания телят.

#### **Результаты исследований.**

Исследованиями установлено, что поедаемость кормов животными за период исследований между группами оказалась практически одинаковой.

Скармливание опытных комбикормов с вводом 30 и 40% дробленого зерна кукурузы молодняку II и III опытных групп способствовало увеличению потребления концентратов на 5,3 и 8,8%.

На основании результатов исследований установлено, что в крови телят включением разного количества дробленого зерна в состав комбикормов, происходит увеличение насыщения её эритроцитами на 4,3-4,8%.

В ходе исследований установлено, что с использованием рационов телятами II и III опытной группы, в их крови отмечен рост содержания общего белка на 2,6% и 1,3% по отношению к контрольному значению. В крови животных IV опытной группы установлено незначительное его снижение.

Скармливание комбикормов с вводом 30% и 40% дробленого зерна привело к снижению уровня мочевины в крови на 1,9 и 1,5% соответственно. Снижение уровня основного продукта распада белков в крови животных, вероятно, обусловлено меньшим поступлением аммиака из начинающего уже функционировать рубца, что позитивно повлияло на обмен веществ, поскольку организму не требовалось дополнительных затрат на обезвреживание аммиака.

В крови молодняка II и III опытных групп концентрация глюкозы снизилась на 1,0 и 1,2% соответственно по отношению к контрольному показателю, хотя эти значения находились в пределах физиологической нормы.

Учитывая все межгрупповые различия в показателях крови, установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы и указывают на нормальное течение обменных процессов.

По результатам взвешивания установлено, что наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие комбикорма с включением дробленого зерна кукурузы в количестве 30 и 40% от массы комбикорма (таблица 1).

**Таблица 1. Изменение живой массы и среднесуточные приросты телят**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	43,8±0,8	45,0±0,9	45,2±0,8	44,0±1,1
в конце опыта	78,1±1,6	79,9±2,4	79,7±1,8	76,4±2,9



Валовой прирост, кг	34,3±1,3	34,9±2,0	34,5±1,2	32,4±2,4
Среднесуточный прирост, г	624±24,5	634±35,6	627±22,4	589±43,0
% к контролю	100,0	101,6	100,5	94,4

Так, скармливание молодняку II опытной группы комбикорма с включением 30% дробленого зерна кукурузы, позволило получить более высокий среднесуточный прирост в количестве 634 г, по отношению к контрольному значению – на 1,6%.

Повышение дробленого зерна кукурузы до 50% от массы комбикорма, привело к снижению прироста молодняку на 5,6%. Скармливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 10-65 дней комбикормов с вводом 30 и 40% дробленого зерна кукурузы по массе, способствовало уменьшению стоимости их рациона на 2,86 и 3,62%, что привело к снижению себестоимости продукции на 4,4 и 4,1%.

#### **Выводы.**

Скармливание комбикормов с вводом 30 и 40% дробленого зерна телятам в возрасте 10-65 дней позволяет получить среднесуточный прирост живой массы 634 и 627 г при затратах кормов на его получение 4,01 и 4,10 к.ед. и снижении себестоимости продукции на 4,4 и 4,1%.

#### **Использованные источники:**

1. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Бесараб Г.В., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Карабанова В.Н., Сучкова И.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 267-271.

2. Эффективность скармливания молочного сахара в составе заменителей цельного молока для телят / Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Приловская Е.И., Ярошевич С.А., Богданович И.В., Натынчик Т.М., Шевцов А.Н., Будько В.М., Пиллюк С.Н., Разумовский С.Н. // Зоотехническая наука Беларуси. 2019. Т. 54. № 2. С. 75-82.

3. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняку крупного рогатого скота / Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н. // В сборнике: Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем. Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 22-27.

4. Обмен веществ и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с экструдированным обогатителем / Шинкарева С.Л., Гурин В.К., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Симоненко Е.П., Ганущенко О.Ф. // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2013. Т. 2. № 2. С. 173-177.

5. Продуктивность молодняку крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Глинкова А.М., Бесараб Г.В., Медведева Д.В. // В сборнике: Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции . 2022. С. 262-267.

УДК 636.4.082.12

## МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ДЮРОК

<sup>1</sup>Святогорова А.Е., к.с.-х.н., <sup>2</sup>Гетманцева Л.В., д.б.н.,

<sup>3</sup>Святогорov Н.А., к.с.-х.н., <sup>4</sup>Свинарев И.Ю., д.с.-х.н., проф.

<sup>1</sup>Северо – Кавказский зональный научно – исследовательский ветеринарный институт – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» г. Новочеркасск, Россия, <sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства России, г. Москва, Россия, <sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего образования «Донской государственной аграрный университет», п. Персиановский, Ростовская область, Россия, <sup>4</sup>Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

sviatogorova.a@yandex.ru

Для успешного развития свиноводства необходимо сочетание маркерной и индексной селекции [3, 4]. Молекулярно-генетическая оценка животных с включением данных в ротационные схемы подбора, позволяет повысить племенную ценность свиней и, соответственно, уровень продуктивности стада. В этой связи необходимость дальнейшего проведения комплексных научных исследований, направленных на совершенствование селекционных методов отбора в свиноводстве остаётся актуальной [2, 7].

**Основной целью исследований** являлось изучить полиморфизмы генов-маркеров *POU1F1*, *MC4R* и *LEPR*, установить их связи с продуктивными качествами, использовать различные селекционные методы отбора для создания специализированной линии свиней в породе дюрок.

Исследования по ДНК-генотипированию были проведены в лабораториях ЮФУ и ДГАУ на образцах ткани (ушных выщипах) свиней. Результаты генотипирования вносили в базу данных племенного учёта (АСС). Генетический анализ проводили методом ПЦР-ПДРФ.

Были определены частоты встречаемости аллелей и генотипов и проведена характеристика генетической структуры популяции свиней по генам *POU1F1*, *MC4R* и *LEPR* [1, 6, 7].

Проведенный анализ откормочных и мясных качеств свинок показал, что свинки «желательного» генотипа (*EE/POU1F1*) достоверно превосходили аналогов другого генотипа (*FF/POU1F1*) по скороспелости на 13 дней, по толщине шпика – на 3,1 мм, по длине туловища – на 3,3 см и по среднесуточному приросту – на 148 г. Установлен «желательный» генотип у хрячков по показателю скороспелости – *EF*, также хорошими показателями продуктивности обладал генотип – *EE*. Выявлено, что хрячки с генотипом *EF* достоверно превосходят по скороспелости животных с гомозиготными генотипами *FF* на 9 дней. Также прослеживается, что наличие в генотипе свиней желательного аллеля *E* гена *POU1F1* в гетерозиготном состоянии – *EF* положительно влияет на продуктивные показатели толщины шпика относительно животных с генотипом *FF* на 1,3 мм и показатели среднесуточного прироста на 59,1 г.

Дальнейшие исследования были проведены по гену *MC4R*. В результате проведенного анализа ДНК-генотипирования свиней установлены все три генотипа *AA*, *AG* и *GG*. Распределение частот аллелей данного гена у свинок показало низкую

частоту аллеля *G* и значительное доминирование аллеля *A* в исследуемой популяции, что составило, соответственно, 0,66 и 0,34 у свинок и 0,70 и 0,30 у хрячков. По генотипам установлена наибольшая частота генотипа *AG* (51,1 %) у свинок и *AA* (50,0 %) у хрячков. Проведенные исследования по гену *MC4R* у свинок выявили «желательный» генотип *AA*, позволяющий улучшить показатели продуктивных качеств, в сравнении с генотипами *AG* и *GG*: по скороспелости – на 6 и 4 дней, по длине туловища – на 1 и 5,9 см и по среднесуточному приросту – на 50,8 и 37,2 г. По хрячкам, высокие показатели продуктивности наблюдаются по гену *MC4R* с генотипом *GG*. Так, по толщине шпика преобладание по отношению к генотипам *AG* и *AA* составляет на 2,6 и 1,7 мм, по длине туловища - на 4,2 и 1,6 см и по среднесуточному привесу – на 92,2 и 100,4 г, соответственно.

Далее были проведены исследования по гену *LEPR* /*HpaII*. В результате анализа ДНК-генотипирования свиней установлены все три генотипа *AA*, *AB* и *BB*. Распределение частот аллеля *B* была выше, чем аллеля *A*, как у свинок, так и хрячков и составила 0,73 и 0,27 и 0,71 и 0,29, соответственно. По генотипам установлена наибольшая частота генотипа *BB* (53,8 %) у свинок и *AB* (58,8%) у хрячков. Генотип *AA* у хрячков отсутствовал. Проведенные исследования по гену *LEPR* у свинок выявили «желательный» генотип *AB*, позволяющий улучшить показатели продуктивных качеств, в сравнении с генотипами *AA* и *BB*: по скороспелости – на 11 и 4 дня, по толщине шпика – на 3,6 и 2,5 мм, по длине туловища – на 4,4 и 0,6 см и по среднесуточному приросту – на 180,4 и 88 г. По хрячкам, высокие показатели продуктивности наблюдаются по гену *LEPR* с генотипом *BB*. Так, по длине туловища преобладание по отношению к генотипу *AB* составляет на 0,6 см, по среднесуточному привесу – на 34,9 г.

Таким образом нами установлена положительная динамика влияния полиморфизма генов *POU1F1*, *MC4R* и *LEPR* на откормочные и мясные качества свиней породы дюрок. Определены «желательные» генотипы генов *POU1F1*, *MC4R* и *LEPR* у свинок и у хрячков, которые превосходили аналогов по показателям продуктивности.

#### Использованные источники:

1. Гетманцева Л.В. Влияние гена *POU1F1* на откормочные и мясные качества свиней / Л.В. Гетманцева, О.Л. Третьякова, А.Е. Святогорова, А.В. Усатов, Н.А. Святогоров, М.А. Леонова // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 2-1. - С. 746.
2. Гришкова А.П., Чалова Н.А., Аришин А.А., Гончаренко Г.М. Ассоциация показателей генотипической структуры отечественных пород свиней по генам *MC4R* и *LEP* с их продуктивными качествами Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2019. № 22. С. 128-136.
3. Михайлов, Н.В., Святогоров Н.А. Селекция свиней на мясные качества//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. №70. С.667-687.
4. Михайлов, Н.В., Святогоров Н.А., Костылев Э.В. Селекция свиней на мясные качества//Зоотехния. 2011. №9. С.4-5
5. Святогорова А.Е., Третьякова О.Л., Гетманцева Л.В., Святогоров Н.А., Клименко А.И. Влияние полиморфизма гена *MC4R* на откормочные и мясные качества свиней. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 298-306. – DOI:<https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-02-37>.
6. Святогорова А.Е. Молекулярно-генетические исследования влияния гена *LEPR* на откормочные и мясные показатели продуктивности свиней породы дюрок / А. Е. Святогорова, О. Л. Третьякова, Л. В. Гетманцева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. —

№ 5(194). – С. 172-178. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2023-5-172-178>. – EDN NRNVKI.

7. Патент № 2796412 С1 Российская Федерация, МПК С12Q 1/6844, С12Q 1/686, С12Q 1/6876. Способ диагностики племенной ценности свиней породы дюрок с использованием разработанной тест-системы по гену LEPR : № 2022123884 : заявл. 07.09.2022 : опубл. 23.05.2023 / В. Х. Федоров, А. Е. Святогорова, О. Л. Третьякова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет". – EDN WXIJLG.

УДК 636.4.033

## ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЭМ-ВИТА» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ

З.В. Цой<sup>1</sup>, д.с.-х.н., доцент; Ю.П. Никулин<sup>1</sup>, к.с.-х.н., доцент; О.А. Никулина<sup>1</sup>, к.с.-х.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет», г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, Россия

zoyatsoy84@mail.ru; nikyssur@mail.ru;

Свиноводство считается наиболее перспективной отраслью животноводства, с ее помощью можно решить остро стоящую проблему – обеспечение населения России качественной мясной продукцией отечественного производства. На сегодняшний день темп развития свиноводства набирает свои обороты. Одним из важнейших показателей продуктивности свиноматок являются их воспроизводительные качества [1-2].

Основная цель наших исследований - определить влияние кормовой добавки, полученной из отходов переработки рыбной промышленности на продуктивные показатели свиней.

Для решения данной проблемы были поставлены следующие задачи:

- установить в научно-хозяйственных опытах влияние разных доз кормовой добавки на продуктивные качества, их физиологическое состояние;
- определить показатели роста и развития поросят в период выращивания от 2 –х месяцев и старше при скармливании им изучаемой добавки;
- исследовать влияние кормового концентрата на мясную продуктивность;
- определить экономическую эффективность использования различных доз кормовой добавки в рационах молодняка свиней.

Схема исследований представлена в таблице 1.

**Таблица 1. Схема исследования**

Наименование добавки	Группа	Продолжительность опыта	Количество голов	Рацион
Рыбная кормовая добавка	контрольная	6 месяцев	10	ОР*
	I опытная	6 месяцев	10	ОР+2г кормовой добавки на 1 кг живой массы
	II опытная	6 месяцев	10	ОР+3г кормовой добавки на 1 кг живой массы
	III опытная	6 месяцев	10	ОР+4г кормовой добавки на 1 кг живой массы

Во время проведения опыта рационы всех групп были сбалансированы по основным питательным вещества. Результаты опыта по применению рыбной кормовой добавки представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Динамика живой массы поросят за период опыта, ( $\bar{X} \pm S_x$ , n=10)**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса в начале опыта, кг	13,94±0,11	13,95±0,13	13,90±0,13	13,96±0,12
Живая масса в конце опыта, кг	96,51±0,51	108,75±0,51*	115,18±0,47*	112,34±0,48*
Абсолютный прирост живой массы, кг	82,6	94,8	101,28	96,38
Среднесуточный прирост, г	458,9	526,7	562,7	546,6
Сохранность, %	100	100	100	100

\* $P \leq 0,05$

Поросята третьей опытной группы превосходили подвинков контрольной группы по абсолютному приросту на 16,7%. Поросята второй опытной группы обладали максимальными показателями живой массы к концу опыта, абсолютного и среднесуточного прироста, и доминировали над поросятами контрольной группы на 22,6%. К концу опыта разница между контрольной и первой опытной группами по абсолютному и среднесуточному приростам составила 12,2 кг и 67,8 г или 14,8 %. Сохранность за весь период опыта была 100% во всех группах.

Основные показатели контрольного убоя представлены в таблице 4.

**Таблица 4 - Основные показатели контрольного убоя подопытных животных (на 1 голову)**

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	96,51±0,51	108,75±0,51*	115,18±0,47*	112,34±0,48*
Убойная масса, кг	62,1±0,8	70,2±0,4*	74,8±0,4*	72,3±0,4*
Убойный выход, %	64,3	64,6	65,0	64,4
Масса парной туши, кг	59,6±0,7	67,9±0,4*	71,9±0,4*	71,1±0,5*
Выход туши, %	61,8	62,4	62,4	63,3

\* $P \leq 0,05$

Предубойная живая масса одной головы была выше во II опытной группе и составляла 115,18 кг, что больше по сравнению с контрольной группой на 18,67 кг. Убойная масса подопытных животных составила 62,1 – 74,8 кг. Наибольшей убойной массой отличаются животные II опытной группы (74,8 кг). В результате полученный убойный выход был максимальным во II опытной группе и составил 65,0 %. По массе парной туши наибольшие показатели отмечали животные II опытной группы на 12,3 кг по сравнению с контролем. Выход туши показывает, что животные опытных групп имели превосходство над контрольной группой на 0,6 % - 1,5 кг. Наибольший выход туши отмечается во III опытной группе и составляет 63,3 %.

На основании проведенных опытов мы рассчитали экономическую эффективность выращивания свиней при использовании рыбной кормовой добавки.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее экономически выгодным и рентабельным является включение в рационы поросят рыбной кормовой

добавки в дозе 3 г на 1 кг живой массы, так как уровень рентабельности оказался максимальным при скармливании данной добавки в указанной нами дозе. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 36,7%, что ниже первую, вторую и третью опытные группы на 18,7%, 20,8% и 15,2% соответственно.

**Использованные источники:**

1. Герасимович А.И. Биологически активные добавки в кормлении свиноматок/А.И. Герасимович, Е.В. Туаева, М.Г. Чабаев. Свиноводство, 2023. №2. С. 19–22.
2. Никулин Ю.П. Кормовой концентрат корбикулы японской обеспечивает экологическую безопасность свинины/Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, З.В. Цой. Свиноводство, 2012. №4. С. 82–83.
3. Cell Culture and Upstream Processing / edited M. Butler; Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. – Second edition. – New York : Taylor & Francis, 2007. – 187 с.

УДК 597. 639.22

**СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧЕРНОГО ПАЛТУСА (*REINHARDTIUS HIPPOGLOSSOIDES MATSUURAE*) В ОХОТСКОМ МОРЕ.**

**Мельникова Ф.А., аспирант, Антонов Н.П., д.б.н.**

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, РФ*

felicia@vniro.ru

Черный палтус относится к приоритетным объектам промысла. В Охотском море промысел черного палтуса ведется с 70-х гг. прошлого столетия. После 2000 г. ежегодный вылов начал снижаться, достигнув к 2009 г. 8,06 тыс. т. В последующее годы вылов сохранялся на невысоком уровне 9-11 тыс. т. Начиная с 2016 г. вылов чёрного палтуса постепенно начал сокращаться с 8,972 тыс. т в 2017 г. до 6,6 тыс. т в 2020 г. В последние годы общий вылов опустился ниже 4 тыс. т и составил в 2021 г 3,05 тыс. т, а в 2022 г. чуть менее 2 тыс. т. В Охотском море черный палтус подразделяется на две субпопуляции [1, 2, 3]. Производители западнокамчатской субпопуляции нерестятся в желобе Лебеда и впадине ТИНРО, молодь развивается в заливе Шелихова и на шельфе северо-западной части моря. Нерест сахалинской части субпопуляции происходит на склонах впадины Дерюгина, а молодь обитает в заливах Сахалина. [4]. По мере взросления палтус совершает миграции в районы воспроизводства. Нагульная область половозрелых особей включает практически всю акваторию моря.

Размерно-возрастная структура черного палтуса с момента начала его промысла, претерпевала значительные изменения, об этом свидетельствуют учетные съемки и промысловые работы. В период 2002 -2006 доля рыб в возрасте 3+-6+ лет увеличилась с 8 до 10% и продолжала оставаться на высоком уровне все последние годы до 2008 г. В 2006 г. на долю 6-8 годовиков пришлось 38% улова, тогда как в уловах 2001 г. рыб аналогичного возраста было всего 27%. К 2010 г. под влиянием естественной и промысловой смертности их вклад снизился, но составлял почти треть улова. Доля мелкоразмерного палтуса длиной до 50 см снизилась в два раза по сравнению с 2005-2009 гг., а 2012 г. промысловые скопления палтуса Северо-Охотоморской промысловой

подзоны в основном, состояли их крупных производителей, представленных самками. Промысловый запас черного палтуса формируется за счет поколений различной численности. Результаты исследований 2009 г. (L ср. – 56,6 см) показали значительное омоложение черного палтуса в Охотском море (доля молоди в возрасте 2-6 лет составила 21,5%). По данным учетных траловых съемок 2010 и 2013 гг., средняя длина черного палтуса в Северо-Охотоморской подзоне находилась на одном уровне (64,6 и 64,0 см), что свидетельствовало о стабильном пополнении популяции рекрутами. В последующие несколько лет, по-видимому, последовало несколько менее урожайных поколений, что проявилось по данным весенней учетной траловой съемки 2018 г. (L ср. – 68,4 см). В 2009 г. донная траловая съемка охватывала как небольшие глубины 100-200 м, так и материковый склон. В 2013 г. палтус равномерно был распространен почти по всему району исследований, но основные концентрации, вполне закономерно были смещены к традиционным районам нереста – склонам желоба Лебеда и впадины ТИНРО, а в 2018 г. не формируя нагульных скоплений.

До последнего времени для оценки запаса черного палтуса в Охотском море использовались когортные модели, основанные на данных о возрастном составе улов. В данном случае применялась модель СИНТЕЗ [6, 7]. С 2022 г. в связи с недостаточностью данных о возрастном составе уловов от этой модели отказались и перешли на продукционную модель JABBA [8], основанную на данных промысловой статистики.

Биомасса палтуса промыслового размера на материковом склоне изменялась незначительно: с 81,1 тыс. т в 1997 г. до 80,22 тыс. т в 2009 г. На глубинах менее 300 м в 2009 г. биомасса черного палтуса составила 51,28 тыс. т, а численность – 26,07 млн. шт., что несколько ниже данных 1997 г. Результаты учетных траловых съемок 2010 и 2013 гг. подтвердили, что в исследуемом районе запасы черного палтуса находились на среднем уровне с сохранением устойчивого тренда прироста численности. Если в 2001 по 2017 г она уменьшилась с 260 до 160 тыс. т, то в последний период к 2022 г она упала до 100 тыс. т. [9, 10]. Возможными причинами такого падения запасов палтусов является снижение эффективности воспроизводства популяции в связи с всеобщим потеплением, уменьшение количества кислорода, в местах нереста, по сравнению с более ранними годами [10, 11], и тенденцией к снижению запасов при сохранении общего допустимого улова на высоком уровне.

#### **Заключение**

Промысел черного палтуса воздействует прежде всего на окружающую среду и выражается, в изъятии его из естественной среды обитания водных биологических ресурсов, в северо-восточной части Охотского моря.

Происходит сокращение промыслового вида черного палтуса, в связи с этим требуется разработка дополнительных мер регулирования для восстановления запасов или снижение общего допустимого улова. Необходимо продолжить исследования за внешней средой (деоксигенацией), с привлечением других специалистов (гидрологов и гидробиологов).

#### **Использованные источники:**

1. Дьяков Ю.П. 1984. Распределение и популяционная структура тихоокеанского чёрного палтуса /Ю.П. Дьяков // Биология моря. № 5. С. 57–60.
2. Дьяков Ю.П. Популяционная структура тихоокеанского черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* // Вопр. ихтиол. 1991. Т.31. Вып. 3. С. 404–418.
3. Николенко Л.П., Катугин О.Н. Генетическая дифференциация черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в Охотском море и сопредельных водах // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 1. С. 251–270.
4. Дьяков Ю.П. Камбалообразные (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста,

популяционная структура вида, динамика популяций) // 2011. Петропавловск-Камчатский. Изд-во КамчатНИРО. 433 с.

5. Тупоногов В. Н. 2016. Особенности сезонных миграций тихоокеанского черного палтуса и малоглазого макруруса в Охотском и Беринговом морях / Сб. Морские биологические исследования: достижения и перспективы// С. 309–312.

6. Ильин О.И., Сергеева Н.П., Варкентин А.И. Оценка запасов и прогнозирование ОДУ восточнокамчатского минтая (*Theragra chalcogramma*) на основе предосторожного подхода // Тр. ВНИРО т. 151. 2014. С. 62–74.

7. Бабаян В.К и др. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов / М.: Изд-во ВНИРО, 2018. 312 с.

8. Winker H., Carvalho F., Kapur M. JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment // Fish. Res. - 2018. - Vol. 204. - P. 275-288. DOI: 10.1016/j.fishes.2018.03.010.

9. Кулик В.В., Глебов И.И., Асеева Н.Л., Новиков Р.Н. 2022. Оценка состояния запаса черного палтуса (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*) в Охотском море // Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). Т. 202. № 2. С. 466–497.

10. Кулик В.В. и др. 2020. Связь запасов черного палтуса в Охотском море с факторами внешней среды // Изв. ТИНРО. Т. 200. № 1. С. 58–81.

11. Зуенко Ю.И., Асеева Н.Л., Матвеев В.И. Батиметрическое распределение черного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides* в условиях деоксигенации промежуточного слоя Охотского моря // Вопросы рыболовства, 2021. Том 22. No2. С. 27–3

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ШКУР КРС ОБРАБОТАННЫХ БИООРГАНИЧЕСКИМ ДУБЛЕНИЕМ

А.Отгонжаргал<sup>1</sup>, Н.Тогтохбаяр<sup>1</sup>, Л.Норовсүрэн<sup>1</sup>, Д. Буян<sup>2</sup>, Х.Сүхбаатар<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт животноводства и биотехнологии, Монгольский сельскохозяйственный университет, <sup>2</sup> “Кожа трейд” Компания

### Абстракт

Современное производство кож требует экологически невредный метод обработки. Поэтому мы использовали традиционный, биоорганический метод дубления шкур, кисломолочным продуктом и в дальнейшем поставили цель использовать отходы для производства кормовых добавок. Химический и минеральный состав шкур КРС, дублённых биоорганическим методом, и параметры сточных вод были определены.

По данным исследований твердый остаток шкур по хромовому дублению, составляет 9275,76, а по биоорганическому 900, шлаг шкур, по хромовому дублению 100 кг/т, а по биоорганическим 0 кг/т. Установлено, что рН сточной воды по хромовому дублению составляет 11,6, а по биоорганическому 9-9,5.

**Ключевые слова:** Биоорганический метод, побочные продукты, химический состав

### Введение

Чтобы развивать зеленую экономику нам необходимо использовать биоорганический метод обработки шкуры, экологически чистый и безвредный для здоровья человека а также производить пищевой желатин и кормовые добавки из отходов.



Шкура содержат в общей сложности 14 видов аминокислот. Из результатов исследований и экспериментов видно, что обработка шкур биоорганическим дублением не только экономична и экологична, но и не содержит тяжелых металлов, солей и серы, и в ней больше белков и аминокислот, которые подходят для кормления сельскохозяйственных животных.

#### Материалы и методы

Шкуры КРС отобранные для исследования, обработали биоорганическим и хромовым дублением, и показатели сточных вод, образующихся при переработке определяли по MNS 6060:2001, химический и минеральный состав шкур по общепринятой методике (2, 3, 4, 5).

#### Результаты исследования

Высокий уровень рН, чрезмерная щелочность, очень высокий уровень растворенных твердых веществ губительны для рыб и других водных обитателей. Их присутствие влияет на физические, химические и биологические характеристики и может сделать поступающую воду менее пригодной для питьевых, промышленных и сельскохозяйственных целей (1).

Результаты химического анализа сточной воды после биоорганического дубления кожи, по сравнению с хромовым приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Различия сточной воды между биоорганическим и хромовым дублением**

Хромовое дубление	Био-органическое дубление
pH=11.6	pH=9-9,5
S <sup>2-</sup> = 16.72	S <sup>2-</sup> = 0
Твердый остаток =9275.76 шлам, кг/тн 100	Твердый остаток =900 шлам, кг/тн 0

Из приведенной таблицы видно, что количество твердых осадков сточных вод шкур хромового дубления относительно велико, в то время по биоорганическому методу, составляет 0 процентов, а pH ниже на 1,65%.

Количество хрома, серы и соды, содержащегося в сточной воде, в которой обработаны шкуры КРС хромовым и биоорганическим дублением представлено в таблице 2.

**Таблица 2. Содержание некоторых химических элементов в сточной воде при различных методах обработки шкур**

Показатели	MNS 5808:2007	Хромовое дубление	Био-органическое дубление
Хром Cr, мг / л	2,5-5	6.44	не выявлен
Хүхэр S, мг / л	10	15.59	не выявлен
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , мг / л	905-1000	1472.9	не выявлен

По стандарту MNS 5808:2007 допустимое количество хрома в сточной воде составляет 2.5-5 мг/л. В нашем исследовании это количество выше на 3,94% а серы - на 5,59% при обработке хромом. Но хром, сера и соды в сточной воде не выявлены по биоорганической обработке.

Химический состав шкур хромового и биоорганического дубления изучали по стандартным показателям и представили в таблице 3.

**Таблица 3. Химический состав шкур, %**

Виды обработки	Влажность	Протейн	Зола	Жир
Шкур КРС хромового дубления	12.0	91.9	3.6	2.0
Шкур КРС биоорганического	10.9	93.4	4.5	2.5

дубления

Как видно в таблице 3, химический состав шкур меняется в зависимости от обработки. Протеин в шкуре КРС по хромовому дублению составляет 91,9%, а в шкуре КРС по биорганическому дублению был больше на 1,5%.

Мы стремились извлечь желатин и минеральные добавки для кормов животных из побочных продуктов шкур, обработанных биорганическим методом. Поэтому минеральный состав используемого в эксперименте, был изучен и сравнен с химическим составом шкур обработанного методом хромового дубления приведён в таблице 4.

**Таблица 4. Минеральное содержание шкур**

Виды обработки	Цинк мг/кг	Медь мг/кг	Железо мг/кг	Калий гр/кг	Натрий гр/кг	Магний гр/кг
Шкур КРС хромового дубления	3.2	1.57	10.1	0.45	0.78	0.15
Шкур КРС биорганического дубления	3.1	1.18	11.4	0.58	0.87	0.17

Показатель содержания минеральных веществ не находится в какой-либо связи с технологическими свойствами шкур; он служит преимущественно для контроля правильности проведения отдельных технологических процессов. Согласно таблице 4, содержание цинка в шкуре КРС хромовым дублением было выше на 0,1 мг/кг и меди 0,39 мг/кг, а в шкуре КРС биорганическим дублением больше железа на 1,3 мг/кг, калия - 0,13, натрия - 0,09 и магния - 0,02 г/кг.

#### **Выводы**

1. Количество твердых осадков сточных вод шкур биорганического дубления составляет 0 процентов, а рН ниже на 1,65%, хром, сера и соды в сточной воде не выявлены.

2. В шкуре КРС по биорганическому дублению протеин был больше на 1,5% а железа на 1,3 мг/кг, калия - 0,13, натрия - 0,09 и магния - 0,02 г/кг.

#### **Использованная литература:**

1. Paul H. L., A. P. M. Antunes, A. D. Covington, P. Evans P. S. Phillips., 2013. Bangladeshi Leather Industry: An Overview of Recent Sustainable Developments, Journal-Society of Leather Technologists and Chemists 97(1):25-32
2. MNS ISO 4648:2008 Метод определения влаги
3. MNS 5298:2003 Метод определения жира
4. MNS 5808:2007 Метод определения хромового оксида
5. MNS ISO 4045:2003 Метод определения рН шкур
6. MNS 6060:2001 Определение параметров сточных вод, поступающих на очистные сооружения из кожевенных заводов

## **COLLABORATIVE MANAGEMENT OF COMMON PASTURE RESOURCES: INSTITUTIONAL CONCERNS ON SUSTAINABLE PASTURE USE IN MONGOLIA**

**Tserendash Sainkhuu<sup>1</sup>, Nyamdorj Doljinsuren<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mongolian Academy of Agriculture Sciences, <sup>2</sup>Center for Grassland Studies,

tsdash@yahoo.com, dnyamdorj@yahoo.com

**key words:** *pasture use, herder group, pasture user organizations, khot ail, saakhalt ail, nutag usniikhan*

## Introduction.

Today, 73% of country's territory account for agriculture land, where lives 31.6% of national population and agriculture contributed 13% of gross domestic production of the country, after mining and industry and construction sectors (Statistical Yearbook 2021). Animal husbandry produces 96% of gross agriculture product, occupying 70% of country's territory as pasture and 25% of labor force as herders. In Mongolia, the pasture is owned by state, whereas the livestock is owned by private, while the Constitution of Mongolia says "the livestock is to be under state protection". Over past 30 years, a number of livestock has increased by 2.7 times, and stocking rate of pastures exceeds by 36.6%, and the country faced with land desertification problem e.g., 77.8 % of territory is prone to desertification (Desertification atlas of Mongolia, 2020). More than 70 percent of pastureland degraded its conditions that of 1940s and 1950s (S. Tserendash, 2016). Pasture degradation in Mongolia has been caused by a number of drivers such as climate change, livestock number and composition, animal husbandry infrastructure, social issues and access to markets, and human factors in view of coordination and management roles (Nyamdorj, 2016). Human factor drives to desertification already reached from 39% to 53% (MET, 2015). Therefore, it is significant to study about what kinds of private institutions are exist that manage and coordinate pasture resources in Mongolia. This paper is prepared based on a study, conducted in 20 *soums*<sup>1</sup> of four *aimags*<sup>2</sup>. The paper touched institutional governance aspects, specifically a type of pasture user organizations and management. The study *soums* accounted for 18% of national population, 19% of national households, and 28% of total herder households in Mongolia.

## Methods and Materials.

Study sites were 20 *soums*<sup>3</sup>, which represent traditionally classified regions such as *khangai* (mountainous), steppe and *govi*, in Arkhangai, Bulgan, Uvurkhangai and Bayankhongor *aimags* of Mongolia. General features of traditional classification of regions are described below. Study *soums* of Bulgan *aimag* represents the *khangai* and steppe regions, Arkhangai *aimag* represents *khangai* region, and Bayankhongor and Uvurkhangai represent *khangai*, steppe and *govi* regions. Ten *soums* of Arkhangai and Bulgan *soum* are neighboring *soums*, and this same of those *soums* of Bayankhongor and Uvurkhangai *aimags*.



Bulgan *aimag* is geographically located in central part of the Orkhon and Selenge river basins, and borders with five *aimags*. Arkhangai *aimag* is located in a central economic region, and borders with five *aimags*. Uvurkhangai *aimag* is located in central part of the country, and borders with six *aimags*. Bayankhongor *aimag* has located in west of the country and borders with five *aimags*.

Figure 1 - Location of study *soums*

<sup>1</sup> *Soum* is an administrative unit similar to a district in Mongolia. There are 330 *soums* in the country as of 2021.

<sup>2</sup> *Aimag* is an administrative unit similar to a province in Mongolia. There are 21 *aimags* in the country as of 2021.

<sup>3</sup> Arkhangai *aimag*: Khaikhan, Ulziit, Erdenemandal, Battsengel, Ugiinuur and Khashaat *soums*. Bayankhongor *aimag*: Erdenetsogt, Bayan-Ovoo, Ulziit, Jinst, and Bogd *soums*. Bulgan *aimag*: Mogod, Saikhan, Orkhon, Khishig-Undur, Gurvanbulag, Uvurkhangai *aimag*: Baruunbayanulaan, Khaikhandulaan, Nariinteel, Taragt and Guchin Us *soums*.

It was applied with literature review, semi-structured questionnaire, focus group meeting with stakeholders, comprising representatives of herders, *soum* and *bagh*<sup>4</sup> governors in study sites, and was completed from January to May 2020. Topics that were investigated during a field study included followings: a type of pasture user organizations, enrollment of herders, membership, way of establishment, organizational structure, managing rules, way of decision making, aim and functions, pasture use management, mutual assets, legal status and acceptance of local government body. In addition, main problems and challenges in pasture use were studied. This research also tried to understand if existing organizations would be viable to use pasture resources in sustainable manure for longer run.

### Results and Discussion.

Herders in Mongolia recently used to herd their livestock in a traditional way following four season movements ensuring an ecological equilibrium. Today such a traditional herding method has been lost due to a huge increase of livestock and herder numbers comparing with that of 1990. As end of 2019, there were 70.9 million head of livestock, 171,610 herder households (285,482 herders) in 110.39 million ha of pastureland in Mongolia. This caused an exceed of a pasture carrying capacity in many areas, e.g., for all six study *soums* of Arkhangai *aimag* a carrying capacity is over by 1.5-3.7 times, for all four study *soums* of Bulgan *aimag* by 2.1-3.6 times, for all five *soums* of Uvurkhangai *aimag* by 2-3 times and for three of study *soums* Bayankhongor *aimag* by 1.5-2.7 times.

**Herder organizations.** The field study identified five types herder organizations namely a herder group, pasture use group, (herder) cooperative, forest user group, and a *soum* pasture association in 20 studied *soums*.

*Herder groups (HG).* There were totally established 232 HGs, of which 48 in Bulgan, 90 in Arkhangai, 36 in Uvurkhangai and 58 in Bayankhongor *aimag* study *soums*, with 4,357 members between 2002 and 2019. It covers on average 31% of *soum* herders with a range of 18-39% depending on the *soums*. Also, it uses on average 25% of *soum* pasture land with a range of 14-39%, depending on the *soums*.

*Pasture user groups (PUG).* There were established 73 PUGs, of which four in Bulgan, 43 in Arkhangai, 26 in Bayankhongor *aimag* study *soums*. It has 3,496 members, of which 28 in Bulgan, 2,522 in Arkhangai, and 946 in Bayankhongor *aimag* study *soums*. On average, 24% of herder households enrolled to FUGs with a range of 1-52% depending on the *soums*.

*Soum Pasture Associations (SPA).* There were found four Soum Pasture Associations in the study *soums*, of which 2 in Bulgan (Mogod and Saikhan *soums*) and two in Bayankhongor (Jinst and Bogd *soums*).

*Cooperatives.* There were found totally 132 cooperatives, of which 15 in Bulgan, 36 in Arkhangai, 40 in Uvurkhangai and 41 in Bayankhongor *aimag* study *soums*, which comprise 6,063 members. 72 of cooperatives are a “herder cooperative” (HC)<sup>5</sup> and comprised 4,917 herders. On average 34% of herder households are enrolled to herder cooperatives with a range of 7-41%.

*Forest user groups (FUG).* There were found totally 24 FUGs in those study *soums* where there were forest resources, of which 15 in Bulgan, 3 in Arkhangai, 3 in Uvurkhangai, and 3 in Bayankhongor *aimag* study *soums*. The FUGs have totally 929 members with a range of 15-866 members depending on the *soum*. 6% of *soum* herder households are enrolled to FUGs with a wide range up to 31%.

<sup>4</sup> Bagh is an administrative that makes the *soum*. There are 1,639 *soums* in the country as of 2021.

<sup>5</sup> Government’s policy on “one bagh-one cooperative” and wool premium incentives led to formation many cooperatives in rural areas with large memberships of herder. The wool premium was only distributed by the government to herder who are members of the cooperatives. Such one is informally called as “herder cooperative”.

**Institutional governance.** As given above there were five types herder organizations in the study areas. There were also found other kinds of entities such as veterinary service, traders, and business entities, which supports and or serves to herders, during the study. HGs and PUGs were purely established for a purpose of pasture use and protection, while SPAs were partly involved with pasture management but with match fund supports. It was found that FUGs were mainly for a purpose of conservation of forest resources but slightly involved with pasture management. The herder cooperatives were found that were largely for a purpose of benefitting from the government incentives on wool premiums, and not for pasture use. Therefore, only pasture use organizations namely, HGs and PUGs were analyzed in terms of institutional governance characteristics such as way of establishment, organizational structure, managing rules, way of decision making, aim and functions, pasture use management, mutual assets, legal status and acceptance of local government body.

The study found that HGs were mainly established with support of international projects that were funded by UNDP, IFAD, ADB, Mercy Corps., and Switzerland. Whereas, very few were established with herders' own initiatives learning from experiences of other HGs. PUGs were largely created by the initiatives of local governments, and also within a Green Gold program of Switzerland. SPAs were created with support of the Green Gold program funded by Switzerland in a few of study areas.

Studied pasture use organizations have a leader and members, a few cases they have governing and control boards, and a person in charge for finance and or mutual funds. All select a leader on consensus of discussion among members, democratically. It has free memberships, usually one herder household is accounted as a member for pasture use organizations but individual herders for cooperatives. Enrolment of the herder households to the pasture use organizations is found comparatively low. Pasture user organizations normally meet twice a year at least.

They have their own rules, which is mostly not written on a paper transfer verbally. Main goals of these organizations are using and protecting pasture land, creating water wells, preparing animal feeds, building shelters, and making heavy works, collectively. They make decisions when to do seasonal movements and or rotate or release which pasture areas. Most of them have a pasture management plan, which is mostly agreed verbally. Although they make joint decisions and verbal agreements, implementation of planned activities related to pasture use, rotation, release and protection are not realized.

Only a few herder groups, e.g., the herder groups in Ugiinuur soum of Arkhangai, and Nariinteel of Uvurkhangai aimags created the group mutual fund with about MNT 3 million and MNT 2-7.2 million, respectively. Member contributes about MNT50,000 to mutual funds. The SDC Green Gold project contributed to the credit and saving cooperative of *the soum*, in match funding.

All the *soum* government accepted pasture user organizations, and recorded them in written. A few *soum* government assisted these organization in getting a loan from the small and medium enterprises and soum development funds. The *soum* governments try to follow a national land law for coordinating pasture related issues in their territory, e.g., the *soums* such as Battsengel, Erdenemandal of Arkhangai, Erdenetsogt of Bayankhongor, Jinst, Bayan-Ovoo, and Guchin-Uus of Uvurkhangai aimags had a regulation on responsible pasture use, and the *soums* such as Mogod in Bulgan, Khairkhan and Ulziit in Arkhangai, Guchin-us in Uvurkhangai, Taragt and Ulziit in Bayankhongor, developed a pasture management plan, which was discussed in *bagh* citizens meetings. A few *soums*, such as Ugiinuur of Arkhangai aimag, had no clear local documents on pasture use. Few *soums* inserted certain activities related to pasture carrying capacity, pasture utilization and water well management into a *soum* development plan for 2000-2025. *Soum* and *bagh* governors rated the implementation of pastureland management plan as “below average”.

There were identified a following problems in study soums: overstocking, pasture overgrazing and degradation, pasture water supply, pasture dispute with neighboring herders, poor animal quality, lack of collective works, animal thief, intervention to pasture by herders of another administration units, poor access to livestock market, mining and climate change.

Study found that the above-mentioned herder organizations for pasture use that were introduced after a collapse of the “*negdel*” cooperatives since a transition to market economy were observed not sustainable, which been weakened and disappeared when donors’ interventions and supports stopped. Those people who enrolled into the field study agreed with that pasture use in their respective *soums* must be managed by considering traditional methods and concepts reflecting scientific achievements. In the traditional system, a primary organization for pasture usage was the “*khot ail*”<sup>6</sup>, members of which were herder households. This unit is enlarged to “*saakhalt ail*”<sup>7</sup> and “*neg nutag usniikhan*”<sup>8</sup>, which is socially and ecologically suitable size for pasture use. These traditional units and terminologies are still exist in the country.

A number of households in the *khot ail* varies in among traditional regions: 1-2 households in the *govi*, 2-3 in the steppe, and 3-4 or even more in *khangai* regions make one *khot ail* in general. The study found that there are 4-5 *nutag usniikhan* of the same ecosystem in the *govi*, up to 5 *nutag usniikhan* in the steppe, and 5-6 *nutag usniikhan* in *khangai* regions of 20 study *soums*.

### Conclusions and Implications.

1. The herder organizations for pasture use that were newly introduced after a collapse of the “*negdel*” cooperatives were not sustainable, which been weakened and disappeared when donors’ interventions stopped in the study areas.

2. Pasture use in *soums* must be managed by considering traditional methods and concepts reflecting scientific knowledge and achievements.

3. Authors suggested a structure of pasture use organizations from the grassroots, *bagh*, *soum*, and *aimag* levels that could be more sustainable for use of pasture in longer run: few families makes the *khot ail* traditionally, few *khot ails* make “*neg nutag usniikhan*” traditionally, a few *nutag usniikhan* make a “nutag pasture council” in a *bagh* level, all *bagh* level “nutag pasture councils” make a *soum* level “pasture user society”, and all *soum* level pasture societies make *aimag* level pasture association.

### References:

1. Nyamdorj Doljinsuren, Pasture management in Mongolia: Ecology-based institutional coordination issues, Ph.D dissertation, University of Finance and Economics, Mongolia, 2016
2. Nature environmental condition report for 2013-2014, Ministry of Environment and Tourism.
3. Tserendash, S., Tserendulam, R., Buyanorshikh, Kh., et al, 2000, Ecology and quality assessments of Mongolian pasture, Ulaanbaatar, Mongolia: 1999-2000 scientific research project report
4. Tserendash, S., Tumorjav, M., Gombosuren, CH., Land, Pasture and Animals, 2003, Ulaanbaatar, Jikom press
5. Statistical Yearbook 2021, National Statistic Office of Mongolia
6. Technical Feasibility Study Report for Climate-Resilient Livestock Sector Development Project, Nyamdorj, D., Tserendash, S., Sainsanaa, S. etl, 2020

<sup>6</sup> The “*khot ail*” is a group of herder families who stay together and have same pasture or water sources.

<sup>7</sup> The “The “*saakhalt ail*” is a group of few *khot ail* or families that live nearby.

<sup>8</sup> The “*neg nutag usniikhan*” is a group of the people that live in same ecosystem, where herders together possess same natural resources.

7. Tserendash, S., Nyamdorj, D., Enkhtaivan, E., Livestock Sector Development and Sustainable Pasture Management Innovation, Journal of Economic Analytica, No2(03), 2013, Admon print LLC.

## GENOTYPIC DIVERSITY AND POPULATION STRUCTURE ANALYSIS OF DADAL AND MONGOL CATTLE

Myagmarsuren P<sup>1</sup>, Baterdene Ch<sup>2</sup>, Gantumur G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Animal Husbandry, Department of Animal Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia,

<sup>2</sup>Livestock specialists of Dadal soum, Khentii province, <sup>3</sup>Head of animal breeding office at the Department of Food and Agriculture, Khentii province

[tumur2989@yahoo.com](mailto:tumur2989@yahoo.com)

### Abstract

Nowadays, in Mongolia, it is becoming very crucial study to explore the genetic background of indigenous animals, that are adapted in different regions due to designing the appropriate breeding strategies for their production improvement. Therefore, the very first step is to analyze their genetic diversity and genetic differentiations. For that purpose, in pedigree unrelated 19 Dadal and 16 Mongol native cattle were selected for it and the blood samples were collected to extract the genomic DNA from the Dadal soum, Khentii province. The aim of this study was just to compare the genetic diversity of those 2 populations and their genetic differences, that are kept in the same environment.

To collect cattle genotype data, 60K Axiom\_BovMDv3 SNP markers were used, and then the studies of genetic diversity, inbreeding level, population structure, relationship analysis within and between the populations were carried out. The genotype detection rate for individuals was >99%. There were 37006 SNP and 35 cattle that passed quality control in Plink. The average MAF, observed heterozygotes and expected heterozygotes were moderate level and very low inbreeding were observed for the populations of Mongol cattle then Dadal cattle. Mongol cattle population appears to contain more closely related cows as shown in the kinship G matrix analysis. The average pairs of Fst value of these two populations was 0.025±0.024. The PCA and genetic structure analysis of those populations showed distinct genetic bases from each other.

**Keywords:** Dadal, Mongol cattle, genetic diversity, structure, relationship

### Introduction

The Mongolian cattle populations has 3 main special strains regarding to their geographical locations such as west, center, east and they are mainly small to medium sized animals. They are usually brindle or reddish brown in coat colors, but black, yellow or pied are also existed. Average live body weight of the mature cows is between 265 and 303 kg and average body weight of the mature bulls varies from 550 to 600 kg. The Dadal cattle is a crossbreed population of Mongol cattle in the east region and Russian Simmental. The body confirmation is taller and heavier than native Mongol cattle, but they have good availability to use pasture and produce more milk and meat an around year (Үхэр, 2011).

There is a recent study in genetic diversity analysis based on microsatellite markers with high diversity results and the 5 populations were separated into 2 main groups as Mongol native cattle population and crossbreed cattle populations (K.H. Tseveen et. all 2019) and there was not any researches using SNP markers in Mongolian cattle, so that we compared with several local cattle breeds in Russia, China and Inner Mongolia of China. Any kind of genetic markers are a main tool for the identification of nondescript populations and characterize them for their productions and adaptations in different environments, specially

SNP markers are very accurate application for the detection of genetic diversity, structure and origin in livestock population (Addisu Hailu and Addis Getu 2015).

From the literatures of diversity analysis in Russian Yaroslavl and Kholmogor cattle breeds, the slightly high level of genetic variability within and between the local and exotic breeds and low inbreeding and there were in well separated clusters (Natalia Anatolievna Zinovieva, et al. 2020).

For an endangered Altay White-Headed cattle population were evaluated for their genetic diversity and population structure using 100 k SNP Markers, they had the low heterozygosity, a high inbreeding degree, few families, and large differences in the number of individuals in each family (B Liu et.al 2022). All livestock populations should be improved through designing of breeding program based on the phenotypic and genetic diversity analysis. Therefore, the SNP markers are very advanced application for the monitoring step of breeding status, it could also be accurate method to prove as their independency and to evaluate their diversity and population structure for the Mongolian nomadic livestock production system.

### Materials and methods

The blood samples were collected from the 19 from the 19 Dadal cattle and 16 Mongol cattle where they are in unrelated according to their pedigree information. Genomic DNA was using the blood MasterPure DNA Purification Kit (LGC BioSearch Technologies). Quality and Quantity of DNA were measured using NanoDrop2000. DNA samples were genotyped using *60K Axiom\_BovMDv3 SNP* from Affymetrix at the laboratory of Animal production in Seibersdorf, Vienna, Austria.

SNP quality control was performed using plink1.9 (Chang et al., 2015). The quality control was done on minor allele frequency (MAF<0.05), deviation from Hardy-Weinberg equilibrium (<0.001) and genotyping rate (<0.1).

Statistical analysis: MAF, expected ( $H_e$ ) and observed ( $H_o$ ) heterozygosity, inbreeding level ( $F_{is}$ ) were estimated for each population using `-freq`, `--het` command on plink1.9. The pairwise genetic differentiation indexes (Weir & Cockerham, 1984) among populations were calculated using `--fst` `-family` command on plink. Relationship analysis within the populations were carried out using Kinship G matrix method. To visualize populations according to their genetic structure, Principal Component Analysis (PCA) (Patterson et al., 2006) and admixture plots were obtained. PCA plot was generated using *qqman* and *tidyverse* package in R (R Development Core Team, 2010). Admixture plots were created using STRUCTURE software (Pritchard et al., 2000).

### Results

*Quality control:* The genotyping array has 63,655 SNPs, of which 52389 SNPs were successfully genotyped with an average call rate of 95.5%. 37006 SNPs and 35 cows passed the quality control.

**Table 1. Heterozygosity and inbreeding analysis based on autosomal 37006 SNPs**

Population	N	MAF	$H_o$	$H_e$	$F_{is}$
DAD	19	0.263±0.01	0.366± 0.009	0.362± 0.0002	-0.012 ± 0.0259
KTI	16	0.276±0.03	0.374 ± 0.01	0.362 ± 0.0002	-0.035 ± 0.0288
<b>Overall</b>	<b>35</b>	<b>0.273±0.13</b>	<b>0.370 ± 0.02</b>	<b>0.362 ± 0.0003</b>	<b>-0.023± 0.027</b>

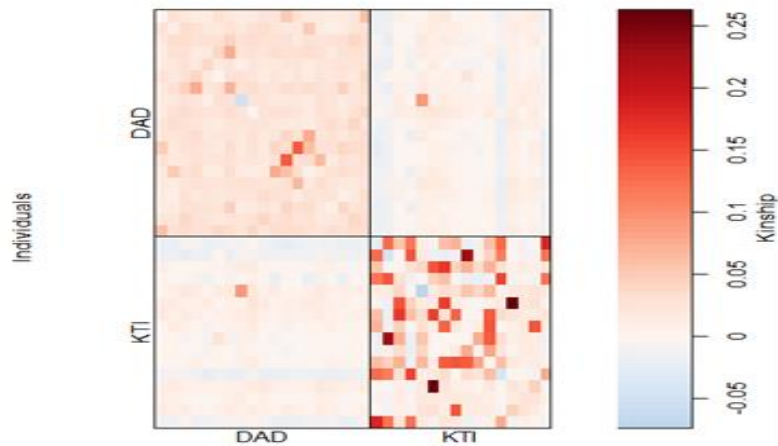
Note:DAD-Dadal cattle population

KTI-Mongol cattle population

MAF – minor allele frequency,  $H_o$  – Observed heterozygosity,  $H_e$  – expected heterozygosity,  $F_{is}$  – Inbreeding coefficient;

Genetic diversity parameters were estimated on the autosomal 37006 SNPs. For the Dadal and Mongol cattle, the average MAF, observed heterozygosity, expected heterozygosity and  $F_{is}$  were 0.263±0.01 and 0.276±0.03, 0.366±0.009 and 0.374±0.01, 0.362±0.0002 and 0.319±0.0002, -0.012± 0.026 and -0.035±0.029 respectively. (Table 1).



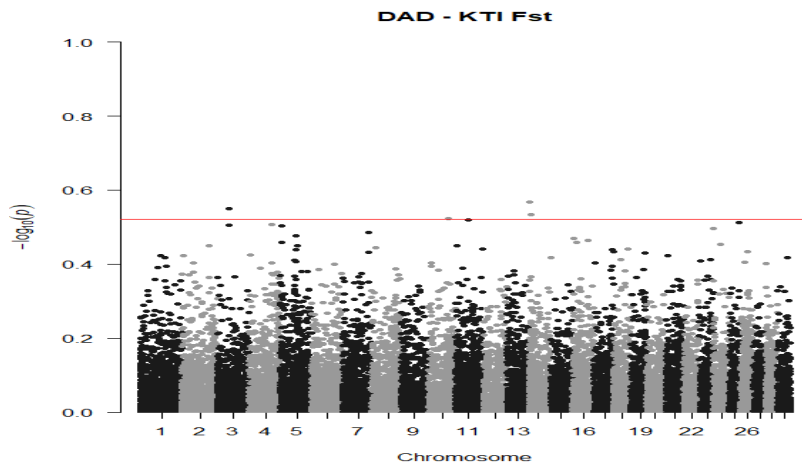


Note:DAD-Dadal cattle  
KTI- Mongol cattle

**Figure 1. Kinship analysis for the inbreeding level with breeds**

The Kinship G matrix method showed that there are genetically similar cows in the local Mongolian cattle samples and for the Dadal cattle populations, the individual cows were obviously different families. The mean of inbreeding level between populations is 0.008832229, in which it is very low level revealed.

*Population differentiation:* To estimate pairwise  $F_{st}$  value between each pair of populations, population specific quality filtering was applied based on Hardy Weinberg deviation (0.000001) and genotyping rate (0.1) for each population. Minor allele frequency threshold was not included in population specific quality filtering in order to allow all diverged SNPs to be counted in the  $F_{st}$  estimation. Weighted  $F_{st}$  values among all populations was 0.0318402 and the Mean of  $F_{st}$  estimated in 0.0255513.

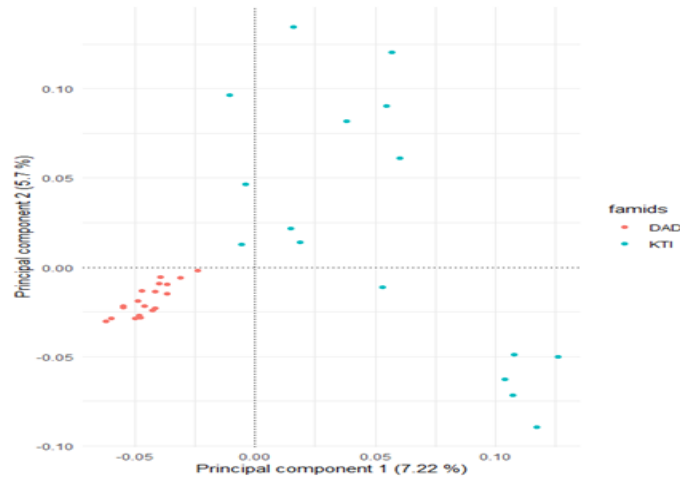


Note:DAD-Dadal cattle  
KTI- Mongol cattle

**Figure 2. Determination of genomic regions with the highest signals for population differentiation**

The genomic regions were explored for the most differentiated SNPs between Dadal and Mongol cattle, when we put the arbitrary threshold at 0.6, there was not a significant region, so that we want to have 0.9999 % of all results, then the threshold moved to 0.521 with three significant SNPs on 2 genomic regions to differentiate these 2 populations (Figure 2).

Principal component analysis (PCA) and admixture: PCA plot showed relatively clear distinctions of populations (figure 3). The PCA1 explained 5.7% of total variations dividing populations in two clusters; population Dadal and Mongol. The PCA2 explained 7.22% of the total variances and divided the 2 populations into two clusters as well; Dadal and Mongol cattle (Figure 3).



Note; DAD-Dadal cattle  
KTI- Mongol cattle

**Figure 3.PCA in Dadal and Mongol cattle**

In admixture plots (figure 4), each individual is represented by a line bar in which the proportions of assumed ancestries are shown by different colors approving 2 clusters with PCA analysis.



Note: 1-Mongol cattle, 2- Dadal cattle

**Figure 4. Admixture analysis of Dadal and Mongol cattle**

Group bars 1 in green color are for the Mongol cattle which presents as pure population, group bars 2 presents for the Dadal cattle which are crossbreed cattle in which Mongol and Simmental cattle.

### Discussions

Before 1990, some crossbreeding programs were implemented in any species of livestock in Mongolia, result in some distinguished cross populations are still remained with nomadic conditions, so that the local breeding specialists do try to improve their productivity doing backcrossing with original improver breeds, but nowadays, the improvers are not like initial breeds in which were used in the breeding at all. Hence, the local populations like Dadal

cattle population should be evaluated for their genetic diversities to make a good breeding strategies to conserve them of extinctions.

As the study of Mongolian native cattle diversity analysis using 11 MS markers based on the guidelines of the International Society of Animal Genetics (ISAG) and United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), there were high rate of genetic diversity results in which the methods effected in it (K.H. Tseveen et. all 2019), but our results showed quite accurate and closer with Yaroslavl and Kholmogor local cattle breeds in Russia ((Natalia Anatolievna Zinovieva , et al. 2020) and our results of diversity outcomes were higher than endangered Altay White-Headed cattle population in China (B Liu et.all 2022) used in the methods the high density SNP markers.

### Conclusions

1. Dadal and Mongol cattle populations, they had moderate heterozygosity, very low inbreeding level and they were genetically independent populations for the pasture based nomadic production system in the eastern region of Mongolia.

2. The less individual genetic relationship within Dadal population was observed, in which it would not be easily caused by the loss of genetic diversity.

3. For the Mongol cattle, there was much individual genetic relationship, hence selection and the breeding procedures according to the recording system should be implemented.

### References:

1. Addisu Hailu and Addis Getu. 2015. "Breed Characterization: Tools and Their Applications." Vol.2 No.4,.
2. B Liu et.all. 2022. "Revealing Genetic Diversity and Population Structure of Endangered Altay White-Headed Cattle Population Using 100 k SNP Markers." *Animals*: 12(22), 3214;
3. K.H. Tseveen et. all. 2019. "Genetic Diversity Analysis of Mongolian Native Cattle and Other Cattle Breeds Based on Microsatellite Marker."
4. Natalia Anatolievna Zinovieva et. al. 2020. "Selection Signatures in Two Oldest Russian Native Cattle Breeds Revealed Using Highdensity Single Nucleotide Polymorphism Analysis."
5. И.Ф. Шульженко 1957. " БНМАУ-н Мал Аж Ахуй" book page
6. Davaakhuu L. et.all. 2011." Үхэр, сарлаг судлал" book page 1-11

## THE STUDY ON INHERITANCE PATTERN, PHENOTYPE AND NUTRITIONAL ANALYSIS OF *ATGRF2* TRANSGENIC 'BURGALTAI' (*MEDICAGO VARIA MARTHZ*)

Uuganzaya M<sup>1</sup>, Enkhchimeg V<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Animal Husbandry, MULS

<sup>2</sup> School of Animal husbandry and biotechnology, MULS

### Abstract

Medicago (Burgaltai cultivar) is one of the most important forages of its palatable and nutritional values. But still, national scientists had reported that there is lack of characteristic have been appeared in Mongolian cultivated Medicago sp., and it is the percentage of leaf in the yield is low (up to 45%) and it had decreased dramatically in development cycle. Over-expression of AtGRF2 resulted in larger leaves and cotyledons comparing to wild type. In this study, transgenic 'Burgaltai' with AtGRF2 gene had increased leaf area by 0.52 cm<sup>2</sup> and leaves in percentage per bush up to 48.6 %. The transgenic lines showed 3:1 segregation ratio in T<sub>1</sub> progenies (X<sup>2</sup>=0.04-0.42, p≤0.52-0.84). Hygromycin antibiotic concentration is 50 mg/l

for selective media. According to the feed evaluation, some chemical composition increased in transgenic ‘Burgaltai’ except total fat.

### Introduction

There are about 2823 species of plant spreading in Mongolian rangeland and around 600 species can be used as forage. Among them *Medicago* sp., is the most important forage of its palatable and nutritional values. It has been reported that *Medicago* puts about 50-100 kg/ha biologically fixed nitrogen into the soil and increasing the soil fertility [5]. Moreover, it is suitable for cultivated pastures and hay production and improvement of vegetation. But still, national scientists had reported that there are two lacks characteristic have been appeared in Mongolian cultivated *Medicago* sp., the first one is the **percentage of leaves** in the yield is low (up to 45%) and it had decreased dramatically in development cycle [3]. The second one is it is narrow to apply or use in the first year of cultivation for any other purposes since the height of the plant reaches 20-25 cm while foreign cultivars gave 30-40 c/ha hay production in the first year of introduction [1]. However, foreign *Medicago* cultivars gave higher yield than native *Medicago* it is not able to be wintering in Mongolian harsh and extreme condition. Thus, it is necessary to increase the yield of Mongolian native *Medicago* which is more adapted Mongolian specific condition. It would be creating an opportunity for combat to desertification, biological reclamation of the mining industries, reclaiming the degraded grassland, to increasing the fodder supply for intensive and semi-intensive farm [1,4].

On the other hand, Korean scientists had described *GRF* gene family in 2003 from *Arabidopsis thaliana* (*AtGRF*) which comprises nine members (*AtGRF1-AtGRF9*) [6]. Over-expression of *AtGRF1* and *AtGRF2* resulted in larger leaves and cotyledons comparing to wild type. Far from here, we had obtained transgenic *Medicago* with *AtGRF2* gene through *Agrobacterium*-mediated genetic transformation. In this study, our main goal is to determine *AtGRF2* gene activity comparing the transgenic ‘Burgaltai’ and wild ‘Burgaltai’ varieties. To reaching the goal the following specific objectives were implemented.

1. Determining the inheritance of *AtGRF2* gene in T<sub>1</sub> progeny of transgenic ‘Burgaltai’ by Mendel’s law.
2. Comparing some phenotypic characteristics of transgenic ‘Burgaltai’ and wild ‘Burgaltai’ varieties.
3. Comparing the biomass and nutritional value of transgenic ‘Burgaltai’ and wild ‘Burgaltai’ varieties.

### Materials:

The seeds of transgenic ‘Burgaltai’ with *AtGRF2* gene and wild ‘Burgaltai’ varieties. For the *AtGRF2* gene, the binary plasmid pCAMBIA 1300 contains *GUS* gene to confirm detection, and hygromycin resistance gene (*hptII*) for selection and interesting *AtGRF2* (*Arabidopsis thaliana* growth regulating factor 2) gene. All of expression cassettes were under the control of the cauliflower mosaic virus 35S promoter and the NOS3 terminator and introduced into *Agrobacterium tumefaciens* strain EHA105 via electroporation. Bacterial strain with the plasmid was kindly provided by Dr. Kim J.H (Fig 1).



*AtGRF2* – Growth regulating *AtGRF2* gene  
*hptII* – Hygromycin resistant selection gene  
*gus* –  $\beta$ -glucuronidase (*GUS*) gene

Figure 1. Scheme for T-DNA region of the pCAMBIA1300 binary vector

### Methods:

#### Seed sterilization and selection of hygromycin antibiotic concentration for selection

Seeds were washed on 0.1 % soap water with gentle stirring for 3-4 min and rinsed three times with sterilized distilled water. Seeds were then soaked in 70 % ethanol with gentle shaking for 3-4 min and rinsed with sterilized distilled water. After surface-sterilized in 30 % Clorox for 10 min seeds were rinsed more than three times with sterilized distilled water. To evaluate the effect of different selection pressure, seeds were placed on MSB medium supplemented with different hygromycin concentration (0-control, 10, 20, 30, 40 and 50 mg/l) for 2 weeks at 28°C in fluorescent light (200 E/m<sup>2</sup>/s) at a photoperiod of 16h for the germination.

#### Determining the inheritance of *AtGRF2* gene in T<sub>1</sub> progeny

Self-pollinated seeds (T<sub>1</sub>) of transgenic plants were placed on segregation medium comprising MSB5 with 50 mg/l hygromycin. The treatment was carried out in triplicate (10 seeds per dish) and was repeated three times in each transgenic line. After 2 weeks, hygromycin-resistant plants developing true leaves were counted, and data were analysed by the X<sup>2</sup> test at  $p \leq 0.05$ .

#### $\beta$ -Glucuronidase (*GUS*) histochemical assay

The sample, a transient plant leaves placed in a 1.5 ml plastic tube. Added GUS assay solution to the tube to float the sample and placed in a tube in a 37°C growth chamber overnight. After that takeout the tissue out of the GUS assay solution and place them in 70 % ethanol.

Preparing 100 ml X-Gluc solution: weight out 0.052 g X-Gluc dissolved in 50 ml DDW. Added 5 ml 1M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (sodium phosphate) and 0.1 ml Triton X-100. Added DDW up to 100 ml. Preparing 100 ml 1M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> solution: weight out 14.2 g Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> and 13.8 g NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dissolved in 90 ml DDW, and pH adjusted at 7.0 by 5N NaOH.

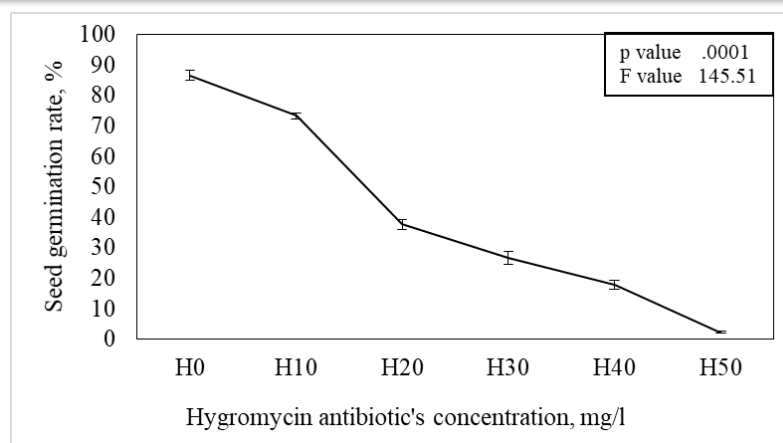
#### Comparing some phenotypic characteristics of transgenic 'Burgaltai' and wild 'Burgaltai' varieties

Transgenic and wild 'Burgaltai' variety seeds were planted in the soil and cultivated under laboratory condition for 3 months. Green biomasses were harvested and dried for analysis. Total protein determined by MNS6550:2015, fat by MNS3058:1981, calcium by MNS4265:1995, phosphorus by MNS4266:2015, ash by MNS6548:2015 biomass and dry matter by weigh method. The leaf area was calculated by its width and length measurements at 2-4 apical leaves of wild and transgenic plants.

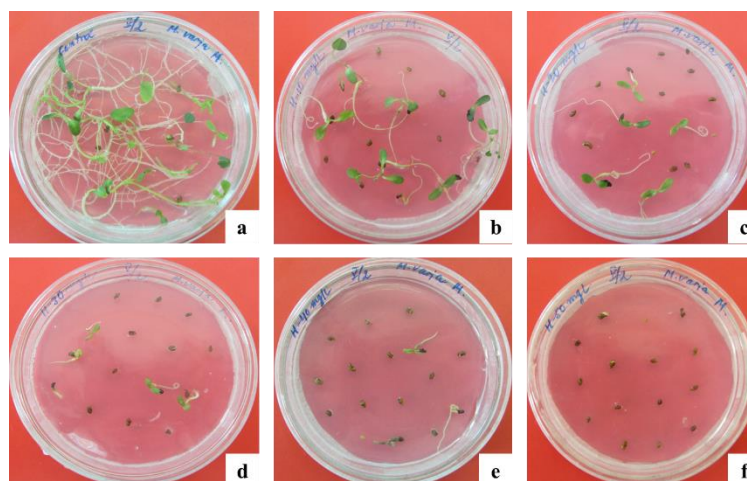
### **Results and discussion**

#### Selection of hygromycin antibiotic concentration for transgenic plant selection

The T-DNA vector region in this study contains hygromycin antibiotic resistance gene (*hptII*) as a selection marker gene, and by determining the antibiotic resistance of the plant seeds, it is possible to select the lines in which the *AtGRF2* gene has been transferred. Concentration of antibiotic in the selection medium is essential in transformation experiments, in which the antibiotic serves as the selective agent that allows only transformed cells or plants to survive (Baogang, 2003). Wild 'Burgaltai' variety seeds placed onto a selective medium containing hygromycin at 0-control, 10, 20, 30, 40 and 50 mg/l concentration in MSB5 medium replicated three times for each concentration. Over a period of 2 weeks the number of germinated seeds were counted. The result is presented below (Graphic 1 and Figure 2).



**Graphic 1. Survival rate of seeds at different concentration of hygromycin in two weeks**  
Seed germination was 86.6 % in control group on MSB5 absent of hygromycin and seed germination were dramatically decreased while hygromycin antibiotic concentration increased. Seed germination getting lower by 15.3 % on 10 mg/l, by 56.4 % on 20 mg/l, by 69.2 % on 30 mg/l, by 79.5 % on 40 mg/l and by 97.4 % on 50 mg/l hygromycin concentration respectively comparing to the control group.



**Figure 2. Seed germination rate on hygromycin containing selective media. a-control, no hygromycin, b-10, c-20, d-30, e-40, f-50 mg/l hygromycin containing MSB5 media.**

Determining the inheritance of *AtGRF2* gene in T<sub>1</sub> progeny

To determining the inheritance of *AtGRF2* gene of transgenic ‘Burgaltai’ variety in T<sub>1</sub> progeny, eleven sterilized seeds were placed in MSB5 medium supplemented with 50 mg/l hygromycin antibiotic in three replicates, and seed germination was counted for 2 weeks.

**Table 1. Inheritance ratio of the *AtGRF2* gene in transgenic ‘Burgaltai’**

Transgenic line	Hygromycin resistant (R)	Hygromycin sensitive (S)	Ratio (R:S)	Hypothesis	X <sup>2</sup> value	p value
T6	9.7±0.6	2±0.8	4.9:1	3:1	0.42	0.52
T11	8.7±1.0	3.3±0.9	2.6:1	3:1	0.04	0.84

The transgenic T6 and 11 lines showed 3:1 segregation ratio in T<sub>1</sub> progenies (X<sup>2</sup>=0.04-0.42, p≤0.52-0.84). From table 1, the inheritance of the *AtGRF2* gene in these transgenic lines is 3:1 or according to Mendel’s II law. *AtGRF2* gene in *Brassica napus* showed the similar segregation to T<sub>1</sub> progenies (X<sup>2</sup>=0.29, p≤0.59) in previous study [8].

Comparing some phenotypic characteristics of transgenic ‘Burgaltai’ and wild ‘Burgaltai’ varieties. Transgenic and wild ‘Burgaltai’ variety seeds cultivated under laboratory condition for 3 months. Green biomasses were harvested and dried for analysis.

**Table 2. The biomass and some nutritional value of transgenic ‘Burgaltai’ and wild ‘Burgaltai’ varieties.**

Sample	Total crude, %	Total fat, %	Ash, %	Phosphorus, %	Calcium, %	Moisture, %	Leaf area, cm <sup>2</sup>	Percentage of leaves per bush
TB	19.1	1.2	9.9	0.12	1.28	5.2	1.39±0.11	48.6±9.1
WB	18.7	1.5	9.8	0.07	1.26	4.8	0.87±0.23	38.5±0.05

TB-Transgenic ‘Burgaltai’, WB-Wild ‘Burgaltai’

In transgenic ‘Burgaltai’ had increased its leaves percentage up to 48.6 % and it is 26.2 % increase compared to wild ‘Burgaltai’ variety’s leaves percentage per bush. The leaf area in transgenic ‘Burgaltai’ was 0.52 cm<sup>2</sup> wider than wild plant. Moreover, moisture had increased 8.3 %, crude protein 2.1 %, phosphorus 71.4 %, respectively, compared to wild ‘Burgaltai’. There is no difference between ash and calcium between two groups. However, total fat was 20 % lower in transgenic ‘Burgaltai’ compared to wild ‘Burgaltai’ (Table 2). *AtGRF2* gene transferred in *Brassica napus* showed 0.5 % higher in leaf area than wild type plant, and total protein content of the transgenic plants, the total amount of the dietary fiber was the same, and the calcium content was 1.7% lower. About calcium, total ash, organic matter, and total fat contents were very little difference [8]. Gene expression of *BnGRF2* gene in *Brassica napus* showed 20 % larger leaves than wild plants [7].

### Conclusion

Hygromycin has been extensively used as selective antibiotic in transformation vectors include hygromycin phosphotransferase gene as selectable marker for transgenic plants. The number of seeds that germinated on MSB5 selective medium was significantly reduced under 50 mg/l selection pressure. Therefore, a concentration of 25 mg/l hygromycin was used for further studies. However, explants exposed to lower levels of hygromycin concentration, ranging from 10 mg/l to 40 mg/l restrict the germination rate. In transgenic ‘Burgaltai’ T<sub>1</sub> genetic inheritance were 3:1 to Mendelian ratio means 1 copy number of transgene was integrated into ‘Burgaltai’ genome. The leaf area was increased by 0.52 cm<sup>2</sup>, leaves per bush increased by 26.2 % phosphorus amount by 71.4 % in transgenic plant than wild type plants. Moreover, moisture had increased 8.3 %, crude protein 2.1 %, phosphorus 71.4 %, respectively, compared to wild ‘Burgaltai’. There is no difference between ash and calcium between two groups. From the results, we concluded that the nutritional value of transgenic and wild type rapeseed plants was not shown significant differences.

**Acknowledgements** This study was supported by Foundation for Scientific and Technology and Ministry of Education and Science through post-doctoral innovation grant number SPD-2022/09.

### References:

1. Batsukh Sh, Alimaa D, Namkhai D, Jigjidsuren S, Turtogtokh B, Dejidmaa Ts, Sukhbaatar P, Lkhagvasuren T (2011) ‘Cultivated fodder, selection and breeding’ dedicated to the 50<sup>th</sup> anniversary of the RIAH. ‘Munkhiin useg’ printing (in Mongolian),
2. Baogong J (2003) Optimization of *Agrobacterium* mediated cotton transformation using shoot apices explants and quantitative traits loci analysis of yield and yield component traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum*)
3. Erdenejav G (2015) Medicago sp., “Sodpress” printing, (in Mongolian)
4. Javzansuren D (2017) ‘Alfalfa breeding’ “Erkhes” printing (in Mongolian)

5. Jigjidsuren S, Douglas A Johnson (2003) 'Mongolian forage plants' "Edmon" printing
6. Kim J.H, Choi D, Kende H (2003) The *AtGRF* family putative transcription factor is involved in leaf and cotyledon growth in *Arabidopsis*. *The Plant Journal* (2003) 36:94-104
7. Liu J, Hua W, Yang HL, Zhan GM, Li RJ, Deng LB, Wang XF, Liu GH, Wang HZ. (2012) The *BnGRF2* gene (GRF2-like gene from *Brassica napus*) enhances seed oil production through regulating cell number and plant photosynthesis. *J Exp Bot.* 63(10):3727-40. doi: 10.1093/jxb/ers066.
8. Uranjargal B, Enkhchimeg V (2019) The study on inheritance pattern, phenotype, and nutritional analysis of *AtGRF2* transgenic rapeseed (*brassica napus*. L). *Mongolian Journal of Agricultural Sciences*, 26 (01), 94–100. <https://doi.org/10.5564/mjas.v26i01.1203>

## РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА И ПЛАНА СЕЛЕКЦИОННОЙ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ВЕРХОВОГО ТИПА ЯКУТСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

Махатыров М.В., аспирант

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*

mahatyrov2195@mail.ru

### Введение

Лошадь была центральной составляющей всей религиозно-ритуальной системы якутов. Жизненный цикл человека и лошади выступали в гармоничном единстве, и именно этот феномен являлся и является главным ключом к пониманию этнической традиции Саха. Сегодня Якутия представляет собой островок коневодческой культуры в пространстве арктической цивилизации. Историческая память об их южной прародине и движении на север запечатлена в государственном гербе Республики Саха (Якутия) в виде всадника со знаменем. Этот всадник со знаменем в руке был изображен в наскальных рисунках Шишкинских гор и который сохранился до сих пор и являются историческими памятниками народа Саха.

Разведение лошадей на протяжении многих лет оставило глубокий след в религиозных представлениях народа. В них отражены черты, приобретенные на новой исторической родине при формировании особой культуры лошади, которую можно было обозначить понятием "Всадники Северной Азии". 4.

Сохранившиеся на Ленских скалах ранние памятники иероглифического искусства с изображением лошадей и всадников приоткрывают бескрайний мир степных предков народа Саха. «Якутия» историко-географический атлас, Издательство-продюсерский центр "Дизайн. Информация. Картография" 2007»

### Коневодство в жизни народов Саха.

Предки якутов еще в глубокой древности создали скотоводческую культуру, уходящую своими корнями в скифо-сибирский и хунно - саянский пласт культурного наследия. Невозможно не удивиться тому, как удалось пращуром проделать столь великий путь, приведя с собой лошадей, сберечь их, акклиматизировать и улучшить породу в соответствии с абсолютно, казалось бы, не приспособленным к разведению конного скота природными и климатическими условиями Севера. То, что эта сторона древнего хозяйствования и культуры не только не утерялось, но, сохранившись, сумела развиваться в течении тысячелетий и продолжает развиваться, можно считать одной из самых непререкаемых и безусловных заслуг народа Саха, имеющей мировое значение. А судьбоносно важное внутри локальное значение конного скота в жизни Саха в старину подчеркивалось тем, что отцовский род назывался "ат баһа" (досл. "голова коня").



Уникальность лошадей якутской породы состоит в том, что они постоянно находятся под открытым небом на подножном корму, даже суровой зимой добывая себе пропитание способом тебеневки. Основные примеры технологии разведения сохранились в неизменном виде и основываются на круглогодичном пастбищном содержании. Однако в течение длительного зимнего периода якуты подкармливали табуны сеном, особенно молодняк, жеребых, дойных кобыл и упряжных коней, содержащихся в загонах хаһаа, защищенных от холодного ветра.

По фольклорным данным, полный табун кобылиц с жеребцом состоял из 10 или 12 лошадей.

Коневодство особо ценилось как источник кумысоделия. Во второй четверти XVIII века участник Второй Камчатской экспедиции Я.И. Линденау упоминал о высоком качестве напитка из кобыльего молока, сытности кумыса, “ поэтому якуты даже при отсутствии другого питания от него очень толстеют”. Позднее польский ссыльный В.Л. Серошевский со слов якутов отметил, что не так давно главной пищей якутов в летнее время был кумыс. По степени брожения выделялись различные сорта этого напитка: хара кумыс, саамал кумыс, арах кумыс, койорго кумыс, хойуу (закваска). «В. Л. Серошевский “Якуты”. Опыт этнографического исследования.-2-изд.,-М.,1993.-736с.-ISBN 5-86004-001-6.С.»

Коневодство у якутов было одним из основных источников мясной пищи. Жеребятина всегда ценилась выше говяжьего мяса. Якуты различали 9 сортов тучности и 3 степени истощенности лошадей. В живом весе якутская лошадь давала до 86 процентов мяса и жира. Поскольку конский жир не замерзает, известно суждение, что люди, питающиеся жеребятиной, более выносливы к холоду. Неслучайно в эпосе и легендах олицетворением материального достатка, выступает обилие конского жира. Однако, по свидетельству того же Серошевского, в действительности кобылье мясо было почти недоступно для бедных слоев населения, считалось пищей богачей и конокрадов.

Лошадь для якута -не только главное транспортное средство, но также и незаменимый спутник, и верный друг во время долгих переездов. Якут рождался и умирал с лошадью. Поэтому в фольклорных произведениях кони наделяются человеческим умом и речью, особенно трогательно восхваляется масть и лучшие скаковые качества коней. В условиях тайги и бездорожья лошади использовались для езды под седлом и вьюком (ындьы). Участники Второй Камчатской экспедиции писали в своих трудах об искусстве якутской верховой езды и сходстве убранства коней с татарскими (следовательно, с тюрскими). Все необходимое снаряжение село (ыныыр), уздечка (уун), недоуздки (сулар, бас быата), чепрак (чаппараах), подпруги (холун), веревки (оргон, отуу) и прочие принадлежности коневодческого быта-якутские мастера изготавливали сами. Первое важное средство для поимки лошадей- аркан (обуур или обурук). Он, пожалуй, был самым необходимым и в период domestikации этих быстроногих животных где –то в южных степях. Аркан, достигающий до десяти метров длиной, якуты делали из самой прочной части шкуры быка, реже лося. На одном конце завязывали скользящую петлю такой величины, чтобы свободно вошла голова коня. Петлю у самого основания закрепляли на шест длиной около 3-4 м. когда петля накидывалось на голову животного, шест выпускали из рук, а аркан тут же наматывали на крючок седла.

В течение нескольких веков якуты разработали способы приготовления разнообразной пищи из продуктов скотоводческого хозяйства, в том числе и для длительного хранения молочных продуктов. Реликтом былого кочевого быта якутов считается разнообразие кожаной посуды: ведра для дойки кобыл сири ыабас, чащи для хранения молока сири чабычах, жбаны сири холлобос, различные фляги кобуор, симиир, симиирчэх. «Винокуров И. Н. Традиционная культура народов Севера:

продуктивное коневодство северо-востока Якутии / И. Н. Винокуров. – Новосибирск : Наука, 2009. – 256 с. Статья»

### **Собственные исследования**

**Цель исследования**-лошади верхового типа 1-4 поколения и чистокровные а также разработка стандарта и выявление и создание верхового якутского типа лошадей.

Разработать стандарт верхового типа якутской породы лошадей.

Задачи:

- 1) Собрать материал по помесям 2 и 3-го поколения чистокровных лошадей.
- 2) Выявление рабочих качеств данных лошадей.
- 3) Провести бонитировку этих лошадей
- 4) Разработать стандарт верхового типа якутской породы лошадей
- 5) Разработать план селекционно-племенной работы по созданию верховой якутской породы лошадей

### **Методы исследования.**

Бонитировка лошадей по инструкции для полукровных пород России.

Испытания работоспособности помесных лошадей в гладких скачках на ипподромах улусах Республики.

Приборы и средства измерений: мерная палка, мерная лента гост 7502-98, циркуль гост 24472-80, секундомер гост 5072-79.

Мной было исследовано КСК Агату лошади 3,4 и 5 поколения.

Лошадь 4 поколения завезли с России с конного завода Донской Красноярского края.

Лошадь чистокровная привозная из Германии. А жеребец 3 поколения.

Так же они участвовали в дерби занимали 1 места 2 раза в 2012 году, а в 2-15 2 место в дерби 3 место.

На данный момент работы я буду проводить бонитировки, а также испытания и тренинг лошадей. После уже работать в других конюшнях, кооперативе набирать данные о чистокровных и помесных лошадях.

### **Предполагаемое внедрение.**

Разработка стандарта и плана селекционно племенной работы послужит научной основой выведения верхового типа якутской породы лошадей и будет применяться в практической деятельности селекционеров.

А также впервые будут разработаны стандарт и план селекционно племенной работы по созданию верхового типа якутской породы лошадей.

### **Список литературы:**

1. Николаев С. И. (Сомоготто). Народ саха / С. И. Николаев (Сомоготто). –Якутск : Якут. край, 2009. – 300 с.
2. Винокуров И. Н. Традиционная культура народов Севера: продуктивное коневодство северо-востока Якутии / И. Н. Винокуров. – Новосибирск : Наука, 2009. – 256 с. статья
3. В. Л. Серошевский “Якуты”. Опыт этнографического исследования.-2-изд.,- М.,1993.-736с.-ISBN 5-86004-001-6.С.
4. Якутия”историко-географический атлас, Издательство-продюсерский центр “Дизайн. Информация. Картография” 2007

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОМЕСНЫХ И ЧИСТОПОРОДНЫХ БЫЧКОВ ЧЕРНО – ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ

Кузнецов А. И. – доктор с-х работ, зам. директора.

Мирвалиев Ф. С. – соискатель, зам. директора

Иркутский НИИСХ – филиал СФНЦА РАН, п. Пивовариха, Иркутский район, Россия

fmirvaliev1988@mail.ru

В России существует значительный дефицит мяса говядины, закрытие потребностей за счет выращивания бычков молочного скота является одним из путей решения данной проблемы. Накопленный отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что голштинские быки улучшают молочную продуктивность коров, а также форму и технологические свойства вымени, данные о мясной продуктивности помесей разноречивы.

**Ключевые слова:** голштинская, черно – пестрая порода, генотип, экстерьер животных, развитие, рост, помесный скот, кровность, межпородное скрещивание.

### Цель исследования:

Сравнительное изучение мясных качеств чистопородных черно - пестрых бычков и голштинизированных помесей разных генотипов для совершенствования селекционной племенной работы в молочном скотоводстве Иркутской области.

### Материал и методы исследований:

Работа выполнена на базе молочно – товарной ферме ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Был проведен научно – хозяйственный опыт на бычках. По методу групп – аналогов по генотипу, возрасту и живой массе сформировали 4 группы по 15 голов в каждой.

В первую группу (контрольную) вошли чистопородные черно – пестрые бычки, помесный молодняк составил опытные группы, соответственно 1/2 – кровности – 2, 3/4 – кровности – 3 и 7/8 – кровности – 4 группу (табл. 1.)

Анализ полученных результатов показал, что живая масса голштинизированных и черно – пестрых бычков при рождении практически была одинаковой с небольшой разницей (+ 1,1 кг) в пользу бычков контрольной группы. При интенсивном уровне кормления помесные бычки значительно превосходили черно – пестрых по живой массе, в том числе в 3 месяца на 0,8 – 3,0 кг, в 6-на 4,8 – 9,0 кг., в 9 – на 8,1 – 14,9 кг, в 12 – на 12,2 – 26-1 кг., в 18 – на 13,1 – 30,5 кг.

**Таблица 1. Живая масса голштинизированных и чистопородных бычков в различные периоды выращивания**

Возраст, мес.	Живая масса	Группа бычков					
		1/2 n = 15	3/4 n=15	7/8 n = 15	В среднем по месяцам	Черно – пестрая n = 15	Помеси +/- к черно - пестрой
При рождении	кг	37,5+/-0,37	36,0+/-0,41	35,8+/-0,45	36,2+/-0,25	37,3+/-0,37	-1,1
	Cv,%	3,2	4,41	4,87	4,63	3,84	
0-3	кг	100,9+/-1,14	98,8+/-1,28	98,7+/-1,5	100,1+/-0,7	97,9+/-1,12	+2,2
	Cv,%	4,33	5,02	5,88	4,69	4,43	
3-6	кг	173,1+/-1,7	168,9+/-2,15	169,2+/-2,6	170,4+/-1,9	164,1+/-1,8	+6,3
	Cv,%	3,80	4,90	5,90	4,30	4,20	
6-9	кг	247,9+/-2,7	241,1+/-3,4	241,3+/-3,5	243,9+/-2,0	233,0+/-2,6	+10,9

	Сv,%	4,20	5,50	5,60	5,50	4,32	
9-12	кг	338,1+/-2	324,2+/-3,97	326,9+/-4,5	330,0+/-2,5	312,0+/-2,8	+18,0
	Сv,%	3,32	4,47	5,33	5,10	3,47	
12-18	кг	520,6+/-4,9	507,2+/-5,4	503,2+/-6,3	511,2+/-3,4	490,1+/-4,2	+21,1
	Сv,%	3,64	4,12	4,84	4,40	3,31	

Лучшие результаты по среднесуточному приросту живой массы от рождения до 18 - ти месячного возраста показали бычки 1/2 - кровности, превышение составило к черно – пестрым – 3,4 %, к 3/4 - кровным – 2,7 %, к 7/8– кровным – 3,4 % (табл. 2).

**Таблица 2. Среднесуточный и относительный прирост живой массы подопытных бычков**

Период выращивания, мес.	Прирост живой массы	Един. изм.	Группа бычков			
			1/2	3/4	7/8	Черно – пестрая
0-3	Среднесуточный	Гр.	698,9	695,9	698,0	665,39
	Относительный	%	92,1	94,0	94,4	90,1
3-6	Среднесуточный	Гр.	783,1	768,0	768,9	716,8
	Относительный	%	52,2	52,3	52,5	49,9
6-9	Среднесуточный	Гр.	829,8	783,9	757,9	751,7
	Относительный	%	35,9	35,0	25,0	35,1
9-12	Среднесуточный	Гр.	979,9	910,8	650,0	866,9
	Относительный	%	30,5	29,5	30,5	28,9
12-15	Среднесуточный	Гр.	988,9	1002,1	973,0	873,1
	Относительный	%	22,5	24,5	24,0	22,6
12-15	Среднесуточный	Гр.	1015,9	1001,0	949,8	1076,1
	Относительный	%	20,7	20,0	19,0	21,9
0-18	Среднесуточный	Гр.	882,9	859,6	853,9	853,9
	Относительный	%	173,3	173,9	173,7	172,0

Относительный прирост живой массы у бычков опытных группы от рождения до 18 – месячного возраста был выше на 1,17 %, чем у бычков контрольной.

Таким образом голштинизированные помеси в первые 1,5 года жизни обладают более высокой энергией роста, повышенной хозяйственно – биологической скороспелостью по сравнению с черно - пестрым молодняком.

Эта скороспелость при высоком уровне кормления на протяжении всего периода выращивания проявилась в увеличении живой массы, лучшим развитием мускулатуры, что хорошо видно по коэффициентам роста массы тела (табл. 3)

**Таблица 3. Коэффициент роста массы тела по периодам выращивания у помесного и черно – пестрого молодняка (живая масса при рождении принята за единицу)**

Возраст животных, период, мес.	Черно – пестрая	Кровность по голштинской породе		
		1/2	3/4	7/8
При рождении	1,0	1,0	1,0	1,0
3	2,63	2,71	2,78	2,79
6	4,37	4,62	4,47	4,77
9	6,21	6,64	6,74	6,78
12	8,32	9,03	9,07	9,22
18	13,08	13,92	14,19	14,16

Классики зоотехнической науки П. Н. Кулешов (1937 г.) У. А. Богданов (1947 г.), М.И. Придорогин (1949 г.) М. Ф. Иванов (1949 г.) Е. Ф. Лискун (1951 г.), Д. А. Кисловский (1965 г.) указывали на исключительное значение экстерьера при отборе, подборе и оценке животных, а также на существование взаимосвязи между внешним видом животного и его хозяйственной ценностью.

Наличие связи между внешними признаками и внутренним строением организма, между формой и функцией подтверждается практикой ведения животноводства, (Вельматов А. П.2020 г., Голубков А. И. 2005 г.).

Голштинские бычки при рождении имеют выраженный молочный тип телосложения. Во все возрастные периоды (при рождении, в 6, 12, 18 месяцев) животные опытных групп характеризуются более высокими показателями линейных промеров (табл.4). Так при рождении помесные телята превосходили черно – пестрых бычков по высоте в холке на 0,99 – 2,15 см; по высоте в крестце на 1,02 – 2,59 см; глубине груди 0,34 – 0,86 см. ширине груди на 0,22 – 0,87 см; объёму груди на 0,13 – 1,9 см; косой длине туловища на 0,68 – 0,99 см. Соответственно, в возрасте 18 месяцев на 0,87 – 2,13; 0,41 – 1,8; 0,50- 1,98; 0,45 – 1,40; 0,13 – 1,90; 0,68 – 0,99 см.

**Таблица 4. Линейные промеры статей экстерьера бычков по периодам роста, см**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Промер, см								
		высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклоках	ширина в седельных буграх
При рождении	Черно - пестрая	70,33	75,04	66,62	27,27	14,81	73,40	10,98	15,03	17,86
	1/2	72,48	77,63	68,30	28,13	15,68	75,20	10,90	16,78	128,28
	3/4	71,56	76,28	67,28	27,392	15,20	74,10	10,89	15,47	18,03
	7/8	71,32	73,13	67,03	27,61	15,03	74,00	10,63	15,06	17,78
6 мес.	Черно - пестрая	95,32	100,49	100,57	46,00	25,49	120,82	13,36	29,29	30,07
	1/2	96,31	101,68	102,60	47,48	26,36	122,30	13,28	30,28	31,39
	3/4	96,08	101,20	101,80	46,20	26,18	121,40	13,54	30,10	31,08
	7/8	95,44	101,06	101,62	46,07	26,12	121,13	13,24	30,00	31,01
12 мес.	Черно - пестрая	112,00	118,40	126,28	56,30	33,30	151,80	16,37	37,70	37,85
	1/2	112,90	119,90	128,34	58,12	34,78	153,20	16,80	38,48	38,67
	3/4	112,00	118,70	127,38	56,90	33,80	152,80	16,87	37,90	38,00
	7/8	112,06	118,53	127,12	56,78	33,68	152,34	16,53	37,73	37,09
18 мес.	Черно - пестрая	124,00	130,50	137,50	66,10	42,70	187,00	19,24	42,50	41,70
	1/2	126,13	132,30	139,48	68,24	44,70	188,90	19,88	44,30	43,20
	3/4	125,80	130,94	138,18	67,18	43,30	187,21	19,43	43,18	42,43
	7/8	125,70	130,91	138,00	67,00	43,17	187,23	19,36	43,09	42,48

Относительная скорость и коэффициент роста отдельных промеров у помесного и черно – пестрого молодняка приведены в таблицах 5 и 6.

**Таблица 5. Относительная скорость роста линейных промеров у бычков по периодам выращивания, %.**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Промер, см								
		высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклоках	ширина в седельных буграх
6 мес.	Черно - пестрая	30,14	28,99	40,61	51,13	53,00	48,83	19,55	64,35	53,71
	1/2	28,40	26,70	39,57	49,19	50,59	47,20	23,48	62,66	51,04
	3/4	29,55	27,90	40,83	49,27	53,06	48,38	21,00	64,22	51,57
	7/8	28,53	28,14	41,02	50,11	53,90	48,30	21,87	66,31	54,23
12 мес.	Черно - пестрая	14,48	16,36	22,67	20,14	26,57	22,73	20,25	25,10	57,36
	1/2	15,17	16,38	22,87	22,26	26,34	22,43	20,19	24,18	54,47

	3/4	14,30	15,92	22,58	20,75	25,41	22,90	21,91	62,94	53,33
	7/8	15,94	15,66	22,30	20,41	25,28	22,83	21,87	66,31	59,23
15 мес.	Черно - пестрая	11,78	9,87	8,51	16,01	24,74	18,64	16,12	11,97	14,86
	1/2	11,86	9,17	8,32	16,02	25,06	20,56	15,19	14,06	11,34
	3/4	12,58	9,81	8,13	16,57	19,18	19,18	14,10	13,02	12,29
	7/8	11,47	10,18	8,21	16,51	24,70	20,55	15,77	13,27	11,42
18 мес.	Черно - пестрая	55,24	54,11	69,45	83,18	85,49	85,84	54,66	95,51	98,41
	1/2	54,03	51,31	68,51	83,25	85,84	85,49	57,42	94,94	91,12
	3/4	54,96	52,58	69,01	82,56	85,69	85,69	56,33	94,51	91,41
	7/8	55,20	82,92	69,23	83,04	96,70	86,69	58,22	96,41	81,98

**Таблица 6. Коэффициенты роста линейных промеров у бычков по периодам выращивания (промеры при рождении приняты за единицу)**

Возраст животных, мес.	Порода, кровность по голштинской породе	Промер, см								
		высота в холке	высота в крестце	косая длина туловища	глубина груди	ширина груди	обхват груди	обхват пясти	ширина в маклаках	ширина в седалищных буграх
6 мес.	Черно - пестрая	1,35	1,34	1,51	1,69	1,72	1,65	1,22	1,95	1,73
	1/2	1,33	1,31	1,50	1,65	1,68	1,63	1,27	1,91	1,68
	3/4	1,34	1,32	1,52	1,65	1,72	1,64	1,24	1,94	1,69
	7/8	1,34	1,33	1,89	1,67	1,74	1,64	1,25	1,99	1,74
12 мес.	Черно - пестрая	1,57	1,58	1,89	2,06	2,25	2,07	1,79	2,51	2,53
	1/2	1,54	1,54	1,88	2,07	2,19	2,04	1,55	2,44	2,39
	3/4	1,55	1,55	1,89	2,04	2,22	2,06	1,55	2,45	2,37
	7/8	1,57	1,55	1,90	2,06	2,24	2,06	1,56	2,51	2,13
18 мес.	Черно - пестрая	1,76	1,74	2,06	2,42	2,81	2,50	1,80	2,81	2,68
	1/2	1,74	1,69	2,04	2,42	2,81	2,50	1,80	2,81	2,67
	3/4	1,76	1,71	2,05	2,41	2,85	2,50	1,78	2,79	2,68
	7/8	1,76	1,72	2,06	2,43	2,87	2,53	1,82	2,86	2,39

С возрастом животных относительная скорость роста линейных промеров замедляется, но при этом отмечается неравномерное возрастное снижение скорости роста по породным группам. У голштинизированных бычков всех групп от рождения до 18 – месячного возраста относительный рост промеров, как высота в холке, глубина груди, обхват пясти, были выше, чем у черно – пестрых.

С 12 до 18 – месячного возраста относительная скорость роста обхвата груди, ширины груди, ширины в маклаках и ширины в седалищных буграх была наибольшая у помесных бычков 1/2 и 7/8 – кровных, косой длине туловища, высоте в крестце, высоте в седалищных буграх и обхвату пясти они уступали черно – пестрым бычкам.

По относительной скорости роста глубины груди различий между помес 1/2 – кровности и черно – пестрыми животными не наблюдалось, помесами 3/4 и 7/8 – кровные по этому промеру имели высокий относительный рост. По высотным промерам в период развития от рождения до 18 месяцев относительный прирост у помесных бычков меньше, чем у чистопородных, что также видно из полученных коэффициентов роста линейных промеров.

**Таблица 7. Породные и возрастные особенности формирования типа телосложения бычков**

Возраст	Порода,	Индекс
---------	---------	--------

животных, мес.	кровность по голландской породе	длинные	растянутости	тазо - грудной	грудной	сбитости	перерослости	шилозадости	костистости	массивности
При рождении	Черно - пестрая	61,22	94,72	98,53	54,31	110,17	106,70	72,23	15,61	104,36
	1/2	61,19	94,23	99,37	55,74	110,10	107,11	86,32	15,04	103,75
	3/4	60,98	94,02	98,25	54,44	110,14	106,74	85,80	15,22	103,55
	7/8	61,29	93,99	99,80	54,44	110,40	105,16	84,70	14,91	104,75
6 мес.	Черно - пестрая	51,74	105,50	87,03	55,41	120,13	105,42	97,41	14,01	126,75
	1/2	51,68	106,02	87,14	56,58	119,90	105,58	96,46	13,34	127,11
	3/4	51,91	105,95	86,97	56,67	119,25	105,33	96,85	14,09	126,35
	7/8	51,73	106,48	87,07	56,70	119,20	105,89	96,74	13,87	126,92
12 мес.	Черно - пестрая	48,91	114,59	88,32	59,15	120,21	105,71	97,41	14,85	137,74
	1/2	48,10	114,59	89,08	58,98	119,37	106,20	96,46	15,08	134,98
	3/4	48,69	114,86	89,18	59,40	119,96	105,98	96,85	15,21	135,84
	7/8	49,33	113,44	89,27	59,32	119,84	105,51	99,85	14,75	135,95
18 мес.	Черно - пестрая	46,69	110,88	100,47	64,59	137,45	105,24	101,92	15,52	150,81
	1/2	45,89	110,58	99,54	64,62	135,00	104,89	102,55	15,60	149,77
	3/4	46,59	109,84	100,28	64,45	134,03	104,09	101,05	15,44	148,82
	7/8	46,70	109,79	100,19	64,43	135,67	104,15	104,44	15,40	149,51

Приведенные в таблице 6 данные показывают, что у бычков всех групп индексы длинноногости, перерослости, узкотелости с возрастом уменьшаются, а растянутости, грудной, сбитости и массивности увеличиваются вследствие неравномерного линейного роста периферического и осевого отдела скелета.

Исследованиями многих авторов установлено, что под влиянием различного уровня кормления у молодняка разных породных групп изменяются не только организм в целом, но и характер обмен веществ и связанные с ним внутренние органы. Так под влиянием обильного кормления усиливается рост сердца, легких, печени, почек, селезенки, и желудочно – кишечного тракта.

В работах Некрасова Д. К. и других авторов отмечается влияние скрещивания не только на рост, развитие и изменение живой массы и мясной продуктивности помесных животных, но также на рост внутренних органов, протекающий интенсивнее в ранние возрастные периоды.

**Таблица 8. Абсолютная масса внутренних органов у бычков в 18 – месячном возрасте, кг (n = 3)\***

Порода, кровность	Органы						
	кишечник	желудок	селезенка	почки	сердце	печень	легкие
Черно - пестрая	13,28	13,00	5,78	3,19	1,89	1,10	0,85
1/2	14,72	15,12	6,38	3,38	2,18	1,20	0,93
3/4	13,89	14,20	6,10	3,32	2,00	1,12	0,90
7/8	13,76	14,06	6,08	3,31	2,00	1,13	0,91

\* По 3 головы в каждой группе.

В таблице 8 показана абсолютная масса внутренних органов бычков в 18 – ти месячном возрасте. Из таблицы видно, что у помесных животных в сравнении с черно – пестрыми все внутренние органы по массе были больше, превышение составило на 3,49

– 9,78 % - кишечник, на 7,54 – 14,02 % - желудок, на 4,93 – 9,40 % - селезенка, на 3,63 – 5,52 % - почки, на 5,50 – 13,30 % - сердце, на 7,14 – 8,83 % на печень, на 5,56 – 8,60 % - легкие.

У помесных животных и 18 – месяцам наиболее интенсивно развивались желудок, сердце, селезенка, почки, менее интенсивно – печень, кишечник, легкие.

#### **Выводы:**

Голштинские помеси и черно – пестрые бычки имели достаточно высокий рост и удовлетворительные мясные формы, отличались выраженной высоконогостью, более узкотелым туловищем и достаточно развитой мускулатурой грудной и тазобедренной частей.

Во все периоды роста помесные бычки более интенсивно растут, обеспечивая 694 – 1032 г среднесуточного прироста, к 18 – месячному возрасту достигают 502,8 – 520,6 кг живой массы, при убое от них получают тушу массой 251 кг.

#### **Используемая литература:**

1. Вельматов А. П., Вельматов А. А., Неякин Н. Н., Зеленцов С. Е., Мясные качества бычков симментальской породы и ее помесей с голштинской. Главный зоотехник. 2020 № 5. С. 30 – 38

2. Гетоков О. О., Абдулхаликов Р. З., Кагермазов Ц. Б., Юсупова Л. У. Влияние генотипа бычков на их откормочные и мясные качества / Аграрная Россия. 2022. № 7. С. 29 – 32.

3. Голубков А. И. Разведение и использование черно - пестрой породы в Красноярском крае / А. И. Голубков, А. Е. Луценко, С. В. Шадрин, Ю. А. Голубков / Монография . – Красноярск : Поликом, 2005. – 267 с.

4. Кулешов П. Н. Выбор по экстерьеру лошадей, скота, овец и свиней / П. Н. Кулешов // - М. : Сельхозгиз, 1937.

5. Некрасов Д. К. Интенсивное выращивание и раннее использование ремонтных телок. / Д. К. Некрасов // Зоотехния. – 1988. - № 2 – с. 45 – 47

## **SUSTAINABLE GRASSLAND AND LIVESTOCK SYSTEM IN NORTHERN CHINA**

**Guodong Han<sup>1</sup>, Zhongwu Wang, Zhiguo Li**

*Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot-010011, Inner Mongolia, China*

In China grasslands occupy about 400m ha, most of which are of low to moderate productivity in the north and west of China, within the 900m ha of land. In Mongolia there are 125m ha of grasslands that dominate the landscape within a total area of 155m ha. The Mongolian Plateau of 320m ha contains much of the grassland considered, and extends across Mongolia, Inner Mongolia in China, and into southern Russia, with many aspects in common between the countries. Much of the Mongolian Plateau is at an altitude of 1000-1500m, though colder than much of the Tibetan Plateau due to its more northerly location. Grasslands in montane areas extend to 5000m in altitude. In this paper the aim is to provide current results for ecological site classification, rangeland health assessment and sustainable grassland and livestock management. We conclude that according to the grassland degradation stage low stocking rate of livestock management was the key management approach for degraded grassland improvement, animal performance enhancement and local herders' economic benefits increase. This grassland and livestock management can be applied the other developing countries.

**Key words:** ecological site, rangeland health, sustainable management models, adaptive management



УДК 663.15

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ

**Павлов А.Г.** аспирант, лаборант-исследователь, **Неустроев М.П.** д.в.н., профессор.  
*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова -  
обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения  
Российской академии наук», г. Якутск, Российская Федерация.*

deanonbitard@gmail.com

### **Аннотация.**

На территории Республики Саха (Якутия) табунное коневодство исторически играло ключевую роль в жизни и культуре местного населения. Якутия, известная своим суровым климатом и обширными просторами, всегда зависела от надежных и устойчивых видов транспорта и трудовой силы, и лошади в этом контексте занимали центральное место. В данной научной статье представлен анализ перспектив использования ферментных кормовых добавок в ведении табунного коневодства в условиях Якутии.

**Ключевые слова:** табунное коневодство, кормовая добавка, микробиота, *Bacillus subtilis*, фруктозил-трансфераза.

### **Введение**

Табунное коневодство остается одной из важных отраслей сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия), где суровые климатические условия и обширные территории представляют уникальные вызовы. Якутия сосредоточивает более 90% поголовья лошадей в Дальневосточном федеральном округе и 12,5% во всей Российской Федерации [1]. Одним из ключевых аспектов эффективного разведения и содержания лошадей является обеспечение высококачественным кормом, что порой из-за климатических особенностей Якутии бывает труднозатратным.

Экстремальные условия содержания животных, длительность зимнего периода и использование скудного корма в Крайнем Севере могут способствовать их заболеванию, и в конечном итоге падежу. В этих случаях рекомендуются использование антибиотических препаратов, но в современном мире уже известно об их негативном воздействии на микрофлору организма. Не выборочное подавление микроорганизмов в микрофлоре может усугубить состояние больного животного. Поэтому перспективным в этом направлении считается использование пробиотического препарата [2]. В нашей стране и за рубежом штаммы бактерий *Bacillus subtilis* применяются в качестве пробиотических препаратов [3]. Якутским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства, у которого опыт производства биопрепаратов против инфекционных болезней берет свое начало с 2000 года, разработан препарат «Сахабактисубтил» на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* «ТНП-3 ДЕП» и *Bacillus subtilis* «ТНП-5 ДЕП», выделенных из мерзлотных почв Якутии, которые обладают выраженным антагонистическим действием против многих патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, нормализует микробиоценоз кишечника, повышает иммунобиологическую реактивности организма [4-7]. По данным литературы в микробиоте диких животных севера доминируют бактерии рода *Bacillus* [8-10].

Бактерии рода *Bacillus* являются перспективными микроорганизмами, которые широко применяются в животноводстве, на их основе создаются кормовые добавки, в которых *Bacillus* выступает в качестве источника гидролаз. В настоящее время для увеличения питательной ценности кормов, повышения перевариваемости используются ферментные препараты, такие как амилосубтилин, протосубтилин, моноспорин и другие. По сообщениям авторов ферментные препараты на основе бацилл положительно влияют на пищеварения и обмена веществ у сельскохозяйственных птиц и животных [11].

Промышленное использование *B. subtilis* быстро развивается в последние десятилетия, и он является одним из основных микроорганизмов для производства многих промышленных продуктов, включая ферменты, гетерологичные белки, антибиотики, витамины и аминокислоты. Химические вещества, продуцируемые *B. subtilis*, также играют важную роль в различных областях, таких как продукты питания, кормовые добавки, косметические средства, химикаты и фармацевтика [12, 14]. Также *B. subtilis* классифицируется как "общепризнанно безопасная бактерия" (GRAS), которую можно использовать в виде безопасного пищевого продукта [13].

**Актуальность.** Развитие биотехнологии во всем мире происходит ускоренными темпами. Это связано, в частности, с необходимостью получения различных лекарственных средств, ферментных препаратов, а также функциональных продуктов, пищевых и кормовых добавок. Условия резко-континентального климата региона РС(Я) и использование скудного корма, которые вкуче могут привести к дисбактериозу и падежу сельскохозяйственных животных предусматривают разработку и производство микробиологических препаратов, поддерживающих нормальную микрофлору [15]. Эти факторы исключительно проявляются на молодняке сельскохозяйственных животных, в первые дни жизни, у которых преобладает нормальная микрофлора, но с наступлением зимнего периода идет преобладание условно-патогенных микроорганизмов в микробиоте [16].

Поиск и скрининг штаммов микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ из микробиоты диких животных будет актуален для разработки ферментных препаратов, используемых в различных отраслях сельского хозяйства, например, в качестве ферментной кормовой добавки [17].

Производство ферментативного препарата на основе бактерий *Bacillus subtilis* основывается на возобновляемом сырье, отобранный штамм бактерий с наилучшим ферментативным показателем всегда можно будет культивировать и получать ферментный препарат [18].

#### **Материал и методы:**

В работе использовались штаммы *B. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5, депонированные во Всероссийской коллекции микроорганизмов, используемых в ветеринарии и животноводстве (ВГНКИ). Данные штаммы являются основными компонентами лечебного пробиотика «Сахабактисубтил».

Определение фруктозил-трансферазной проводилось методикой по отчету Всероссийского государственного научно-исследовательского института контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов [19].

Культуры *Bacillus subtilis* выращивали в злаковом бульоне из размолотого ярового овса сорта «Виленский» из коллекции лаборатории селекции и семеноводства кормовых культур ЯНИИСХ и хонгуринского цеолита с содержанием 3 г и 1 г на 100 соответственно в шейкере-инкубаторе «ES-20» при 230 об/мин и 37°C.

Для определения фруктозил-трансферазной активности подготавливают субстрат из фитата натрия, который будет использоваться для реакции. В качестве ферментного

препарата использовался супернатант, выращенной культуры *B. subtilis*, полученный при 7000 об/мин в течение 15 минут.

*Bacillus subtilis* инокулируют на субстрат и инкубируют при 55 °С и времени, необходимых для проявления ферментативной активности. Реакцию инактивируют путем нагревания в водяной бане. Для измерения количества расщепленного продукта реакции в ходе реакции ферментации использовался спектрофотометр Shimadzu UV-1280.

Фруктозилтрансферазную активность высчитывали по формуле:  
 $ФТФА = 5,5 * a * 5 * 1000 / 60$ , где:

5,5 - коэффициент перевода мг глюкозы в мкМ;

a - концентрация глюкозы, образовавшейся в ходе реакции, мг/см<sup>3</sup>, определена по калибровочному графику;

5 - разведение КЖ, учитывая пересчет на 1 см<sup>3</sup>;

60 — время гидролиза, мин;

1000 — коэффициент перевода см<sup>3</sup> в дм<sup>3</sup>.

### Результаты и обсуждение

По результатам исследований выявлена фруктозилтрансферазная активность супернатантов штаммов *Bacillus subtilis* (штаммы) на 1, 2, 3 и 7 день посева (табл. 1) на амилопектин. Контроль-субстраты прозрачные, не имеют голубую окраску, что подтверждает достоверность результатов.

ОП<sub>540</sub>=0,09, что соответствует 5,4 мг/см<sup>3</sup> глюкозы, образовавшейся в ходе реакции

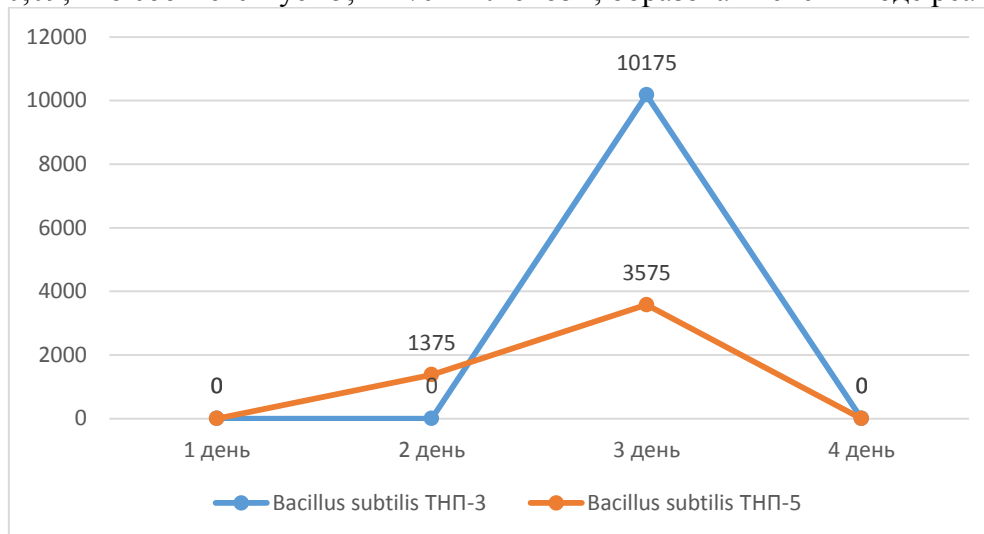


Рис. 1. Фруктозилтрансферазная активность штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, выращенных в злаковых бульонах (ед/дм<sup>3</sup>)

По вертикали: активность лизата *Bacillus subtilis* на субстрат из фитата натрия в ед/дм<sup>3</sup>, по горизонтали: день посева штамма.

Как показали данные графика (рис. 1) на первый день у обоих штаммов отсутствовали ферментные активности. На второй день, активность ферментов появилась только у штамма ТНП-5 и составляла 1375 ед/л. На третий день оба штамма проявили ферментную активность. У штамма ТНП-3 ферментная активность достигла 10175 ед/л, тогда как у штамма ТНП-5 она составила 3575 ед/л. Однако, на четвертый день ферментные активности в обоих штаммах снова отсутствовали.

### Заключение

В заключение данной научной статьи, основанной на анализе перспектив использования ферментных кормовых добавок в ведении табунного коневодства в

условиях Якутии, обнаружена фруктозилтрансферазная активность у *Bacillus subtilis*. Динамика ферментных активностей двух штаммов на протяжении четырех дней показала: вначале отсутствие активности, затем появление активности у *Bacillus subtilis* ТНП-5, распределение активности между обоими штаммами на третий день, и снова отсутствие активности на четвертый день.

Фруктозилтрансфераза (*Fructosyltransferase*) является важным ферментом, отвечающим за превращение фруктозы в другие полимерные формы, такие как фруктаны и фруктоолигосахариды. Этот процесс может быть важным фактором в регулировании метаболизма и пищеварения у лошадей.

Открытие наличия фруктозилтрансферазной активности у *Bacillus subtilis* предоставляет потенциальные перспективы для использования данной бактерии в качестве кормовой добавки для табунного коневодства в Якутии. Фруктоолигосахариды, полученные благодаря деятельности фруктозилтрансферазы, могут служить источником питательных веществ для лошадей, способствуя их здоровью и эффективному пищеварению.

Однако, необходимо провести дополнительные исследования в данной области, чтобы оценить полный спектр ферментных активностей *Bacillus subtilis* и определить оптимальные условия его применения в коневодстве. Также важными факторами являются изучение потенциальных побочных эффектов и безопасность использования данного микроорганизма в кормовых добавках.

В целом, результаты данной статьи представляют интерес для индустрии коневодства в Якутии и могут способствовать развитию инновационных методов в ведении табунов с использованием ферментных кормовых добавок, основанных на бактерии *Bacillus subtilis* с фруктозилтрансферазной активностью. Это исследование открывает новые перспективы для оптимизации питания лошадей и улучшения их общего здоровья и продуктивности в условиях Якутии.

#### **Использованные источники:**

1. Алексеев Н. Д., Степанов Н. П., Филиппова Н. П., Халдеева М. Н. Племенная работа в коневодстве республики Саха (Якутия) // *Farm Animals*. – 2013. – №2 (3) – С. 64-68.
2. Неустроев М.П., Скрыбина М.П., Тарабукина Н.П., Парникова С.И. Применение пробиотика "Сахабактисубтил" в оленеводстве Крайнего Севера // *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. – 2018. – №4 (16) – С. 50-57.
3. Новик Я.В., Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г. Влияние пробиотических препаратов на основе *bacillus subtilis* на массу гусят // *Вестник АГАУ*. – 2022. – №2 (208) – С. 55-58.
4. Дягилев Г.Т., Неустроев М.П. Деятельность Якутской ветеринарно-бактериологической лаборатории по производству биопрепаратов против различных инфекционных заболеваний с 1910 по 1945 годы // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. – 2013. – №3 (19) – С. 3-7.
5. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Петрова С.Г., Баишев А.А., Иванова Л.И. Антагонистическое действие пробиотика «Сахабактисубтил» к возбудителям лептоспироза // *Сельскохозяйственный журнал*. – 2014. – №7 – С. 461-464.
6. Неустроев М.П., Шадрина Я.Л. Пробиотик «Норд-Бакт» при обеззараживании кормов пушных зверей в условиях Крайнего Севера // *Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства*. – 2012. – №1.
7. Неустроев М. П., Тарабукина Н. П. Научно-обоснованные методы профилактики болезней животных на Крайнем Севере // *Достижения науки и техники АПК*. – 2009. – №6. – С. 48-51.

8. Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Степанова А.М., Парникова С.И., Дулова С.В., Скрябина М.П., Обоева Н.А. Бактерицидная активность санитарно-гигиенического средства на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* // Гигиена и санитария. – 2020. – №3. – 265-269.
9. Лайшев К.А., Ильина Л.А., Ыылдырым Е.А., Филиппова В.А., Микробиота рубца у северных оленей (*rangifer tarandus*) с клиническими проявлениями некробактериозов // С.-х. биол., Сельхозбиология. – 2019. – №4. – С. 744-753.
10. Кудреватых И.А., Шумилина Н.Н. Оценка микробного пейзажа кишечника крольчат // Пермский аграрный вестник. – 2018. – №1 (21) – С. 121-125.
11. Мухаммадиев Риш.С., Мухаммадиев Рин.С. Ферментативная активность ксиланаз и целлюлаз пробиотических штаммов *Bacillus subtilis* // Ветеринарный врач. – 2019. – №3. – С. 19-23.
12. Su, Y., Liu C., Fang H., *Bacillus subtilis*: a universal cell factory for industry, agriculture, biomaterials and medicine // *Microb Cell Fact.* – 2020. – №19(173).
13. Yao, D., Su, L., Li, N. et al. Enhanced extracellular expression of *Bacillus stearothermophilus*  $\alpha$ -amylase in *Bacillus subtilis* through signal peptide optimization, chaperone overexpression and  $\alpha$ -amylase mutant selection // *Microb Cell Fact.* – 2019. – №18(69). – P.
14. Бруслик Н.Л. и др. Сравнительная характеристика амилолитической активности грамположительных бактерий // Вестник ВГУ Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2014. – №2. С. 47–51.
15. Тарабукина Н.П., Федорова М.П. Кишечный микробиоценоз домашних и диких копытных животных Якутии // Д23 12 Междунар. науч. конф. по арктическим копытным, 8-13 августа 2007 г. тез. докл.. Ч.2 – Якутск: Изд-во Якутского ун-та. – 2007. – С.115-116.
16. Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Скрябина М.П., Степанова А.М., Парникова С.И. Формирование микробиоты у жеребят табунного содержания // Вторая Якутская комплексная экспедиция: начало пути: сборник материалов республиканской научно-практической конференции. – Якутск: Издательский центр СВФУ. – 2017. – С. 139-143.
17. Никанова Д.А., Довыденкова М.В. Изучение микроорганизмов как продуцентов кормовых и биологически активных веществ // Ветеринария и кормление. – 2019. – №6. – С. 35-39.
18. Sidorova T.M., Asaturova A.M., Nomyak A.I., Zhevnova N.A., Shternshis M.V., Tomashevich N.S. Optimization of laboratory cultivation conditions for the synthesis of antifungal metabolites by *Bacillus subtilis* strains // *Saudi J Biol Sci.* – 2020. – №7. – P. 1879-1885.
19. Отчет по теме: «Изучение ферментативной и ингибирующей активности *B. subtilis* шт. ТНП-3, 5, 3+5 в процессе роста // Москва. – 2000.

УДК 637.11

## ВЛИЯНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ НА УДОЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

Адушинов Д.С., д.с-х.н., проф., Коптилов А.Н., генеральный директор ООО «Молочная река»

ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского  
п. Молодежный, Иркутская область, Россия

[adushinovds@yandex.ru](mailto:adushinovds@yandex.ru)

Молочная промышленность предъявляет к молоку, как сырью для производства продукции, все более высокие требования и длительное время селекционеры занимались в основном увеличением удоя коров и повышением массовой доли жира в молоке. Что касается массовой доли белка в молоке, то к нему не проявлялось должного внимания и это привело к тому, что при значительном повышении удоев и жирномолочности коров, содержание белка в молоке снизилось.

В настоящее время молочная промышленность испытывают дефицит исходного качественного сырья для переработки, поскольку качество и безопасность молочных продуктов в значительной степени зависит от молока-сырья. В свою очередь, санитарно-гигиеническое качество производимого сырого молока - комплексная проблема, определяемая рядом факторов. Однако можно выделить фактор, имеющий доминирующее влияние на качество, это санитарно-гигиеническое состояние доильного оборудования [1,2,6].

Сельскохозяйственные организации Российской Федерации стали использовать робототехнику в доении коров. Внедряют роботодоение коров, с целью снижения дефицита кадров, влияния человеческого фактора на результаты производства, повышения производительности труда.

**Цель исследования:** оценка и качества молока при роботизированном доении и доении в молокопровод.

По мнению большинства исследователей, учитывать качественный состав молока и проводить селекцию скота по этому признаку не только целесообразно, но и необходимо. При этом предпочтение отдается содержанию массовой доли белка в молоке. Повышения белкомолочности коров можно достичь селекцией, но этот путь длительный. Желаемый результат можно получить через несколько поколений и повысить содержание белка в молоке коров на 0,10-0,15 % [5].

Качество молока является серьезной проблемой на большинстве молочных ферм, переработчики молока осуществляют оплату на основе качественного исходного сырья, а потребители ожидают высокий уровень качества и безопасности молочных продуктов, которые они покупают. Хотя при роботизированном доении используются те же принципы, что и при обычном доении в молокопровод, однако имеются существенные различия.

Основными показателями, характеризующими качество молока, являются: органолептические показатели, содержание жира и белка, группа чистоты, бактериальная обсемененность, содержание соматических клеток, наличие ингибиторов, термоустойчивость, точка замерзания [5,6].

Содержание белка в молоке зависит от уровня молочной продуктивности. Это имеет важное значение для племенной работы, направленной не только на повышение молочной продуктивности животных, но и на улучшение качества молока [3,5].

#### **Материал и методы исследований.**

Работа выполнена на базе племенного репродуктора ООО «Молочная река» Иркутской области. Материалом исследований служили племенные карточки коров (2-мол), данные учета продуктивности по стаду, которые объединены в единую базу данных при помощи системы управления стадом Dairy Gomp 305.

Группы сформированы в зависимости от возраста отела, количественному и качественному составу молока. Для этой цели сформировали 2 группы коров. В первую группу вошли коровы-первотелки голштинской породы при привязном содержании и доении в молокопровод, во вторую коровы-первотелки при беспривязном содержании и роботодоении.

Все полученные результаты обработаны по методике Н.А. Плохинского [4].

#### **Результаты исследований.**

Важным показателем молочной продуктивности коров является содержание и количество жира и белка в молоке за лактацию. При разном способе содержания и доения голштинского скота изменяется не только молочная продуктивность скота, но и содержание жира и белка в молоке.

Для оценки молочной продуктивности коров при разном способе содержания и доения была изучена массовая доля белка и жира в молоке за 100 и 305 дней лактации (табл. 1).

**Таблица 1. Удой, массовая доля жира и белка в молоке коров при разном способе содержания и доения**

Группа	n	Удой, кг		Массовая доля в молоке, %			
				белка		жира	
		X±Sx	C <sub>v</sub> %	X±Sx	C <sub>v</sub> %	X±Sx	C <sub>v</sub> %
За 100 дней лактации							
1	60	3093±94	32,7	3,30±0,001	3,6	3,72±0,009	1,1
2	60	3340±76	27,6	3,31±0,001	3,5	3,76±0,004	1,3
За 305 дней лактации							
1	60	7440±96,6	22,1	3,33±0,004	3,7	3,70±0,005	1,6
2	60	7915±81,2	24,1	3,36±0,005	3,6	3,76±0,005	2,5

При роботодоении коров наблюдается увеличение молочной продуктивности коров. Наивысший удой за 305 дней лактации был у коров при беспривязном содержании и роботодоении (7915 кг), с массовой долей белка 3,36 % и жира 3,76 %. И наблюдается увеличение содержания массовой доли белка в молоке на 0,03 %.

Максимальная массовая доля жира в молоке во второй группе коров (3,76 %) в сравнении с первой группой коров она больше на 0,06 (P≤0,05), массовая доля белка в молоке больше во второй группе коров (3,36 %), минимальные (3,31 %) в первой группе.

За период лактации 100 дней прослеживается та же тенденция. Максимальная молочная продуктивность за данный период была у коров второй группы, она составила 3340 кг, что больше удоя коров первой группы на 7,9 % (P≤0,05) с массовой долей белка в молоке 3,31 % и жира 3,76 %.

Удой за 100 дней лактации у коров второй группы превышал продуктивность сверстниц первой группы на 247 кг.

В таблице 2, представлены данные по изменению показатели массовой доли белка и жира в зависимости от уровня удоя и от способа содержания и доения коров.

В независимости от способа содержания и доения у коров с увеличением продуктивности массовая доля белка в молоке снижается, так у коров первой группы понижение составило 0,03 %, второй группы понижение составило 0,04 %. Что касается массовой доли жира в молоке, то здесь наблюдается увеличение показателей до 0,02 %.

**Таблица 2. Массовая доля белка и жира в молоке коров в зависимости от способа содержания и доения**

Группа животных по уровню надоя (кг)	n	Массовая доля в молоке, %			
		белка		жира	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	C <sub>v</sub> %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	C <sub>v</sub> %
1 группа					
До 6000	12	3,36±0,03	3,7	3,69±0,01	1,5
6001-6500	4	3,35±0,03	3,4	3,68±0,01	1,4

Более 6501	44	3,33±0,007	2,7	3,69±0,004	1,6
2 группа					
До 6000	2	3,30±0,04	4,0	3,75±0,03	2,5
6001-6500	15	3,30±0,02	2,9	3,74±0,02	2,2
Более 6501	43	3,26±0,006	3,1	3,77±0,006	2,5

Одним из основных признаков молочной продуктивности, влияющих на изменение массовой доли белка в молоке, является жирномолочность.

Животные были распределены в зависимости от массовой доли жира в молоке (табл. 3).

**Таблица 3. Массовая доля белка в молоке коров в зависимости от уровня массовой доли жира в молоке и способа содержания и доения**

Группа животных по массовой доле жира в молоке, %	n	Массовая доля белка в молоке, %	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	C <sub>v</sub> , %
1 группа			
До 3,70	45	3,34±0,007	2,9
3,71-3,80	10	3,27±0,01	1,5
Более 3,81	5	3,22±0,01	1,4
2 группа			
До 3,70	20	3,35±0,009	2,9
3,71-3,80	15	3,31±0,02	3,0
Более 3,81	25	3,20±0,000	0,2

Из таблицы 3 видно, что с повышением массовой доли жира в молоке содержание массовой доли белка в среднем по группам понижается. При увеличении массовой доли жира в молоке у коров первой группы, массовая доля белка уменьшилась с 3,34 до 3,22 %, или на 0,12 %. Во второй группе животных при увеличении массовой доли жира в молоке доля белка уменьшалась от 3,35 % до 3,20 %, или на 0,15 %. У коров с содержанием жира в молоке менее 3,70 % массовая доля белка на 0,12-0,15 % (P<0,05) больше, чем у первотелок с жирностью молока более 3,81 %.

Во всех группах животных наблюдается закономерное снижение вариабельности массовой доли белка при повышении массовой доли жира в молоке. Самый низкий коэффициент изменчивости количества молочного белка (0,2 %) оказался у коров 2 группы и выше с массовой долей жира от 3,81 %.

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что роботизированное доение с использованием VMS «DeLaval» позволяет повышать молочную продуктивность коров на 6,4 % и значительно улучшать качество получаемого молока по сравнению с доением в молокопровод.

#### Использованные источники:

1. Адушинов Д.С. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота в Восточной Сибири / Д.С. Адушинов // Зоотехния.- 2006.- №2.- С.5-8.
2. Кузнецов А.И. Черно-пестрый скот Прибайкалья и методы его совершенствования /А.И. Кузнецов, А.И. Голубков, Д.С. Адушинов // г. Красноярск Областная типография №1, 2009. 144 с.
3. Маркова К.В. Улучшение состава и свойств молока / К.В. Маркова // - М.: Россельхозиздат, 1969.-128 с.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский // - М.: Колос, 1969.-256 с.
5. Снопина А.А. Пути повышения белковости молока / А.А. Снопина //- М.: Россельхозиздат, 1986.- 84с.



6. Филиппова Е.Е. Автоматическое и роботизированное доение: сравнительный анализ // Молочная промышленность. – 2020 – № 7 – С. 61-63.

## РАЗДЕЛ 3

# ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 631.4

### ИЗМЕНЕНИЕ РИЗОСФЕРНОЙ БИОТЫ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИНОКУЛЯЦИИ

**Шулико Н.Н.**

*Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия*

[shuliko@anc55.ru](mailto:shuliko@anc55.ru)

#### **Введение.**

Изучение взаимодействий между растениями и микроорганизмами одно из бурно развивающихся направлений современной биологии. Эти взаимодействия играют исключительно важную роль в жизни растений, обеспечивая их питание, защиту от патогенов и вредителей, а также адаптацию к стрессам и регуляцию развития [1-3].

В этой связи для реализации высокого потенциала микробно-растительных отношений необходимо развивать агробиологические исследования по возделыванию растений в условиях широкого применения микробных препаратов.

#### **Объекты и методы.**

Территория Омской области расположена на юге Западно-Сибирской низменности по среднему течению реки Иртыш, занимает площадь 141,2 тыс. км<sup>2</sup> и представляет собой пологово-волнистую равнину с незначительным уклоном с юга на север [4].

В 2021 г. в мелкоделяночном полевом опыте было исследовано влияние биопрепаратов Мизорин и Флавобактерин, (*производство ВНИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин*) на урожайность новых сортов с.-х. культур Омской селекции и биологическую активность лугово-черноземной почвы. Размещение вариантов систематическое.

Инокуляция семян с.-х. культур проводилась в день посева, рекомендованной дозой. Площадь одной делянки – 13,5 м<sup>2</sup> (15\*0,9), предшественник – пар. Повторность вариантов 4-х кратная. Площадь под опытом – 942 м<sup>2</sup>. Отбор проб почвы ризосферы проводился в фазы развития растений: кущение (июнь), колошение (июль), налив зерна (август).

Количественный учет бактерий- сапрофитов и амилолитических микроорганизмов осуществлялся в свежих образцах, на плотных питательных средах согласно общепринятым методикам [5].

Предшественник – чистый пар. Посев культур выполнен в оптимальные сроки с проведением комплекса весенне-полевых работ рекомендованной нормой посева,

сортами, включёнными в Государственный реестр селекционных достижений с допуском по 10 региону.

Вегетационный период 2021 г. был неблагоприятным для роста и развития зерновых культур. Экстремально высокие дневные температуры воздуха в мае, на фоне сильного порывистого ветра, а также резкое понижение ночью до 0,3°C провоцировали интенсивную потерю почвенной влаги, отмечено рекордное увеличение среднемесячной температуры воздуха на 4,3°C выше нормы. Недобор тепла в июне составил 1,1°C, осадки ниже нормы на 10,3 мм, днём воздух прогревался до 32,6, ночью температура опускалась до 2,8°C. Июль также характеризовался резкими перепадами температур днём до 36,2, ночью до 8,4°C, дефицит осадков за месяц составил 32,2 мм. Август характеризовался тёплой погодой, основные осадки выпали в первой и второй декадах. Дефицит атмосферных осадков на фоне экстремально высоких температур воздуха в течение вегетации ускорил развитие и созревание зерновых культур.

### Результаты исследований.

Наблюдения показали, что в ризосфере зернофуражных культур численность бактерий на МПА и амилотических микроорганизмов на (КАА) существенно не изменялась от применения изучаемых факторов (рис1).

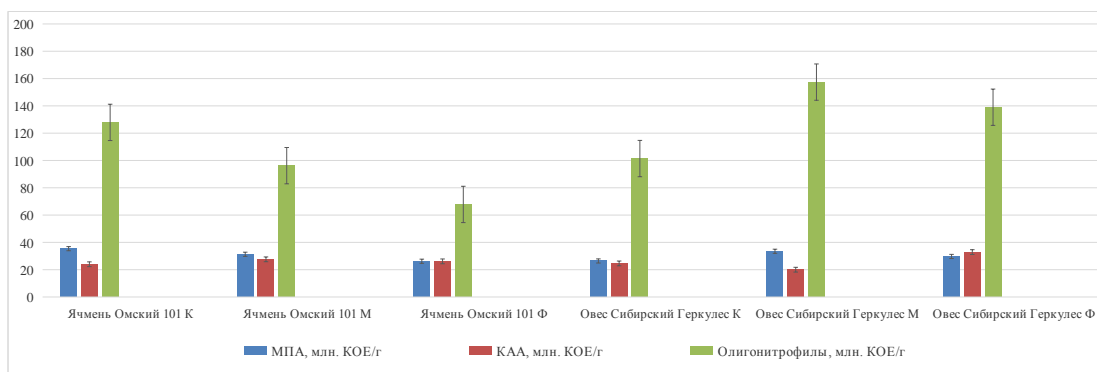


Рисунок 1. Численность микроорганизмов в ризосфере ярового ячменя и овса при применении биопрепаратов, млн КОЕ/г, 2021 г.

Примечание: К - контроль, М- мизорин, Ф - флавобактерин

Количество олигонитрофилов, микроорганизмов участвующих в распаде труднорастворимых растительных остатков, потребляющих азот атмосферы, было наиболее высоким в варианте овес Сибирский Геркулес, с применением Мизорина, а также Флавобактерина, но в меньшей степени. Стимуляция роста олигонитрофилов при применении инокуляции, видимо, связана с улучшением азотного питания растений за счет фиксации его бактериями из воздуха, в итоге корневая система более мощная, увеличивается потребление азота в ризосфере, что способствует развитию олигонитрофилов, довольствующихся остаточным количеством доступного азота.

### Выводы.

Таким образом, в условиях года исследований наибольшей отзывчивостью на применение биопрепаратов отозвалась олигонитрофильная группа микрофлоры. Влияние изучаемого агроприема на сапрофитную и амилотическую группу было несущественным.

### Использованные источники:

1. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве. -М.: Россельхозакадемия, 2005.- 153 с

2. Влияние биопрепаратов комплексного действия на биологическую активность ризосферы и продуктивность льна-долгунца / О. Ф. Хамова, А. И. Мансапова, М. А. Горбова [и др.] // Плодородие. – 2021. – № 2(119). – С. 52-55. – DOI 10.25680/S19948603.2021.119.14.

3. Шулико Н.Н. Экологическое состояние лугово-черноземной почвы при длительном орошении / Н. Н. Шулико, А. Ю. Тимохин, Е. В. Тукмачева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(55). – С. 79-85. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-3-79-85.

4. Бойко В. С. Исследования уровня и состава грунтовых вод при орошении в южной лесостепи Омского Прииртышья / В. С. Бойко, А. Ю. Тимохин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 34-36

5. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии 4-е изд., перераб. и доп. / Е.З. Теппер, В.К.Шильникова, Г.И. Переверзева // М.: Колос, 1993. – 175 с. 4. Тихонович И.Т. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия / И.Т. Тихонович, Ю.В. Круглов // Плодородие, 2001. – № 5 (32). – С. 9–12.

УДК 631.4

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН НА НАПРАВЛЕННОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РИЗОСФЕРЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Киселёва А.А., м.н.с., Шулико Н.Н. канд. с.-х. наук  
Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

[veybender@anc55.ru](mailto:veybender@anc55.ru)

**Введение.** Ухудшение экологической обстановки, рост цен на минеральные удобрения усилили интерес к поиску новых источников питания растений и защиты их от патогенов. Это осуществляется за счёт использования биопрепаратов, обладающих рядом функций, оптимизирующих рост и развитие растений. Действующим началом биопрепаратов являются микроорганизмы. Они оказывают комплексное положительное действие на растения, осуществляют фиксацию атмосферного азота, подавляют развитие фитопатогенных микроорганизмов, стимулируют рост и развитие растений, улучшают их минеральное питание и влагообмен, повышают устойчивость к стрессам [1].

**Объекты и методы.** Территория Омской области расположена на юге Западно-Сибирской низменности по среднему течению реки Иртыш, занимает площадь 141,2 тыс. км<sup>2</sup> и представляет собой пологово-волнистую равнину с незначительным уклоном с юга на север [2]. Полевой опыт был заложен на полях Омского АНЦ в 2022 г.

Аналитические исследования выполнены в лаборатории микробиологии. Объектами исследований были сорта мягкой яровой пшеницы – Омская 42, Тарская 12, Омская 44 селекции Омского АНЦ (ФГБНУ «СибНИИСХ»), а также ризосфера культур. Для инокуляции семян были использованы препараты комплексного действия, изготовленные в ФГБНУ ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин - Мизорин (*Arthrobacter mysorens*), Флавобактерин (*Flavobacterium*). Инокуляция семян проводилась в день посева, рекомендованной дозой. Количественный учет бактерий-сапрофитов и амилолитических микроорганизмов осуществлялся в свежих образцах, на плотных питательных средах согласно общепринятым методикам [3]. Интенсивность микробиологических процессов трансформации азотсодержащих соединений в почве

оценивали по коэффициентам минерализации (КАА/МПА) и иммобилизации (МПА/КАА) [4].

**Результаты исследований.** По результатам исследований установлено, что в ризосфере пшеницы Омская 42 при инокуляции Флавобактерином, наблюдалось увеличение численности бактерий на мясопептонном агаре (МПА) по отношению к контрольному варианту на 119 %. Аналогичная ситуация была при инокуляции семян пшеницы Омской 44 Мизорином. Отмечено увеличение микроорганизмов в ризосфере Омская 44 при бактериализации семян Мизорином на крахмало-аммиачном агаре (табл. 1).

**Таблица 1. Направленность почвенных процессов в ризосфере культур, (n=3)**

Вариант	Бактерии, растущие на МПА*, млн КОЕ/г	Микроорганизмы, растущие на КАА, млн КОЕ/г	Коэффициент минерализации (КАА/МПА)	Коэффициент иммобилизации (МПА/КАА)
<i>Пшеница Омская 42</i>				
<i>Контроль</i>	23,4	34,0	0,68	0,69
<i>Мизорин</i>	23,6	20,6	0,87	1,15
<i>Флавобактерин</i>	28,0	25,6	0,91	1,10
<i>Пшеница Тарская 12</i>				
<i>Контроль</i>	37,5	29,7	0,79	1,26
<i>Мизорин</i>	25,7	24,8	0,96	1,04
<i>Флавобактерин</i>	24,2	29,8	1,24	0,81
<i>Пшеница Омская 44</i>				
<i>Контроль</i>	30,5	27,9	0,91	1,09
<i>Мизорин</i>	35,8	31,4	0,88	1,14
<i>Флавобактерин</i>	27,4	22,0	0,80	1,25

*Примечание\** - среднее из трех определений в течение вегетационного периода

Одним из важных показателей активности биологических процессов в почве, является соотношение групп микроорганизмов, развивающихся на крахмало-аммиачном и мясопептонном агаре. Увеличение этого соотношения свидетельствует о преобладании в почве процесса минерализации (КАА/МПА) и интенсивном использовании азота почвы, а его снижение – об усилении гумификационных процессов (МПА/КАА) [5-8].

В ризосфере сортов пшеницы наблюдалась низкая степень минерализации органического вещества  $\leq 1$ . Отмечено усиление активности ризосферной микрофлоры при инокуляции Флавобактерином в ризосфере сорта Тарская 12, коэффициент минерализации увеличился до 1,24.

Активное течение процесса иммобилизации азота, прослеживалось практически во всех вариантах опыта, но наибольшее в ризосфере сортов Омская 42 и Омская 44 при обработке семян Флавобактерином. Это указывает на возможность восстановления азотного потенциала почвы за счет дополнительного источника азота и его активной фиксации микроорганизмами.

**Выводы.** Использование биопрепаратов Мизорин и Флавобактерин под посевами сортов мягкой яровой пшеницы способствовало накоплению азота в ризосфере культуры.

**Использованные источники:**

1. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве. -М.: Россельхозакадемия, 2005.- 153 с/
2. Технология возделывания новых сортов гороха в Омской области / Ю. В. Колмаков, В. С. Бойко, А. А. Гайдар [и др.] ; Сибирский научно-исследовательский

институт сельского хозяйства. – Омск : Информационный центр сотрудничества "Литера", 2014. – 25 с.

3. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии 4-е изд., перераб. и доп. / Е.З. Теппер, В.К.Шильникова, Г.И. Переверзева // М.: Колос, 1993. – 175 с. 4. Тихонович И.Т. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия / И.Т. Тихонович, Ю.В. Круглов // Плодородие, 2001. – № 5 (32). – С. 9–12.

4. Муха В.Д. О показателях отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов/ В.Д. Муха //Сборник научных трудов Харьковского СХИ.- Харьков, 1980. Т. 273 - С.13

5. Хамова, О.Ф. Направленность почвенных процессов при длительном применении удобрений и биопрепаратов в условиях Южной лесостепи Западной Сибири / О.Ф. Хамова, Н.Н. Шулико // Экологические чтения - 2020: сборник материалов XI Национальной научно-практической конференции (с международным участием) – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.Т. Столыпина, 2020. – С. 596-600.

6. Влияние биопрепаратов комплексного действия на биологическую активность ризосферы и продуктивность льна-долгунца / О. Ф. Хамова, А. И. Мансапова, М. А. Горбова [и др.] // Плодородие. – 2021. – № 2(119). – С. 52-55. – DOI 10.25680/S19948603.2021.119.14.

7. Вейнбендер, А. А. Направленность почвенных процессов при применении Ризоторфина под сою / А. А. Вейнбендер, Н. Н. Шулико // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24–26 мая 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 11-13.

8. Зинченко, М. К. Бактерии азотного обмена как индикаторы процессов трансформации органического вещества в агроландшафтах серой лесной почвы / М. К. Зинченко, Л. Г. Стоянова // Владимирский земледелец. – 2015. – № 2(72). – С. 8-11.

УДК 631.4:633.16

## АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА УРЕАЗА В РИЗОСФЕРЕ ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ

Киселёва А.А., м.н.с., Шулико Н.Н. канд. с.-х. наук  
Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

E-mail: [veybender55@anc.ru](mailto:veybender55@anc.ru)

### Введение.

Ферментативная активность – это элементарная характеристика почвы, поскольку в общем случае под элементами подразумеваются не только специфические части целого, но и явления, процессы, образующие в своей совокупности новое явление [1]. Ферментативная активность почвы порождается в результате совокупности процессов поступления ферментов из живых организмов и их стабилизации и действия в почве [2]. Накапливаясь, ферменты становятся неотъемлемым реактивным компонентом экосистемы. Она определяет доступность элементов питания, гумусное состояние, азотный, фосфорный, калийный режим, а также способность почвы к детоксикации различных поллютантов [3, 4]

Известно, что почвенный фермент уреазы во многом формирует азотный статус почв, влияет на их обеспеченность доступными формами азота и является важным диагностическим показателем активности процессов мобилизации азота в почве. [5, 6].

**Целью исследований** было - изучение воздействия предпосевной бактериализации семян ячменя ярового на уреазную активность ризосферы.

#### **Объекты и методы.**

Полевой опыт был заложен на полях Омского АНЦ 2021-2022 гг. Аналитические исследования выполнены в лаборатории микробиологии. Территория Омской области расположена на юге Западно-Сибири. Опыт располагался в лесостепной зоне, которая широкой полосой, пересекает центральную часть области. В первый год проведения исследований ГТК (гидротермический коэффициент) составил 0,7 ед., что указывает на засушливость периода вегетации (табл 1).

**Таблица 1. Метеорологические показатели 2021-2022 г.**

Месяц	Температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм		Температура воздуха, °С		Сумма осадков, мм	
	средняя за месяц	± от средней	средняя за месяц	± от средней	средняя за месяц	± от средней	средняя за месяц	± от средней
Май	15,8	+2,8	16,4	53	17,3	+4,3	13	-18,0
Июнь	17,9	-0,1	56,0	101	16,9	-1,1	44,7	-10,3
Июль	20,5	+1,1	121,2	187	20,6	+1,2	32,8	-32,2
Август	17,5	+0,5	31,4	56	19,1	+2,1	41,8	-14,2

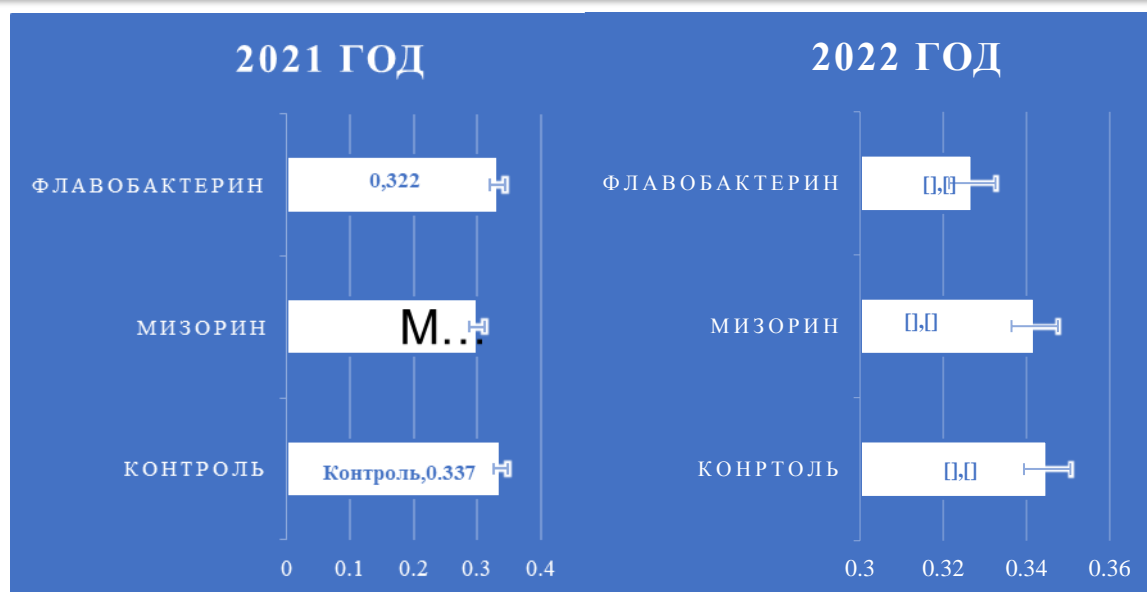
Слабозасушливые условия были и в 2022 году. Наблюдались повышенные значения температуры воздуха и крайне неравномерное поступление осадков, ГТК составил 1,02 ед. Объектом исследований являлась ризосфера ячменя, сорт Омский 101 (селекции Омского АНЦ). Инокуляцию выполняли в день посева препаратами Мизорин и Флавобактерин (производство ВНИИСХМ). Анализ почвенного фермента уреазы проводился в воздушно-сухих образцах по Гофману.

#### **Результаты исследований.**

Содержание динамичных гидролизуемых и минеральных форм азота зависит от ряда факторов, в т.ч. от ферментативной активности почв. Уровень уреазной активности является одним из условий формирования достаточной обеспеченности почв доступным азотом.

Исследования показали, что активность уреазы под посевами ячменя в зависимости от вносимых бактериальных удобрений неодинакова и характеризуется по шкале Д.Г. Звягинцева (1978) как очень бедная.

В течение вегетационного периода 2021 г., существенных изменений в активности обсуждаемого фермента не выявлено. Но и отрицательного влияния биопрепаратов на уреазную активность почвы не обнаружено (рис 1.).



**Рисунок 1. Уреазная активность в ризосфере ячменя при инокуляции, мг NH<sub>3</sub>/100г**

В условиях 2022 г. исследований выявлено ингибирующее влияние применяемого агроприема на активность фермента уреазы, что свидетельствует о потерях в почве аммонийного азота в вариантах с применением биологических препаратов. Параллельные исследования численности микроорганизмов выявили снижение аммонифицирующих бактерий в вариантах с применением инокуляции, что могло стать причиной уменьшения уреазной активности [7]. Также, применение удобрений, в том числе и бактериальных может оказывать в том числе и негативное влияние на изучаемый показатель. Так, в работе Коньшева Е.Н. и Коротченко И.С. также отмечается минимальная активность фермента на вариантах с применением различных видов удобрений [8].

**Вывод.** Таким образом, в годы исследований изучаемый агроприем (инокуляция) не оказал положительного влияния на уреазную активность ризосферы ячменя.

#### **Использованные источники:**

1. Воронин А.Д. Методологические принципы и методическое значение концепции иерархии уровней структурной организации почв // Вестн. Моск. гос. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 1979. № 1. С. 3–10.

2. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М.: Наука, 1982. 204 с.

3. Вейнбендер, А. А. Влияние инокуляции на ферментативную активность ризосферы сои / А. А. Вейнбендер, Н. Н. Шулико // Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве : Сборник научных статей, посвященный 70-летию доктора сельскохозяйственных наук Юшкевича Леонида Витальевича, Омск, 25 октября 2022 года. – Омск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Омский аграрный научный центр", 2022. – С. 27-30

4. Шулико Н.Н. Ферментативная активность ризосферы ярового ячменя при применении удобрений в условиях Юга Западной Сибири / Н. Н. Шулико // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур : Сборник материалов 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 25–26 февраля 2021 года. – Краснодар: Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский институт



масличных культур имени В.С. Пустовойта", 2021. – С. 274-278. – DOI 10.25230/conf11-2021-274-278

5. Вяль Ю.А., Шиленков А.В. Ферментативная активность агрохимические свойства почв Пензенского ботанического сада // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2008. – № 10 (14). – С. 26-32.

6. Турусов В.И., Гармашова Л.В. Ферментативная активность чернозема обыкновенного на различных элементах ландшафта // Центральный научный Вестник. – 2018. – № 10 (51). – Т. 3. – С. 65-67.

7. Шулико Н.Н. Биологическая активность ризосферы зернофуражных культур при применении бактериальных препаратов / Н. Н. Шулико, О. Ф. Хамова, Ю. Ю. Паршуткин, А. М. Стрелецкий // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 85-92. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-1-85-92. – EDN ОКНВВС.

8. Коньшева, Е.Н. Влияние тяжелых металлов и их детоксикантов на ферментативную активность почв / Е.Н. Коньшева, И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №1. – С. 114-119.

УДК 631. 15:635 1/8 (573.6).

## ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ОВОЩЕВОДЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРИРОДНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

**Сакара Н., к.с-х.н., Федяй В., к.с х.н., Ознобихин В., к. с–х.н., Тарасова Т.**

*Приморская овощная опытная станция - филиал ФГБУ «Федеральный научный центр овощеводства», Россия, Приморский край, г.Артём, с. Суражевка,*

[nsakara@inbox.ru](mailto:nsakara@inbox.ru)

Исследованиям по овощеводческому земледелию на Дальнем Востоке России уделялось и уделяется недостаточно внимания, особенно организации овощных и овощекартофельных севооборотов, подбору предшественников и предпредшественников из овощных культур и оптимизации их расположения в севообороте.

В условиях муссонного климата и тяжелого гранулометрического состава почв, когда проявляется множество процессов, отрицательно сказывающихся на плодородии почв, из которых главные - тайфунные явления, приводящие к обширным наводнениям и затоплению территории, что вынуждает организовывать овощеводство на более высоких незатопляемых высоких равнинных террасах с почвами тяжелого гранулометрического состава [1]. Все это создаёт для овощного земледелия непреодолимые трудности. Часть их снимается мелиоративными мероприятиями (строительство польдерных осушительных систем, предотвращающих затопление и внутрпочвенное переувлажнение) [2], а часть – разработанной в Дальневосточном НИИ сельского хозяйства гребне-грядовой системой земледелия [3], исключающей поверхностное переувлажнение почв и вымокание посевов, для которой доработана на Приморской овощной опытной станции (ПООС) подробная технология и комплекс машин [4]. Таким образом, решена главная проблема - эффективное регулирование водно-воздушного режима почв, пригодных для овощеводства.

Одновременно на Приморской овощной опытной станции (ПООС) велась интенсивная работа создания местных сортов и гибридов овощных культур. В

настоящее время их районированная линейка включает 56 сортов 20 овощных культур и картофеля [5]. В многолетних опытах выявлялись и наиболее оптимальные предшественники культур [6,7], звенья севооборотов и севообороты [8].

**Целью данной публикации** является представить часть итогов экспериментальных исследований на ПООС по вопросам построения севооборотов в овощеводческом земледелии применительно к югу Дальнего Востока России.

**Методы исследований** при планировании, закладке и обработке результатов полевых опытов по севооборотам использовались общепринятые в агрономии и овощеводстве и широко известные руководства Доспехова Б.А. (1973), Перегудова Б.А. (1978) Литвинова С.С. (2011) и др. Схема опыта была заимствована из Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – «посев всех культур по всем культурам», что позволяет путем поперечного наложения за ряд лет получить большое число севооборотных звеньев с различным чередованием культур, с различной степенью их насыщения основными культурами и оценить 3-4 летние повторные посевы.

Установлено, что овощные культуры остро реагируют на место, которое они занимают в чередовании культур (таблица 1).

**Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность овощных культур**

Предшественник	Культура	Общая урожайность, т/га	Прибавка урожая	
			т/га	%
Сидеральный пар	Морковь	49,9	16,1	47,6
Капуста	Морковь	41,5	7,7	22,8
Столовая свекла	Морковь	36,3	2,5	7,4
Плодовые пасленовые	Морковь	33,8	-	-
Сидеральный пар	Капуста	53,1	7,1	15,4
Морковь	Капуста	51,6	5,6	12,2
Столовая свекла	Капуста	50,3	4,3	9,3
Многолетние травы 2-4 лет пользования	Капуста	46,0	-	-
Морковь	Столовая свекла	64,5	10,9	20,3
Капуста	Столовая свекла	53,6	-	-
НСР <sub>0,5</sub>			2,4	

Конечно, каждая культура отзывается на место в звене севооборота, исходя из своих биологических особенностей (таблицы 2-3).

**Таблица 2. Влияние предшественников на урожайность свеклы столовой в четвертый год ротации севооборота**

Поле 1. Общий фон	Поле 2. Предшественники	Поле 3. Предшественники						НСР <sub>0,5</sub>
		Столовая свекла	Картофель	Морковь	Тыква столовая	Капуста	Среднее*	
Сидеральный пар	Столовая свекла	9,3	25,8	25,1	29,4	24,5	26,2	2,1 - 4,0
	Картофель	16,9	26,8	28,5	29,4	29,7	28,6	2,8 - 3,8
	Морковь	17,0	28,8	29,5	40,2	32,2	32,7	3,4 - 4,2
	Тыква столовая	20,3	32,6	32,5	31,8	33,7	32,8	2,4 - 3,9
	Капуста	22,9	31,1	34,5	37,0	34,0	34,2	2,9 - 4,9
	Среднее*	19,3	29,8	31,3	34,6	32,4	29,5	-
НСР <sub>0,5</sub>		2,1 - 4,0	2,0 - 3,8	3,4 - 4,2	2,4 - 3,9	2,9 - 4,9	-	-

Примечание. \*- Среднее по предшественникам без контроля

**Таблица 3. Влияние предшественников на урожайность картофеля в четвертый год ротации севооборота**

Поле 1. Общий фон	Поле 2. Пред- предшественники	Поле 3. Предшественники						
		Столовая свекла	Картофель	Морковь	Тыква столовая	Капуста	Среднее *	НСР <sub>0,5</sub>
Сидеральный пар	Столовая свекла	29,1	28,8	31,0	33,1	31,6	31,2	2,6
	Картофель	33,7	30,9	34,4	33,0	35,0	34,0	2,4
	Морковь	31,9	31,1	35,3	37,8	36,0	35,3	3,1
	Тыква столовая	32,8	31,5	36,3	36,1	36,9	35,5	3,3
	Капуста	34,2	31,9	37,3	38,4	37,3	36,8	2,9
	Среднее*	33,1	31,6	35,8	36,4	36,3	34,6	-
	НСР <sub>0,5</sub>	2,7	2,5	3,0	3,2	3,2	-	-

Примечание. \*- Среднее по предшественникам без контроля

Имея такую базу экспериментальных данных, можно обеспечить более оптимальное чередование культур в овощных и овощекartофельных севооборотах, что в качестве примера приведено в таблице 4.

**Таблица 4. Лучшие и худшие севообороты по выходу товарной продукции**

Вариант чередования культур	Выход продукции за ротацию севооборота		Энерго-себестоимость продукции, Гдж/т
	т/га	Гдж/га	
Лучший: капуста- морковь-свекла столовая	137	270	1,01
Худший: морковь-морковь-свекла столовая	108	231	1,24
Лучший: картофель-морковь- свекла столовая	97	188	1,32
Худший: картофель- картофель-столовая свекла	86	143	1,43

Например, только за счет более оптимального чередования капусты, моркови и столовой свеклы можно увеличить продуктивность севооборота до 26,8 % и снизить энергосебестоимость выращивания продукции на 22,7 %.

#### Использованные источники

1. Сакара Н.А., Михеев Ю.Г., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И. Элементы почвозащитного земледелия в овощеводстве Дальнего Востока России // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сб. докладов XVIII международной конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов им. В.В. Докучаева», Курск, 26-28 апреля 2023 г. - Курск: ФГБНУ «Курский филиал ФАНЦ», 2023. С. 265-271.

2. Степанов А.Н. Осушение земель Дальнего Востока. - М.: Колос.1976. -239с.

3. Гребне-грядовая технология возделывания сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке / науч. ред. акад. Г.Т. Казьмина. - Хабаровск: кн. изд-во, 1974. - 286 с.

4. Сидоренко С.П. Совершенствование технологического процесса и обоснование машин для возделывания овощных культур на агрономелиоративных грядах в зоне Дальнего Востока // Совершенствование технологий возделывания овощей / Тр. НИИОХ. - М.: НИИОХ, 1988. - С. 50-65.

5. Сакара Н.А., Тарасова Т.С., Ознобихин В. И. К совершенствованию технологических процессов возделывания овощных культур на Дальнем Востоке // Овощи России. 2023. - № 4. - С. 30 – 38.

6. Сакара Н.А., Леунов В.И., Тарасова Т.С., Николаев В.А. Столовая свекла в овощекартофельных севооборотах на юге Дальнего Востока России // Картофель и овощи. 2021. - № 4. - С. 17-21.

7. Сакара Н.А. Лучшие предшественники картофеля в овощных севооборотах с сидеральным паром // Картофель и овощи. - 2010, - № 3. - С.17-19.

8. Сакара Н. А., Леунов В. И., Тарасова Т. С., Михеев Ю. Г., Ознобихин В. И. Капуста белокочанная в овощных севооборотах Приморского края // Картофель и овощи. 2022. - №4. - С. 15-18.

UDC 631.81:633/635(083.13)

## APPLICATION OF SAPONITE-CONTAINING BASALTIC TUFFS TO IMPROVE THE CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS

**Bosak V., DSc (Agriculture), Prof., Sachyuka T., PhD (Agriculture), Associate prof.**  
*Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

E-mail: [bosak1@tut.by](mailto:bosak1@tut.by)

### Abstract

Basaltic tuffs in the Republic of Belarus contain the clay mineral saponite, which can be used as an Mg source for crops. We applied a mixture of saponite-containing basaltic tuffs, containing 82 g MgO kg<sup>-1</sup>, doses of 20 to 80 kg MgO ha<sup>-1</sup> to improve the cultivation of agricultural crops on a Eutric Retisol in a field trial. The yield of all crops increased significantly compared to complete mineral fertilization, so that the tuffs may be used as a natural soil amendment.

**Keywords:** magnesium, saponite, spring wheat, spring barley, green beans, dill, basil, blue fenugreek

Saponite, (Ca<sub>0.5</sub>,Na)<sub>0.3</sub>[(Mg,Fe)<sub>3</sub>(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>](OH)<sub>2</sub> × 4H<sub>2</sub>O, is a clay mineral of the montmorillonite/smectite group. It is present in basaltic tuffites and tuffs of Vendian (Neoproterozoic) age (Volyn series, Rataychitsa stage) in the southwest of the Republic of Belarus. Depending on their localization, the depth of stratified tuffs ranges from 40 to 1500 m. The saponite-containing tuffs (SCT) are a by-product of basalt exploration. Along with saponite, the basaltic tuffs are composed of analcime, hematite, hydromica, kaolinite, feldspars and quartz [1, 2].

Apart from industrial applications (e.g., for Portland cement, ceramic products, glass) and for the removal of toxic metals and radionuclides, saponite-containing tuffs (SCT) are used in agriculture as an Mg source to improve the nutrition of agricultural crops [3–10].

In 37 samples of saponite-containing basaltic tuffs, according to the results of the microprobe analysis, the MgO content was 4.55–13.16% (45.5–131.6 g MgO kg<sup>-1</sup>), K<sub>2</sub>O – 0.04–5.29%, Na<sub>2</sub>O – 0.18–6.51%, CaO – 0.36–8.11%, FeO – 10.84–24.96%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 9.59–13.95%, SiO<sub>2</sub> – 37.80–57.24%, MnO – 0.04–1.02%, Cu – 0.01–1.27%, Zn – 0.03–1.42%, Co – 0.05–0.15% u. a.

The aim of the study was to test the agronomic effectiveness of SCT in the cultivation of selected agricultural crops. We hypothesize that the byproduct SCT has the potential of an effective and low-cost Mg source in plant production.

We carried out a field experiment on a Eutric Retisol (arenic) in the Gorki region of the Republic of Belarus from 2017 to 2022.

The agrochemical characteristics of the arable horizon of the investigated soil in the Gorki region had the following characteristics: pH<sub>KCl</sub> 5.7–5.8, content of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.2 M HCl) –

131–142 mg kg<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O (0.2 M HCl) – 235–270 mg kg<sup>-1</sup>, humus (0.4 n K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) – 2.3–2.5%, CaO (1 M KCl) – 1135–1195 mg kg<sup>-1</sup>, MgO (1 M KCl) – 130–140 mg kg<sup>-1</sup> of soil.

The field experiment included a control variant without fertilization, a variant with NPK fertilization (carbamide, ammoniated superphosphate, KCl) during the pre-sowing cultivation, various doses of SCT (20, 40, 60 or 80 kg MgO ha<sup>-1</sup>; Mg<sub>20</sub>, Mg<sub>40</sub>, Mg<sub>60</sub>, Mg<sub>80</sub>), as well as foliar treatment of agricultural crops using a 4% solution of MgSO<sub>4</sub> (Mg<sub>8</sub>). We calculated the doses of elements based on the theoretical requirement of the respective plant. All variants were carried out with four replicates.

The cultures under investigation were spring wheat (*Triticum aestivum* L.), spring barley (*Hordeum vulgare* L.), green beans (*Phaseolus vulgaris* L.), dill (*Anethum graveolens* L.), blue fenugreek (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.) and basil (*Ocimum basilicum* L.). The results were evaluated with a least significance difference test on a significance level of 95% (CD<sub>05</sub>).

The application a complete mineral fertilizer NPK and of saponite-containing basaltic tuffs also had a significant effect on the yield of the agricultural crops studied.

In the cultivation of spring cereals (spring wheat, spring barley), dill and basil, the dose of saponite-containing basalt tuffs of about 250 kg/ha (Mg<sub>20</sub>), legumes (vegetable beans, blue fenugreek) was about 500 kg/ha (Mg<sub>40</sub>) against the background of NPK, which was not inferior to the foliar use of magnesium sulfate.

The effect of saponite-containing basaltic tuffs on the plants' yield depended not only on the content of Mg, but also on the content of other elements (potassium, trace elements u. a.).

Ferrum (FeO – 17.06–24.20%) and aluminum (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 11.50–14.49%) in excessive doses, on the contrary, can have a certain negative effect on the growth and development of plants. It should also be taken into account that the mineral elements contained in various saponite-containing basaltic tuffs in the composition of various soil minerals become available to plants gradually as a result of the weathering of the minerals. As the studies on the weathering of soil-forming minerals showed, at pH > 4, the leaching of aluminum and silicon cations in the dense lattice of Al-O-Si-O, as well as ferrum, did not occur. Under these conditions, the less-bound alkali and alkali-earth cations K, Ca and Mg reacted with H<sup>+</sup> protons first [11, 12].

High doses of saponite-containing tuffs, based on clay mineral saponite (Ca<sub>0,5</sub>,Na)<sub>0,3</sub>[(Mg,Fe)<sub>3</sub>(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>](OH)<sub>2</sub>×4H<sub>2</sub>O (203–1225 kgha<sup>-1</sup>), in addition to providing plants with nutrients, contribute to an increase in the capacity of soil absorption and improvement of the water-physical properties of light granulometric composition soils to a certain extent.

**Conclusions.** Saponite-containing basaltic tuffs from the Republic of Belarus have been successfully applied as a Mg-containing broad-spectrum ameliorant.

The best indicators of agronomic efficiency in the cultivation of agricultural crops were obtained by applying Mg<sub>40</sub> (cereals and vegetables) and Mg<sub>40</sub> (legumes) against the background of a complete mineral fertilizer.

## References

1. Hydrothermal alteration of the Ediacaran Volyn-Brest volcanics on the western margin of the East European Craton / J. Środoń [et al.] // Precambrian Research. – 2019. – Nr. 325. – P. 217–235.
2. Numitor, G. Saponite / G. Numitor. – Fly Press, 2012. – 60 p.
3. Босак, В.Н. Применение сапонитсодержащего базальтового туфа при возделывании овощных культур / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // Вестник БарГУ. Серия: Биологические науки. Сельскохозяйственные науки. – 2017. – № 5. – С. 83–88.
4. Босак, В.Н. Применение сапонитсодержащих базальтовых туфов при возделывании зерновых и зернобобовых культур / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // Агрохимия. – 2017. – № 9. – С. 58–62.

5. Босак, В.Н. Природные агромелиоранты в альтернативном земледелии / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // Проблемы продовольственной безопасности. – Горки: БГСХА, 2023. – Ч. 1. – С. 233–236.
6. Применение агромелиорантов при возделывании зеленых и пряно-ароматических культур / В.Н. Босак [и др.] // Вестник БГСХА. – 2020. – № 1. – С. 92–96.
7. Применение сапонитсодержащих материалов в качестве минерального удобрения при выращивании картофеля в Архангельской области / Е.Н. Наквасина [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 1. – С. 60–68.
8. Романов, Е.М. Применение водной суспензии сапонита на дерново-слабоподзолистой супесчаной окультуренной почве в качестве мелиоранта / Е.М. Романов, Е.Н. Наквасина, Е.Н. Косарева // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 8. – С. 9–17.
9. Bosak, V. Use of saponite-containing basaltic tuffs as a Mg-fertilizer in the cultivation of vegetable crops / V. Bosak, T. Sachyuka, M. Akulich // Bulletin der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz. – 2019. – Nr. 40. – S. 29–31.
10. Ecological sorbent which is mainly consist of saponite mineral from Ukrainian clay-field / V. Spivak [et al.] // Chemistry & Chemical Technology. – 2012. – Vol. 6, Nr. 4. – P. 451–457.
11. Босак, В.Н. Влияние антропогенноносимых кислот на процессы выветривания гранита / В.Н. Босак, К. Штар // Труды БГТУ: Лесное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 219–221.
12. Босак, В.Н. Процессы химического выветривания новых видов агромелиорантов / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1. – С. 212–218.

УДК 631.84:631.81.036

## BIOKINETIC PARAMETERS OF A NITROGEN TRANSFORMATION CYCLE IN CRYOARID CONDITIONS OF ASIAN RUSSIA

**Budazhapov L.V. doctor biological science, professor**  
*Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences*  
*State Buryat Research Institute of Agriculture, Ulan-Ude, Russia*

[nitrolu@mail.ru](mailto:nitrolu@mail.ru)

### **Introduction.**

Nowadays the importance of improved soil fertility and crop productivity facilitate to find an efficient solution of the problem by estimating the velocity of nitrogen transformation in specific and arid soil-climatic conditions. Accordingly, for specific cryoarid soils with low fertility the kinetic parameters must be fundamental. Due to such assessment a kinetic conception is built whilst a traditional assessment cannot fully reveal the above-mentioned aspects.

### **Objects and methods.**

The research is based on nitrogen transformation results obtained during the last two decades with the use of nitrogen stable isotope <sup>15</sup>N and statistical analysis. Investigations were held in arid zones. Our studies were carried out through modeling, greenhouse and micro field experiments using spring grain crops. Among analytical methods there were used traditional agrochemical, soil sciences and microbiological analyses. In generalizing results such traditional statistical methods with mathematic modeling were intensively introduced in the

experiments. The size of velocity constant (k) of the nitrogen transformation was determined by the use of an exponent equation (Budazhapov,2015). A similar assessment was the main and a key position in forming hypothesis and conception.

### Results and discussion.

Given that a new assessment suggests revealing not only quantitative parameters of a nitrogen uptake, but focusing specifically on kinetic characteristics. It will be possible to consider that the speed of a nitrogen absorption and velocity constant occurrence is more important than the rate of a nitrogen content. The current analysis indicates that we deal with a biokinetic model here. According to the findings presented below, the biological differences of grain crops are shown in the absorption of a nitrogen fertilizer and soil nitrogen. Among them oats are defined by the highest kinetic use independently of the soil fertility, and its velocity constant (k) reaches  $k = 0.735$  per day and it is higher than that of wheat and barley (table 1).

**Table 1. The velocity constant (k, day) of a nitrogen fertilizer absorption by plants**

Soils	Content of N in soil, %	Soil moisture	Constant of velocity - k, day		
			Wheat	Barley	Oats
Chest nut	$0.137 \pm 0.04$	60-70% moisture capacity	0.674	0.673	0.735
Black	$0.220 \pm 0.02$		0.679	0.701	0.723
Grey forest	$0.168 \pm 0.08$		0.544	0.518	0.612
Black meadow	$0.433 \pm 0.06$		0.429	0.374	0.633

It is known that a higher immobilization of a nitrogen fertilizer in soils is a positive factor in the cycle of nitrogen transformation (Jansson et al.,1982; Jenkinson et al., 2004; Budazhapov, 2015). Due to this process the content of a nitrogen in soils increases respectively. However, quantitative parameters of immobilization of a nitrogen fertilizer in soils are defined as a basic feature excluding kinetic assessment of the process. After its last exposure it was examined that kinetic parameters of soil microorganisms and their performance are a constituent part in the assessment of a nitrogen transformation (Petersen et al., 2005;Giessler et al., 2010). The kinetic activity of soil microorganisms in immobilization of a nitrogen fertilizer in cryoarid environments was assessed for the first time. Among of soil microorganisms the Actinomycetes were identified for the highest kinetic activity than the Fungi, and their activity constant (k) was different and it reached  $k = 0.129$  in chestnut soil,  $k = 0.165$  in grey forest soil and  $k = 0.434$  per year in black meadow frozen soil (table 2). The immobilization of a nitrogen fertilizer was the highest by its kinetic activity in black meadow frozen soil. Hence, a higher quantity of soil microorganisms is not eventually followed by similar higher immobilization of nitrogen. The results of the correlation analysis definitely justify a new hypothesis. Smaller kinetic (k) activity of Actinomycetes in chestnut soils ( $k = 0.129$  per year) provides with a higher correlation ( $r = 0.84 \pm 0.21$ ) and in contrast their highest kinetic (k) activity in grey forest soils ( $k = 0.165$  per year) leads to a smaller degree correlation ( $r = 0.62 \pm 0.29$ ) in relation to the immobilization of a nitrogen fertilizer in soils (table 2).

**Table 2. The constant (k) of microorganism activity in cryoarid soils**

Parameters of assessment	Chestnut soil n = 9	Grey forest soil n = 10	Black meadow soil, n = 6
Fungi			
Quantity, $10^3$ / g soil	$20.7 \pm 1.9$	$9.17 \pm 0.78$	$85.9 \pm 4.82$
k of growth velocity	0.0004 per year	0.003 per year	0.0004 per year
k of activity	0.011 per year	$0.001 \text{ per year}^{-1}$	0.001 per year
Actinomycetes			
Quantity, $10^6$ / g soil	$1.84 \pm 0.49$	$2.11 \pm 0.26$	$7.37 \pm 0.31$
k of growth velocity	0.0014 per year	$0.002 \text{ per year}^{-1}$	0.0004 per year

k of activity	0.129 per year	0.165 per year <sup>-1</sup>	0.434 per year
---------------	----------------	------------------------------	----------------

This almost certainly emphasizes that the attempts of assessing the kinetic activity (k) of microorganisms may be important for building a biokinetic assessment of a nitrogen transformation in cryoarid conditions and similar regions of Asia. The kinetic balance of a nitrogen transformation was predominantly formed in grey forest soils, where velocity constant (k) of a nitrogen fertilizer absorption and immobilization in soils was higher than in non-specified soils (table 3). Such state of a kinetic nitrogen balance relates to the same low constant (k) of velocity losses ( $k = 0.067$  per day<sup>-1</sup>) and the same higher constant (k) of speed absorption ( $k = 0.723$  per day) in soils (table 3). The kinetic balance of other soils is less positive and reaches its deficit.

**Table 3. The kinetic balance of nitrogen transformation cycle in soil-plant system**

Soils	Constant (k) of nitrogen pool velocity, day / day <sup>-1</sup>			
	mineral	absorption	immobilization	non-specified
Chest nut	0.867 day <sup>-1</sup>	0.673 per day	0.449 per day	0.255 per day
Black	0.665 day <sup>-1</sup>	0.518 per day	0.383 per day	0.236 per day
Grey forest	0.759 day <sup>-1</sup>	0.723 per day	0.103 per day	0.067 per day
Black meadow	0.865 day <sup>-1</sup>	0.374 per day	0.105 per day	0.386 per day <sup>-1</sup>

### Conclusion.

The results of long-term experiments on nitrogen transformation in cryoarid soils with the application of a stable nitrogen isotope (<sup>15</sup>N) and modeling as renewed efforts making a biokinetic assessment of a nitrogen status in cryoarid conditions were presented for the first time. This theory was used to investigate velocity characteristics of a nitrogen transformation in cryoarid soil environments. The goal of a theoretical background of a nitrogen pool velocity transformation is to reveal a modern approach to the assessment of inherent nature cycle. In a nitrogen cycle the kinetic parameters were evaluated as the main processes of nitrogen <sup>15</sup>N uptake and the immobilization in terms of scaling with the constant of the velocity growth and microorganisms' performance being a key position of a nitrogen transformation. The results show a new possibility in the assessment a nitrogen cycle by calculation of the velocity constant and a revealed dynamic pattern of the main processes. The ongoing assessment enables to formulate a new original hypothesis for a theoretical kinetic model. This mathematical extrapolation of results allows building the basis for a theoretical simulation of a nitrogen cycle and a more dynamic pattern of nitrogen pool.

### References

1. Budazhapov L.V. (2015). Biokinetic conception of nitrogen transformation in harsh climates of cryogenic soils in Central Asia. Biosciences, Biotechnology Research Asia. 12 (1), 287- 293.
2. Jenkinson D.S., Poulton P.R., Johnston A.E., Powlson D.S. (2004). Turnover of nitrogen -15-labelled fertilizer in old grassland // Soil Sci. Soc. Am.J. V.68. P.865- 875.
3. Jansson S.L., Person J., Stevenson F.J. (1982). Mineralization and immobilization of soil nitrogen. Agronomy, 22,29-252.
4. Petersen B.M., Jensen, L.S., Hansen S. (2005). CN-SIM: a model for the turnover of soil organic matter. II. Short - term carbon and nitrogen development. Soil Biology and Biochemistry. 37(5), P. 375-393.
5. Giessler D., Horwath W.R., Joergensen R.G., Ludwig B. (2010). Pathways of nitrogen utilization by soil microorganisms - A review // Soil Biol. Biochem.. V.42. P. 2058-2067.



УДК: 631.811.98:634.1:635.1/.8 (478)

## IMPACT OF THE BIOPREPARATIONS ON REDUCING POTATO VULNERABILITY TO CLIMATE CHANGE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

A.N. Stingaci doctor in biology<sup>1</sup>, P.S. Zavtony<sup>1</sup>, T.I. Scerbacova doctor in biology<sup>1</sup>, A.V. Samoilova doctor in biology<sup>1</sup>, V.M. Goncharuk doctor in agriculture<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of The State University of Moldova

<sup>2</sup>The Institute of Bioorganic Chemistry of The National Academy of Sciences

[goncharuk@iboch.by](mailto:goncharuk@iboch.by)

The global climate changes observed in recent decades affect the phenological cycle and crop productivity. At the same time, the current state of the art in plant protection does not resolve all crop production problems, as pesticides cannot protect plants from abiotic stresses. Therefore, it is necessary to develop agronomic practices that attenuate the negative impact of external conditions and enable consistently high yields. One of the promising directions for increasing both resistance against diseases and pests and crop productivity is the application of the complex of entomopathogenic bacteria and plant growth activators, such as para-aminobenzoic acid (PABA), which is involved in the synthesis of RNA and DNA and is a "growth factor" for many bacteria. It is known that PABA is able to absorb UV rays that negatively affect the bacterial reproduction mechanism, so the use of PABA in bacterial preparations for the treatment of aerial parts of plants can be particularly effective [1, 2, 3].

The aim of the research was to establish the possibility of using a tank mixture of entomopathogenic strains of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* with para-aminobenzoic acid derivatives to determine the synergistic effect in increasing biological efficacy in the *Leptinotarsa decemlineata* control.

### Materials and methods.

The studies were conducted at the Institute of Genetics, Physiology, and Plant Protection of the State University of the Republic of Moldova in 2022. Suspensions of entomopathogenic bacteria *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* and para-aminobenzoic acid derivatives in concentrations of  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$  mol/l were used for the potato variety "Riviera" protection against Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in the potato field.

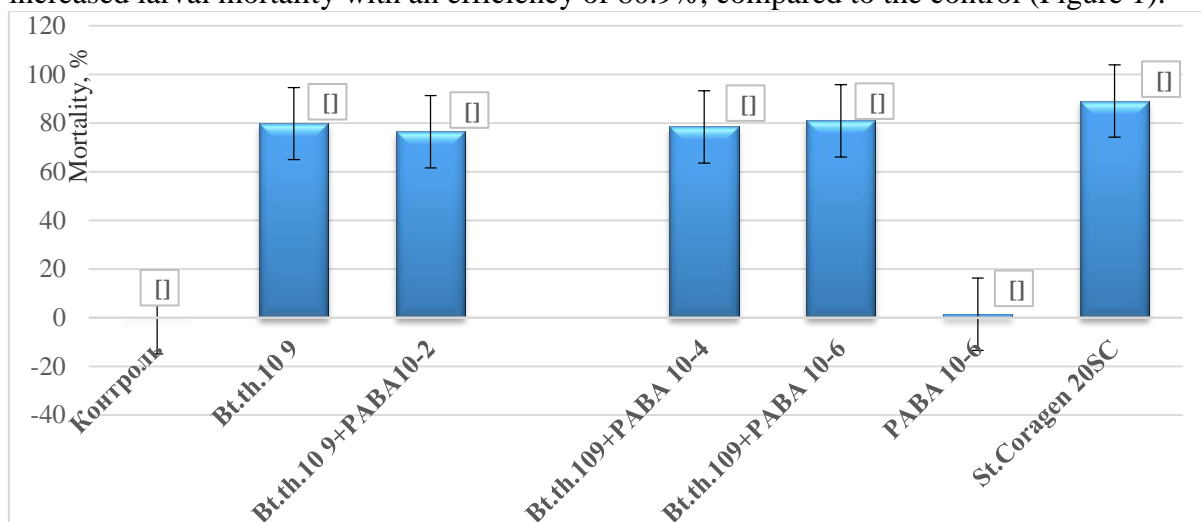
At the first stage of the research, we determined the compatibility of bacterial suspensions and PABA derivatives for use in tank mixtures. The experiment was conducted on potato-glucose agar using the filter disc method [4]. Agar plates were inoculated with bacterial suspensions, after which filter discs saturated with PABA derivatives at concentrations of  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$ , and  $10^{-6}$  Mol/l were placed in the center of Petri dishes.

The suspension of *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* and PABA derivatives were used for protecting potatoes against Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*. The experiment was conducted in the following variants: 1) Control, 2) Chemical etalon Coragen 20 SC, 3) Biological etalon Actoverm Formula, 4) *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* + PABA  $10^{-2}$ , 5) *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* + PABA  $10^{-4}$ , 6) *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* + PABA  $10^{-6}$ , 7) PABA  $10^{-6}$ , 8) *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*.

As a result of the experiment on determining the compatibility of *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* and derivatives of para-aminobenzoic acid in concentrations of  $10^{-2}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$  Mol/L on potato-glucose solid medium, it was found that between bacterial lawns and discs saturated with PABA derivatives the formation of sterile zones of the growth absence did not occur, no biological agents growth suppression was observed, hence, they can be used in tank mixtures.

## Results and Discussions.

The suspension of entomopathogenic bacteria *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*, at the  $10^9$  CFU/ml concentration and tank mixtures with the addition of PABA derivatives were used to protect potato variety "Riviera" from Colorado potato beetle larvae. The biological efficiency of bacterial suspension without PABA derivatives in pest control was 79.8%. When PABA derivatives  $10^{-2}$  and  $10^{-4}$  were added to the mixture, the efficacy slightly decreased and was 76.4% and 78.4%, respectively. The use of a tank mixture of bacterium and PABA  $10^{-6}$  increased larval mortality with an efficiency of 80.9%, compared to the control (Figure 1).



**Figure 1. *B. thuringiensis* var. *thuringiensis* biological efficacy in the tank mixture with PABA derivatives in potato protection against Colorado potato beetle on "Riviera" variety, 1st generation**

The slight differences between the bacterial suspension variant and the tank mixture variants with  $10^{-2}$  and  $10^{-4}$  Mol/l PABA derivatives may have been impacted by the weather conditions of the 2022 growing season. The lack of precipitation in May was 21 mm with the required 54 mm (39% compared to the norm), and maximum temperatures in the middle of the month in the range of 25-28°C had a negative impact on germination and post-germination development of potato plants. In June, 7 mm of precipitation fell, compared to the norm of 65 mm, with a precipitation deficit of 89% and temperature deviations from the norm of +1.2°C (Weather and Climate). Plants weakened by the drought developed poorly and were infested by the pest.

## Conclusions.

The biological efficiency of the entomopathogenic bacterium *B. thuringiensis* var. *thuringiensis*  $10^9$  CFU/ml in a tank mixture with para-aminobenzoic acid derivatives at a concentration of  $10^{-6}$  Mol/l against Colorado potato beetle larvae was 80.9%. Thus, the conducted studies showed the promising potential of using bacterial strains in a mixture with para-aminobenzoic acid derivatives to develop the control measures against *Leptinotarsa decemlineata*.

## Funding

Research was carried out within the State Program project 20.80009.7007.16: "Synergism between natural factors and microbiological, ecologically harmless means of regulating the density of populations of harmful organisms for the protection of agricultural crops in conventional and organic agriculture" and bilateral project nr. 22.80013.5107.3BL: "Methods of complex application of para-aminobenzoic acid derivatives and entomopathogenic microorganisms for the control of harmful organisms on fruit and vegetable crops", funded by the National Agency for Research and Development of the Republic of Moldova.

## References

1. Петровский Ф., Каракотов С. Микробиологические препараты в растениеводстве. //Защита и карантин растений, 2017, №2, С.14-18.
2. Тихонович, И.А., Кожемяков, А.П., Чеботарь, В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. //М: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
3. Эйгес, Н.С. Исследование действия антиоксиданта пара-аминобензойной кислоты на зерновые и другие культуры. // Н.С. Эйгес, Г.А. Волченко, С.Г. Волченко // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: матер. XI Междунар. симпоз., Пущино, 15–19 июня 2015 г. – М.: РУДН, 2015. – С. 172–176.
4. Большой практикум по микробиологии. // М., Высшая школа. 1962, 490с.

УДК 547.4:547-327:581.1

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СРЕДСТВ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Гончарук В.М.<sup>1</sup>, к.с.-х.н., Зотова Г.С.<sup>1</sup>, Попова М.П.<sup>1</sup>, Лисовская М.В.<sup>1</sup>, Стынгач А.Н.<sup>2</sup>, к.б.н.

*Государственное научное учреждение «Институт биоорганической химии  
Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь  
Государственное учреждение «Институт генетики, физиологии и защиты растений,  
г. Кишинев, Республика Молдова»*

[goncharuk@iboch.by](mailto:goncharuk@iboch.by), [aurelia.stingaci@igfpp.md](mailto:aurelia.stingaci@igfpp.md)

Регуляторы роста и развития растений широко используются в сельском хозяйстве и садоводстве для повышения урожайности. Особым вниманием пользуются препараты на основе природных соединений либо их синтетически полученных аналогов и производных. Одним из природных соединений, применяемых в качестве строительного блока при разработке новых биологически активных веществ, в том числе регуляторов роста растений, является *пара*-аминобензойная кислота (ПАБК) [1, 2]. ПАБК является ключевым структурным фрагментом фолиевой кислоты и проявляет широкий спектр биологической активности: росторегулирующую, антиоксидантную, антимуtagenную, антикоагулянтную, фотопротекторную [1-3], содействует устойчивости растений к бактериальным и вирусным патогенам [2], действует как химический индуктор, связанный с термотолерантностью [4]. Некоторые производные ПАБК также демонстрируют аналогичные эффекты [1, 2, 5, 6]. В этой связи целью работы являлось получение производных ПАБК и изучение их ростостимулирующего и защитного действия на семена и саженцы сельскохозяйственных культур.

### Объекты и методы исследования.

Объектами исследования являлись синтетические производные ПАБК: 3-(4-аминобензамидо) пропановая кислота **1**, 4-аминобензоил-*L*-аланин **2**, 4-аминобензоил-*L*-серин **3**, 4-амино-*N*-(2-гидроксиэтил) бензамид **4**, 4-бутирамидобензойная кислота **5**, 4-(3-карбоксо-пропанамидо) бензойная кислота **6**, 4-(2-гидроксиацетамидо) бензойная кислота **7**, 4-(2-гидроксипропанамидо) бензойная кислота **8**, 4-бутирамидо-*N*-(2-гидроксиэтил) бензамид **9**, 4-бутирамидобензоат 2-гидроксиэтанаммония **10**.

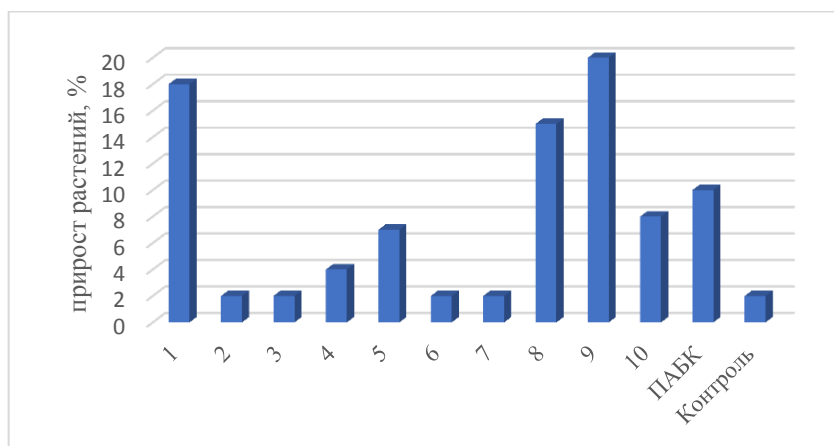
Росторегулирующая активность соединений в лабораторных и тепличных условиях оценивалась в соответствии с [7, 8], стресспротекторная – по [9, 10].

### Результаты и обсуждение.

В лабораторных условиях на семенах амаранта сорт Лера, огурцов сорт Зарница и томатов сорт Пралеска проведен скрининг росторегулирующей активности синтезированных производных ПАБК (в виде водных растворов с концентрацией  $10^{-4}$  М,  $10^{-6}$  М). Полученные данные показали, что ряд синтезированных нами производных ПАБК увеличивают всхожесть семян, снижают энергию их прорастания, усиливают корнеобразование, стимулируют накопление сырой и сухой массы растений по сравнению с контролем (вода), а в ряде случаев превосходят активность ПАБК.

На растениях картофеля сорта Ласунок в условиях теплицы установлено, что синтезированные соединения активизируют ростовые процессы указанных растений, увеличивают содержание фотосинтезирующих пигментов (хлорофилла *a* и *b*, каротиноидов), участвуют в ответных реакциях растений на стресс.

Выявлено, что активизации ростовых процессов растений картофеля в большей степени способствовали соединения **1**, **8** и **9** ( $10^{-4}$  М). Прирост через 10 суток в данных вариантах был в 1,5 – 2,0 раза выше по сравнению с указанным показателем при применении эталона – ПАБК, и в 7,5 – 10 раз по отношению к контролю – воде (рис. 1).



**Рисунок 1. Влияние ПАБК и её производных ( $10^{-4}$  М) на рост растений картофеля**

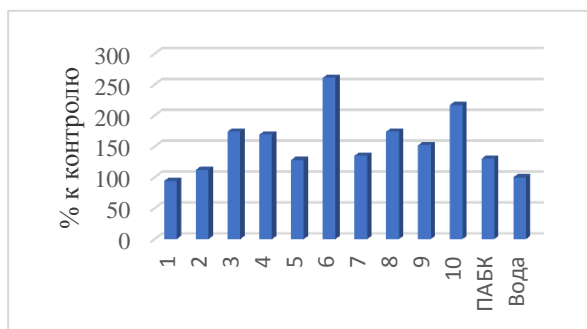
На накопление хлорофилла *a* в листьях картофеля оказали влияние соединения **4**, **5** и **8** ( $10^{-4}$  М) - 18-19% к контролю, на синтез хлорофилла *b* – **1**, **2**, **4**, **8** и **9** (17-42%). Наибольшим содержанием этого пигмента было в варианте с **8**.

В отношении синтеза каротиноидов в клетках листьев картофеля наиболее активными оказались **5** и **8** (29 и 21% по отношению к контролю). Отношение хлорофиллов к каротиноидам оставалось практически неизменным во всех вариантах опыта.

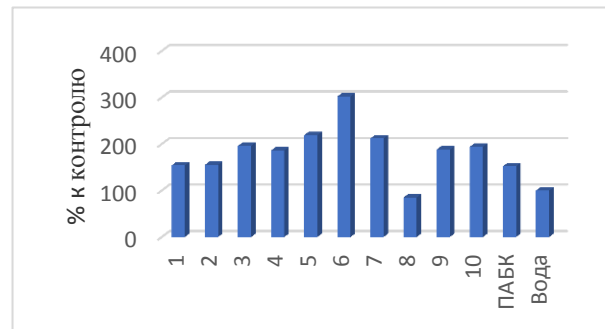
Выявлены некоторые физиолого-биохимические реакции растений в ответ на искусственно-смоделированное стрессовое воздействие (УФ-облучение,  $\lambda = 253,7$  нм). Анализ данных показал, что под воздействием УФ все соединения в  $10^{-4}$  М, за исключением **1**, активизировали процесс пероксидации липидов на 12-74%. Наибольшее количество малонового диальдегида, по которому определяли активность развития данного процесса, отмечено при использовании **6** и **10** – 161 и 117% по отношению к контролю (рис. 2).

После воздействия УФ-излучения в листьях картофеля ПАБК увеличила накопление пролина на 52 % (рис. 3). На этом же уровне были **1** и **2**. Остальные соединения активизировали синтез вышеназванной аминокислоты на 86-119% по отношению к контролю. Максимальное накопление пролина происходило под воздействием **6** (на 202% выше, чем в необработанном варианте).

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено,



**Рисунок 2. Содержание малонового диальдегида в клетках листьев растений картофеля под воздействия УФ и производных ПАБК ( $10^{-4}$  М)**



**Рисунок 3. Влияние производных ПАБК ( $10^{-4}$  М) на содержание пролина в листьях картофеля после обработки УФ**

что некоторые из полученных нами производных *para*-аминобензойной кислоты могут рассматриваться как основы новых экологически дружественных агропрепаратов в качестве как морфорегуляторов, так и средств для защиты растений от стрессовых факторов. Однако, для выявления рабочих концентраций, кратности обработок и фаз развития растений, на которых применение вышеназванных веществ будет являться наиболее эффективным, требуются дополнительные исследования.

#### Использованные источники:

1. Sumalan R.-L. [et al.]. *p*-Aminobenzoate Organic Salts as Potential Plant Growth Regulators for Tomatoes // *Molecules*. – 2020. – Vol. 25, № 7. – P. 1635.
2. Crisan M. E. [et al.]. Synthesis, Crystal Structure and Biological Activity of 2-Hydroxyethylammonium Salt of *p*-Aminobenzoic Acid // *PLOS One*. – 2014. – Vol. 9, №7. – P. e101892.
3. Жакина А. Х. Биологические свойства *p*-аминобензойной кислоты и ее производных // *Известия Национальной академии наук республики Казахстан. Серия химическая*. – 2010. – №3 (381). – С. 25–31.
4. Lu Z. [et al.]. *Para*-Aminobenzoic acid (PABA) synthase enhances thermotolerance of mushroom *Agaricus bisporus* // *PLOS One*. – 2014. – Vol. 9, №7. – P. e91298.
5. Nonomura A.M. Methods and compositions for enhancing formyltetrahydropteroylglutamate in plants: pat. WO 01/56385 A1. – Publ. date 09.08.2001.
6. Yonova A.P. Synthesis and Biological Activity of Some Amide Derivatives of 4-(Amino- and Phenylureido)Benzoic Acids // *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*. – 2002. – Vol.55, №6. – P.49–54.
7. Семена малораспространенных кормовых культур. Посевные качества. Технические условия: ГОСТ Р 55294-2012. – М.: Стандартинформ, 2020. – 14 с.
8. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.
9. Hodges D. [et al.]. Improving the thiobarbituric acid-reactive-substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissues containing anthocyanin and other interfering compounds // *Planta*. – Vol. 207, №4. – P.604–611.
10. Шихалева Г.Н. [и др.]. Модифицированная методика определения пролина в растительных объектах // *Вестник Харьковского национального университета. Серия: биология*. – 2014. – Т. 21, №1112. – С. 168–172.

## ЗАЩИТА КУКУРУЗЫ ОТ ДОМИНАНТНЫХ ФИТОФАГОВ ИНСЕКТИЦИДАМИ ИЗ КЛАССА НЕОНИКОТИНОИДЫ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В БЕЛАРУСИ

**С.В. Бойко, к. с.-х. н., доцент, М.Г. Немкевич, к. с.-х. н., доцент**  
Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

[boikosvetlana@tut.by](mailto:boikosvetlana@tut.by), [nemkevich\\_izr@tut.by](mailto:nemkevich_izr@tut.by)

В Республике Беларусь в последние годы интерес к возделыванию кукурузы только растет, что ведет к увеличению, как посевных площадей (в 2021 г. на зерно – 160,0 тыс. га, в 2022 г. – 175,0 тыс. га), так и валового сбора зерна культуры. Производство кормов из кукурузы – фундамент белорусского животноводства. Но при неблагоприятном фитосанитарном состоянии агроэкосистем специалистам в хозяйствах ежегодно приходится сталкиваться с риском снижения урожайности этой культуры из-за вредоносности фитофагов. Поэтому защита посевов кукурузы от вредителей является одним из важнейших резервов увеличения валовых сборов зерновой продукции [1].

В период вегетации наибольшую угрозу культуре в настоящее время представляют повреждения вегетативных и генеративных органов растений (листья, метелки, стебли, початки) стеблевым кукурузным мотыльком (Lepidoptera: Crambidae: *Ostrinia nubilalis* Hbn.) и интенсивное заселение западным кукурузным жуком (Coleoptera: Chrysomelidae, *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte). Результаты ежегодного обследования агроценозов кукурузы (с 2010 г.) в период вегетации свидетельствуют не только об обнаружении опасного фитофага кукурузы стеблевого кукурузного мотылька на всей территории республики, но и его высокой вредоносности. Данные многолетних исследований показывают, что размножение вредителя в посевах кукурузы резко снижает продуктивность культуры на 25,0–40,0 % [2], что обуславливает необходимость проведения регулярного мониторинга агроценозов на территории республики и инсектицидной защиты. Цель мониторинга – прогноз, принятие решения по защите кукурузы от вредителей и экономия ресурсов. По результатам учетов, исходя из численности опасных вредителей (выше или ниже их ЭПВ), принимается решение о назначении либо отмене инсектицидных обработок.

Начиная с 8–10 листьев до полной восковой спелости, наиболее вредоносным объектом в агроценозе кукурузы является *Ostrinia nubilalis* Hbn. Результаты мониторинга посевов кукурузы в 2010–2023 гг. показывают, что в начале июля необходимо контролировать на растениях численность яйцекладок стеблевого кукурузного мотылька независимо от зоны выращивания культуры, гибрида и его ФАО, срока сева, предшественника, стадии развития в каждом конкретном агроценозе и использовать инсектициды, согласно регламенту применения и с учетом погодных условий.

Высокая эффективность инсектицидов достигается при опрыскивании растений культуры по яйцекладкам при достижении ЭПВ (2–3 яйцекладки/100 растений, убираемых на зеленую массу, и 1–2 яйцекладки/100 растений, убираемых на зерно) [2]. В «Государственном реестре средств защиты растений...», разрешенных для защиты кукурузы от стеблевого кукурузного мотылька зарегистрировано по состоянию на август 2023 г. 23 препарата из 6 химических классов. Инсектициды, содержащие в своем составе действующее вещество из класса неоникотиноиды в чистом виде или в смеси с пиретроидами составляют 39 %. Неоникотиноиды обладают высокой биологической активностью в защите от большого количества видов вредных

насекомых, трансламинарным и системным действием в растениях, препараты на их основе имеют низкие нормы расхода и умеренную стойкость в окружающей среде. Однако следует учитывать, что применение неоникотиноидов наиболее эффективно при ротации препаратов с разным механизмом действия [3, 4].

По данным исследований сотрудников лаборатории энтомологии РУП «Институт защиты растений», биологическая эффективность инсектицидов с разными действующими веществами и механизмами действия в снижении поврежденности растений фитофагом в среднем по республике составляет 75,4–93,4 %, что способствует сохранению 8–14 % урожая зерна. Анализ стоимости нормы препарата для защиты 1 га посева кукурузы позволил ранжировать препараты в следующем порядке: Агент, ВДГ (ацетамиприд, 200 г/кг) – 12,9 бел. руб./га < Декстер, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд, 115 г/л) – 18,1–24,2 < Органза, КС (ацетамиприд, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л) – 27,9 < «Велес», КС (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л) – 36,6 < Протеус, МД (тиаклоприд, 100 г/л + дельтаметрин, 10 г/л) – 59,3–118,7 бел. руб./га.

По длительности защитного действия препараты можно дифференцировать от меньшего к большему: Велес, КС – не менее 14 суток < Агент», ВДГ = Органза», КС – до 21 < «Декстер», КС – до 28 < Протеус, МД – до 30 суток.

Западный кукурузный жук – опасный карантинный вредитель кукурузы и в Беларуси. Включен в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30 ноября 2016 г. № 158. По результатам совместного мониторинга сотрудников РУП «Институт защиты растений» и специалистов ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» с 2012 г. ежегодно фиксируются новые очаги инвазии в Беларуси (в условиях 2022 г. отмечено 11 очагов). Для мониторинга имаго используются ловушки типа «PAL» – лист прозрачного пластика (36x23 см), одна сторона которого покрыта энтомологическим клеем «Унифлекс». При достижении численности отловленных имаго пороговых значений (20,0 имаго/ловушку за 7 суток) необходимо проводить обработку одним из инсектицидов, внесенных в «Государственный реестр ...». Для борьбы с имаго фитофага в посевах кукурузы на сегодняшний день зарегистрировано 8 инсектицидов, из них 4, содержащих в своем составе действующее вещество из класса неоникотиноиды – Агент, ВДГ (0,06 кг/га) и комбинированные инсектициды (неоникотиноид + пиретроид) – Аркуэро, КС (ацетамиприд, 375 г/л + бифентрин, 165 г/л) – 0,06 л/га, Органза, КС (0,2 л/га), Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) – 0,2 л/га. Вышеуказанные инсектициды обладают термостойкостью (Аркуэро, КС – нормативный эффект достигается при температуре воздуха до +25 °С, Органза, КС – до +28 °С, Эфория, КС – до +25 °С) и высокой биологической эффективностью (Органза, КС – 84,7–98,0, Аркуэро, КС – 88,0, Эфория, КС – 80,9–95,0).

Инсектицид Агент, ВДГ следует использовать при численности жуков ЗКЖ ниже или на уровне экономического порога вредоносности в период массового лета имаго при температуре воздуха до +20 °С. В условиях 2022 г. внедрение разработанной технологии по ликвидации очагов и защите кукурузы от карантинного объекта обеспечило сохранение урожая зерна в пределах 7,3–14,3 ц/га или 13,5–16,5 %, зеленой массы – 88,0–90,2 ц/га, стоимость сохраненной продукции составила 341,3–668,5 бел. руб./га, условно чистый доход при этом – 49,8–152,1 бел. руб./га.

#### **Использованные источники:**

1. Хромова, Л. М. Комплексная система защиты кукурузы от вредителей и болезней / Л. М. Хромова, З. Л. Шипшева // Аграрная Россия. –2017. – № 12. – С. 20–22.
2. Вредители кукурузы, мониторинг и мероприятия по ограничению их численности: монография / Л. И. Трепашко [и др.] (М. Г. Немкевич) // Национальная

академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2021. – 107 с.

3. Неоникотиноиды: две стороны золотой медали [Электронный ресурс] // ГлавАгроном. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/Neonikotinoidy-dve-storony-zolotoj-medali-> – Дата доступа: 21.08.2023.

4. Еремина, О. Ю. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран / О. Ю. Еремина, Ю. В. Лопатина // Агрохимия. – 2005. – № 6. – С. 87–93.

УДК 602.4:664.71-11

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ФОРМАМИ НОВОХИЗОЛЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ**

**Бурлакова С.В., к.с-х. наук<sup>1</sup>, Егорычева М.Т., к.с-х. наук<sup>1</sup>, Фоменко В.В., к.с-х. наук<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 630501, р.п. Краснообск, Россия*

<sup>2</sup>*Институт органической химии СО РАН, 630090, Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 9, Россия*

E-mail: [clairburl@gmail.com](mailto:clairburl@gmail.com)

Обработка семян является основным приемом для защиты яровой пшеницы от болезней на начальном этапе ее развития, и применение регуляторов роста на основе хитозана с элиситорным воздействием приобретают актуальность, проявляя пролонгированное воздействие против заболеваний. Прием в большей степени влияет на формирование продуктивного стеблестоя посева, структуру урожая, массу 1000 зерен, качество зерна, рост урожайности от 12...19%. При высокой степени развития фона биоагентов на семенном материале и в посевах целесообразно совмещать прием с химическими препаратами против болезней, что способствует снижению пестицидной нагрузки на ценоз [1]. Проблема заключается в нестабильном проявлении эффективности данных веществ в зависимости от абиотических условий года. Изучение эффекта воздействия данных регуляторов роста является актуальной задачей, позволяющей скорректировать применяемые дозировки, кратность внесения, выявить лучшие комбинации данных веществ, возможность их сочетания с фунгицидными средствами защиты в приеме обработки посевов для повышения продуктивности культуры [2]. Полевой опыт закладывали в 2022-2023 гг. в III декаде мая на полях стационара СФНЦА РАН, расположенном в северной лесостепи Приобья, почва – чернозем выщелоченный. Посев осуществляли сеялкой СЗС-2,1 с анкерными сошниками с нормой высева 6 млн. всхожих зерен/га, аммиачную селитру вносили из расчета 60 кг/га. Предпосевную обработку семян препаратами проводили согласно схемы: 1 – Контроль (без обработки фунгицидами); 2 – 2% Новохизоля (20 мг/мл) с добавлением экстракта коры сосны сибирской (6,66 мг/мл), водная формуляция (2:1000), 0,2 л/т; 3 - 2% Новохизоля (20 мг/мл) с добавлением урсниевой кислоты (6,66 мг/мл), водная формуляция (2:1000), 0,2 л/т; 4 – Девиденд Экстрим, концентрат суспензии (дифенокназол 92 г/л + мефеноксам 23 г/л), 0,5 л/т. Норма расхода рабочего раствора 10 л/т семян. Площадь учетной делянки 16,0 м<sup>2</sup>, расположение последовательное в один ярус, повторность 3-х-кратная. Фоновое



опрыскивание против злаковых и двудольных сорняков проводили в фазе кушения баковой смесью гербицидов Унико, ККР (1 л/га) + Аксиал, КЭ (1 л/га) + ССС, КЭ (1 л/га) (20 июня). В фазе колошения была проведена фоновая обработка посева фунгицидом Титул Трио, ККР (0,6 л/га) (5 июля). Норма расхода рабочей жидкости – 270 л/га. Урожайность пшеницы учитывали прямым комбайнированием, приводили к 100%-ной чистоте и 14%-ной влажности. Учеты и наблюдения в опытах проводили по общепринятым методикам [2].

Условия вегетационного периода 2022-2023 года характеризовались как засушливые, отмечали острый дефицит осадков и неравномерное их выпадение, за май-август ГТК= 0,5; 1,1; 0,5; 0,5, в среднем ГТК=0,7, в 2023 году ГТК=0,1; 0,4; 0,8; 2,0, среднее ГТК=0,8. В условиях лабораторного опыта всхожесть контрольной пробы семян составила 93%. Уровень развития инфекционного фона составил по методу рулонов в среднем за 2022-2023 гг. 30,0%. В 2022 г. в контрольной пробе семян патогенный комплекс был представлен грибами *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., развитие было высоким - 14%, 4%, 25%, в 2023 г. отмечали поражение семян фузариозной и альтернариозной инфекцией на 1% и 2% соответственно. Обработки семян регуляторами роста с экстрактом сосны и усниновой кислотой снижали комплекс семенной инфекции на 36,6% и 38,3%, эффективность эталона составила 75,6%. Бактериозы лучше сдерживала композиция с усниновой кислотой – на 51% (до 14%). В фазе кушения и молочно-восковой спелости в 2022-2023 гг. развитие корневой гнили составило 5,9% (порог 10%) – 15,4% (порог 15%). В первой половине вегетации эффективность препарата на основе экстракта сосны составила в среднем по годам 25,5%, при применении усниновой кислоты отмечали более выраженное снижение корневой гнили – на 53,2% соответственно. К концу вегетации при усилении развития заболевания эффект от экстракта сосны и усниновой кислоты составил 38,3% и 37,6%. Дивиденд Экстрим снижал развитие корневой гнили в течение вегетации пшеницы в 2022 г. с 69,2% до 37,5%, в 2023 г. – с 69,8% до 23,3% соответственно. Против септориоза в фазе молочно-восковой спелости при развитии 20,9% эффект препарата с экстрактом сосны проявился на 69,0%, композиции с усниновой кислотой и эталона Дивиденд Экстрим – на 62,3%. Против мучнистой росы в 2022 г. препараты и эталон были слабоэффективны, в 2023 г. заболевание не проявлялось. Положительное влияние на густоту стояния в среднем за 2022-2023 гг. проявляла композиция с усниновой кислотой - рост количества растений составил 18,2% (в начале вегетации) и 16,7% (перед уборкой), эталон воздействовал на 38,0% и 21,6%, композиция с экстрактом сосны – на 19,4% и 24,9% соответственно, более выраженный эффект в этом варианте проявился в условиях 2023 г. (в контроле показатель составил 417 шт/м<sup>2</sup> в начале вегетации, 337 шт/м<sup>2</sup> – перед уборкой). Число продуктивных стеблей в сравнении с контролем (425 шт/м<sup>2</sup>) возрастало при применении композиции с экстрактом сосны – на 18,3%, с усниновой кислотой – на 17,7%, эталоном – на 22,5%. На показатель биомассы растений лучше воздействовала композиция с экстрактом сосны относительно контроля (175,8 и 10,6 г/100 растений) – рост надземной части составил 15,7% и корневой - от 34,5% до полного ингибирования роста корней на 3,1%. Композиция с усниновой кислотой воздействовала с меньшей ростостимуляцией - на 11,4% и на 9,5%. Эталон выраженно воздействовал на надземную и корневую часть – на 20,4% и 16,7%. На показатель площади листьев прием воздействовал избирательно, лишь в 2023 г. - при применении композиции с экстрактом сосны и эталона было характерно ее увеличение на 11,3 и 15,1% относительно контроля (10,6 см<sup>2</sup>). По годам исследований высота растений с применением регуляторов роста возрастала на 9,5% и 10,5%, эталона - на 12,4% (контроль 65,9 см). В среднем за два года отмечали равное воздействие регуляторов роста на показатели длины колоса, количества колосков –

рост составил 15,2% и 12,5%, на эталоне – на 12,5%, 1,6% соответственно (контроль 7,2 см и 12,0 шт.), количества зерен на 17,4-23,0%, на эталоне 8,0% (контроль 28,6 г). Масса 1000 зерен в опыте равнозначно увеличивалась до 1,3 г (контроль 1,0 г). Прибавка урожая в варианте Новохизоль + экстракт сосны составила 0,22 т/га относительно контроля (2,6 т/га), в варианте Новохизоль + усниновая кислота - 0,30 т/га, на эталоне 0,20 т/га, НСР<sub>05</sub>= 4,9), различия с контролем были незначительны. Зерно по качеству относилось к I классу, хорошее с содержанием клейковины 33-35%, в контроле – 36% (данные 2022 г.). Доля влияния приема составила до 8-14% (корневая гниль), на формирование продуктивного стеблестоя в фазе молочно-восковой спелости – 25-29%, на корнебиомассу в фазе цветения культуры – 17-41%, и на 26-41% (2022 г.) и 12-29% (2023 г.) - на структуру урожая. Тем не менее, дефицит атмосферной влаги, неравномерный ее приход в условиях 2022 и 2023 года (ГТК=0,7 и 0,8 соответственно) проявился в низкой реализации продуктивного потенциала культуры.

#### **Использованные источники:**

1. Щербань А.Б. Влияние инновационных биологических средств защиты растений на устойчивость мягкой пшеницы к грибным заболеваниям. НИР: грант №23-16-00119. Российский научный фонд. 2023.

2. Власенко Н.Г., Бурлакова С.В., Егорычева М.Т. Эффективность обработки семян яровой пшеницы триходермином и споробактерином // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т.52. №5. С. 5-14.

УДК 633.16: 631.5

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

**Сурин Н.А., академик РАН, д.с.-х.н., Бобровский А.В., к.с.-х.н., Козулина Н.С., к.с.-х.н., Василенко А.В., к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского  
отделения Российской академии наук»*

*Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

[aleksandr\\_bobrovski@mail.ru](mailto:aleksandr_bobrovski@mail.ru)

Ячмень является одной из важнейших зерновых культур в Красноярском крае – она обладает отличными кормовыми свойствами в 1 кг зерна содержится 1,28 кормовых единиц [1].

На сегодняшний день одним из важнейших вопросов агротехники является правильный подбор предшественников для конкретных условий производства и их влияние на формирование урожая ярового ячменя. Именно от выбора оптимального предшественника зависит рост и развитие растения в течение вегетационного периода, повышается эффективность системы обработки почвы, а также эффективность использования почвенного плодородия [2].

Ячмень очень требователен к предшественникам из-за образования слаборазвитой корневой системы, отличающейся относительно низкой усваивающей способностью, а также короткого периода интенсивного потребления питательных веществ, он предъявляет повышенные требования к условиям произрастания, особенно в первый период вегетации [3].

В условиях Красноярского края лучшими предшественниками для ячменя являются все виды чистых паров, пропашные культуры, однолетние травы, горох и пласт многолетних бобовых трав. Высокий урожай ячмень дает после озимой ржи. При посеве ячменя по хорошо удобренным пропашным культурам получается зерно с большим содержанием крахмала. Для всех многолетних трав ячмень является хорошей покровной культурой. Бессменное возделывание не дает хороших результатов, поскольку помимо одностороннего выноса питательных веществ, отмечается значительное накопление болезней, вредителей и сорняков [4].

**Цель исследования** - изучить влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность ярового ячменя в условиях Красноярской лесостепи.

#### Методика исследований.

Исследования проводились в 2021-2022 годах в ОП «Минино» Красноярского НИИСХ, расположенном в Красноярской лесостепи. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным.

В опыте изучалось размещение ярового ячменя по двум предшественникам: чистый пар и зерновые культуры. На двух исследуемых предшественниках изучалось внесение минеральных удобрений. Схема опыта предусматривала следующие варианты: 000 (без удобрений), N<sub>60</sub> (аммиачная селитра), N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (азофоска).

Повторность опыта – четырехкратная. Учётная площадь делянки – 45 м<sup>2</sup>. Посев опыта сеялкой СКС 6-10 в оптимальные сроки для зоны лесостепи ( 2 декада мая). Норма высева – 4,5 млн. в.з/га.

В опыте был использован сорт ярового ячменя Абалак. Среднеранний, вегетационный период 72-89 дней, созревает на 2-3 дня раньше стандартного сорта Ача и на 2-3 дня позднее сорта Биом. Масса 1000 зерен 42,0-55,0 г. Потенциальная урожайность 6,3 т/га получена в Красноярском крае. Среднезасухоустойчив. Ценный по качеству. Содержание белка 9,1-14,5 % [5].

Уборка опыта проводилась комбайном Сампо-500. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета программ прикладной статистики Snedecor [6].

#### Результаты исследования.

Сорт ярового ячменя Абалак положительно отреагировал на применение минеральных удобрений увеличением урожайности (таблица 1). Достоверные прибавки были получены во всех вариантах опыта с минеральными удобрениями по двум предшественникам. Максимальная прибавка от внесения минеральных удобрений в 2021 году при размещении по чистому пару была получена при внесении азофоски – 1,30 т/га, по зерновому предшественнику – 0,95 т/га. В 2022 году максимальные показатели урожайности также были получены на удобренных фонах: по чистому пару при внесении азофоски в дозе 60 кг д.в./га получена прибавка в 0,96 т/га, по зерновому предшественнику – 0,85 т/га.

**Таблица 1. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность ярового ячменя сорта Абалак, 2021 - 2022 гг.**

Фон удобрений	2021 г.		2022 г.	
	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Предшественник - чистый пар				
Без удобрений	1,82	контроль	2,07	контроль
N <sub>60</sub>	2,75	+ 0,93	2,63	+ 0,56
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,12	+ 1,30	3,03	+ 0,96
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,39</b>		<b>0,33</b>	
Предшественник – зерновые культуры				
Без удобрений	1,35	контроль	1,49	контроль

N <sub>60</sub>	1,91	+ 0,56	1,96	+ 0,47
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,30	+ 0,95	2,34	+ 0,85
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,32</b>		<b>0,38</b>	

#### **Выводы:**

1. Урожайность ярового ячменя сорта Емеля при размещении по чистому пару превышала показатели полученные по зерновому предшественнику в среднем на 0,47 – 0,82 т/га в 2021 году, на 0,58 – 0,69 т/га в 2022 году, таким образом за годы исследований максимальная продуктивность сформировалась при размещении ячменя по чистому пару.

2. Внесение минеральных удобрений позволило достоверно увеличить урожайность ячменя в сравнении с контролем. Максимальная урожайность в опыте получена по чистому пару при внесении азофоски в дозе 60 кг д.в/га, в 2021 году – 3,12 т/га, прибавка в контролю составила 1,30 т/га, в 2022 году – 3,03 т/га, прибавка к контролю – 0,96 т/га.

#### **Использованные источники:**

1. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овёс). – Новосибирск, 2011. 708 с.

2. Олехов, В. Р. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность и показатели качества зерна ячменя / В. Р. Олехов, И. С. Тетерлев // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 4 (28). – С. 59-65.

3. Яркова, Н. Н. Влияние предшественника на урожайность и посевные качества ячменя / Н. Н. Яркова, С. С. Полякова, Т. М. Яркова // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 08–10 ноября 2022 года. Пермь: Издательство "От и До", 2022. С. 42-46.

4. Разработка элементов сортовой агротехники зерновых культур в Красноярском крае / Н. А. Сурин, С. А. Герасимов, А. В. Бобровский, А. А. Крючков // Земледелие. – 2021. – № 7. – С. 22-25.

5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю на 2021 год. Официальное издание. – Красноярск, 2021.

6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.

УДК 633.16.631.527

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР, ПРОХОДЯЩИХ СОРТОИСПЫТАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Николаев П.Н., к.с.-х.н., Юсова О.А., к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

[nikolaev@anc55.ru](mailto:nikolaev@anc55.ru), [yusova@anc55.ru](mailto:yusova@anc55.ru)

Одним из основных направлений применения зернофуражных культур является животноводческая промышленность. Высококачественная кормовая база является одним из основополагающих аспектов увеличения производства продуктов

животноводства и расширения их ассортимента. корма растительного происхождения обеспечивают нормальную жизнедеятельность и функционирование животного организма [1, 2].

В связи с данными запросами животноводства, особую востребованность в настоящее время приобретают высококачественные и высокопродуктивные сорта, адаптивные к местным почвенно-климатическим условиям. Из однолетних кормовых культур в Западной Сибири наибольшее распространение имеют горох, овес и ячмень [3].

Особое значение в получении высококачественного урожая играет правильный подбор сорта, который, помимо адаптивности, должен обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков, таких как устойчивостью к болезням и вредителям, реализация биоклиматического потенциала региона [4, 5]. Одно из структурных подразделений Омского аграрного научного центра – лаборатория селекции зернофуражных культур, которая выполняет селекционные работы по культурам яровой ячмень и яровой овес.

Селекционная работа по овсу в Сибири началась в 1913 г. в Кургане Н.Л. Скалозубовым, а в 1918 г. весь материал по овсу был передан Западно – Сибирской селекционной станции (г.Омск). Первенцы сибирской селекции ячменя – сорта Омский 11464 и Омский 10664 были созданы И.И. Кораблиным и районированы соответственно в 1936 и 1945 гг. За период 100-летней селекционной работы создано более 20 сортов каждой из данных культур. Новинками селекции являются сорта ячменя Омский 101, Омский 102, Омский 103, Омский 104, Омский 105, Омский голозерный 4; сорта ярового явса - Иртыш 33, Иртыш 34, Тарский голозерный.

**Цель исследований:** агробиологическая характеристика новых перспективных сортов зернофуражных культур, переданных на государственное сортоиспытание Республики Казахстан.

**Сорт ярового овса Иртыш 33.** Сорт включен в Госреестр РФ с 2022 г. Разновидность мулика, метелка полусжатая, длина 21-24 см, при созревании немного поникает, светло-желтая. Озерненность метелки в среднем составляет 64 зерна. Зерно длиннопленчатого типа, белое, среднеспелое (26,5 %), среднестебельное. Масса 1000 зерен в среднем составляет 40,1 г. Заключение зерен в пленках полуоткрытое, относительно прочное. Остистость средняя, до 20% колосков. Ости слабо выражены, слегка изогнуты, желтой окраски. Сорт среднеспелый, вегетационный период 83-87 суток. Устойчивость к болезням и абиотическим факторам. Сорт на инфекционном фоне практически устойчив к поражению пыльной головней и слабо восприимчив к покрытой головне. Сорт более устойчив к полеганию за счет большего диаметра стебля и междоузлий. Засухоустойчивость средняя. Максимальная урожайность зерна составляет 5,65 т/га (+0,56 т/га к Ориону). Урожайность зеленой массы - в среднем составила 49,2 т/га (Lim. = 32,3...61,8 т/га), что на 7,8 т/га превышает данные сорта Иртыш 22, а зерна – 4,96 т/га (+0,23 т/га к сорту Орион). В среднем, содержание в зерне белка составляет 11,69 %, крахмала – 44,92 %, сырого жира – 3,36 %; плёнчатость зерна – 27,20 %; натура зерна – 420 г/л. Основные достоинства сорта - это высокая продуктивность зеленой массы в сочетании с высокой устойчивостью к пыльной головне.

**Сорт ярового ячменя Омский 102.** Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2022 г. Разновидность нутанс, растения среднерослые-высокорослые (65-95 см). Соломина прочная, колосья двурядные, плёнчатые, остистые, соломенно-жёлтые, цилиндрической формы, средней длины, рыхлые. Ости длинные, зазубренные от основания, расположены вдоль колоса (параллельно колосу), соломенно-жёлтые, средней грубости, в отдельные годы могут быть слабо зазубрены в начале или в конце ости. Зерно желтое, пленчатое, полуокруглое, крупное. Масса 1000

зёрен 49,0-55,0 г. Сыпучесть зерна при посеве хорошая. Сорт среднеспелый, вегетационный период 75-85 суток, устойчив к полеганию. Сорт относится к лесостепной экологической группе, засухоустойчив; характеризуется слабой восприимчивостью к чёрной и пыльной головне и средней – к каменной головне. Сорт высокоурожайный. Максимальная урожайность зерна - 8,50 т/га, средняя- 5,74 т/га; прибавка к сорту-стандарту Омский 95 составила 0,88 т/га. Сорт Омский 102 имеет пониженное содержание белка (12,40%), что на 0,86% ниже, чем у стандартного сорта Омский 95 (13,26%) и на 0,81% меньше, чем у пивоваренного сорта Беатрис (13,21%). По экстрактивности (79,9%) и массе 1000 зёрен (52,0 г) сорт соответствует требованиям ГОСТа к пивоваренному ячменю. Основные достоинства: высокая потенциальная продуктивность и качество зерна. При отправке образца нового сорта в Бельгию, на проверку пивоваренных качеств, выделился по основным показателям качества солода, как пивоваренный сорт.

Таким образом, сорта зернофуражных культур – овса Иртыш 34 и ячменя Омский 102 являются новыми перспективными сортами, отличающимися повышенной урожайностью, качества зерна, устойчивостью к листостебельным заболеваниям и общей адаптивностью.

#### **Использованные источники:**

1. Григорьев Ю.П. Формирование высокопродуктивных агроценозов вики яровой и ее смесей с мятликовыми культурами в подтаежной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Омск, 2011. – 14 с.

2. Кодякова Т.Е. Высококачественные корма – основа повышения поголовья и продуктивности животноводства // Региональные проблемы. – 2011. – Т. 14, № 1. – С. 77–79.

3. Бакшаев Д.Ю., Садохина Т.А. Поликомпонентные смеси зернофуражных культур для условий лесостепной зоны Западной Сибири // Вестник НГАУ. – 2015. – № 4 (37). – С. 7–12.

4. Николаев П.Н., Юсова О.А. [Новый сорт ячменя пивоваренного направления Омский 102](#) // [Земледелие](#). – 2023. – № 1. – С. 42-46.

5. Юсова О.А., Николаев П.Н., Кузьмич М.А., Кузьмич Л.С. Оценка исходного материала для селекции ячменя пивоваренного направления // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. – 184 (1). – 79-89. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-79-89.

УДК 577.1.:633.3 (631.527)

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО**

**Юсова О.А., к.с.-х.н., Николаев П.Н., к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия*

[yusova@anc55.ru](mailto:yusova@anc55.ru), [nikolaev@anc55.ru](mailto:nikolaev@anc55.ru)

Многолетние травы имеют существенное значение в развитии полевого кормопроизводства в Западной Сибири, обеспечивая производство высококачественных кормов с относительно низкой себестоимостью [1].

В ближайшем будущем в стране с целью удовлетворения животноводства кормами планируется увеличить площади многолетних трав в пашне более чем в два раза. При этом доля бобовых и бобово-злаковых травосмесей должна составить не менее 50%. В

Сибири многолетние травы занимают 30% площади кормовых культур [2]. Сильно выраженная континентальность климата основных сельскохозяйственных районов Сибири обуславливает повышенные требования к возделываемым сортам. В связи с чем необходима дальнейшая селекционная работа по созданию стабильно высококачественных сортов многолетних бобовых и злаковых культур кормового направления.

В связи с востребованностью продукции костреца безостого, в Омском аграрном научном центре проводится изучение, поиск и создание новых сортов, характеризующихся повышенной урожайностью и качеством зеленой массы [3]. Широкое распространение кострец безостый получил благодаря таким положительным качествам, как зимостойкость, нетребовательность к условиям выращивания, способность расти на одном месте 8-12 лет, быстрое отрастание после укосов, засухоустойчивость, продуктивность [4-6].

**Цель исследований:** Характеристика новых перспективных сортов костреца безостого.

#### **Сорт костреца безостого Эльбрус.**

Сорт включен в Госреестр РФ 2013 г. Куст прямостоячий, листья линейные, слабо шероховатые. Соцветие – метелка, колоски крупные, ланцетовидной формы. Форма чешуек – овально-удлиненная. Масса 1000 семян 3,4-4,7 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период от отрастания до первого укоса 39-46 суток, от первого укоса до второго укоса – 61-65, до полной спелости – 88-114 суток. Ржавчиной поражается незначительно (1,8 балла). Отрастание весной и после укосов – хорошее. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Урожайность зеленой массы 14,4-41,0 т/га, сухой массы 4,4-11,8 т/га и семян 0,11-0,35 т/га. В среднем, содержание белка в а.с.в. составило 11,44 %, что на уровне стандарта, клетчатки – 32,3 %, что на 2,5 % ниже стандарта. Основные достоинства - сорт устойчив к основным биотическим и абиотическим факторам среды.

#### **Сорт костреца безостого Эффект.**

Сорт включен с 2022 г. в Госреестр селекционных достижений РФ. Куст прямостоячий, плотный. Стебли высотой 107-164 см, в отдельные годы до 195 см, средней грубости, без опушения. Число междоузлий составляет 4-7 шт. Кустистость средняя до 47-54 стеблей на куст. Облиственность при первом укосе 53-61%, при втором – 54-60%. Листья ланцетовидные, средней мягкости, слабопоникающие. Влагалища листьев незамкнутые, язычок тупой, короткий. Соцветие – слегка поникающая метелка, 14,0-28,5 см длиной, до цветения сжатая, затем раскидистая, бурой окраски с фиолетовым и антоциановым оттенками. Колоски крупные, светло-серой окраски; количество цветков 5-9 шт. Форма чешуек овально-удлиненная. Семена средней крупности, масса 1000 семян 4,52-4,65 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период от отрастания до первого укоса равен 37-45 суток, от первого укоса до второго укоса – 59-65, до полной спелости – 90-97 суток. Ржавчиной поражается незначительно (1,7 балла). Отрастание весной и после укосов – хорошее. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Урожайность зеленой массы составляет 16,7-28,3 т/га, сухой массы – 5,3-7,1 т/га, семян – 1,21-4,34 ц/га. Основные достоинства - высокая кормовая и семенная продуктивность, устойчивость к основным абиотическим факторам среды. Таким образом, сорта костреца безостого Эльбрус и Эффект являются новыми перспективными сортами, отличающимися повышенной урожайностью зеленой и сухой массы, а также семян; качеством зеленой массы, устойчивостью к листовостебельным заболеваниям и общей адаптивностью.

#### **Использованные источники:**

1. Абубекеров Б.А. Селекция многолетних трав в СибНИИСХ / Б.А. Абубекеров, А.Х Мамонов // Селекция сельскохозяйственных растений на высокую урожайность,

стабильность и качество: Материалы международной науч. практ. конференции к 100-летию сибирской селекции (Омск, 2-4 августа 2011 г.) – Омск: Вариант-Омск, 2012. – С.44.

2. Программа работ селекционного центра Сибирского научно-исследовательского сельского хозяйства на период 2011-2030 гг. / Рос. Акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд. ние. Сиб НИИСХ; под ред. чл.-кор. РАСХН Р,И. Рутца. – Новосибирск, 2011. – С.144.

3. Феоктистова Н.А. [Влияние возраста травостоя на урожайность зеленой массы костреца безостого \(\*Bromopsis Inermis\*\) в Тюменской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.](#) – 2019. – Т. 180. № 2. – С. 30-37. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-30-37.

4. Юсова О.А., Пузиков Н.А., Момонов А.Х. Новый перспективный сорт костреца безостого Эффект // Земледелие. – 2022. – № 5. – С. 32-34. Doi: 10.24412/0044-3913-2022-32-34.

5. Шепелев В.В., Юсова О.А., Момонов А.Х. Оценка качества и продуктивность семян и зеленой массы сортов костреца безостого омской селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 10. – С. 35-42.

6. Юсова О.А., Абубекеров Б.А., Бендина Я.Б., Соловьёва Н.В. Новый перспективный сорт люцерны ‘Памяти Гончарова’ // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 7 (177). – 2019. – С. 51-57.

УДК 664.859

## ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЧАСТЕЙ И ПЛОДОВ *SORBUS AUCUPARIA*

**Нициевская К. Н., канд.техн.наук, доцент, Станкевич С. В., канд.с.-х.наук**  
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный  
научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Новосибирская область,  
Новосибирский район, р.п.Краснообск, Россия*

[nitsievskayakn@sfsca.ru](mailto:nitsievskayakn@sfsca.ru), [stankevichsv@sfsca.ru](mailto:stankevichsv@sfsca.ru)

### **Аннотация.**

В статье представлены данные физико-химических исследований экстрактов из листьев, веток и плодов рябины красной в сухом виде. Исследована динамика изменения показателя активной кислотности, вязкости и коэффициента набухаемости в зависимости от вида обработки растительного сырья.

**Ключевые слова:** рябина красная (*Sorbus aucuparia*), листья, ветки, плоды, экстракт

Исследуемые вегетативные части растений (почки, листья, побеги), по мнению автором, не уступают по содержанию биологически активных компонентов плодам, а также обладают повышенной устойчивостью к различным негативным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды [1]. В работе авторов исследуются свойства вегетативных частей рябины красной сорта Невежинская, произрастающей в Новосибирской области. Сбор растительного сырья проводился в сухую погоду, период сбора – сентябрь 2022г. Сырье подвергалось сушке: листья и ветки при естественной сушки ( $T=20\pm 2^{\circ}\text{C}$ , влажность 75%), плоды при конвективной сушке ( $T=55\pm 3^{\circ}\text{C}$ , конвекции 100%), сушка сырья проводилась до содержания влаги в конечном продукте  $6,0\pm 1,0\%$ .



Для исследования взяты образцы растительного сырья в сухом измельченном виде ( $\varnothing$  фракций  $\approx 0,5$  см) и в виде экстрактов. В качестве экстрактора выступала водяная баня фирмы «Loir», ультразвуковом аппарате «Волна» марки УЗТА-0,4/22-ОМ. Экстрагентом была выбрана дистиллированная вода (рН 6,5 е.д.). Параметры мацерации были следующие: продолжительность экстрагирования на водяной бане 20 минут при температуре  $\approx 95^\circ\text{C}$ , при обработке ультразвуковыми воздействиями 10 минут, при температуре  $\approx 50^\circ\text{C}$ . Кодировка образцов в следующем порядке: экстрагирование на водяной бане - №1 – ветки, №2 – листья, №3 – плоды; при обработке ультразвуковыми воздействиями - №4 – ветки, №5 – листья, №6 – плоды.

Активную кислотность рН определяли ионометрическим методом с использованием рН-метра марки Нитрон (Россия), который был откалиброван по стандартным показателям буфера рН. с погрешностью измерений  $\pm 0,05$  е.д. Измерения проводили в диапазоне температуры  $t = 21,0 \pm 3^\circ\text{C}$ . Температуру замеряли термометром Testo 905-T1. с погрешность измерений  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Анализ показателя «вязкость», измеряли на аппарате вибровискозиметре серии SV-1А в единицах измерений  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ , откалиброванный согласно методике исследований с погрешностью измерений  $\pm 0,5$   $\text{mPa}\cdot\text{s}$ . Результаты исследования образцов представлены на рис. 1-2.

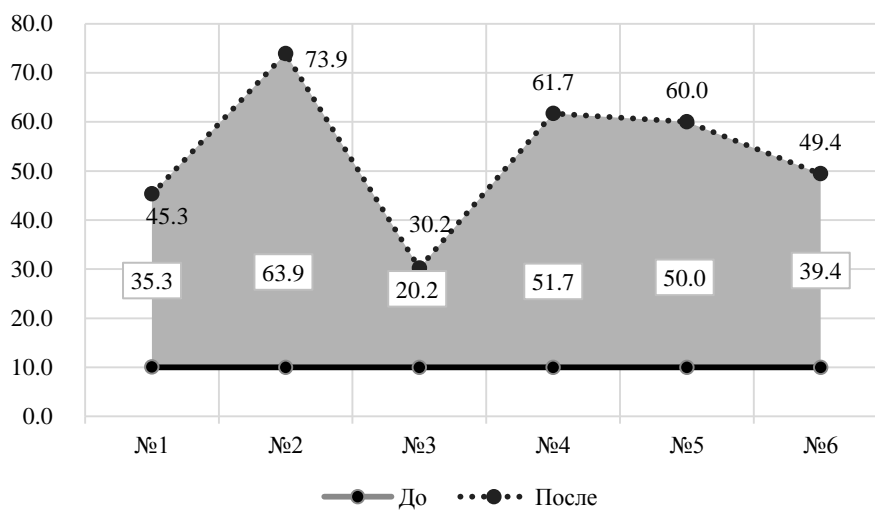
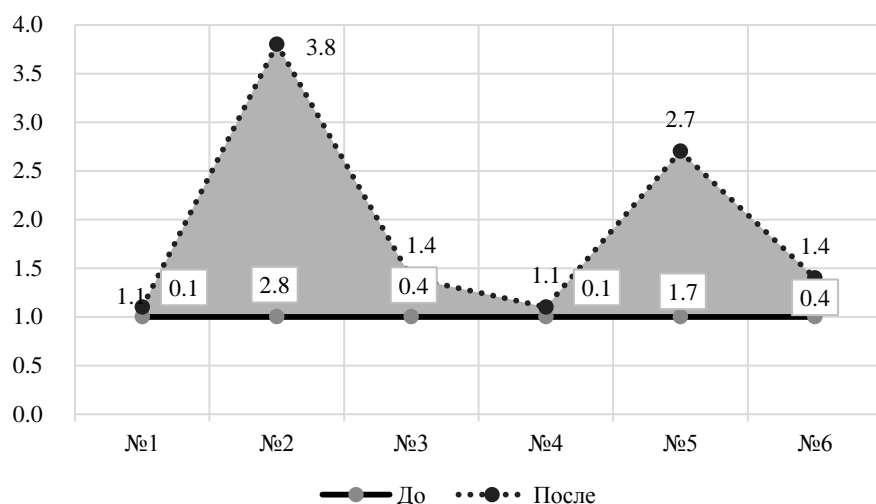


Рис. 1 Исследование коэффициента набухаемости, е.д.

При исследовании экстрактов из сухих листьев рябины красной указывает на высокую водопоглощающую способность при обработке ультразвуком. Процесс набухания образца №2 (листья) при обработке на водяной бане имел максимальное значение, что связано с образованием сапонинов в исходном сырье.

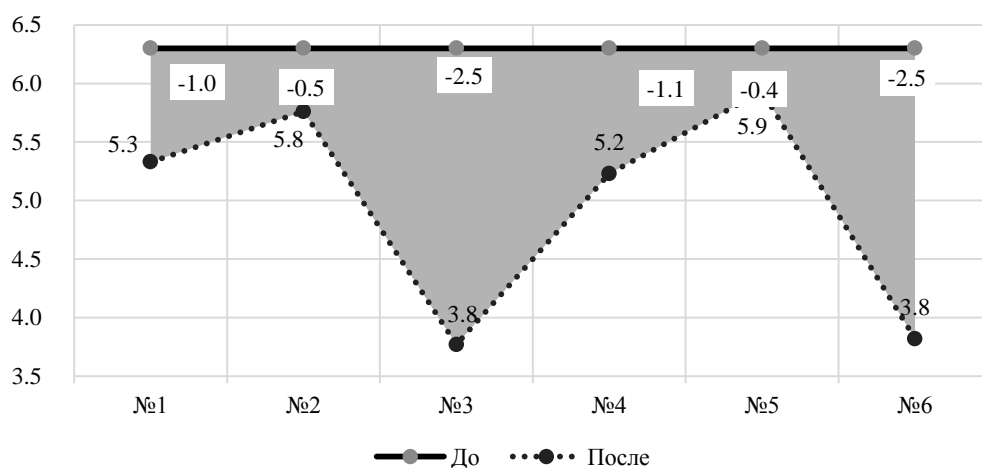
Выявлено смещение активной кислотности рН, е.д., так первоначальное рН растворителя (в виде дистиллированной воды) был равен 6,3 е.д., рН экстрактов при различных способах обработке составил: №1 - 5,3, №2 - 5,8, №3 - 3,8, №4 - 5,2, №5 - 5,9, №6 - 3,8 е.д.

На рисунке 2 представлен срез данных по исследованию вязкости образцов экстрактов.



**Рис. 2 Исследование вязкости образцов экстрактов, mPa\*s**

Анализ рисунка 2 указывает на высокие показатели вязкости в образцах экстрактов из листьев рябины красной. Листья в сухом виде образуют устойчивую коллоидную систему, при мацерации имеют высокую водосвязывающую способность, которая была отмечена при определении вязкости и органолептической оценке образцов.



**Рис. 3 Исследование активной кислотности pH, ед**

В целом экстракты из вегетативных частей растений рябины красной интересны для дальнейшего исследования при разработке пищевых продуктов.

#### Литература

1. Колесников С.А. Биохимический состав вегетативных органов рябины (*Sorbus l.*) в средней полосе России // Научные ведомости. 2012. - № 21 (140). – С. 29-33

УДК 347.771:63:633.11

#### ПАТЕНТЫ НА НОВЫЕ СОРТА ТРИТИКАЛЕ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ФРАНЦ

Клименко А.И., академик РАН, д.с.-х.н., проф., **Грабовец А.И.**, член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., проф., Крохмаль А.В. к.с.-х.н., Целуйко О.А. к.с.-х.н., доцент, Тутарова В.Б.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», 346735, Ростовская обл., Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

[o.tseluyko@yandex.ru](mailto:o.tseluyko@yandex.ru), [dzni@mail.ru](mailto:dzni@mail.ru)

В статье представлена обзорная информация, основанная на публикациях, научных и патентных отчётах ФГБНУ ФРАНЦ в области селекции тритикале, баз данных ФГБУ «Госсорткомиссия» за пятилетний период [1-7]. Центр является лидером в России по выведению сортов озимого тритикале на зерно и в числе немногих учреждений в РФ занимается выведением сортов озимого тритикале на корм, такие сорта, как Торнадо, Арго, Ариозо способны формировать до 100 т/га зелёной массы [3, 6]. По данным ФГБНУ «Россельхознадзор» сорта тритикале Корнет, Консул, Торнадо, Алмаз стабильно входят в десятку лидеров по объемам высева на территории РФ с 2019 г. до 2,4 тыс. т. (Корнет в 2019 г.) [5]. В Центре впервые разработаны и внедрены ГОСТы по этой культуре (на зерно, муку и крупу), имеются технологии выпечки хлеба, изготовления макаронных, кондитерских изделий, продуктов, полученных путем экструдирования, биоэтанола, крахмала и др. За период 2015-2022 г. в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию, включено 11 новых сортов с потенциалом урожая 10-12 т/га (Сколот, Атаман Платов, Гектор, Богуслав, Приам, Форте и др.), созданные на основе генетической адаптации, использования принципов ведения трансгрессивной селекции, кумулятивной полимерии, к тому же они выделяются редкой экологической пластичностью. В дополнение к сорту Рамзай, выделены линии, равные по количеству каротиноидов яровой твердой пшенице. Разрабатываются теоретические аспекты создания высококаротиноидных тритикале. Создан ряд линий с объемом хлеба более 800 см<sup>3</sup> (3232/20, 2714/21, 2716/21 и др.) [6, 7]. По каждому новому сорту разрабатывается технология его возделывания применительно к почвенно-климатическим условиям Ростовской области [1].

1. Тритикале озимая сорт РАМЗАЙ®. Патент Российская Федерация № 9474 от 26.01.2018 г. Сорт с высоким содержанием каротиноидов в зерне, обладает комплексной полевой устойчивостью к грибным и вирусным болезням. Характеризуется высоким уровнем адаптивности к абиотическим факторам среды. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2017 года по Центральному (3) и Северо-Кавказскому (6) регионам [3-5].

2. Тритикале озимая сорт РАМЗЕС®. Патент Российская Федерация № 9475 от 26.01.2018 г. Сорт обладает комплексной полевой устойчивостью к фитопатогенам и вредителям. Характеризуется высоким уровнем адаптивности (должная для зоны зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к майским заморозкам и притертой ледяной корке). Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2017 года по Северо-Кавказскому (6) региону [3-5].

3. Тритикале яровая сорт САУР®. Патент Российская Федерация № 9473 от 26.01.2018 г. Сорт обладает комплексной полевой устойчивостью к ржавчинам, не поражается мучнистой росой, пыльной и твердой головней, устойчив к вирусной и бактериальной пятнистости, фузариозам. Требуется защита от злаковых мух. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2017 года по Волго-Вятскому региону (4) региону [3-5].

4. Тритикале озимая сорт АРГО®. Патент Российская Федерация № 10549 от 05.07.2019 г. Сорт характеризуется высокой засухоустойчивостью. Устойчивость к полеганию в фазу укосной спелости высокая. Доля листьев в структуре зелёной массы составляет 28 %. Пригоден для использования в зелёном конвейере и для

приготовления сенажа. Сорт Арго слабо поражается снежной плесенью, не поражается мучнистой росой, бурой ржавчиной, септориозом, вирусной пятнистостью. Характеризуется высокой морозо-зимостойкостью, устойчивостью к весенним заморозкам. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2018 года по Центральному (3), Волго-Вятскому (4), Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6) и Нижневолжскому (8) регионам. Коммерческое использование: заключен 1 неисключительный лицензионный договор [3-5].

5. Тритикале озимая сорт АТАМАН ПЛАТОВ®. Патент Российская Федерация № 10548 от 05.07.2019 г. Наряду с высокой продуктивностью сорт характеризуется высокой устойчивостью к наиболее вредоносным фитопатогенам. Характеризуется высоким уровнем морозо- и зимостойкости, жаростойкости и засухоустойчивости. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2018 года по Центральному (3), Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6) и Средневолжскому (7) регионам. Коммерческое использование: заключен 1 неисключительный лицензионный договор [3-5].

6. Тритикале озимая сорт ГЕКТОР®. Патент Российская Федерация № 10491 от 14.06.2019 г. Сорт имеет высокое содержание белка в зерне (15,2-15,8 %), может быть использован как в хлебопекарной, так и в кондитерской и комбикормовой промышленности. Наряду с высокой продуктивностью сорт характеризуется высокой устойчивостью к повреждению вредителями и болезнями. Характеризуется высоким уровнем морозозимостойкости. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2019 года по Центральному (3), Волго-Вятскому (4), Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6) и Средневолжскому (7) регионам [3-5].

7. Тритикале озимая сорт ПРИАМ®. Патент Российская Федерация № 11720 от 31.05.2021 г. Сорт имеет содержание белка в зерне 12,7-15,7 %, объемный выход хлеба 835 см<sup>3</sup>, может быть использован как в хлебопекарной, так и в кондитерской, комбикормовой промышленности. Наряду с высокой продуктивностью сорт характеризуется высокой устойчивостью к основным фитопатогенам. Характеризуется высоким уровнем морозо-зимостойкости, устойчив к майским заморозкам (до -10-11 °С). Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2020 года по Центрально-Черноземному региону (5).

8. Тритикале озимая сорт ФОРТЕ®. Патент Российская Федерация № 12365 от 31.08.2022 г. Сорт может быть использован как в кондитерской и комбикормовой промышленности, так и для получения крахмала. Наряду с высокой продуктивностью сорт характеризуется высокой устойчивостью к прорастанию на корню и наиболее вредоносным фитопатогенам. Характеризуется высоким уровнем морозо-зимостойкости. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, с 2022 г. по Центральному (3), Волго-Вятскому (4), Центрально-черноземному (5), Северо-Кавказскому (в т.ч. Крым) (6), Средневожскому (7) и Нижневолжскому (8) регионам Российской Федерации [4, 5].

Таким образом, для широкого внедрения сортов тритикале селекции ФГБНУ ФРАНЦ в производство имеются все предпосылки, особенно в современных условиях меняющегося климата и постановки задачи увеличения семян собственной российской селекции. Центр является лидером в РФ по выведению сортов озимого тритикале на зерно и в числе немногих учреждений в РФ занимается выведением сортов озимого тритикале на корм. Научные исследования по селекции тритикале продолжаются, непрерывно расширяя географию регионов допуска сортов.

#### **Использованные источники.**

1. Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А., Грабовец А.И., Бирюков К.Н., Крохмаль А.В., Целуйко О.А. Урожайность яровой тритикале в зависимости от приемов возделывания в Ростовской области // В книге: Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Суздаль-Иваново, 2022. С. 93-97.
2. Интеллектуальная собственность ФГБНУ ФРАНЦ /под ред. А.И. Клименко. – Рассвет: Изд-во ООО «АзовПринт», 2022. - 292 с.
3. Клименко А.И., Грабовец А.И., Гринько А.В., Фоменко М.А., Крохмаль А.В., Кадушкина В.П., Коробова Н.А., Бирюков К.Н. // Сорты полевых культур (Каталог). ООО «Издательство «Юг», Ростов на Дону, 2023. - 266 с.
4. Официальные издания ФГБУ «Госсорткомиссия» [Электронный ресурс]. – URL: <https://gossortrf.ru/> (дата обращения 07.07.2023 г.)
5. <https://www.nsss-russia.ru/2023/01/25/informatsiya-ot-rasselhoztsentra/?ysclid=ljs9m12vi5653386091> [Электронный ресурс] (дата обращения 07.07.2023 г.).
6. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Озимое зерновое тритикале на Дону итоги и перспективы // Тритикале. Селекция, агротехника и технология использования зерна и кормов: сб. науч. тр. - Ростов-на-Дону: изд-во Юг, 2022. - С. 5-15.
7. Крохмаль А.В., Грабовец А.И., Гординская Е.А., Бирюков К.Н., Барулина Н.И. Селекция тритикале кормового направления на продуктивность и адаптивность // Достижения науки и техники АПК. – 2020.- Т.34. - №6.- С. 54-58.

УДК: 631.52:633.853.494

## ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СОРТОВ РАПСА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**Пирогова Е.А., Горлова Л.А., к.б.н.**

*ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта» г. Краснодар, Россия*

Email: [pirogoва\\_ea@inbox.ru](mailto:pirogoва_ea@inbox.ru)

Рапс озимый – культура, которая последние три года наращивает производство не только в ЮФО, но и более северных регионах Российской Федерации. Это связано с высоким уровнем рентабельности и потенциалом продуктивности, находящимся на уровне 50–60 ц/га [1].

Для рапса озимого условия осенней вегетации оказывают очень важное, почти решающее значение. Кроме того, что формируется корневая система и розетка листьев, способствующая противостоять неблагоприятным факторам в зимний период, в фазу III этапа органогенеза происходит закладка генеративных органов: зачаточные почки, соцветия, боковые побеги, т.е. формируется начальный потенциал продуктивности. Одним из определяющих факторов в его реализации является завязываемость семян. Процент завязываемости семян в стручке рапса зависит от многих факторов, в том числе от количества семязачатков в завязи цветка. У разных генотипов рапса озимого при благоприятных условиях может сформироваться в среднем от 30 до 45 семяпочек [2, 3].

**Цель исследований:** провести сравнительный анализ потенциальной продуктивности коммерческих линейных сортов рапса озимого селекции ВНИИМК в условиях центральной зоны Краснодарского края.

### Методы исследований.

В исследованиях 2022-2023 гг., на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК пос. Октябрьский (центральная зона Краснодарского края), была проведена сравнительная характеристика линейных сортов рапса озимого Элвис, Лорис, Сармат, Селегор и Оливин по количеству семязачатков в завязи цветка. Использовали методику Т.С. Федоренко [4]. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом однофакторного дисперсионного анализа и в программе Microsoft Excel 2007 [5].

### Результаты исследований.

В условиях 2022 года результаты оценки потенциальной продуктивности репродуктивных органов растений рапса озимого показали, что наибольшим количеством семязачатков в завязи цветка характеризовался высокоолеиновый сорт Оливин. Среднее число семязачатков составило 37,5 шт., при варьировании данного признака от 34 до 45 шт. Сорт Селегор имел в среднем на 6,2 семязачатков меньше – 31,3 шт. Сармат сформировал 30,8 семян. Минимальным уровнем потенциальной продуктивности обладали Элвис (28,8 шт.) и Лорис (28,6 шт.).

В ходе проведенных исследований было установлено, что показатель потенциальной урожайности завязи цветка относится к слабоизменчивым признакам. Значение коэффициента вариации составляет от 1,6 до 7,4 %.

**Таблица 1. Характеристика сортов рапса озимого по числу семязачатков, 2022-2023 гг., n=20**

Сорт	Среднее число семязачатков в завязи, шт. ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )	Lim (max–min)	CV, %	Среднее число семязачатков в завязи, шт. ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )	Lim (max–min)	CV, %
	2022			2023		
Элвис	28,8 ±1,6	25–33	4,1	36,7 ±2,6	33–42	10,1
Лорис	28,6 ±1,0	26–31	1,6	34,7 ±1,9	31–37	4,8
Сармат	30,8 ±1,6	28–35	4,3	36,4 ±1,8	33–41	4,6
Селегор	31,3 ±1,4	29–35	3,3	36,8 ±1,9	33–41	5,2
Оливин	37,5 ±2,1	34–45	7,4	38,0 ±1,9	35–45	6,5

В условиях 2023 года средний показатель количества семязачатков в завязи стручка был выше в среднем по сортам на 5,1 шт. в сравнении с уровнем 2022 года. Тем не менее характер формирования сортовых различий по их количеству сохранился. Сорт Оливин имел наибольшее число семян – 38,0 шт., а Лорис наименьшее – 34,7 шт. Коэффициент вариации в 2023 году находился в пределах 4,6–6,5 %, только на сорте Элвис он переходил в разряд среднеизменчивых с коэффициентом 10,1 %.

### Заключение.

Коммерческие сорта рапса озимого селекции ВНИИМК характеризуются высоким потенциалом продуктивности репродуктивных органов. Количество семязачатков в завязи стручка находилось в среднем на уровне 31,6-37,7 шт. Высокоолеиновый сорт Оливин формировал наибольшее число семязачатков, а сорт Лорис – наименьшее. Наблюдалось влияние погодных условий во время закладки генеративных органов на число семязачатков в завязи.

### Использованные источники:

1. Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б. Раннеспелый селекционный материал рапса озимого селекции ВНИИМК: поиск, оценка, выделение перспективных номеров // Масличные культуры. – 2021. – № 1. – С. 27-31.

2. Бочкарева Э.Б. Морозостойкость озимых масличных Крестоцветных культур и методы их определения для целей селекции // дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1979. – 169 с.
3. Клочкова О. С. Формирование габитуса и прохождение этапов органогенеза у растений озимого рапса // Вестник Национальной Академии Наук Белоруссии. – 2008. – № 3. – С. 65-70.
4. Федоренко Т.С. Методика подсчета количества семян в завязях крестоцветных // НТБ ВНИИМК. – Краснодар. – 1969. – С. 12-13.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки). – М.: Агропромиздат, 1988. – 352 с.

УДК 631.811.9

### **ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛИЯ «БИОРЕСУРС» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

**Пырсиков Д.А.<sup>1</sup>, Глаз Н.В., канд. с.-х. наук<sup>2</sup>, Пуалаккайнан Л.А., канд. с.-х. наук<sup>1</sup>, Уфимцева Л.В., канд. биол. наук, доцент<sup>1</sup>**  
*ООО «Чебаркульская птица», Челябинск, Россия, ФГБНУ «Челябинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Челябинск, Россия,*

[lora708@yandex.ru](mailto:lora708@yandex.ru), [uyniisk@mail.ru](mailto:uyniisk@mail.ru)

Челябинская область является лидером по производству сельскохозяйственной продукции в Уральском федеральном округе. Стабилизация производства зерна по годам вне зависимости от внешних факторов является одной из приоритетных задач сельскохозяйственного производства. Урожайность и качество зерновых культур определяется целым рядом факторов, в том числе условиями влаго- и теплообеспеченности, условиями минерального питания, степенью защищенности от вредителей и болезней. Вопросы обеспечения оптимальных условий минерального питания растений актуальны и имеют большое практическое значение. Одним из важнейших факторов, повышающих устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды является применение удобрений на основе гуминовых кислот [1-3].

Целью исследований являлась оценка эффективности гумата калия «Биоресурс» как приема повышения продуктивности и качества зерна пшеницы в агроэкологических условиях северной лесостепи Южного Зауралья.

Изучение влияния гумата калия «Биоресурс» на урожайность и качество зерна пшеницы проводилось в условиях производственного опыта в ООО «Чебаркульская птица» в 2021 и 2022 гг. Агротехника в опыте общепринятая для северной лесостепной зоны Южного Зауралья [4, 5]. Почва в опыте – чернозем выщелоченный, малогумусный, среднемощный, суглинистый. Обеспеченность подвижными формами азота, фосфора – средняя, калия – высокая, содержание гумуса – высокое, реакция почвенного раствора близкая к нейтральной.

По гидротермическому коэффициенту (ГТК по Селянинову) 2021 год был остро засушливый (ГТК=0,29), 2022 год – полузасушливый (ГТК=0,8).

В ООО «Чебаркульская птица» разработана и запатентована технология производства удобрения на основе гуминовых кислот гумат калия «Биоресурс» [6]. Гумат калия «Биоресурс» содержит комплекс минеральных элементов и природных органических соединений. В состав удобрения помимо гуминовых кислот входят

фульвокислоты, макроэлементы (азот, фосфор, калий, сера и кальций), микроэлементы в хелатной форме (железо, марганец, цинк, медь, кобальт, молибден), а также важнейшие аминокислоты (валин, глицин, глутаминовая кислота, лизин, треонин). Анализ химического состава показывает, что агрохимикат содержит комплекс биологически активных веществ, которые оказывают на растения стимулирующее действие.

В 2021 и 2022 годах нами было изучено влияние предпосевной обработки семян зерновых культур и фолиарных обработок посевов гуматом калия «Биоресурс» в составе баковых смесей на урожайность и физические показатели зерна (таблица 1).

**Таблица 1. Влияние гумата калия «Биоресурс» на урожайность и физические показатели зерна пшеницы мягкой яровой, 2021-2022 гг.**

Вариант	Урожайность, т/га		Масса 1000 зерен, г		Натурная масса зерна, г/л	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
	Контроль	2,42	4,48	33,2	38,3	602
Предпосевная обработка семян (ПОС), 1 л/т	2,60	4,71	34,0	39,7	608	776
Фолиарная обработка в фазу кущения (ФОК), 1,5 л/га	2,61	4,71	34,4	39,7	610	787
Фолиарная обработка в фазу флагового листа (ФОФ), 1,5 л/га	2,64	4,76	34,0	39,5	612	779
ПОС, 1 л/т + ФОК, 1,5 л/га	2,78	5,07	34,2	39,9	627	761
ПОС, 1 л/т + ФОФ, 1,5 л/га	2,76	5,03	34,2	39,9	625	770
ФОК, 1,5 л/га + ФОФ, 1,5 л/га	2,80	5,06	34,1	39,8	630	797
ПОС, 1 л/т + ФОК 1,5л/га + ФОФ, 1,5 л/га	2,96	5,31	34,7	40,0	654	787

Пшеница Челябинска 75 показала высокую отзывчивость на применение удобрения на основе гуминовых кислот, особенно на фоне засушливого 2021 года. Величина прибавки урожайности пшеницы Челябинска 75 прямо пропорциональна кратности обработок гуматом калия «Биоресурс», что закономерно с точки зрения механизма воздействия агрохимиката на растения. Так на контроле средняя урожайность составила 2,42 т/га в 2021 году и 4,48 т/га в 2022 году. Максимальная прибавка урожайности была получена при трехкратной обработке гуматом калия «Биоресурс» и составила 22,3 % в 2021 году и 18,5 % в 2022 году.

Важным фактором оценки эффективности того или иного удобрения является степень воздействия на биохимические показатели качества зерна. Применение гумата калия «Биоресурс» на фоне роста урожайности пшеницы не привело к снижению содержания белка в зерне (таблица 2).

**Таблица 2. Влияние гумата калия «Биоресурс» биохимические показатели качества зерна пшеницы мягкой яровой, 2022 гг**

Вариант	Белок, %	Сбор белка, кг/га	Клейковина, %
Контроль	15,20	577,6	30,0
Предпосевная обработка семян (ПОС), 1 л/т	15,50	669,6	30,0
Фолиарная обработка в фазу кущения (ФОК), 1,5 л/га	15,70	678,2	30,6
Фолиарная обработка в фазу флагового листа (ФОФ), 1,5 л/га	15,40	682,2	32,0
ПОС, 1 л/т + ФОК, 1,5 л/га	15,34	785,4	30,4
ПОС, 1 л/т + ФОФ, 1,5 л/га	15,3	769,6	30,0
ФОФ, 1,5 л/га + ФОФ, 1,5 л/га	15,6	795,6	32,0



ПОС, 1 л/т + ФОК, 1,5 л/га +ФОФ, 1,5 л/га	15,77	892,6	30,0
---	-------	-------	------

При этом сбор белка с одного гектара повысился. При трехкратной обработке гуматом калия «Биоресурс» сбор белка превысил контроль на 54,5 %.

В 2021 и 2022 годах пшеница Челябинска 75 показала высокую отзывчивость на применение удобрения на основе гуминовых кислот, особенно на фоне засушливого 2021 года. Величина прибавки урожайности прямо пропорциональна кратности обработок гуматом калия «Биоресурс», что закономерно с точки зрения механизма воздействия агрохимиката на растения. Так на контроле средняя урожайность составила 2,42 т/га в 2021 году и 4,48 т/га в 2022 году. Максимальная прибавка урожайности была получена при трехкратной обработке гуматом калия «Биоресурс» и составила 22,3 % в 2021 году и 18,5 % в 2022 году. Применение гумата калия «Биоресурс» на фоне роста урожайности пшеницы не привело к снижению содержания белка в зерне. При этом сбор белка с одного гектара повысился.

### Литература

1. Глаз Н.В., Пуалаккайнан Л.А., Пырников Д.А., Уфимцева Л.В. [Гумат калия «биоресурс» и практика его применения в ООО «Чебаркульская птица»](#): Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе. Материалы Международной научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации "Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России". В 2-х частях. Москва, 2022. - С. 190-194.

2. [Грехова И.В., Литвиненко Н.В., Грехова В.Ю., Федотова О.В., Шерстобитов С.В. Влияние состава и доз органоминерального удобрения на продуктивность культур // Вестник КрасГАУ. – 2021. – №10. - С. 80-87.](#)

3. Исаев Р.Ф., Гришина Л.И. [Эффективность применения биологических и антистрессовых препаратов на посевах яровой пшеницы // Агротехнический вестник. – 2007. – № 6. – С. 32-33.](#)

4. Комаров А.А. Некоторые суждения о действии гуминовых препаратов на растения // Агротехнический вестник. – 2009. - № 6. – С. 28-29.

5. Сергеев В.С., Радцева О.В., Рахимова Г.М., Исаев Р.Ф. [Использование биопрепаратов и биоактивированных удобрений в качестве антистрессоров и биостимуляторов при возделывании зерновых культур // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 \(26\). – С. 21-24.](#)

6. [Пырников Д.А. Способ производства комплексного органоминерального вещества на основе гумата калия Патент на изобретение RU 2709745 19.12.2019 Заявка № 2019106808 12.03.2039.](#)

УДК 632.7

## ИЗЫСКАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПОСОБА СОХРАНЕНИЯ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ОТ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ

**Решетников А.Д., д.в.н., проф., Барашкова А.И., д.б.н., Будищева Л.М., аспирант  
Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского  
отделения РАН» Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
им. М. Г. Сафронова, г. Якутск, Россия**

[adreshetnikov@mail.ru](mailto:adreshetnikov@mail.ru)

### **Введение.**

Энтомология составляет важный раздел науки. Роль энтомологических коллекций трудно переоценить. Например, коллекция «Музея Витт Мюнхен» является крупнейшей в мире, и относится к категории культурного наследия [1].

Первые коллекции появились с времен основания Петром Великим кунсткамеры. В Зоологическом музее представлена обширная коллекция членистоногих [2]. В сводка семейства Dermestidae представлены 135 видов, из которых 42 являются вредителями музейных коллекций [3].

В Кемеровской области установили, что особый вред коллекциям наносит кожеед *Reesa vespulae* Mill. Утрачиваются уникальные редкие виды фауны членистоногих, собранные за многие годы из труднодоступных географических широт [4]. В Корейском полуострове впервые зарегистрировано появление dermestid рода *Reesa* и выполнена ПЦР идентификация до вида [5].

**Цель** исследований заключается в изыскании и разработке способа сохранения музейных коллекций.

### **Материалы и методы исследования.**

Проведены патентные исследования в соответствии с заданием и регламента поиска. По результатам получен патент на изобретение РФ № 2683475.

### **Результаты исследований.**

Разработан способ сохранения энтомологических коллекций от биоповреждений. Прототип: известно специальное устройство морилка – для умерщвления насекомых в виде широкогорлого сосуда с плотной крышкой, с гигроскопичным материалом внутри пропитанный ядом: эфиром, хлороформом или эфирами уксусной кислоты.

Недостатком прототипа является то, что эфир, хлороформ и эфиры уксусной кислоты являются летучими соединениями, быстро испаряются, не успевая фумигировать через дыхательные трахеи насекомого в нервную цепочку и жировое тело насекомого, вызывая только кратковременный нокдаун эффект, не вызывая смерть насекомого.

Технической задачей является разработка способа сохранения энтомологических коллекций от биоповреждений путем фумигации фосфорорганическими пестицидами жирового тела, нервной цепочки и дыхательных трахей до полной ядовитости тела членистоного для вредителей энтомологических коллекций.

Технический результат решается тем, что насекомые в морилке еще в живом состоянии через дыхательные трахеи полностью пропитываются фосфорорганическими инсектицидами, например дихлофосом или другими фосфорорганическими соединениями, имеющими длительное остаточное действие. Для этого пористый гигроскопический материал морилки пропитывают дихлофосом. Только что пойманных насекомых помещают в емкость морилки, закрывают крышкой. Гибель насекомых наступает медленнее, чем при эфире, хлороформе или эфирах уксусной кислоты, что дает возможность проникновения фосфорорганического инсектицида через дыхательные трахеи в тело насекомого, раствориться в жировом теле, нервной цепочке, гемолимфе и мускулатуре.

### **Заключение.**

По исследуемой проблеме было обнаружено достаточно литературных источников и охраняемых документов. Проведены экспериментальные исследования по разработке способа, обеспечивающего долгосрочную сохранность коллекционных насекомых в ватных матрасиках и энтомологических коробках от вредителей.

### **Использованные источники:**

1. Витт Т. Назаров В. Роль энтомологических коллекций в изучении взаимоотношений растение-опылитель // Актуальные проблемы ботаники и охраны природы: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф., посвящ150-летию со дня рождения профессора Г. Ф. Морозова (г. Симферополь, 28-30 ноября 2017 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2017. – С. 261-265.
2. Зоологический музей Российской академии наук [Электронный ресурс]. – <https://www.zin.ru/museum/expositions/insects.html>.
3. Жантиев Р. Д. Жуки-кожееды (семейство Dermestidae) фауны СССР. –М.: Изд-во МГУ, 1976. – 304 с.
4. Полевод В. А. Объекты музейной энтомологии на территории Кемеровской области: жуки-кожееды (Coleoptera, Dermestidae) // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2016. – № 34. – С. 169-174. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obekty-muzeynoy-entomologii-na-territorii-keмеровskoy-oblasti-zhuki-kozheedy-coleoptera-dermestidae/viewer>
5. [Hong Ki-J., Kim M., Park D.-S. Molecular identification of \*Reesa vespulae\* \(Milliron\) \(Coleoptera: Dermestidae\), a newly recorded species from Korea // Journal of Asia-Pacific Biodiversity. – 2014. – Vol. 7 \(3\). – P. 305-307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.japb.2014.07.003>](https://doi.org/10.1016/j.japb.2014.07.003)

УДК 633.854.78

## СОМАТИЧЕСКИЙ ГЕТЕРОЗИС У ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

**Рябовол И.В., Борисенко О.М., к.б.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», Краснодар, Россия*

oks-bor@yandex.ru

Гетерозис, гибридная сила, как явление у растительных организмов был обнаружен ещё в XVIII веке немецким ботаником И.Г. Кёльрейтером в опытах по опылению табака (*Nicotiana*) [1]. А. Густафсон предложил выделять несколько типов гетерозиса у растений: соматический (влияние на вегетативные органы), репродуктивный (влияние на органы размножения) и адаптивный (влияние на приспособление к условиям среды). Механизмы возникновения гетерозиса строятся на различных гипотезах: доминирования, сверхдоминирования, генетического баланса и др. [2]. Подсолнечник как главная масличная культура Российской Федерации в историческом аспекте прошел путь от становления сортовой селекции к созданию коммерческих гетерозисных гибридов [3]. Развитие и успех селекционной программы зависит от степени изученности исходного материала, понимания основных закономерностей формирования организма, оптимального подбора родительских пар для скрещивания. Целью настоящего исследования послужила оценка реакции генотипа гибрида первого поколения, проявляющаяся в соответствующем развитии основных соматических элементов растения подсолнечника: высоты растения и диаметра корзинки в сравнении с исходными родительскими формами. В данном случае корзинка, являющаяся частью генеративной сферы как простое соцветие, была изучена с точки зрения линейных размеров без учета семенной продуктивности. Материалом для исследования послужили 16 константных линий-восстановителей фертильности пыльцы у подсолнечника из селекционной коллекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК и 3 ЦМС-формы

для получения экспериментальных гибридов. Родительские формы и гибриды выращивали в полевых условиях 2023 года с густотой стояния 60 тыс. раст./га по методике, принятой для культуры [4]. После окончания цветения проводили биометрические измерения: на 10 растениях у каждой из родительских форм, на 15 растениях для каждой гибридной комбинации. Величину гетерозиса вычисляли как превосходство гибридов над средним значением признака у родителей, выраженное в процентах [2].

Выбор отцовских линий базировался на максимальной неродственности генотипов и большой межлинейной изменчивости по высоте растения и диаметру корзинки. По высоте растений уровень соматического гетерозиса варьировал в широком диапазоне в зависимости от проявления данного признака у родительских форм (табл. 1). Так, у гибридов подсолнечника, полученных с высокорослыми образцами (ВК304, ЭД114, МоР, Л<sub>08</sub>006), средняя величина гетерозиса для признака высота растения находилась в пределах 34-39%.

**Таблица 1. Величина гетерозиса по признаку «высота растения» у гибридов F<sub>1</sub> подсолнечника**

Отцовская линия ♂	Высота растения ♂, см	♀ ВК101 (109 см)*	♀ ВА761 (81 см)	♀ ВК934 (127 см)	Среднее значение гетерозиса по ♂, %
		гетерозис у гибридов по высоте растения, %			
ВК304	144	39	38	40	39
ЭД114	138	34	41	24	33
МоР	137	35	31	35	34
Л <sub>08</sub> 006	135	46	34	31	37
ЭОЛ-11	134	41	46	40	42
И6 13033	134	46	41	27	38
ВК930	128	37	48	39	41
ЭОЛ-13	121	44	53	47	48
К3619	120	58	61	32	50
ВК595-1	119	47	49	40	46
ВК595	117	52	45	42	46
ВК301	99	58	63	55	59
ВК551	93	59	39	47	49
ВК302	86	74	89	65	76
ЭОЛ-7	74	78	100	62	80
ЭОЛ-14	69	69	87	70	75

Примечание: \* – среднее значение высоты растения у материнской линии

Напротив, гибриды, полученные с участием низкорослых образцов (ВК302, ЭОЛ-7, ЭОЛ-14), демонстрировали более высокие значения эффекта гетерозиса по высоте растения – 75-80%. Наибольший диапазон эффекта гетерозиса по высоте растения между наибольшим и наименьшим значением наблюдали у гибридов, скрещенных с ВА761 в качестве тестера – 69% (табл. 1).

Эффект гетерозиса у гибридов подсолнечника для признака «диаметр корзинки» проявлял заметно меньшие величины по сравнению с высотой растения (табл. 2), что можно предположительно объяснить непосредственным участием данной анатомической структуры в формировании органов размножения и, следовательно, большей консервативностью размерных характеристик.

**Таблица 2. Величина гетерозиса по признаку «диаметр корзинки» у гибридов F<sub>1</sub> подсолнечника**

Отцовская линия ♂	Диаметр корзинки	♀ ВК101 (21 см)*	♀ ВА760 (16 см)	♀ ВК934 (18 см)	Среднее значение

	♂, см	гетерозис у гибридов по диаметру корзинок, %			гетерозиса по ♂, %
ЭОЛ-11	17	9	20	8	12
ЭОЛ-13	16	6	25	11	14
ВК595-1	15	15	21	8	15
ЭД114	15	9	17	3	9
ВК304	15	14	17	16	16
ВК302	15	27	30	16	24
Л <sub>08</sub> 006	15	17	18	5	13
ВК595	14	25	19	18	21
ЭОЛ-7	14	14	20	13	16
И6 13033	14	1	14	1	5
ВК301	13	12	24	16	17
МоР	13	10	25	17	17
ВК930	13	12	25	17	18
ВК551	12	9	14	13	12
ЭОЛ-14	10	20	29	34	28
К3619	9	15	45	19	26

Примечание: \* – среднее значение диаметра корзинки у материнской линии

Гибриды, полученные с участием отцовских линий, обладавших большим диаметром корзинки (ЭОЛ-11, ЭОЛ-13), демонстрировали эффект гетерозиса на уровне 12-14% по всем трем ЦМС-тестерам. С другой стороны, отцовские линии с небольшой корзинкой по диаметру (ЭОЛ-14, К3619) способствовали проявлению более высокого значения гетерозиса признака у потомков – 26-28%.

В целом, гибриды подсолнечника, полученные с ЦМС-линией ВА761, обладали более высокими значениями эффекта гетерозиса по диаметру корзинки по сравнению с ВК101 и ВК934. В то же время гибриды, полученные на основе скрещивания с ВК934, проявляли максимальный размах по величине гетерозиса для диаметра корзинки – 33%. Были вычислены коэффициенты корреляции между значениями эффекта гетерозиса у гибридов и соответствующими величинами отцовских линий (табл. 3). Очевидно, что для эффекта гетерозиса по высоте растений в гибридном потомстве существует сильная отрицательная корреляция с высотой отцовских линий. Для проявления гетерозиса по диаметру корзинки достоверная отрицательная средняя взаимосвязь была обнаружена для гибридов, полученных с участием двух ЦМС-тестеров – ВА761 и ВК934.

**Таблица 3. Коэффициенты корреляции между гетерозисом гибридов и отцовскими формами по высоте и диаметру корзинки**

Признак	Высота растения ♂	Диаметр корзинки ♂
эффект гетерозиса для гибридов с тестером ВК101	<b>-0,92*</b>	-0,13
эффект гетерозиса для гибридов с тестером ВА761	<b>-0,85*</b>	<b>-0,58*</b>
эффект гетерозиса для гибридов с тестером ВК934	<b>-0,90*</b>	<b>-0,59*</b>

Примечание: \*- значения достоверны на 0,95 уровне значимости

**Использованные источники:**

1. Кёльрейтер Йозеф Готлиб Учение о поле и гибридизации растений. М.; Л.: Сельхозгиз, 1940. – 245 с.
2. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В., Тарутина Л.А., Шаптуренко М.Н. Гетерозис в селекции сельскохозяйственных растений // Молекулярная и прикладная генетика. 2008. –Т. 8. – С. 7-24.
3. Гаврилова В.А., Анисимова И.Н. Генетика культурных растений. Подсолнечник. – СПб.: ВИР, 2003. – 209 с.

4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца; 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 327 с.

УДК 57.084.1:632.08

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

Сероклинов<sup>1</sup> Г.В., к.т.н., с.н.с., Гунько<sup>2</sup> А.В., к.т.н.

<sup>1</sup>Сибирский Федеральный Научный Центр Агробиотехнологий РАН, Новосибирская обл. р.п. Краснообск, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский Государственный Технический Университет, Новосибирск, Россия

seroklinov@mail.ru, gun@ait.cs.nstu.ru

Способность к генерации электрических потенциалов (биоэлектrogenез), является универсальным свойством всех живых организмов, включая растения. При этом биопотенциалы являются не только результатом жизнедеятельности растений, но и сами играют важную роль в их функционировании. Кроме того, биопотенциалы могут служить весьма чувствительным диагностическим показателем функционального состояния всего растения, позволяющим оценить влияние на него возмущающих воздействий окружающей среды [1].

Наибольший интерес при оценке влияния окружающей среды на растение представляет потенциал действия, характеризующий уровень ответной реакции растения на это воздействие. Так при исследовании биопотенциалов злаковых культур [2] выявлено что, измеренные с помощью автоматизированного измерительного комплекса сигналы при температурных воздействиях могут, для разных образцов одного вида и сорта, значительно отличаться. Это отличие может быть обусловлено как индивидуальными особенностями данного образца, так и физическими условиями проводимого эксперимента. В данной статье рассматривается влияние на биопотенциалы растений величины температурного воздействия.

Экспериментальные исследования по оценке влияния величины температурного воздействия на биопотенциалы растений выполнялись с использованием автоматизированной системы для проведения экспериментальных исследований «АвтоЭкспИ» [2], разработанной для исследований биологических структур в СибФТИ СФНЦА РАН, в состав которого входит устройство формирования температурного профиля (УФТП), выполненное на основе элемента Пельтье и позволяющее формировать различные профили температуры, воздействующей на размещаемые на лабораторном столике растения.

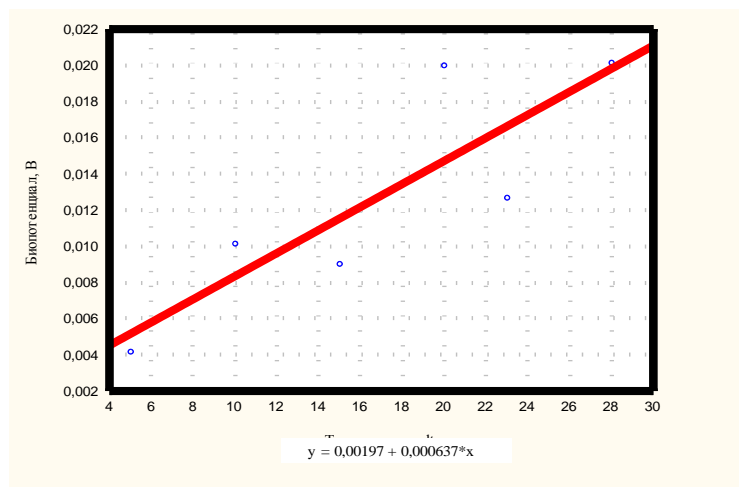
Исследования проводились на 8-ми суточных проростках пшеницы сорта «Сибирская 21» при следующих значениях установленной температуры: при понижении температуры (относительно фонового 20 °С) до 15 °С, до 12 °С, до 10 °С, до 8 °С, до 5 °С, - при повышении температуры – до 25 °С, до 30 °С, до 35 °С, до 40 °С, до 43 °С, до 48 °С.

Полученные экспериментальные данные экспортировались в среду Matlab и обрабатывались с применением алгоритмов, использующих векторизованные вычисления. В результате предварительной обработки полученных реализаций биопотенциалов проростков (U(t)) были выделены максимальные, средние и

минимальные значения 8 видов сигналов из которых для статистического анализа был выбран фильтрованный центрированный сигнал [3]. В результате статистической обработки этого сигнала были определены: среднее значение абсолютной величины биопотенциала проростков, его среднее отклонение и дисперсия при различной величине воздействовавших на него температур, а также построены регрессионные зависимости значения биопотенциала проростков от величины температурного воздействия  $dt$  °С (перепада температур относительно фонового). Полученные результаты статистического анализа абсолютных значений биопотенциалов приведены в таблицах 1 и 2, а графики регрессионных зависимостей приведены на рисунках 1 и 2. В результате регрессионного анализа оценок среднего значения абсолютной величины биопотенциалов проростков пшеницы "Сибирская 21" в процессе их вегетации при воздействии различных значений повышенной температуры получено уравнение регрессии вида:  $U_{\max.ц} = 0,001975 + 0,000637*dt$ , при значениях  $r = 0,855$  и  $p = 0,0299$ . (1).

**Таблица 1. Статистические показатели биопотенциалов проростков пшеницы «Сибирская 21» при действии различных значений повышенной температуры**

Статистические показатели	Биопотенциалы, $U_{\max.ц}$ (В)					
	5	10	15	20	23	28
dt °С						
Среднее значение	0,004204	0,010118	0,00903	0,020019	0,0126788	0,0201528
Среднее отклонение	0,001011	0,004868	0,001754	0,014945	0,0022078	0,01198688
Дисперсия	1,56E-06	4,51E-05	5,22E-06	0,000306	8,64E-06	0,00030194



**Рисунок 1. График зависимости биопотенциала проростков пшеницы «Сибирская 21» от воздействия на них различных значений повышенной температуры.**

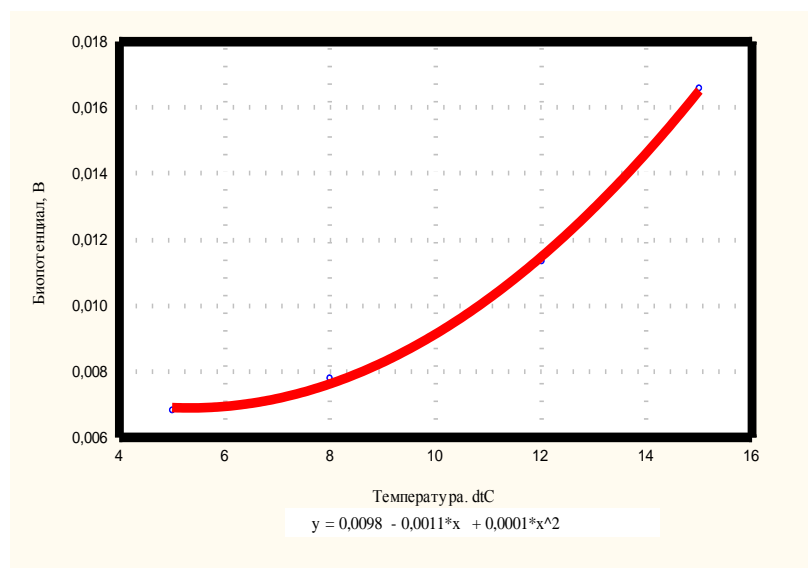
**Таблица 2. Статистические показатели биопотенциалов проростков пшеницы «Сибирская 21» при действии различных значений пониженной температуры**

Статистические показатели	Биопотенциалы, $U_{\max.ц}$ (В)				
	5	8	10	12	15
dt °С					
Среднее значение	0,006843	0,007792	0,00912	0,01133	0,016581
Среднее отклонение	0,003368	0,002961	0,003113	0,0046	0,012456
Дисперсия	2,92E-05	1,31E-05	1,57E-05	2,96E-05	0,000208

В результате регрессионного анализа оценок среднего значения биопотенциалов проростков пшеницы "Сибирская 21" в процессе их вегетации при воздействии различных значений пониженной температуры получено уравнение регрессии вида:

$$U_{\max. \text{ц}} = 0,009827 - 0,001099 * dt + 0,000103 * dt^2, \text{ при значениях } r = 0,9442, p = 0,0187$$

(2)



**Рисунок 2. График зависимости биопотенциала проростков пшеницы "Сибирская 21" от воздействия на них различных значений пониженной температуры**

Из представленных данных и графиков зависимостей (1) и (2) усредненных максимальных значений биопотенциалов проростков при температурных воздействиях видно, что с изменением величины температурного воздействия уровень биопотенциалов растений изменяется.

Таким образом в результате экспериментальных исследований значений биопотенциалов при воздействии на проростки пшеницы сорта «Сибирская 21» пониженной и повышенной температуры показано наличие зависимости величины биопотенциалов от величины температурного воздействия, которым подвергается растение. Полученные в результате исследований зависимости носят нарастающий линейный характер при воздействии повышенной температуры и нарастающий нелинейный (квадратичный) - при воздействии пониженной температуры.

#### **Использованные источники:**

1. Сухов В.С., Неруш В.Н., Калинин В.А., Крауз В.О., Воденев В.А.
2. Биоэлектрические явления: биоэлектродгенез у растений, Раздел большого практикума по биофизике: Учебнометодическое пособие. – Нижний Новгород: Издательство Нижегородского госуниверситета, 2009. – 69 с.
3. Сероклинов Г. В., Гунько А.В. Информационные технологии в исследовании биопотенциалов растений при действии стрессоров. Вычислительные технологии. 2016. Т. 21. № S1. С. 94-103.
- А. 3. Gunko A V and Seroklinov G V 2018 Features of estimation of resistance of separate grades of wheat to influence of various stress factors on change of biological potentials / Actual problems of electronic instrument engineering (APEIE–2018). Т. 1, ч. 6. – С. 217-222.



УДК: 631.1:633.853.494

## ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ РАПСА ОЗИМОГО НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ ВЫСЕВА СЕМЯН ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИНОСТРАННЫХ ОРИГИНАТОРОВ В РФ

Старикова Д. В. н. с., Горлова Л. А. в.н.с., зав. отд., к. б. н.  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

[raps@vniimk.ru](mailto:raps@vniimk.ru)

Увеличение мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых мировых рынках стимулируют развитие отечественной селекции и семеноводства масличных культур [1]. Второй по величине масличной культурой в мире после сои, на которую в 2022/2023 годах приходилось 13 % основного мирового производства масличных культур является рапс. Основные страны и регионы-производители рапса в мире включают Европейский Союз, Канаду, Китай, Индию, Австралию, Россию и Украину и т.д. [2]. Россия находится на этапе хорошего старта в возделывании рапса с постепенным увеличением посевных площадей. Уже на данный момент в некоторых регионах ставятся рекорды по урожайности и достигнуты впечатляющие результаты [3]. По данным Росстата посевная площадь рапса озимого в 2022 году составила 577,5 тыс. га, валовой сбор 1572,57 т при урожайности 27,7 ц/га. Селекционные программы по рапсу, основанные на современных методах селекции, генетики, биотехнологии и геномной инженерии, направлены на создание сортов и гибридов с высокими показателями урожайности, качества семян, устойчивости к засухе, полеганию, растрескиванию стручков, устойчивости к болезням, содержания белка и улучшенной кормовой ценностью шрота [4].

**Цель** нашего исследования – анализ и определение основных направлений селекции в прошлом и в ближайшей перспективе.

**Материалы и методы** включали экономико-статистический, абстрактно-логических и экспертных оценок, использовались материалы Госреестра РФ за 2022 год.

### Результаты исследования.

В России в Госреестре селекционных достижений РФ на 2022 год зарегистрировано и допущено для использования в производстве 106 сортов и гибридов рапса озимого. Оригинаторами этих селекционных достижений являются отечественные научно-исследовательские институты и зарубежные селекционные фирмы.

**Таблица 1. Площадь высеянных семян и основные оригинаторы селекционных достижений рапса озимого, включенные в Госреестр, 2022 г.**

Оригинаторы селекционных достижений	Количество сортов и гибридов внесенных в Госреестр РФ	Площадь высеянных семян, тыс. га
<b>Отечественные</b>	<b>15</b>	<b>126,04</b>
ВНИИ масличных культур	8	110,56
ФНЦ ВИК им. В. Р. Вильямса	6	14,41
ООО «Химагромакетинг.RU»	1	1,07
<b>Зарубежные</b>	<b>91</b>	<b>269,55</b>
Deutsche Saatveredelung AG	16	49,17

Lidea France	16	10,91
Pioneer Overseas Corporation	12	5,93
Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	11	113,42
KWS SAAT SE & CO. KGAA	10	63,27
Monsanto International SARL	8	0,08
Syngenta Crop Protection AG	6	14,46
BASF Agricultural Solutions Seed US LLC	3	2,69
Saatzucht Donau Gmbh & Cokg	1	9,63

В нашей стране селекцию и семеноводство рапса озимого ведут 2 отечественных научных учреждения и 1 коммерческое предприятие. Ведущие позиции по количеству селекционных достижений занимают ФГБНУ ФНЦ ВНИИ масличных культур (8 сортов) и ФНЦ ВИК им. В. Р. Вильямса (6 сортов) со 110,56 и 14,41 тыс. га посевных площадей соответственно. По числу зарегистрированных селекционных достижений рапса озимого в Госреестре РФ на 2022 году лидерами являются иностранные фирмы: Deutsche Saatveredelung AG, Lidea France, Pioneer Overseas Corporation, Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG и KWS SAAT SE & CO. KGAA занимающие посевную площадь 242,7 тыс. га (таблица 1).

Анализ характеристики сортов и гибридов рапса озимого, допущенных к использованию в производстве, показал, что наиболее актуальными направлениями селекции рапса озимого большинства оригинаторов на протяжении многих лет являлись масличность, устойчивость к полеганию, масса 1000 семян и зимостойкость (таблица 2). Иностранные селекционные компании последние десять лет сконцентрировались на выведении гибридов с увеличенной массой 1000 семян, низкорослых, устойчивых к полеганию и осыпанию.

**Таблица 2. Основные направления селекции рапса озимого на основе анализа Госреестра РФ, 2022 г.**

Направления селекции	Количество сортов и гибридов	
	Отечественные научные учреждения	Иностранные селекционные компании
Устойчивость к полеганию	9	41
Содержание жира в семенах	6	43
Масса 1000 семян	1	20
Зимостойкость	1	23
Высота растений	1	7
Вегетационный период	5	45
Устойчивость к осыпанию	1	24
Производственная система Clearfield	-	6
Устойчивость к болезням	2	1
Устойчивость к вредителям	2	1

Фирмы KWS SAAT SE & CO.KGAA, Deutsche Saatveredelung AG, Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG и Monsanto International SARL развивают перспективное направление селекции, связанное с созданием гибридов устойчивых к гербицидам имидазолиновой группы на основе действующих веществ имазапир и имазамокс (технология Clearfield).

Для того, чтобы стать лидерами на мировой площадке по производству рапса необходимо делать акцент на развитии отечественных селекционных программ по созданию гибридов. Помимо гибридов, инновационными можно признать такие направления селекции, как, производственные системы Clearfield или Express в комбинациях с устойчивыми к системным гербицидам гибридами рапса. Также интерес представляет селекция на изменение жирно-кислотного состава способствующего

устойчивости масла к окислению в процессе его хранения и термообработки. Перед российскими селекционерами стоит актуальная задача по созданию зимо- и морозостойких сортов и гибридов озимого рапса для его продвижения в северные регионы. Следует уделить значимое внимание на создание сортов и гибридов устойчивых к растрескиванию стручков, т.е. осыпаемости.

**Использованные источники:**

1. Федоренко В. Ф. Анализ состояния и перспективы развития селекции и семеноводства масличных культур // В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишуров, В. В. Пыльнев, Д. С. Буклагин. – Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех». – 2019. – 96 с.
2. Обзор мирового рынка рапса [Электронный ресурс]. – <https://www.oilworld.ru/analytics/forecast/339691>.
3. Можейко О. Рапс: топовые сорта и гибриды, перспективы возделывания в РФ [Электронный ресурс]. – <https://glavagronom.ru/articles/raps-topovye-sorta-i-gibridy-perspektivy-vozdelyvaniya-v-rf>.
4. Паспекоев Д. Куда идет рапс. Основные направления российской селекции высокодоходной культуры [Электронный ресурс]. – <https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/37403-kuda-idet-raps-osnovnye-napravleniya-rossiyskoy-selektcii-vysokodokhodnoy-kultury/>.

УДК 631.471:631.58:004.65:631.153.3

**УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬХОЗАГРЕГАТАМИ ПРИ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ  
НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Альт В.В., академик РАН, д-р техн. наук, профессор, Корякин Р.А., канд. физ.-мат. наук, Нечаев А.И., Исакова С.П., Солошенко А.А.**  
*Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН,  
Новосибирск, Россия*

[physics@sfscs.ru](mailto:physics@sfscs.ru)

В статье описан полевой эксперимент по изучению взаимосвязи параметров оптимального управления сельхозагрегатами при спутниковой навигации на различных стадиях производства продукции растениеводства. Дана краткая характеристика программного комплекса "ТРАССА" для расчета параметров управления.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные агрегаты, защита растений, спутниковая навигация.

**Введение**

Комплекс технологических мероприятий при производстве продукции растениеводства включает несколько стадий работ на поле. Например, вспашку, посев, защиту растений и другие. При этом оптимальность управления движением агрегата и его рабочими органами на каждой стадии по управляющим параметрам будет различной, вследствие различия технологий и используемых орудий обработки поля.

**Основная часть**

Ограничительная взаимосвязь различных технологий на разных стадиях обработки следует из ограничения механического повреждения посевов из-за воздействия агрегата на эти посевы при его движении. Минимум повреждений посевов достигается при движении агрегата по полю по одной и той же колее на различных стадиях

обработки поля. Рассматривая, например, стадии посева и опрыскивания поля, можно сделать вывод, что определяющей для расчета оптимальных трассы и управления является стадия опрыскивания посевов, поскольку определяет минимум главных факторов – экологического вреда и энергоресурсных затрат. Поэтому расчет оптимальной трассы на поле необходимо производить для стадии опрыскивания, а посев выполнять по рассчитанной трассе с учетом ширины захвата сеялки. В этом случае будет достигнут, в т.ч., минимум механического повреждения посевов при движении агрегата.

Расчет оптимальной трассы и управления производился по способам, описанных в патентах РФ [1-3]. Для проверки работоспособности метода и выявления взаимосвязи параметров управления агрегатами в технологическом цикле обработки поля "Посев" и "Опрыскивание" проведен полевой эксперимент на базе "Элитное" СФНЦА РАН.

На стадии подготовки полевого эксперимента произведен расчет оптимальных параметров управления агрегатами для выбранных полей и имеющегося оборудования и агрегатов.

В качестве опрыскивателя использовался штанговый опрыскиватель ЦТЗ "АЭРОСЮЗ" с параметрами: ширина штанги 21м, радиус разворота 10м, количество форсунок 42, диаметр факела распыла 0,5 м, количество секций штанги 1, автоматическое управление включением форсунки – отсутствует. При этом определялись следующие параметры: отклонения шага гона от расчетного значения, dLg, отклонения от расчетного трека, dLtr, расхождение показаний навигаторов, dLnav, радиус разворота, Rraz, скорость движения агрегата, Vagr. Результаты полевого эксперимента представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты полевого эксперимента**

Технологический цикл	dLg, м		dLtr, м		dLnav, м		Vagr, км/час		Rraz, м		
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	расч
Посев	0,7	-	2,5	-	-	-	15	13	7	6	8
Опрыскивание	-	-	1,71	-	5	-	26	8	8,5	8,5	10

Результаты полевого эксперимента показывают, что при управлении механизатором движением агрегата с механическим маркером на стадии «Посев» достигается погрешность позиционирования относительно границ поля и объектов-препятствий порядка 5 см.

С другой стороны, при расстоянии между рядами посевов порядка 15 см точность высева не должна превышать 7,5 см, чтобы избежать пересева.

При движении по треку в пределах гона при управлении движением агрегата механизатором максимальное отклонение от расчетного трека dLtr составило 2,5 м. что значительно превышает требуемую точность высева 7,5 см. Это связано с реакцией механизатора на показания отклонения навигатора. Для движения с позиционированием агрегата по расчетному треку с сантиметровой точностью необходимо автоматизированное управление, например, подруливающим устройством, исключающим фактор реакции механизатора.

Расчет параметров управления движения агрегатов на рабочем участке производился с помощью программного комплекса "ТРАССА". Программный комплекс "ТРАССА" реализует метод непрерывного оптимального управления с\х агрегатом при движении на поле, исходя из минимума экологического вреда и энергоресурсных затрат с учетом объектов-препятствий для исключением вмешательства механизатора на различных стадиях обработки поля. При этом "непрерывность" управления с\х агрегатом предполагает расчет трека движения

агрегата с кривизной не менее радиуса разворота агрегата с учетом геометрии объектов- препятствий (колков и пр.).

Исключение вмешательства механизатора дает возможность использовать рассчитанное управление в полностью автоматизированном агрегате - сельхозроботе точного земледелия со спутниковой навигацией. Программный комплекс "ТРАССА" реализован в системе программирования СИ++ для 64 -разрядной ЭВМ.

ПК "ТРАССА" состоит из 4 основных программ: интерфейса пользователя, программы расчета трека управления движением агрегата на поле при челночных гонах с огибанием объектов - препятствий и разворотом на концах поля, программа расчета параметров опрыскивания поля штанговым опрыскивателем и формирования файла управления работой форсунками опрыскивателя. Для работы ПК «ТРАССА» необходимы данные:

- набор агрегатов с параметрами штанги опрыскивателя, параметрами посевного агрегата: длина штанги LS, число секций NS, диаметр форсунки DF, радиус разворота Ragr,

- файла с координатами границ поля и объектов - препятствий в системе GPS/ГЛОНАСС формата UTM.

Выходными данными являются оптимизированные относительно минимума энергоресурсных затрат агрегата и минимума экологического вреда при варьировании точки входа начала челночной системы гонов относительно границы поля:

- тип агрегата из расчетного набора,
- оптимальный угол поворота системы челночных гонов относительно координат поля X,Y,
- файл трека для перемещения агрегата в системе GPS/ГЛОНАСС,
- файл управления включением/отключением форсунки опрыскивателя при движении агрегата по расчетному треку на поле.

#### **Заключение**

Приведенные результаты показывают необходимость использования в технологических циклах "Посев" и "Опрыскивание" технологии и оборудование, обеспечивающего выполнение требований технологий проведения полевых работ. Необходимо применять системы технологических требований к расчетам и параметрам навигационного оборудования и подруливающего устройства сантиметрового диапазона.

#### **Библиографический список**

1. Способ управления агрегатом защиты растений при спутниковой навигации на сельскохозяйственных полях: пат. 2492626 Рос. Федерация, авторы и заявители Альт В.В., Нечаев А.И; патентообладатель ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии.
2. Способ непрерывного автоматического управления посевным агрегатом и агрегатом защиты растений на различных стадиях обработки сельскохозяйственного поля при спутниковой навигации: пат. 2708154 Рос. Федерация, авторы и заявители Альт В.В., Нечаев А.И; патентообладатель ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии.
3. Способ управления возделыванием зерновых культур: пат. 2781470 Рос. Федерация, авторы и заявители Альт В.В., Нечаев А.И; патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН) (RU)
4. Альт В.В., Нечаев А.И. Математическая и программная модель автоматизированной маршрутизации хода агрегатов на сельскохозяйственных полях с учетом естественных препятствий и зоны заражения посевов // Информационные технологии и системы в АПК: материалы 4-й Междунар. научно-практ. конф. «АГРОИНФО-2009». – Новосибирск: ГНУ СибФТИ СО Россельхозакадемии, 2009, – Ч.2. – С.45-49.

5. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика. - СПб.: ФБГНУ АФИ, 2016. – 364 с.
6. Савин М.Ю., Блохин Ю.И. Об оптимизации размещения сети сенсорных узлов ВСС, включенных в интернет вещей на пахотных угодьях. Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2022; {110}:22-50. <https://doi.org/10.19047/0136-1694-2022-1.10-22-50>

УДК:633.854.54:631.527

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА

**Андроник Е.Л.,** канд. с.-х. наук, доцент, **Иванова Е.В.,** канд. с.-х. наук, доцент  
*Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна», а.г.  
Устье, Республика Беларусь*

[andronik1@rambler.ru](mailto:andronik1@rambler.ru)

Лён масличный относится к важным сельскохозяйственным культурам мирового земледелия. По данным ФАО ООН эту культуру выращивают около 50 стран на общей площади свыше 3,5 миллионов гектаров. Средняя урожайность масличного льна в мире составляет 1,0 т/га, максимальная – превышает 3,0 т/га. Тем не менее за последнее десятилетие в Республике Беларусь отмечается волнообразное чередование увеличения и снижения посевных площадей масличного льна в пределах 2500 га. В 2023 году площадь посева всех репродукций под культурой составила 1958 га с долевым участием сортов селекции РУП «Институт льна» - 40,7%.

За 20 лет напряженной селекционной работы сотрудниками лаборатории были созданы и включены в Государственный реестр Республики Беларусь 10 сортов льна масличного (Брестский (2012 г.), Опус (2013 г.), Илим (2013 г.), Салют (2014 г.), Фокус (2017 г.), Дар (2020 г.), Альянс (2021 г.), Визирь (2021 г.), Славянин (2022 г.), Бонус (2022 г.)) [1, с. 13], созданных с привлечением в качестве исходного материала образцов мировой коллекции и лучших селекционных линий. С 2023 года на Государственное испытание РБ передан первый сорт масличного льна мутантного происхождения Крок.

Три сорта белорусской селекции включены в Госреестр Российской Федерации с 2018 года: Илим (включен по Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам), Салют (включен по Волго-Вятскому, Нижневолжскому и Западно-Сибирскому регионам, рекомендован для возделывания в Волгоградской, Новосибирской областях и Пермском крае) и Фокус (включен по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам, и рекомендован для возделывания в Волгоградской области и Ставропольском крае).

Характеристики новых сортов отечественной селекции, районированных в 2022 году, а также переданного на испытание с 2023 года представлены ниже.

*Сорт льна масличного Бонус* [2, с. 47]. Создан методом гибридизации сортов Deta, Minn 187 sel., Lirina, Брестский и последующего индивидуального отбора. Авторы сорта: Андроник Е. Л., Снопов А. Н., Снопова Л. В., Иванова Е. В., Голуб И. А., Маслинская М. Е. На стадии бутона венчик имеет сине-фиолетовую окраску. Время начала цветения раннее. Расположение лепестков венчика при цветении перекрывающееся, окраска венчика сине-фиолетовая, размер венчика от среднего до большого. Цвет верхушечной части тычиночной нити синий, цвет нити у основания – белый. Пыльник имеет синеватую окраску. Столбик пестика белой окраски с синевой у

основания. Высота растений сорта в конце цветения и размер коробочки средний, имеется бахромчатость ложной перегородки. Семена коричневой окраски.

Средняя урожайность семян за 2019-2021 годы испытания составила 15,1 ц/га, максимальная – 28,6 ц/га получена на Бобруйском ГСУ в 2019 году. Vegetационный период от всходов до ранней желтой спелости в среднем составил 92 дня, масса 1000 семян – 6,60 грамм, устойчивость к полеганию оценивается в 4,2 балла, высота растений – 59 см. Среднее содержание масла в семенах сорта – 43,84%, протеина – 23,54%, сбор масла с гектара – 5,7 ц, протеина – 3,1 ц. Содержание олеиновой кислоты в масле семян составляет 17,24%, линолевой – 14,88%, линоленовой – 58,93%. Сорт устойчив к фузариозному увяданию.

*Сорт льна масличного Славянин* [2, с. 48]. Создан методом гибридизации сортов k-3804, Lirina, k-3687 с последующим индивидуальным отбором. Авторы сорта: Андроник Е. Л., Снопов А. Н., Снопова Л. В., Иванова Е. В., Голуб И. А., Маслинская М. Е.

На стадии бутона венчик имеет сине-фиолетовую окраску. Время начала цветения среднее. Расположение лепестков венчика при цветении перекрывающееся, окраска венчика сине-фиолетовая, венчик от среднего до большого размера. Цвет верхушечной части и базальной (у основания) тычинковой нити белый. Пыльник имеет синеватую окраску. Столбик пестика белой с синевой у основания окраски. Высота растений в конце цветения средняя. Размер коробочки средний, имеется бахромчатость ложной перегородки. Семена коричневой окраски.

Средняя урожайность семян за 2019-2021 годы испытания составила 15,2 ц/га, максимальная – 30,8 ц/га получена на ГСХУ «Жировичская СС» в 2021 году. Vegetационный период от всходов до ранней желтой спелости в среднем составил 92 дня. Масса 1000 семян 6,1 грамм, устойчивость к полеганию оценивается в 4,2 балла, высота растений в среднем 62 см. Содержание масла в семенах составляет 43,06%, протеина 22,50%, сбор с гектара масла 5,7 ц, протеина 3,0 ц. Содержание: олеиновой кислоты составляет 17,53%, линолевой 14,93%, линоленовой 58,59%. Сорт устойчив к фузариозному увяданию. Год включения в Государственный реестр – 2023. Определен стандартом при испытании сортов льна масличного в ГСИ с 2023 года.

*Сорт льна масличного Крок* [3]. Создан в лаборатории селекции льна масличного РУП «Институт льна» путем обработки семян сорта Mikael химическим мутагеном азид натрия ( $\text{NaN}_3$ ) в концентрации 0,5% при экспозиции 9 ч. с последующим индивидуальным отбором. Авторы сорта: Андроник Е. Л., Иванова Е. В., Снопова Л. В., Снопов А. Н., Голуб И. А., Егоров С. В.

Среднезрелый сорт. Средняя урожайность семян за 2020-2022 гг. полученная при испытании в селекционном сортоиспытании составила 16,0 ц/га, что на 5,2 ц/га (48,1 %) выше, чем у стандарта. Устойчивость к полеганию высокая (5,0 балла). Содержание масла 42,8 %. Сбор масла составил 6,0 ц/га, что на 50,0 % выше, чем у стандарта. Проявил высокую устойчивость к расам фузариозного увядания (14,9 %). Содержание АЛК составило 60,86 %, у стандарта – 60,97 %. У мутантного сорта идентифицировано большее в сравнении с исходной формой, число компонентов белкового спектра, сцепленных с «маркером качества», что детерминирует проявление улучшенного комплекса хозяйственно-ценных показателей.

#### **Использованные источники:**

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение "Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений". – Минск, – 2022. – 283 с.

2. Сорта, включенные в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений – основа высоких урожаев. Характеристика сортов, включенных в государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений [Электронный ресурс] / ГУ «Государственная

инспекция по испытанию и охране сортов растений» // Часть XVII., Минск, 2022. – Режим доступа: <http://sorttest.by/opisanie2022.pdf>. – Дата доступа: 21.04.2023.

3. Создать сорт льна масличного, превосходящий стандарт по урожайности маслосемян на 10-15%, на основе химического мутагенеза: отчет о НИР (заключ.) / РУП «Институт льна»; рук. Е.Л. Андроник. – Устье, 2022. – 47 с. - № ГР20210090.

УДК 631.413.2:631.445.3:631.67

## ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ ОРОШЕНИИ ПОДЗЕМНОЙ ВОДОЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

**Боаге Л.В., канд. биол. наук, Филипчук В.Ф., канд. с-х наук**  
*Институт Почвоведения, Агротехники и Защиты Почв, Республика Молдова, г.  
Кишинэу*

[boaghelilia@yahoo.com](mailto:boaghelilia@yahoo.com)

Территория Республики Молдова относится к зоне недостаточного увлажнения. Средняя многолетняя сумма атмосферных осадков составляет 550 мм на северо-западе и не превышает 380 мм на юго-востоке страны. Следует отметить, что в республике часто наблюдается феномен засухи, при котором возникает острый дефицит влаги в почве. Сильные и очень сильные засухи в северной зоне наблюдаются раз в 4-5 лет, в центральной - через каждые 3 года, а в южной - каждый второй год.

Следствием почвенных засух является существенное снижение или полная потеря урожая сельскохозяйственных культур. Исследования, проведенными в различных почвенно-климатических зонах страны показали, что один из главных лимитирующих факторов, определяющих в значительной мере продуктивность почв, является уровень обеспечения растений доступной влагой [1,2]. Следовательно, вопрос оптимизации режима влажности почв в условиях республики неразрывно связан с развитием *орошаемого земледелия*.

В ирригационном фонде республики черноземные почвы занимают 74%. В последнее время для полива стали чаще применять подземные воды, которые существенно отличаются как по степени минерализации, так и по химическому составу. В большинстве случаев эти воды относятся к категориям ограничено пригодных и непригодных для орошения чернозема в связи с опасностью развития процессов галогенеза [3].

Изучение влияния орошения подземной водой проводилось на экспериментальном полигоне расположен в пределах подрайона 3а типичных и солонцеватых черноземов Чулукской холмистой степи. Черноземы занимают 9,3% площади подрайона. Ключевые участки включали орошаемую почву и ее неорошаемый аналог. Объектом исследования является чернозем обыкновенный среднегумусный среднетощий легкоглинистый на легкой глине.

Орошение чернозема проводилось капельным методом. Из анализа химического состава и ирригационных показателей следует, что по содержанию солей вода относится ко второму классу [4]. За время исследований степень минерализации менялась в пределах 868-913 мг/л. Вода характеризуется среднещелочной, а в отдельные периоды сильнощелочной реакцией (рН =8,60-9,10). В анионном составе преобладает  $\text{HCO}_3^-$  (7,90—9,64 мг-экв/л), в катионном  $\text{Na}^+$  (10,88-12,35 мг-экв/л). Натриево-адсорбционное отношение (SAR) высокое 8,0-8,6 и указывает на опасность



вторичного осолонцевания почв при орошении. Магний составляет 55-69% от суммы двухвалентных катионов, а содержание остаточного карбоната натрия составляет 5,96-6,64 мг-экв/л.

Образцы отбирались в радиусе действия капельниц и вне его из слоев 0-5; 5-10; 10-20 и 20-30 см. Исследуемая почва орошалась подземной водой в течении трех лет при норме орошения 600 м<sup>3</sup>/га.

Содержание гумуса определяли методом Тюрина в модификации Никитина; качественный состав методом Кононовой-Бельчиковой [5].

Органической части принадлежит особая роль, так как она в определяющей мере влияет на все важнейшие свойства почвы. Гумус выступает в роли регулятора биологических и физико-химических процессов.

Орошение может существенно изменить интенсивность и направленность процесса гумусообразования. В большинстве случаев указывается на перераспределение содержания органического вещества по профилю почвы и изменение его состава [6].

Проведенными исследованиями установлено, что применение подземной воды за столь короткий промежуток времени не повлияло на общее содержание углерода (таб.1). Вместе с тем, было выявлено, что в орошаемой почве количество гуминовых кислот снизилось по сравнению с неорошаемым аналогом. Это привело к изменению соотношения  $C_{ГК}:C_{ФК}$ . В неорошаемой почве оно составляет 2,0-2,2 и гумус относится к гуматному типу. Почва в режиме орошения имеет более узкое отношение (1,7-1,9) и тип гумуса оценивается как фульватно-гуматный.

**Таблица 1. Содержание и состав гумуса чернозема обыкновенного при орошении подземной водой**

Глубина, см	С общ, %	С, %			$\frac{C_{ГК}}{C_{ФК}}$	С фракций %		С остатка почвы, %	Степень гумификации, %
		извлекаемый смесью $Na_4P_2O_7+NaOH$	ГК	ФК		свободных и связанных с $R_2O_3$	связанных с Са		
Неорошаемая почва									
0-5	2,10	$\frac{0,96^*}{45,7^{**}}$	$\frac{0,64}{30,5}$	$\frac{0,32}{15,2}$	2,0	6,2	93,8	$\frac{1,14}{54,3}$	30
5-10	2,12	$\frac{0,94}{44,3}$	$\frac{0,65}{30,7}$	$\frac{0,29}{13,6}$	2,2	7,7	92,3	$\frac{1,18}{55,7}$	31
10-20	2,06	$\frac{0,95}{46,1}$	$\frac{0,64}{31,1}$	$\frac{0,31}{15,2}$	2,1	4,7	95,3	$\frac{1,11}{53,9}$	31
20-30	2,08	$\frac{0,91}{49,8}$	$\frac{0,61}{29,3}$	$\frac{0,30}{15,5}$	2,0	3,3	96,7	$\frac{1,17}{56,2}$	29
Орошаемая почва									
0-5	2,11	$\frac{0,85}{40,3}$	$\frac{0,54}{25,6}$	$\frac{0,31}{14,7}$	1,7	16,7	83,3	$\frac{1,26}{59,7}$	26
5-10	2,06	$\frac{0,87}{42,2}$	$\frac{0,57}{27,7}$	$\frac{0,30}{14,5}$	1,9	17,5	82,5	$\frac{1,19}{57,8}$	28
10-20	2,06	$\frac{0,84}{40,8}$	$\frac{0,54}{26,2}$	$\frac{0,30}{14,6}$	1,8	14,8	85,2	$\frac{1,22}{59,2}$	26
20-30	2,12	$\frac{0,86}{40,5}$	$\frac{0,55}{25,9}$	$\frac{0,31}{14,6}$	1,8	12,7	87,3	$\frac{1,26}{59,5}$	26

\* - % от веса почвы; \*\* - % от общего С почвы

Также, были выявлены изменения в содержании фракции гуминовых кислот свободных и связанных с  $R_2O_3$  и связанных с кальцием. В слое 0-30 см орошаемого чернозема количество углерода гуминовых кислот связанных с подвижными формами полуторных окислов в среднем на 9,9% выше, чем в неорошаемом.

В заключении следует отметить, что использование для орошения подземной воды с неблагоприятным химическим составом и некондиционными показателями качества приводит к существенному изменению состав гумуса. Снижается содержание фракции гуминовых кислот; уменьшается отношение  $C_{ГК}:C_{ФК}$  и смещается состав в сторону фульватного типа; увеличивается количество гуминовых кислот свободных и связанных с  $R_2O_3$  и уменьшается содержание фракции гуминовых кислот связанных с Са, возрастает растворимость органических веществ.

#### **Использованные источники:**

1. Гуманюк А.В., Пара Н.П., Погребняк А.П. Влияние факторов интенсификации земледелия на плодородие почв. Тирасполь: «Полиграфист», 2010. 216 с.
2. Подымов Б.П. Почвы и воды Молдавии в связи с развитием орошения. В: Сельское хозяйство Молдавии. Кишинев: 1976, №5. С.26-27.
3. Зеленин И.В., Петраков Е.В. Перспективы использования подземных вод Молдавии для орошения. В сб.: Состояние и перспективы использования подземных вод для орошения.-М: Наука, 1988. С. 190-196.
4. Безднина С.Я. Регламентирование и улучшение качества оросительной воды. В сб.: Повышение качества оросительной воды. Москва: Агропромиздат, 1990. С.4-11.
5. Кононова М.М. Органическое вещество целинных и освоенных почв. М: Наука, 1972. 277 с.
6. Boaghe Lilia., Filipciuc V., Moşoi Iu. Modificarea compoziției humusului cernoziomului tipic la irigarea prin picurare. Lucrări științifice. V.41. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chişinău, 2014. P.126-128.

УДК 664.8

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ КАРТОФЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**Демиденко Г.А., д.б.н., проф.**

*Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия*

[demidenkoekos@mail.ru](mailto:demidenkoekos@mail.ru)

Картофель - многоцелевая культура, источник ценной пищевой, кормовой и технической продукции, хороший предшественник зерновых культур. Внимание к этой культуре уделяется во многих регионах Российской Федерации, в том числе в Красноярском крае. Особое внимание уделяется сохранению продукции и показателям качества товарной продукции. Картофель является одним из основных объектов хранения, поэтому актуальной остается проблема послеуборочного сохранения его клубней. Управление процессами послеуборочного дозревания дает возможность обеспечить сохранение качества продукции при длительном сохранении клубней картофеля [1,2].

#### **Цель исследования:**

оценка влияние технологии охлаждения стабилизацию микроклиматических условий в хранилищах заглубленного типа с активной (принудительной) вентиляцией и

искусственным охлаждением на содержание биологически активных веществ в клубнях картофеля сорта Колпашевский в течение года.

#### **Объекты и методы исследования.**

Объектами исследования являются клубни картофеля сорта Колпашевский.

Картофель сорта Колпашевский. Сорт Российской селекции: ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук». В Российской Федерации предпочтительны для выращивания северные территории.

Условия хранения клубней картофеля сорта Колпашевский: постоянное овощехранилище заглубленного типа, построенное из кирпича и предназначенное для длительного хранения картофеля и овощей. Режим хранения продукции в хранилищах регулируются активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением. Преимуществами активной (принудительной) вентиляции с искусственным охлаждением является возможность поддержания микроклиматических условий в течение года и равномерное проветривание, что позволяет обеспечить сохранения качественного сырья овощей. Равномерное проветривание позволяет хранить картофель как «навалом» (в закромах больших размеров), так и в секциях [3-4]. Из лабораторно-аналитических методов исследования качества продукции использованы методики определения содержания биологически активных веществ: цианидный метод определения сахаров в растениях; количественное определение крахмала, определение содержания органических кислот и аскорбиновой кислоты [5].

Применение технологии охлаждения при хранении клубней картофеля в постоянном хранилище заглубленного типа, регулируемая активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением, позволяет поддерживать температуры 3-5°C необходимой для хранения сортов картофеля неустойчивых к пониженной температуре. При охлаждении в клубнях картофеля биохимические процессы проходят со слабой интенсивностью [6].

Предусматривается выделение трех этапов хранения: первый этап - лечебный (подготовительный); второй этап - охлаждения (снижение температуры воздуха), третий этап - основной.

Второй этап - охлаждения (снижение температуры воздуха). Технология охлаждения предусматривает снижение температуры воздуха. В насыпи клубней картофеля температуру воздуха постепенно снижают с 12 -15° С до 2-4 ° С. Снижение температуры происходит в среднем на 0.5 ° С в сутки и продолжительность охлаждения составляет 25 – 39 суток. Охлаждение проводят более интенсивно – в среднем на 1.0 ° С в сутки, если в насыпи клубней картофеля много поврежденных клубней. При этом продолжительность охлаждения сокращается и составляет 10 – 19 суток. Клубни картофеля находятся в состоянии покоя и интенсивность физиологических и биохимических процессов оценивается как слабое.

Содержание биологически активных веществ [7] в клубнях картофеля сорта Колпашевский показано в таблице 1.

**Таблица 1. Содержание биологически активных веществ в клубнях картофеля сорта Колпашевский**

Условия хранения клубней картофеля в картофелехранилище заглубленного типа при активной (принудительной) вентиляции с искусственным охлаждением			
Температурный режим, °С; влажность воздуха, %			
Осень (контроль)	Зима	Весна	Лето
3.5; 90	3.5; 90	3.5; 90	3.5; 90
Количество сахаров, %			
1.6	1.5	1.5	1.5
Количество крахмала, %			
18.5	18.0	14.8	14.6

Содержание органических кислот (кислотность), мг/ 100 г			
0.4	0.4	0.4	0.3
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/ 100 г			
25.1	25.0	21.3	21.1

Анализ таблиц 1 показали клубни картофеля в свежем урожае содержат высокое содержание крахмала (18.3 – 18.5 %), а также аскорбиновой кислоты (25,0 – 25.1 мг/100 г). Снижение количества крахмала в клубнях картофеля за период хранения составляет: от 18.5 до 14.6 %; содержание органических кислот - 0.3 мг/ 100 г; содержания аскорбиновой кислоты - 21.1 мг/ 100 г.

**Выводы:** 1. Соблюдение условий хранения клубней картофеля сорта Колпашевский в картофелехранилище заглубленного типа, регулируемого активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением, обеспечивает хорошую сохранность клубней картофеля 2. Содержание биологически активных веществ (сахара, крахмал, органических кислот и аскорбиновой кислоты) сохраняется в течение срока хранения, что говорит о более высоком качестве продукции.

#### **Использованные источники:**

1. Сизенко Е. И. Неотложные задачи пищевой и перерабатывающей промышленности // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2009. – № 6.– С. 8-10.
2. Бекетов П.В., Матусевич Г.И. Снижение потерь картофеля и овощей при уборке и хранении// – М.: Россельхозакадемия, 1986. - 220 с.
3. Трисвятский Л.А., Лесник Б. В., Курдина В. Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1991.– 445 с.
4. Дворников В.П., Габер И.В. Влияние сортов, условий выращивания, хранения на лежкость овощей и картофеля. - Кишинев: МолдНИИНТИ, 1989. - 53 с.
5. Волосов Ю.В. Методы оценки качества плодов и овощей: учебное пособие// – М.: ТСХА, 1971. – 210 с.
6. Демиденко Г.А. Влияние технологии охлаждения на содержание биологически активных веществ в овощах в овощехранилище //Вестник КрасГАУ, - 2020.- № 10 (163). - С. 207-213.
7. Демиденко Г.А. Содержание биологически активных веществ в корнеплодах сахарной свеклы в условиях овощехранилища// Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. - Курск: ФГБНУ КФАНЦ. 2020. - С.105-107.

УДК 632.3:632.4:632.7

## **МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ СОИ В РОССИИ**

**Саенко Г.М., канд. биол. наук**

*Федеральный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур имени В. С. Пустовойта г. Краснодар, Россия*

[saenkogm@mail.ru](mailto:saenkogm@mail.ru)

#### **Введение.**

За последние 20 лет рост производства семян сои в России увеличился в несколько раз. В нашей стране она занимает второе место в структуре посевных площадей среди масличных культур после подсолнечника. Посевы сои в Российской Федерации

увеличиваются с каждым годом. Основной скачок площадей под посевы сои произошёл в 2017 и 2018 гг. В целом же за последние пять лет площади увеличились на 50 % [1-4].

Благодаря климатическим условиям Дальний Восток занимает основную долю в структуре посевных площадей сои. Однако доля ЦЧР ежегодно увеличивается (30 % в 2019 г. и 35 % в 2021 г.), а доля Дальнего Востока сокращается (44 % в 2019 г. и 40 % в 2021 г.), в основном за счет Амурской области.

Соя становится все более привлекательной и значимой культурой, и все больше производителей обращают на нее внимание, поскольку соя является высококорентабельной и перспективной. Несмотря на высокие затраты на выращивание, все больше хозяйств начинают заниматься этой культурой, а также расширяются площади в действующих хозяйствах.

Увеличение плотности посевных площадей культуры в Центральном Черноземье и длительное выращивание сои на Дальнем Востоке приводит к возрастанию распространённости болезней, вследствие чего вопрос защиты посевов от вредных организмов в период вегетации является актуальным.

Важное значение имеет объективная оценка фитосанитарного состояния посевов в конкретных агроклиматических условиях. Поэтому при обследовании посевов сои особое внимание уделяли учётам болезней на листьях, стеблях – это фазы ветвления – начало бобообразования, когда наиболее целесообразно применить средства защиты против патогенов [5-7].

#### **Материалы и методы.**

Болезни на листовой поверхности учитывали визуально по симптомам проявления на растениях, идентификацию их возбудителей в лабораториях отдела сои ВНИИМК и Сколково (помещение растительного материала во влажную камеру, микрофотографирование и посев на питательные среды КГА и Чапека).

#### **Результаты исследований.**

Болезни, вызываемые патогенной микрофлорой семян сои, могут в разной степени отрицательно влиять на состояние посевов культуры: вызвать изреженность посева, снизить продуктивность растения, а также ухудшить качество семенного материала. По результатам наших исследований и данным других отечественных исследователей, потери урожая семян сои от болезней могут превышать 10 %.

Фитосанитарное обследование посевов сои в ЦЧР (Воронежской, Белгородской, Курской, Липецкой и Тамбовской областях) в 2019–2022 гг. показало наличие грибных и бактериальных болезней: распространённость пероноспороза (лмр) составила от 5 до 90 %, серой округлой пятнистости (церкоспороз) – от 10 до 80 %, септориоза – от 10 до 30 %, пурпурного церкоспороза – от 20 до 40 %, аскохитоза – 10 %, филлостиктоза – 5 %, белой гнили – единичные участки, бактериального ожога – от 5 до 50 %.

В условиях Краснодарского края в 2019–2022 гг., были выявлены следующие болезни: фузариоз – с распространённостью 5 %, антракноз – 5 %, пепельная гниль – 5–10 %, пурпурный церкоспороз на листьях – 15 %, бактериальный ожог – 10–25 %.

На Дальнем Востоке в 2019 и 2020 гг. был проведен осмотр посевов сои в Амурской области и Приморском крае. В Амурской области в 2019 г. было повсеместное поражение сои болезнями: в Благовещенском районе распространение септориоза, бактериоза и церкоспороза достигало 100 %; в Ивановском районе церкоспороза – 80 %, пероноспороза – 20 %; в Белогорском районе церкоспороза и бактериоза – 100 %; в Тамбовском районе бактериальной пятнистости листьев – 100 %, церкоспороза – 40 %, септориоза – 20 %; в Константиновском районе церкоспороза – 100 %, бактериальной пятнистости листьев и септориоза – по 66 %, склеротиниоза + фузариозного увядания – 30 %. В 2020 г. видовой состав болезней в данном регионе увеличился. Были выявлены аскохитоз, пурпурный церкоспороз, филлостиктоз и

ризоктониозная пятнистость. Распространение болезней по районам было на уровне прошлого года. Септориоз встречался повсеместно.

В Приморском крае выявили такие болезни как: бактериозная пятнистость с распространённостью до 100 %, аскохитоз и ризоктониозная пятнистость – 15 %, пурпурный церкоспороз – 50 %. Септориоз имел небольшую распространённость и степень развития – до 20 %, так как вовремя был приглушен фунгицидными обработками.

Все болезни, выявленные в процессе учёта, поражали листовую поверхность и проявлялись в период ветвление–налив семян.

На основании проведённого фитосанитарного мониторинга посевов сои можно сделать следующие выводы:

– погодные условия во всех регионах обследования посевов сои создают благоприятные условия для развития патогенов, особенно в период вегетации культуры;

– увеличение площади посевов под сою предусматривает рост возбудителей листовых болезней. Происходит как увеличение их распространённости и развития (пероноспороз, септориоз, бактериоз, обычная серая пятнистость), так и увеличение видового состава возбудителей болезней по годам, ранее не встречавшихся в этой зоне (ризоктониозная пятнистость, филлостиктоз, пурпурный церкоспороз). Особенно это наглядно стало проявляться в Центральном Черноземье;

– за годы обследования производственники приходят к тому, что необходимо применения защитных мероприятий в посевах сои: превентивное применение препаратов, направленное на предупреждение сильного развития листовых болезней;

– применять лучше системные комбинированные препараты при проведении фолиарной (листовой) обработки, которые обладают защитным, иммунизирующим и лечащим действием.

#### **Использованные источники:**

1. Герасимова Л. Соя в растущем тренде // Защита растений. 2019. № 12 (289). <https://www.agroxxi.ru/zrast/201912/201912.pdf>.

2. Кривошлыков К. М., Рощина Е. Ю., Козлова С. А. Анализ состояния и развития производства сои в мире и в России // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. 2016. Вып. 3 (167). С. 64-69.

3. Development and validation of a fungicide scoring system for management of late season soybean diseases in Argentina / M. Carmona [et al.] // Crop Protection. 2015. Vol. 70. P. 83-91.

4. The potential for soybean to diversify the production of plant-based protein in the UK / K. Coleman [et al.] // Science of The Total Environment. 2021. Vol. 767. 144903.

5. Саенко Г. М., Бушнева Н. А. Мониторинг болезней и вредителей сои в условиях Краснодарского края // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2019. С. 484-488.

6. Саенко Г.М., Мустафина М.А. Фитосанитарное обследование сои в Центральном Черноземье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2021. – № 2 (62). – С. 175–185.

7. A farmer's guide to soybean diseases / Edited by D. Mueller, K. Wise, A. Sisson, D. Smith, E. Sikora, C. Bradley, A. Robertson // American Phytopathological Society, St. Paul, MN. USA. 2018. 155 p.

УДК 636.085.52

## СОРГО – АЛЬТЕРНАТИВА КУКУРУЗЕ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ

Ерохина А.В., Черных Т.Н., Каменева О.Б., к.с-х.н

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия

eroha46@mail.ru

Проблема интенсификации производства продукции животноводческой отрасли в настоящее время в России, как и во многих странах мира, является особенно актуальной, поскольку непосредственно связана с качеством питания человека. В связи со сложившейся обстановкой в стране наиболее остро стоит вопрос обеспеченности продукцией сельскохозяйственной отрасли отечественного производства [1].

Для интенсивного развития животноводства необходимо достаточное количество полноценного, сбалансированного по всем питательным веществам, качественного корма [2]. Вместе с тем, решение этого вопроса невозможно без получения гарантированных и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, независимо от погодных, почвенных и иных условий. Для выполнения поставленных перед отраслью задач по производству продукции актуален поиск альтернативной культуры, позволяющей получать стабильные урожаи и снизить себестоимость получаемых кормов [3].

Сорго – перспективная культура для производства сочных кормов, так как имеет максимально схожий с кукурузой биохимический состав зеленой массы. Урожайность биомассы стабильно высокая и в зависимости от условий возделывания составляет 20-40т/Га [4–7]. Сорго относится к засухоустойчивым сельскохозяйственным культурам, использование такого потенциала в кормопроизводстве засушливых районов, в том числе Среднего Поволжья, является актуальным.

Исследования по оценке качества силоса были проведены на базе ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Качество силоса оценили на сроках 21, 60 и 90 дней, общепринятыми методами (метод А.М.Михина и метод Леппера-Флига (таблица 1)), провели общий зоотехнический анализ биохимического состава (таблица 2). Статистическая обработка полученных данных проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа в программе AGROS версии 2.09 (фактор А – срок консервации, фактор В – ботанический состав).

При органолептической оценке (метод А.М.Михина) готовый силос по сумме набранных баллов получил оценку «очень хороший», так как имел приятный запах квашеных овощей, оливковый цвет, структура растений не была нарушена.

Таблица 1. Содержание органических кислот в силосной массе, %

Ботанический состав силоса	Срок, дни	pH	Сумма органических кислот, %	Молочная кислота, %
Сорго сахарное	21	4,32	1,32	72,43
	60	4,31	1,75	70,25
	90	4,41	1,76	72,09
Сорго зерновое	21	4,21	1,58	77,24
	60	4,28	1,92	82,26
	90	4,44	2,02	81,48

Кукуруза	21	4,10	1,92	78,88
	60	4,14	2,13	75,02
	90	4,32	2,28	72,35
F <sub>(A)</sub> (срок консервации)		10,117*	8,861*	14,101*
НСР <sub>05</sub>		0,099	0,118	3,441
F <sub>(B)</sub> (ботанический состав)		0,161	32,323*	5,108*
НСР <sub>05</sub>		-	0,152	4,442
F <sub>(AB)</sub>		2,294	67,693*	5,823*
НСР <sub>05</sub>		-	0,264	7,695

Процесс брожения в силосе протекал с преобладанием молочнокислых бактерий, что отражено в содержании молочной кислоты (70,25-97,50%) в сумме органических кислот (1,32-2,28%) в силосной массе. Уровень активной кислотности (4,08-4,56) был достаточным, для подавления нежелательных процессов (маслянокислого брожения, гниения и т.д.).

**Таблица 2. Биохимический состав силоса**

Ботанический состав силоса	Срок, дни	Белок, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	Сухое вещество, %	ОЭ, МДж/кг
Сорго сахарное	21	6,92	28,79	5,89	55,81	30,33	2,85
	60	6,67	27,96	5,60	57,96	28,20	2,68
	90	6,67	27,99	5,48	57,41	29,87	2,84
Сорго зерновое	21	9,86	26,58	7,04	54,29	25,97	2,47
	60	10,52	26,68	7,15	51,52	26,90	2,54
	90	10,03	26,30	6,92	54,24	26,45	2,54
Кукуруза	21	6,92	29,01	5,80	56,58	21,00	1,97
	60	7,54	31,32	5,86	53,26	20,74	1,91
	90	6,85	32,46	5,55	52,90	22,19	2,02
F <sub>(A)</sub> (срок консервации)		29,026*	30,106*	13,140*	17,210*	151,496*	94,937*
НСР <sub>05</sub>		0,258	1,605	0,160	1,573	0,658	0,071
F <sub>(B)</sub> (ботанический состав)		54,919*	1,994	18,999*	2,855*	43,604*	31,999*
НСР <sub>05</sub>		0,333	-	0,206	2,031	0,849	0,092
F <sub>(AB)</sub>		54,662*	6,606*	24,314*	4,356*	71,972*	39,205*
НСР <sub>05</sub>		0,576	3,589	0,357	3,518	1,471	0,159

Биохимический состав силоса отличался в зависимости от ботанического состава, но при этом сорговый силос имел схожие показатели питательности с кукурузным силосом. Содержание протеина в силосе из кукурузы превосходило на 5% силос из сорго сахарного, но уступало на 30% силосу из сорго зернового. Общая питательность силоса из кукурузы уступала силосу из сорго зернового на 22% и на 29% силосу из сорго сахарного. Это обусловлено более низким содержанием сухого вещества в кукурузном силосе, так в силосе из сорго зернового оно выше на 20%, а в силосе из сорго сахарного на 28%.

#### **Вывод.**

Использование биомассы сорговых культур для приготовления сочных кормов целесообразно, так как проведенные нами исследования доказывают, что силос, полученный из сорго, не уступает по питательности силосу из кукурузы, а порой



превосходит его по содержанию сухого вещества, сырого протеина и энергетической ценности.

#### **Использованные источники:**

1. Ерохина А.В., Светлов В.В., Калинин Ю.А., Черных Т.Н. Перспективы использования нетрадиционных кормовых культур для производства сочных кормов // Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: РГАУ, 2022. – С. 192-196.
2. Демидова, А. Г. Кормопроизводство Практикум А. Г. Демидова, Г. И. Уваров. – Белгород, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2014. – 246 с.
3. Дронов, А. В. Состояние и перспективы развития региональной программы сорговая индустрия Брянской // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(77). – С. 12-16.
4. Победнов Ю.А., Косолапов В.М. Биологические основы силосования и сенажирования трав (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – №2 – С. 31-41.
5. Ерохина А. В., Сазонова И.А., Черных Т.Н. Зависимость качества брожения от применения биоконсервантов при силосовании кукурузы и сахарного сорго // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 3. – С. 63-65. – DOI 10.28983/asj.y2022i3pp63-65.
6. Андреев А.И., Менькова А.А. Влияние разных видов силоса на продуктивность дойных коров, состав и свойства молока // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3(35). – С. 92-95.
7. Ерохина А.В., Каменева О.Б., и др. Влияние биоконсерванта "Биоамид-3" на качество силоса из сорго // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 59-61. – DOI 28983/asj.y2020i12pp 59-61.

УДК 631.1:633.34

## **ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ СОИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**Зубарева К.Ю., к.б.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г. Орел,  
Россия*

[kristi\\_orel@bk.ru](mailto:kristi_orel@bk.ru)

В связи с тотальной химизацией большинства сельскохозяйственных процессов и нередко бесконтрольным применением химических средств производства нарастает вопрос снижения и минимизации соответствующих техногенных рисков на окружающую среду [1] с целью получения более экологически чистой конечной продукции, сохранения «здоровья» почв и благоприятного влияния на экологию. Поэтому актуально и своевременно разрабатывать и внедрять биологизированные элементы возделывания сельскохозяйственных культур, которые в дальнейшем могли бы быть использованы в технологиях органического земледелия. Лаборатория управления вегетацией и продукционным процессом сельскохозяйственных культур на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» активно работает в данном

направлении в рамках темы госзадания «Формирование научных принципов ведения органического сельского хозяйства на основе природоподобных агротехнологий» (FGZZ-2022-0004). Недавно принятые гостированные документированные процедуры регламентируют запрет использования химических пестицидов в органическом сельском хозяйстве [2, 3]. Поэтому наши исследования направлены на оценку перспектив использования в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур новых микробиологических препаратов, созданных по инновационным технологиям отечественного производства. Слово «отечественные» является одним из ключевых в современных условиях импортозамещения.

Объектами наших исследований являются соя и кормовые бобы. С одной стороны, это азотфиксирующие культуры, уникальность которых заключается в способности фиксировать атмосферный азот ( $N_2$ ) и трансформировать его в биодоступную (аммонийную  $NH_4^+$ ) форму благодаря симбиозу с ризобактериями [4]. Благодаря данному процессу растения частично на уровне до 70-80 % обеспечивают себя таким важным элементом питания, как азот, и некоторое его количество (14-300 и более кг/га) [5] оставляют после себя в почве для последующих культур севооборота. Поэтому при составлении органических севооборотов необходимо важное место отводить азотфиксирующим культурам. С другой стороны, сою и кормовые бобы высевают широкорядным способом, при котором можно эффективно бороться с биотическим патогенным фактором — сорной растительностью, проводя своевременные механизированные междурядные обработки. Это немаловажный факт для органического земледелия, так как в настоящее время не существуют биогербицидов и с сорняками осуществляют борьбу механически.

Помимо вышеперечисленных достоинств соя является культурой, производство которой органично вписывается в программу решения мировой проблемы дефицита белка. Соя достаточно популярная у сельскохозяйственных производителей как высокомаржинальная культура, несмотря на то, что до недавнего времени была нетрадиционной для выращивания в регионах ЦФО России. С каждым годом фиксируется стабильный рост посевных площадей в РФ под соей и ее валовых сборов [6].

На сое используем разные сорта, различающиеся по типу роста и развития, а также характеризующиеся стабильной урожайностью и высокими показателями качества зерна (содержанием белка и жира): Зуша, Осмонь, Мезенка, Орлея и Лидер 1. В основном это сорта (кроме Лидер 1) селекции ФНЦ ЗБК. Большинство являются новыми, в том числе Орлея — сорт-новинка, переданный на госсортоиспытание (ГСИ) в 2021 году.

Баковые смеси новых микробиологических препаратов применялись на разных этапах технологического процесса, в различные фазы роста и развития растений: в предпосевной обработке семян и листовых (фолиарных) подкормках вегетирующих растений в фазу 1-3 тройчатых листьев и бутонизации. В состав препаратов входят представители «полезной» почвенной микрофлоры, которая при формировании оптимальных внешних условий активно функционирует в ризосфере: например, *Bacillus megaterium*, участвующая в процессах биодоступности фосфора и калия, *Azospirillum zeaе* — свободноживущая азотфиксирующая бактерия, *Pseudomonas aureofaciens*, обладающая биофунгицидными свойствами, низший почвенный гриб *Montierella alpine*, метаболиты которого характеризуются как ростстимуляторы и другие микроорганизмы.

Проведенные исследования демонстрируют различную отзывчивость разных сортов сои на применение одинаковых агроприемов (рисунки 1 и 2). Одни сорта реагируют повышением урожайности зерна, другие снижением. Так, на примере сорта Осмонь (рисунок 2) суммарное наложение обработок вызвало интенсификацию

передвижения ассимилянтов в вегетативные органы, индекс листовой поверхности увеличился с 3,43 до 5,9 единиц.

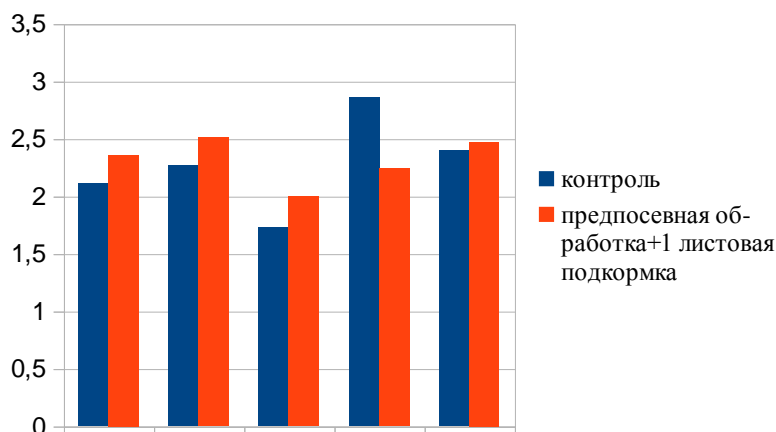


Рисунок 1. Урожайность сои разных сортов (1 — Лидер 1, 2 — Мезенка, 3 — Зуша, 4 — Орля, 5 - Осмонь), т/га

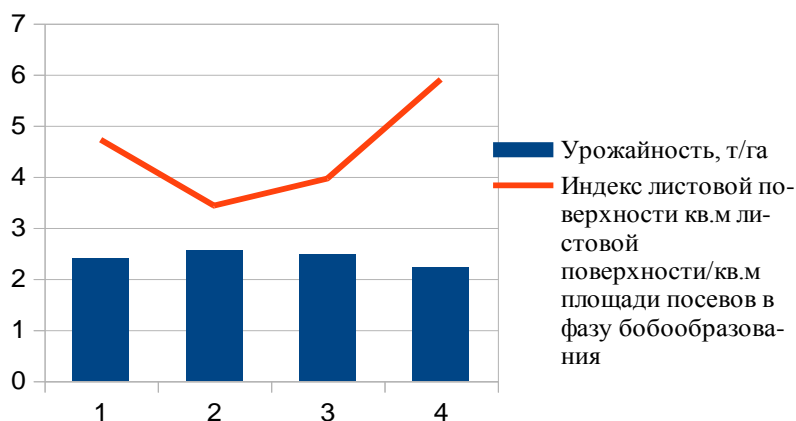
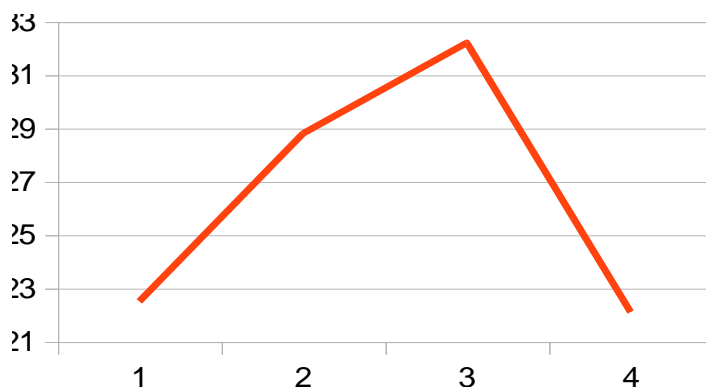


Рисунок 2. Влияние микробиологических препаратов на формирование урожайности у сорта Осмонь: 1-контроль, 2-предпосевная обработка семян, 3-одна листовая подкормка, 4- две листовые подкормки

Проведенный разбор снопового материала с определением количественных показателей структурных элементов показал, что в варианте с 2 листовыми подкормками количество генеративных органов — бобов минимальное по сравнению с контролем и другими опытными вариантами (рисунок 3), что в свою очередь несомненно отразилось, а именно снизило величину выхода зерна.

Сорта по-разному ответили на применение микробиологических препаратов формированием белкового комплекса. Установлено, что максимальное содержание белка в зерне сформировано у сорта Лидер 1 на варианте с двумя листовыми подкормками (43,6 %), предпосевная обработка семян и одна листовая подкормка также повышают данный показатель менее существенно и содержание белка колеблется в пределах 43,1-43,4 %. На сортах Мезенка, Орля, Зуша и Осмонь наблюдается такая же тенденция.

Микробиологические препараты не оказали влияния на повышение масличности зерна. Как известно, между содержанием белка и жира в зерне существует обратная зависимость, которую подтвердили и наши исследования: там, где происходит прибавка в количестве белка, снижается содержание жира в зерне.



**Рисунок 3. Среднее количество бобов на 1 растении у сорта Осмонь, шт**

Таким образом, для разработки агротехнологий разной направленности (интенсивные, органические и другие) крайне необходима информация о индивидуальной реакции (отзывчивости), особенно новых, сортов на применение того или иного антропогенного воздействия.

**Использованные источники:**

1. Камилов М. К., Камилова П. Д., Камилова З. М. Экологические проблемы в сельском хозяйстве как следствие интенсификации развития агропромышленного комплекса России // РППЭ. - 2017. - № 1(75). - С. 11-20. DOI 10.26726/2305-4484-2017-1-11-20.

2. ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. - М.: Изд-во стандартов, 2016. - 42 с.

3. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 г. №280-ФЗ (вступил в силу с 1 января 2020 года). Система ГАРАНТ. - [Электронный ресурс]: <https://base.garant.ru/72005268/>.

4. Симбиотическая фиксация атмосферного азота у бобовых растений как генетино-селекционный признак / К.К. Сидорова, М.Н. Глянченко, Т.М. Мищенко и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. № 1. С. 50–57.

5. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В. и др. Соя в России. - М.: Агролига России, 2013. - 429 с.

6. Федеральная служба государственной статистики. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Росстат. - [Электронный ресурс]: <https://rosstat.gov.ru/>.

УДК 633. 15.631.527.54

**ХИМИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ В ПОСЕВЕ  
КУКУРУЗЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ  
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ**

**Кагермазов А.М., к.с.-х.н, Хачидогов А.В., к.с.-х.н,**

*Институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр  
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук» (ИСХ КБНЦ РАН),  
Россия, КБР, г. Нальчик*

kagermazov.alan@yandex.ru, azamat.xa@mail.ru

### **Введение.**

Кукуруза характеризуется низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам, и ее поздний посев весной делает борьбу с сорняками наиболее важной обработкой для этого вида. Наличие сорняков на поле приводит к потере урожая на 13-30% и, в крайних случаях, к сильному давлению сорняков, превышающему снижение урожая зерна на 70% [1].

Можно выделить две группы причин обильной засоренности кукурузных полей. Первая – высокая приспособляемость сорных растений к определенным условиям среды обитания; вторая – недостаточная эффективность приемов, направленных на их подавление и допускаемые в практике кукурузосеяния нарушения отдельных элементов технологии возделывания этой культуры [2].

В технологии возделывания кукурузы один из факторов, позволяющих собирать гарантированно стабильные высокие урожаи зерна, – борьба с засоренностью посевов. Гербициды позволяют эффективно подавлять сорняки в агрофитоценозе и тем самым защищать формирующийся урожай [3].

Экономически оправданный комплекс мер борьбы с сорняками основывается на оценке целесообразности проведения защитных мероприятий на основании экономического порога вредоносности и подборе адекватного гербицида из широкого ассортимента зарегистрированных на каждой культуре. Гербицид должен соответствовать видовому составу сорняков на конкретном поле [4]. Поэтому целесообразно применять инновационные гербициды, которые состоят из химических соединений с различными механизмами действия, или использовать баковые смеси, уничтожающие все разнообразие сорняков [3].

**Цель исследований** – изучить действие послевсходовых гербицидов и баковых смесей на засоренность посевов кукурузы при возделывании на зерно и ее продуктивность.

### **Материал и методика исследований.**

Исследовательская работа выполнялась с 2021-2022 годы в условиях предгорной зоны с.п. Нартан, Кабардино-Балкарской Республики. Следует отметить, что 2021 год был более засушливым по сравнению с 2022 и соответственно отразился на урожае зерна кукурузы.

Материалом, где испытывали гербициды, послужил гибрид кукурузы Краснодарский 291 АМВ. Повторность опытов 3-х кратная. Посев проведен в первой декаде мая, уборка в третьей декаде сентября.

Все опыты в работе были заложены согласно принятым методическим рекомендациям [5-7].

### **Результаты и обсуждение.**

К наиболее доминирующим видам сорной растительности на посевах кукурузы, за годы проведенных исследований, можно отнести следующие: гумай (*Sorghum halepense*), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), овсюг обыкновенный (*Avena fatua*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), пырей ползучий (*Elytrigia répens*), марь белая (*Chenopodium album*).

Оценку засорённости посевов проводили: первый - предварительный осмотр, второй через 25, третий - 42 дн. после опрыскивания посевов и четвертый соответственно перед уборкой кукурузы.

Влияние гербицидов и баковых смесей на засоренность посева кукурузы отмечены в таблице 1.

**Таблица 1. Чувствительность сорных растений на действие гербицидов и баковых смесей в посевах кукурузы (предгорной зона Кабардино - Балкарии, ср. за 2021-2022 гг.)**

Сорная растительность	Варианты опытов				
	Стеллар, ВРК % гибели	Римус, ВДГ % гибели	Милена, КС+Диамакс, ВР % гибели	Эскудо, ВДГ+Рефери, ВГР % гибели	Элюмис, МД % гибели
Гумай	+++	++	+++	+++	++
Амброзия полыннолистная	+++	+	+++	+++	++
Овсяг обыкновенный	++	++	++	++	++
Осот полевой	++	++	+++	++	++
Пырей ползучий	+++	++	+++	++	++
Марь белая	+++	++	+++	+++	++

**Примечание:** +++ (отличная гибель); ++ (хорошее); + (удовлетворительное).

На основании 2-х годичных исследований по мониторингу чувствительности сорных растений на действие гербицидов, лучшие результаты отмечены в вариантах где применяли гербицид Стеллар, ВРК и баковый раствор Милена, КС+Диамакс, ВР, которые в полную меру обеспечили защитную функцию посева кукурузы от всего спектра сорной растительности.

Существенная прибавка урожая зерна при задействовании гербицидов и баковых смесей на посевах кукурузы в среднем за годы выполненных работ, отмечены во всех вариантах за исключением контроля (таблица 2).

**Таблица 2. Влияние гербицидов и баковых смесей на урожайность зерна кукурузы (ср. за 2021-2022 гг.)**

Варианты опытов	Урожайность зерна кукурузы, т/га			Прибавка к урожаю	
	2021 г.	2022 г.	ср. значение	т/га	%
Контроль	3,9	4,3	3,8	-	-
Стеллар, ВРК	6,5	6,9	6,7	2,9	76,3
Римус, ВДГ	5,5	5,8	5,65	1,85	48,6
Милена, КС+Диамакс, ВР	6,5	6,7	6,6	2,8	73,6
Эскудо, ВДГ+Рефери, ВГР	6,3	6,7	6,5	2,7	71
Элюмис, МД	6,2	6,5	6,35	2,55	67,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,47				

Наибольшая урожайность зерна и прибавка урожая отмечены на вариантах Стеллар, ВРК – 6,7т/га, что выше в сравнении с контролем (урожайность зерна-3,8 т/га) на 2,9 т/га и Милена, КС+Диамакс, ВР, где урожайность зерна составило в среднем 6,6 т/га, а прибавка соответственно 2,8 т/га. На вариантах с внесением баковой смеси Эскудо, ВДГ+Рефери, ВГР и гербицида Элюмис, МД, прибавка к урожаю составила 2,7 т/га и соответственно 2,55 т/га.

#### **Выводы.**

Полученные результаты в ходе выполненных работ по учету чувствительности сорной растительности к применяемым на посевах кукурузы гербицидам и баковым смесям, а также влияние на урожайность зерна и соответственно прибавку к нему,

позволило сделать вывод о том, что данное мероприятие является одним из существенных звеньев агротехники, при возделывании кукурузы на зерно.

**Использованные источники:**

1. Robert Idziak, Angelika Sobczak, Hubert Waligora and Piotr Szulc. Impact of Multifunctional Adjuvants on Efficacy of Sulfonylurea Herbicide Applied in Maize (*Zea mays* L.) // *Plants* 2023, 12, 1118. <https://doi.org/10.3390/plants12051118>
2. Кагермазов А.М., Хачидогов А.В. Применение гербицидов на посевах кукурузы как один из факторов получения высоких урожаев // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. – 2020. – № 2 (94). – С. 48-53. DOI:10.35330/1991-6639-2020-2-94-48-54
3. Кузнецова С.В., Багринцева В.Н. Отечественные гербициды для защиты кукурузы от сорняков // *Земледелие*. – 2021. – № 4. – С. 44-46. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10411.
4. Маркарова Ж.Р. Эффективность химической прополки кукурузы // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2018. – № 3, – С. 141-143.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д. С. Филев, В. С. Циков В. И. Золотов и др. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы ВАСХНИЛ. – 1980. – 54 с.
6. Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов / *Агропромиздат*, 2-е изд. перераб. и доп. – 1989. – С. 176.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) // 5-изд. доп. и перераб. Москва. – 1985. – С. 351.

УДК 632

**ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ КОРМОВОЙ СОИ В  
УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА**

**Коробейников А.С., к. с-х. н., Алабугина М.Л., м. н. с.**

*ФГБОУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской  
Академии Наук, р.п. Краснообск, Российская Федерация*

[contra.boehm@gmail.com](mailto:contra.boehm@gmail.com)

В последнее время в кормопроизводстве Западной Сибири все большее значение приобретает возделывание сортов кормовой сои сибирской селекции. Будучи изначально типично восточноазиатской культурой, соя является востребованной культурой во многих отраслях промышленности далеко за пределами своего традиционного ареала. В частности, интродуцированные сорта сои имеют урожайность на уровне 18,2 ц/га; высокое содержание растительного белка, а также исключительная многофункциональность этой культуры делают перспективным исследованием по созданию районированных сортов сои [1].

Одной из проблем, с которыми сталкиваются подобные исследования, заключается в отсутствии у исходных сортов сои устойчивости к специфическим для конкретного российского региона возбудителям болезней [2]. Так, для Западной Сибири характерен целый спектр листостебельных инфекций, существенно снижающий качество семенного материала и ценность зеленой массы при уборке культуры на силос. Наиболее распространенным заболеванием на сое в условиях Западной Сибири, почти ежегодно вызывающим эпифитотии, является пероноспороз (возбудитель –

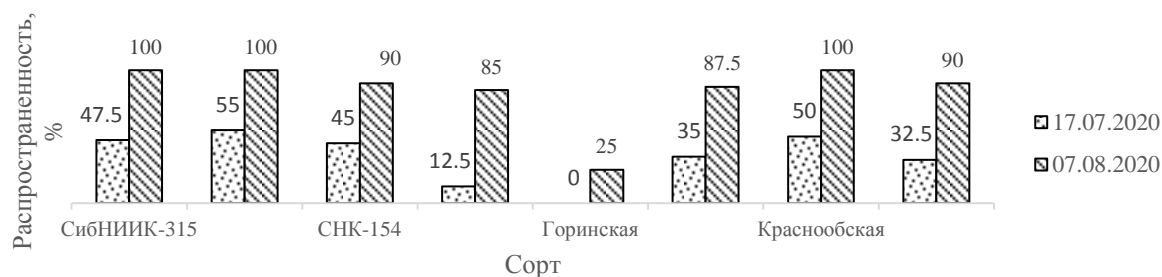
*Peronospora manshurica*). Сопутствующими заболеваниями выступают бактериальные инфекции: пустульный бактериоз (возбудитель - *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) и черная бактериальная пятнистость (возбудитель - *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*) (рис. 1) [3]. Таким образом, выведение новых высокопродуктивных и устойчивых к комплексу заболеваний региональных сортов сои немислимо без предварительной оценки участвующих в селекционном процессе сортов и сортообразцов на их поражаемость различными заболеваниями.



**Рис. 1. Поражение листьев сои черной бактериальной пятнистостью, пустульным бактериозом и пероноспорозом (слева-направо)**

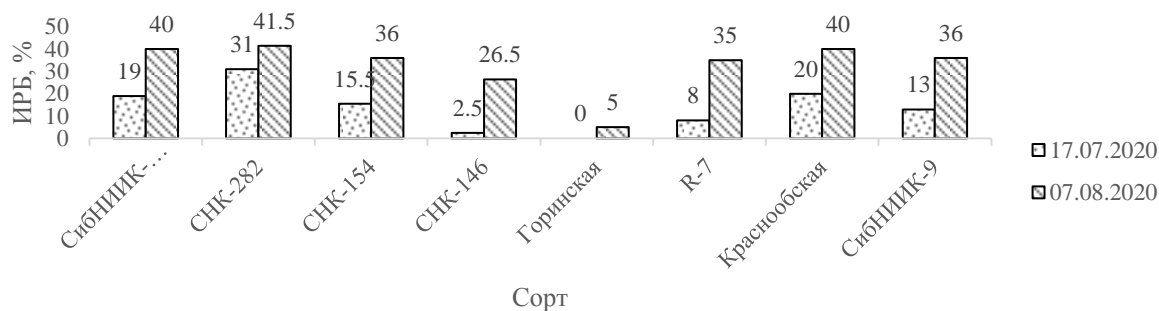
Целью работы была оценка фитосанитарного состояния посевов сои на опытном участке отдела селекции и семеноводства ФГБОУН СФНЦА РАН. В задачи исследований входило выявление наиболее восприимчивых и устойчивых сортов и сортообразцов сои сибирской селекции. В опыте участвовали 8 сортов кормовой сои, определение заболеваемости растений проводили с использованием общепринятых методик [4]. Статистическая обработка результатов проводилась методом однофакторного дисперсионного анализа с использованием программного пакета SNEDECOR (разработка СибФТИ Аграрных проблем СФНЦА РАН).

Погодно-климатические условия 2020 года характеризовались почти полным отсутствием осадков в первой половине вегетационного периода. Ко второй декаде июля начинается проявление заболеваний на зрелых, активно вегетирующих растениях. Преобладающим заболеванием был пероноспороз (рис. 2-3).



**Рис. 2 Динамика распространенности пероноспороза в посевах сои в 2020 г. НСР<sub>05</sub> = 33,87 и 19,93**





**Рис. 3** Динамика развития пероноспороза в посевах сои в 2020 г. НСР<sub>05</sub> = 33,87 и 19,93

Полученные результаты свидетельствуют о достоверной высокой устойчивости к пероноспорозу сортов СНК-146 и Горинская. К началу третьей декады августа растения сои вошли в фазу полной спелости и началось их естественное отмирание – что затруднило учет динамики пероноспороза.

Сопутствующие заболевания сои в 2020 году были представлены пустульным бактериозом. Наиболее полно заболевание проявилось к первой декаде августа. Вместе с тем, при наличии статистически подтвержденной восприимчивости у нескольких сортов питомника конкурсного сортоиспытания, общий уровень заболеваемости был существенно ниже, чем у пероноспороза.

Сухость вегетационного периода 2021 г. способствовала существенному изменению заболеваемости сои в сторону более интенсивного развития бактериозов – в частности, пустульного бактериоза. Пероноспороз в этом году на посевах полностью отсутствовал. Существенных отличий между вариантами в этом году получено не было – однако, наблюдалась тенденция к проявлению устойчивости у сортов СНК-154 (с нулевой поражаемостью), и сорта СибНИИК-9 (распространенность – 10%).

Вегетационный период 2022 года отличался сухостью и редкими осадками в августе. В таких условиях поражаемость растений была существенно снижена: в целом, фитосанитарная ситуация по всем культурам была аналогична 2021 году. Поражаемость растений была спорадической и фиксировалась лишь в единичных случаях. Относительную восприимчивость к бактериозам показал сорт R-7 (пустульный бактериоз – развитие на уровне 10-15%, развитие черной бактериальной пятнистости – 10-15%). Сорт СНК-146 был слабо поражен черной бактериальной пятнистостью (5-10%) при более высокой распространенности заболевания (50%).

Таким образом, на основании трех лет исследований, возможно сделать предварительные выводы о проявлении устойчивости к пероноспорозу сортов сои СНК-46 и Горинская. Данные об устойчивости к другим заболеваниям сои требуют дальнейших исследований ввиду малой распространенности бактериозов в посевах сои в условиях Западной Сибири.

#### **Использованные источники:**

1. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М., 2004. – 1109 с.;
2. Гончаров П.Л. Сорта Сибири должны быть иммунными // Селекция с.-х. культур на иммунитет: материалы науч.-метод. конф. (Омск, 8-9 августа 2002 г.). – Новосибирск, 2004. – С. 3–6.;
3. Ашмарина Л.Ф. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири/. Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева, З.В. Агаркова // Новосибирск, 2010. – 173 с.;
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.81.095.337

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УДОБРЕНИЙ ИЗ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

**А.А.Коровин, д.м.н., В.В.Голембовский, к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Российская Федерация*

info@fnac.center

XXI век настойчиво требует от человечества смены экологической и продовольственной парадигмы. Бесконтрольное использование экологически небезопасных технологий привело к существенной деградации почвы, снижению ее восстановительной способности и плодородия [1, 2].

Рост поголовья в современном промышленном животноводстве сопряжен с образованием значительного количества токсичных отходов, оказывающих негативное воздействие на состояние окружающей среды [3, 4].

Человечество неуклонно движется к глобальному экологическому кризису, словно не замечая, что выход из сложившейся ситуации подсказан самой природой, смысл которого – вернуть в пищевые цепочки и круговорот веществ после экологически чистой природной обработки те миллионы тонн органических и минеральных веществ, составляющие отходы. Настало время признать в качестве основного метода восстановления плодородия и очистки почв способы, основанные на применении биотехнологий - вермикомпостирование и вермиремедиация, показавших хорошие результаты в условиях экспериментов [5, 6].

Целью настоящего исследования явилось определение агрохимического, бактериологического и паразитологического состава биогумуса, полученного в результате переработки отходов, содержащих органоминеральные компоненты.

### **Материалы и методы исследований.**

Объект исследований – черви семейства Lumbricidae: *Eisenia fetida* и *Dendrobaena Veneta*.

В качестве субстрата для жизнедеятельности червей и производства биогумуса использовались отходы сельскохозяйственного производства животного (навоз крупного рогатого скота) и растительного (солома озимой пшеницы) происхождения (Эксперимент 1), а также иловые осадки хозяйственно-бытовых сточных вод городских очистных сооружений (далее – иловые осадки) (Эксперимент 2).

### **Условия проведения эксперимента:**

- В закрытом помещении при температуре окружающей среды 18-25°C и влажности 70-75% в вермиреакторах стеллажного типа черви содержались в следующих субстратах:

- отходы растительного (солома озимой пшеницы) и животного (навоз крупного рогатого скота) происхождения в соотношении 40% x 60%;

- иловые осадки с длительностью выдерживания на открытых иловых площадках 1,5 года.

Забор проб биогумуса осуществлялся однократно спустя 2 месяца от начала эксперимента по результатам полного вермикомпостирования субстрата.

Агрохимический, бактериологический и паразитологический анализы биогумуса, полученного при переработке субстрата, состоящего из отходов соломы пшеницы и навоза КРС, были выполнены в условиях аттестованных лабораторий ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Ставропольский»» и Испытательного центра ФГБУ «Северо-Кавказская межрегиональная ветеринарная лаборатория».

Исследования биогумуса, полученного в результате переработки иловых осадков, были выполнены в условиях специализированной лабораторий МУП «Водоканал» г. Ставрополя.

#### **Результаты исследований.**

Земляные черви семейства [Lumbricidae](#) широко распространены на всей территории Российской Федерации, неприхотливы к пище, устойчивы к климатическим изменениям и неплохо размножаются. При этом они способны перерабатывать различные виды органических отходов животного и растительного происхождения и вырабатывать экологически чистое и высокоэффективное удобрение – биогумус. Черви, используемые в том числе в качестве биоиндикатора токсичности различных видов субстрата, хорошо прижились, дали потомство и активно перерабатывали субстрат в биогумус.

Результаты бактериологического и паразитологического исследования показали безопасность полученного биогумуса.

Значимых измерений результатов агрохимических исследований биогумуса от вида червей, использованных в переработке субстрата, установлено не было. Результаты агрохимического исследования отдельных значимых для нужд сельского хозяйства показателей биогумуса представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Усредненная массовая доля питательных веществ**

Показатели	Эксперимент 1	Эксперимент 2
Массовая доля органического вещества (%)	85	21,35
Азот общий (%)	0,23	0,30
Фосфор (валовое содержание) (%)	0,14	4,36
Марганец (мг/кг)	37,87	5.4
Медь (мг/кг)	11,45	47

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что в условиях закрытых помещений при соблюдении режимов температуры и влажности черви семейства *Lumbricidae* способны активно перерабатывать отходы сельскохозяйственного производства и иловые осадки сточных вод горючих коммунальных учреждений, и вырабатывать безопасное экологически чистое органоминеральное удобрение - биогумус.

Применение простой, эффективной и мало затратной технологии снимает проблему утилизации отходов, превращая токсичные отходы в важный для экологии и сельского хозяйства субстрат.

При этом важное значение имеют природа и условия хранения субстратов перед поступлением в технологический процесс.

#### **Использованные источники:**

1. Овчинников С.М. [Экология. Шанс на спасение](#). – Челябинск: Край Ра, 2019. – 200 с.
2. Зеленская Т.Г., Коровин А.А., Безгина Ю.А., Окрут С.В., Лысенко И.О. [Новые технологии в растениеводстве как условие экологической и продовольственной безопасности](#) // [Вестник АПК Ставрополя](#). – 2022. – № 1 (45). – С. 32-36.

3. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Голембовский В.В., Гостищев С.С. Мясное скотоводство России и перспективы его развития // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 4(14). – С. 53-60.

4. Сырчина Н.В., Пилип Л.В., Ашихмина Т.Я. [Химическая деградация земель под воздействием отходов животноводства](#) // [Теоретическая и прикладная экология](#). – 2022. – № 3. – С. 219-225.

5. Adams G O, Fufeyin P T, Okoro S E und Ehinomen I 2015 Bioremediation, biostimulation, and bioaugmentation: a review Int J Environ Bioremediation Biodegrad. 3:28-39.

6. Bhat S.A., Singh S., Singh J. et al. Bioremediation and detoxification of industrial wastes by earthworms: vermicompost as powerful crop nutrient in sustainable agriculture // Bioresour. Technol. 2018. № 252. P. 172-179.

УДК: 631.862.2

## КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ПОСЕВОМ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР

**Манохина А.А., д.с.-х.н., доц., Семин В.В.**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия*

E-mail: [alexman80@list.ru](mailto:alexman80@list.ru)

### **Введение.**

Сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почв обеспечивает растениям не только оптимальные условия для их роста и развития, но и питательный режим, раскрывая потенциальные способности сорта или гибрида, позволяющие обеспечить сырьем сельское хозяйство, пищевую, комбикормовую и перерабатывающую промышленность [1, 2, 3]. Внутрипочвенное внесение жидких органических удобрений позволяет: максимально обеспечить питательными веществами выращиваемые культуры [4]; использовать до 90% аммиачного азота содержащегося в жидком навозе; исключить поверхностный сток и существенно снизить испарение аммиака в атмосферу; ускорить разложение растительных остатков и сидератов после заделки их в почву; равномерно распределить органические удобрения на большую глубину (до 36...40 см) слоя почвы; снизить неблагоприятные экологические последствия внесения больших доз жидкого навоза [5, 6].

### **Цель исследования.**

Провести оценку возможных доз внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений в зависимости от параметров и режимов работы почвообрабатывающих орудий в различных природно-производственных условиях.

### **Материалы и методы.**

Авторами создан комбинированный агрегат:

- напорная шланговая система для транспортировки жидких органических удобрений от места накопления и хранения до поля;
- чизельный глубокорыхлитель-щелеватель с катком, выполняющий рыхление почвы, инъекцию заданной дозы удобрений внутрь почвы и выравнивание поверхности поля;

- пневматическая сеялка для одновременного высева промежуточной культуры (сидератов).

Для полной инфильтрации больших доз внесения (100 т/га и более) жидких органических удобрений пласты почвы на значительной глубине обработки должны быть тщательно разрыхлены. Поэтому орудие для внутрисочвенного внесения жидких органических удобрений в качестве рабочих органов целесообразно использовать чизельные лапы, обеспечивающие максимальные зоны деформации пластов почвы на большую глубину [7, 8].

Отличительными особенностями используемых чизельных лап является возможность их различной расстановки на раме орудия при ширине захвата 4 м. В зависимости от мощности двигателя трактора и его тягово-сцепных свойств, заданной дозы внесения удобрений на орудии могут быть установлены 5 или 6 лап с различной шириной междуследий стоек в поперечном направлении  $M = 680$  и  $890$  мм, а также имеется возможность использовать чизельные лапы с плоскорезными открьлками: малыми – шириной захвата  $b = 325$  мм и большими – шириной захвата  $b = 800$  мм.

При помощи чизельных лап происходит рыхление слежавшегося уплотненного пласта почвы [9, 10]. В основе технологического процесса работы чизельных лап лежит резание почвы клином с плоской рабочей поверхностью, сводящееся к разрушению почвенного пласта путем сдвига (скалывания) на куски (стружку) трапецеидальной формы [11].

#### **Результаты и обсуждения.**

На основании проведенных расчетов по математической модели можно получить ряд теоретических зависимостей параметров, характеризующих агротехнические показатели работы агрегата.

Анализ расчетов позволил определить, что увеличение ширины захвата орудия в целом и ширины открьлков чизельных лап обеспечивает прямо пропорциональное повышение доз внутрисочвенного внесения удобрений. При использовании орудия в 5-лаповом варианте с рабочими органами, имеющими открьлки шириной  $b = 0,8$  м, максимальная доза внесения жидкого навоза составляет  $Q = 80...90$  т/га, в 6-лаповом варианте –  $Q = 110...120$  т/га при работе в диапазоне скоростей  $0,5...0,8$  м/с [8].

Анализ зависимостей показал, что возможная доза внутрисочвенного внесения жидких органических удобрений прямо пропорциональна следующим эксплуатационным параметрам: глубине установки чизельных рабочих органов, их количеству на раме орудия, ширине открьлков на установленных на них и обратно пропорциональна скорости движения агрегата.

При использовании глубокорыхлителя с 5 рабочими органами, имеющими открьлки шириной  $b = 0,8$  м, максимальная доза внесения жидких органических удобрений составляет  $Q = 80...90$  т/га, с 6 –  $Q = 110...120$  т/га при диапазоне рабочих скоростей агрегата  $0,5...0,8$  м/с.

#### **Вывод.**

1. Разработанная технология и глубокорыхлитель для внутрисочвенного внесения жидких органических удобрений с рабочими органами в виде чизельных лап позволяют обеспечить полную инфильтрацию больших доз внесения жидких органических удобрений в соответствии с агротехническими требованиями.

2. Математическая модель для расчета доз внесения удобрений учитывает геометрические размеры рабочих органов, их количество и расстановку на раме орудия, а также эксплуатационные параметры – скорость агрегата, глубину обработки и свойства почвы.

3. Доза внутрисочвенного внесения жидких органических удобрений прямо пропорциональна следующим эксплуатационным параметрам: глубине установки

чизельных рабочих органов, их количеству, установленному на раме орудия, ширине открылков на них и обратно пропорциональна скорости движения агрегата.

4. При использовании глубокорыхлителя с 5 рабочими органами, имеющими открылки шириной  $b = 0,8$  м, максимальная доза внесения жидких органических удобрений составляет  $Q = 80...90$  т/га, с  $b = 0,6$  –  $Q = 110...120$  т/га при диапазоне рабочих скоростей агрегата  $0,5...0,8$  м/с.

#### Список источников

1. Зубарев Ю.Н., Елисеев С.Л. История и методология научной агрономии // учебное пособие для подготовки магистров, обучающихся по направлению 110400 "Агрономия" / Пермь, 2012. – 250 с.

2. Хэрүүга Т., Гантулга Г., Бямбаа Б. Насущные проблемы развития сельского хозяйства Монголии и пути их решения // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – Т. 48. – № 6. – С. 90-95.

3. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Манохина А.А., Воронов Н.В. Технологии внесения удобрений и применения средств защиты при возделывании картофеля, монография. Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2020. – 84 с.

4. Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И. Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 274-280.

5. Старовойтов В.И. Расширить рамки реализации национального проекта «Развитие АПК» // Картофель и овощи. – 2007. – № 4. – С. 12-14.

7. Старовойтова О.А. Инновационная грядочная технология выращивания топинамбура и картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2015. – № 1 (65). – С. 11-14.

8. Алдошин Н.В., Манохина А.А., Семин В.В. Машины для внутривспашки внесения жидких органических удобрений // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 1 (283). – С. 7-10.

9. Дыба Э.В., Бобровник А.И. К обоснованию типа рабочего органа для внутривспашки внесения жидкого навоза // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник / отв. ред. П.П. Казакевич, С.Г. Яковчик. – Минск: Ураджай. 2016. – Вып. 50. – С. 40-46.

10. Лискин И.В., Панов А.И., Горбачев И.В. Результаты испытаний лемехов с накладным долотом // Сельский механизатор. 2017. № 5. С. 8-9.

11. Лискин И.В., Алдошин Н.В., Горбачев И.В., Панов А.И. Совершенствование конструкции плужных лемехов с накладным долотом // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2018. – № 1 (83). – С. 15-19.

12. Токушев Ж.Е. Теория и расчет орудий для глубокого рыхления плотных почв. – Кокшетау: Издательство Кокшетауского университета. Казахстан, 2003. – 300 с.

УДК 633.2

## УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОДНОЛЕТНИХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

**Оюн Анна Докул-ооловна**

*Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства филиал -  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского  
федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, Кызыл, Россия*

E-mail: [lilya.mongush.60@mail.ru](mailto:lilya.mongush.60@mail.ru)

Приведены результаты исследования урожайности и продуктивности зеленой массы однолетних зернобобовых культур (сухое вещество, кормовые единицы и обменная энергия), возделываемых в лесостепной зоне Республики Тыва. Опыт осуществлен в 2019-2021 гг на темно-каштановых почвах опытно-экспериментального участка Тувинского НИИСХ. Наибольшую урожайность зеленой массы за изучаемый период обеспечили посеы вики -14,8 т/га.

**Ключевые слова:** горох, вика, пелюшка, урожайность, продуктивность

### **Введение.**

В Республике Тыва развитие животноводства, повышение его продуктивности напрямую зависят от состояния кормовой базы, в первую очередь от сложившейся структуры кормопроизводства, от адаптивного подбора видов и сортов кормовых культур. Сельскохозяйственное производство республики развивается в суровых климатических условиях. Климат республики характеризуется выпадением незначительного количества осадков в течение года и неравномерного распределения их по месяцам вегетационного периода [1]. Одним из основных источников растительного белка являются однолетние зернобобовые культуры [2-5].

**Цель исследований** – изучение урожайности зеленой массы и продуктивности однолетних зернобобовых культур.

### **Методика проведения исследований.**

Исследования проводились в 2019-2021 гг. на опытно-экспериментальном поле Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Почва опытного участка темно-каштановая, механический состав легкосуглинистый. Содержание гумуса -3,59% в слое 0-10 см. Почвы относительно хорошо обеспечены калием-138-222 мг/кг почвы. Содержание общего азота составляет 0,20 %, подвижного фосфора 16 мг/кг. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов систематическое. Размер делянки 28 м<sup>2</sup>. Опыт закладывался согласно Методике полевых опытов. Фенологические наблюдения и учет урожая осуществлялись по Методике ВИК. Предшественник - черный пар. В опытах использовали следующие виды и сорта зернобобовых культур: горох Радомир ( 1,0 млн.шт/га), вика Приобская 25 (1,2 млн. шт/га) и пелюшка Новосибирская 1 (0,8 млн.шт/га). Статистическая обработка экспериментальных данных проведена с помощью прикладной программы Snedecor.

### **Результаты исследований и их обсуждение.**

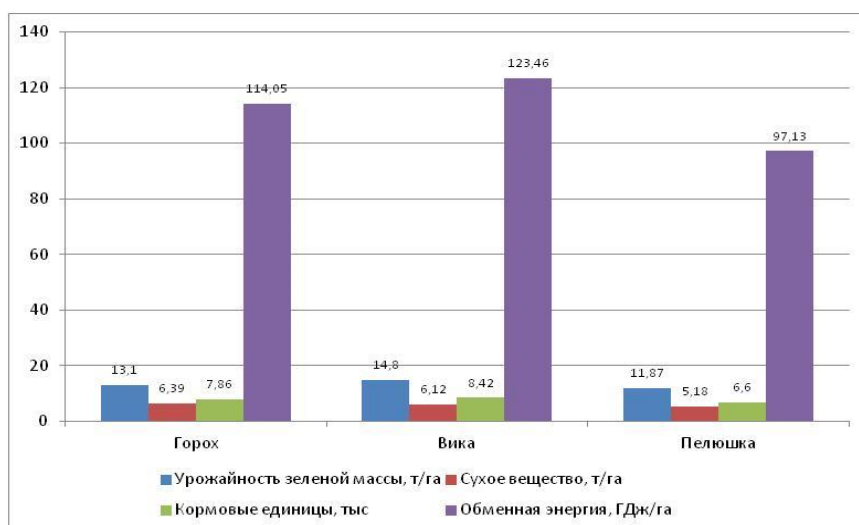
Вегетационный период 2019 года был засушливым в начале роста растений и влажным во второй половине лета. Всходы зернобобовых культур появились на 11-13-й день после посева. Вегетационный период от всходов до цветения зернобобовых составил 78-80 дней, по видимому, влажная вторая половина вегетации затянула

созревание культур. Запасы продуктивной влаги к моменту посева в метровом слое почвы составляли 80,36 мм, перед уборкой зеленой массы зернобобовых однолетних культур в слое 0-100 см почвы влаги было выше на 39 мм и составляло 119,36 мм. В 2020 году в третьей декаде мая выпало 24,4 мм осадков, что выше нормы на 11,3 мм. Всходы однолетних зернобобовых культур взошли на 12-14-й день. Вегетационный период составил 70-72 дня. В процессе наблюдения установлено, что запасы продуктивной влаги перед посевом в метровом слое составили 66,36 мм, а перед уборкой зеленой массы было выше на 34,0 мм и составило 100,36 мм. В 2021 году прохладная температура воздуха способствовала появлению всходов только на 13-15-й день. В третьей декаде мая выпало 32,6 мм осадков, на 21,6 мм больше влаги по сравнению со средними многолетними значениями. Содержание продуктивной влаги к моменту посева в 0-100 см составляло 130,36 мм, перед уборкой 136,36 мм. Исследования показали, что виды однолетних кормовых трав, представленные в опыте значительно различались по высоте травостоя. Перед учетом урожая зеленой массы проводился замер высоты растений (таблица 1).

**Таблица 1. Высота растений за 2019-2021гг., см**

Культура	Годы			
	2019	2020	2021	В среднем за 3 года
Горох	120-180	82-190	70-108	91-159
Вика	132-195	102-160	68-90	101-148
Пелюшка	118-164	80-170	69-95	89-143
Вегетационный период, дни	78-80	70-72	58-60	69-71

Вегетационный период 2019 года был длиннее по сравнению с другими годами. Анализ линейного роста растений по годам показал, что среди изучаемых культур самую большую высоту в 2019 году сформировала вика -195 см. В целом, метеоусловия 2020 года сложились благоприятными. Растения данного года имели наибольшую высоту - горох до 190 см, пелюшка до 170 см. Невысокий рост растений в 2021 году связан с понижением среднесуточных температур в начале вегетации с отклонением от средних многолетних на -2,0 °С. Низкая урожайность зеленой массы в 2021 году объясняется недобором высоты. В среднем за 3 года минимальная высота растений принадлежит пелюшке - 89 см, наибольшая – гороху – 159 см.



**Рисунок 1. Урожайность и продуктивность однолетних зернобобовых культур (2019-2021гг.)**



Самой большой обменной энергией из зернобобовых культур обладает вика, превышая показатели гороха на 9,41 и пелюшки на 26,33 ГДж/га. Сбор кормовых единиц с гектара зависит от урожайности зеленой массы и содержания питательных веществ возделываемых культур. В наших исследованиях содержание кормовых единиц было большим у вики - на 0,56 тыс. больше чем у гороха и 1,82 тыс. у пелюшки. Среди изучаемых зернобобовых культур наибольший сбор сухого вещества по годам содержится в горохе - 6,39 т/га, за ним следуют вика - на 0,27 т/га меньше и пелюшка - на 1,21 т/га меньше. Анализ данных урожайности зеленой массы зернобобовых культур в среднем за 3 года показал, что урожайность зеленой массы наивысшей была у вики, она составила 14,8 т/га, наименьшую урожайность показала пелюшка - 11,9 т/га (рисунок 1).

#### **Заключение.**

За годы исследований в среднем наибольшую урожайность зеленой массы обеспечила вика-14,8т/га, обладая большой обменной энергией превысила показатели гороха на - 9,41 и пелюшки на - 26,33 ГДж/га. Наибольший сбор сухого вещества по годам содержится в горохе - 6,39 т/га, за ним следуют вика - на 0,27 т/га меньше и пелюшка - на 1,21 т/га меньше.

#### **Литература**

1. Самбуу А.Д. Природные ресурсы Республики Тыва. Т.1/А.Д. Самбуу, И.М. Красноборов, В.В. Севостьянов. - Изд-во Гарамонд. – Новосибирск-2018.-488 с.
2. Коломейченко В.В. Кормопроизводство: учебное пособие.-СПб.:Лань-2015.-656с.
3. Бедило Н.А., Скамарохова А.С. Питательная ценность вико-пшеничных травосмесей в зависимости от доз минеральных удобрений на черноземе выщелоченном Краснодарского края // Сборник научных трудов КНЦЗВ.-2020.-т.9.-№1-С.135-138
4. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Продуктивность и питательная ценность однолетних смесей сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур // АгроЗоотехника.-2018.-Т.1-№3.-2018.-С.1-10
5. Олешко В.П., Яковлев В.В., Шукис Е.Р. // Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние, проблемы и пути решения: монография. - Барнаул: Азбука, -2005.-319 с.

УДК 634.71: 581.143.6

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЕМОМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МАЛИНЫ РАЗНОГО ТИПА ПЛОДОНОШЕНИЯ**

**Плаксина Т. В., к.с.-х.н., Гусев Д. А.**

*Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, Научный городок, 35,  
Барнаул, 656910, Российская Федерация*

[tplaksina@mail.ru](mailto:tplaksina@mail.ru)

Резко континентальные климатические условия западной Сибири наиболее подходят для ягодных культур. Из них значительный пищевой и лекарственный интерес представляет культура малины. В НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (НИИСС), входящем в качестве отдела в ФГБНУ ФАНЦА, селекция малины была начата еще в 30-е годы прошлого столетия и продолжается по настоящее время.

Всего создано 30 сортов малины, в основном на основе вида малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) и ее гибридов, приспособленных к росту и плодоношению в жестких климатических условиях Сибири. В настоящее время, несмотря на высокий спрос среди населения, производство посадочного материала новых местных и интродуцированных сортов малины испытывает определенные трудности. Это обусловлено многими причинами экономического и социального характера, а также возросшими требованиями к качеству посадочного материала, включая отсутствие в нем патогенов.

Микроклональное размножение *in vitro* при разработке специальных протоколов для конкретных сортов гарантирует получение оздоровленного посадочного материала садовых культур, соответствующего высшим категориям качества [1]. Для промышленных лабораторий микроразмножения важно использование универсальных технологий и протоколов, подходящих для сортов разного типа и происхождения. В частности, в настоящее время в учреждениях различного типа собственности и у садоводов любителей значительно возрос интерес к сортам малины ремонтантного типа происхождения [2], крупноплодным сортам малины, ежевики и ежемалины иностранной селекции, требующих повышения эффективности их клонирования.

В задачу наших исследований входило: оценить регенерационный потенциал сортов малины алтайской и европейской селекции разного типа плодоношения на каждом этапе микроклонального размножения; предложить оптимизированную универсальную технологию.

В качестве объектов исследований использовали десять сортов малины обычного типа плодоношения (Аврора, Акварель, Барнаульская, Затонская, Зоренька Алтая, Иллюзия, Кассиопея, Кредо, Метеор, Трояна) и пять ремонтантных сортов (Атлант, Брянское диво, Геракл, Оранжевое чудо, Пингвин).

Работа велась на протяжении четырёх лет (2019-2022) в лаборатории биотехнологии и цитологии отдела НИИСС по общепринятым методикам [3, 4]. В качестве минеральной основы использовали среды Мурасиге и Скуга (MS) и Драйвера и Куниюки (DKW) [5, 6] На этапе ризогенеза – в половинной концентрации. В среды вводили регуляторы роста (PP): в опытах на этапе собственно микроразмножения 6-бензиламинопурина (БАП) 2,5-4,5 мкМ с индолил-3-масляной кислотой (ИМК) 0,5-0,9 мкМ; в опытах этапа ризогенеза ИМК 2,0-4,0 и  $\alpha$ -нафтилуксусная кислота (НУК) 0,4-0,8 мкМ, а также вариант без PP, как контроль [7, 8].

На каждом этапе микроклонального размножения были выделены лучшие варианты минеральной основы питательных сред, концентрации PP и продолжительность периода культивирования.

На этапе собственно микроразмножения выявлено, что среда DKW превосходит среду MS не только по количественным, но и по качественным показателям микропобегов. Они имели более яркий зеленый цвет и крупный размер листьев. Установлено, что для малины обычного и ремонтантного типа оптимальные концентрации PP лежат в диапазоне 2,5-3,5 мкМ БАП совместно с 0,5-0,7 мкМ ИМК. На оптимизированной среде сорта малины обычного типа имели коэффициент размножения от 5,5 до 8,0 шт./эксп., ремонтантные – от 7,0 до 8,5 шт./экспл. Длина микропобегов у сортов обычного типа составила  $9,0 \pm 0,5$  мм, а у ремонтантных –  $2,3 \pm 1,6$  мм, что делает их пригодными для укоренения без этапа элонгации. Оптимальная продолжительность пассажа (экспозиция) составила 60 дней.

На этапе ризогенеза лучшие результаты показала среда DKW с пониженным в 2 раза содержанием всех основных компонентов и с добавлением 2,0 мкМ ИМК. Рекомендуемый срок культивирования на этом этапе – 21 день. После укоренения *in vitro* все побеги с корнями и без корней высаживали на адаптацию-доращивание в условия *ex vitro*. Продолжительность этого этапа составила 56 дней. Как итог,

растения-регенеранты в большинстве случаев не имели статистически достоверных различий по длине и количеству листьев, независимо от наличия или отсутствия корней на начальной стадии адаптации. Генотипические различия проявились лишь у отдельных сортов (Барнаульская, Кредо, Атлант, Геракл, Пингвин). Не смотря на это, полученные растения всех сортов на 30-й день и далее превосходили требования ГОСТ Р 54051-2010 к посадочному материалу данной категории [9]. К концу этого этапа растения с закрытой корневой системой были пригодны для высадки в открытый грунт. Выход растений составил 100 % у обычных сортов и 98 % – ремонтантных.

Предложенная универсальная технология исключает использование дорогостоящих теплиц, эксплуатация которых значительно повышает себестоимость продукции для регионов с холодным климатом и продолжительным морозным периодом.

#### **Использованные источники:**

1. Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кузнецова А.П., Ефимова И.Л., Кочьян Г.А. Организация технологических процессов производства посадочного материала плодовых культур: монография. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2019. – 243 с.
2. Казаков И.В., Сидельников А.И., Степанов В.В. Ремонтантная малина в России. – Челябинск: Науч.-произв. об-ние: «Сад и огород»: Челябинск. Дом печати, 2010. – 136 с.
3. Соловых Н.В. Использование биотехнологических методов в работе с ягодными культурами: Методические рекомендации. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 2009. – 47 с.
4. Дунаева С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Волкова Н.Н., Гавриленко Т.А. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro*- и криоколлекциях (Методические указания). – СПб, 2011. – 64 с.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Phys. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473–497.
6. Driver J. A., Kuniyuki A. H. In vitro propagation of Paradox walnut rootstock // *HortScience.* – 1984. – Vol. 19. – No. 4. – P. 507–509.
7. Плаксина Т.В., Гусев Д.А. Использование среды Драйвера и Кунюки (Driver & Kuniyuki Walnut medium) для микроразмножения сортов малины красной // *Достижения науки и техники АПК.* – 2021. – Т. 35. – № 9. – С. 19–24.
8. Гусев Д.А., Плаксина Т.В. Развитие микрорастений сортов малины (*Rubus idaeus* L.) алтайской селекции на этапах ризогенеза *in vitro* и адаптации *ex vitro*// *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.* – 2022. – № 9 (215). – С. 31-36.
9. ГОСТ Р 54051-2010. Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия. – М.:Стандартинформ, 2011. – 12с.

УДК 631.527.52:633.174

## **СОРТА СУДАНСКОЙ ТРАВЫ И ПРОСА СФНЦА РАН ДЛЯ АПК СИБИРИ И КАЗАХСТАНА**

**Полюдина Р.И., д.с.-х.н., с.н.с., Гришин В.М., к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р.п. Краснообск, Россия*

polyudina@ngs.ru

В Сибири и Казахстане ценными кормовыми культурами являются суданская трава (*Sorghum xdrummondii* (Steud.) Millsp.&Chase) и просо посевное (*Panicum miliaceum* L.),

которые в отличие от других злаковых трав, более засухоустойчивы и хорошо отзываются на дополнительное увлажнение [1]. В отличие от Сибири большинство регионов Республики Казахстан имеют ещё более засушливые условия, непродолжительный вегетационный период, и периодически недостаток влаги. Всё это сказывается в более низких параметрах продуктивности и ведёт к значительным колебаниям урожайности и качества кормов по годам (таблица 1).

**Таблица 1. Параметры сортов суданской травы при возделывании в Сибири и Казахстане**

Признаки	Модель сорта (Сибирь, лесостепь)	Модель сорта (Казахстан, степь)
<b>Морфологические признаки</b>		
Высота растений, см	200–240	170–190
Число листьев, шт.	8–10	6–8
Продуктивная кустистость, шт.	3,0–3,5	2,0–2,4
Масса 1000 семян, г.	12–17	10–13
<b>Биологические свойства</b>		
Вегетационный период, дн.	100–110	90–95
Выравненность растений по высоте	выровнены	выровнены
Выравненность зерна по спелости	высокая	высокая
<b>Особенности роста</b>		
Интенсивность начального роста, см	высокая (61–75)	средняя (46–60)
Отрастаемость после скашивания, см	высокая (61–75)	средняя (46–60)
<b>Хозяйственная характеристика</b>		
Урожайность зеленой массы, ц/га	260–280	70–180
Урожайность сухого вещества, ц/га	40–60	30–40
Урожайность семян, ц/га	18–20	10–14

В таблице 1 представлены параметры сортов суданской травы при возделывании в Сибири и Казахстане с учетом климатических условий. Для ускорения селекционного процесса при создании сортов с необходимыми признаками и свойствами на основе многолетних наблюдений нами также были разработаны модели сортов для различных целей использования травостоя суданской травы (табл. 2).

**Таблица 2. Параметры сортов для различных целей использования травостоя суданской травы**

Признаки	Модель сорта А	Модель сорта Б	Модель сорта В
<b>Морфологические признаки</b>			
Высота растений, см	170–200	200–240	170–190
Число листьев, шт.	6–8	8–10	6–8
Характер сердцевины	сочная	сухая, сочная	сухая, сочная
Толщина стебля, мм	8–10	12–18	8–10
Масса 1000 семян, г.	10–14	12–17	10–13
<b>Биологические свойства</b>			
Вегетационный период, дн.	100–110	120–130	90–95
Облиственность, %	Высокая (35–45)	Высокая (25–35)	Средняя (20–25)
<b>Особенности роста</b>			
Интенсивность начального роста	высокая	средняя	средняя
Отрастаемость после скашивания	высокая	средняя	средняя
<b>Хозяйственная характеристика</b>			
Урожайность зеленой массы, ц/га	220–280	280–340	70–180

Признаки	Модель сорта А	Модель сорта Б	Модель сорта В
Урожайность сухого вещества, ц/га	40–50	35–40	30–40
Урожайность семян, ц/га	18–20	20–26	10–14

Модель А – сорта, в основном возделываемые для получения сена и зеленой подкормки. Обладают скороспелостью, высокой кустистостью, хорошей облиственностью, имеют нежный тонкий стебель с узкими листьями, сердцевина стебля, как правило, сочная. Модель Б – сорта, пригодные для использования на силос и сенаж. Отличаются более продолжительным вегетационным периодом, высокорослостью, более низкой кустистостью, более грубыми, широкими листьями. Большая продолжительность вегетационного периода у данных сортов объясняется более низкой интенсивностью начального роста, и тем самым, увеличением периода «всходы–выметывание». Модель В – сорта для условий Северного Казахстана пригодные для использования на сено, силос и сенаж. Стабильная, но пониженная семенная (10–14 ц/га) и кормовая продуктивность (70–180 ц/га) обусловлена экстремальными гидротермическими условиями. В СФНЦА РАН создано 5 сортов суданской травы для России и Казахстана: Новосибирская 84, Лира, Достык 15, Карагандинская, Ника (табл. 3).

**Таблица 3. Сорта суданской травы, созданные в селекционном центре СФНЦА РАН [2, 3].**

Название сорта	Год	Метод создания
Новосибирская 84	1996	Химический мутагенез
Лира	2002	Рекуррентный отбор
Достык 15	2018	Индивидуальный отбор
Карагандинская	2020	Множественный индивидуальный
Ника	2021	Поликросс

Сорт Новосибирская 84. Облиственность до 40 %. Средняя урожайность зеленой массы за два укоса достигает 400 ц/га, семян – 23 ц/га. Масса 1000 семян 14-16 г. Вегетационный период 100–103 дня. Рекомендован к использованию по Уральскому и Западно-Сибирскому регионам [2, 4].

Сорт Лира. Облиственность равномерная – 44 %. За годы испытания средняя урожайность зеленой массы сорта Лира в сумме за два укоса составляет 373 ц/га (до 570). Масса 1000 семян – 16–17 г. Вегетационный период составляет 100 дней. Рекомендован к использованию по Волго-Вятскому, Уральскому, Западно- и Восточно-Сибирскому регионам [2, 4].

Сорт Карагандинская создан совместно с ТОО «Карагандинский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции». Средняя урожайность сорта в условиях Карагандинской области составляет по зеленой массе – 171,2 ц/га, сухого вещества 51,2 ц/га, семян 10,8 ц/га. Масса 1000 семян 13,5 г. Вегетационный период – 93–95 суток. Рекомендован к использованию в Республике Казахстан в Акмолинской, Карагандинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях [3, 4].

Сорт Ника. Средняя урожайность зеленой массы в сумме за два укоса в лесостепи Западной Сибири составляет 300 ц/га. Урожайность сухого вещества 65 ц/га, семян – 19,0 ц/га. Облиственность до 47%. Вегетационный период составляет 100–110 дней. Рекомендован к использованию в Республике Казахстан по Акмолинской области.

Сорт проса Кулундинское. Создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции Саратовское 10 х Барнаульское 80М. Средняя урожайность зерна составляет 19 ц/га, зеленой массы – 121 ц/га. Вегетационный период 83 дня. Содержание белка 11%. Сорт отличается устойчивостью к засухе, пыльной головне. Основное

достоинство сорта – высокая продуктивность в условиях недостаточного увлажнения степной зоны Сибири и Казахстана.

Таким образом, определены параметры сортов суданской травы с учетом климатических условий Сибири и Казахстана. Для ускорения селекционного процесса разработаны модели сортов для различных целей использования травостоя. Созданы сорта суданской травы и проса с высокими параметрами по урожайности кормовой массы и семян для лесостепной и степной зон Сибири и степной зоны Казахстана.

#### **Использованные источники:**

1. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балыкина Н.В. и др. Суданка в кормопроизводстве Сибири. – Новосибирск, 2004. – 224 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 719 с.
3. Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізбесі./ Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Нур-Султан, 2021. – 125 с.
4. Сорта сельскохозяйственных культур селекции СФНЦА РАН: учебное пособие / Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Лапшинов Н.А., Пакуль В.Н., Данилов В.П. – Новосибирск: СФНЦА РАН. Новосибирский ИЦ НГА «Золотой колос», 2021. – 140 с.

УДК: 636.52/.58.068.1

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНА СОРГО БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ В РАЦИОНАХ ПТИЦЫ**

**Ромашко А.К., к.с.-х.н., доцент**

*Республиканское унитарное предприятие «Опытная научная станция по птицеводству», г. Заславль, Республика Беларусь*

[onsptitsa@tut.by](mailto:onsptitsa@tut.by)

Сорго не является традиционной культурой для Республики Беларусь. Работа по созданию отечественных сортов данной культуры развернулась в стране в последнее время, так как климатические условия в Республике Беларусь претерпевают существенные изменения в сторону увеличения засушливых периодов, особенно в южных областях республики. Поэтому неслучайно, что одним из пунктов «Стратегии адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата» является оперативное внедрение засухоустойчивых культур.

Высокие кормовые достоинства, стабильная урожайность в условиях недостаточного увлажнения, солевывосливість и экономное расходование влаги ставят сорго в ряд наиболее ценных культур [1].

Среди проблемных моментов, присутствующих в зерне сорго, следует отметить содержание танинов – вяжущих субстанций, замедляющих и снижающих эффективность процессов переваривания и всасывания питательных веществ. Для уменьшения негативного воздействия танинов на процессы пищеварения птицы применяют различные способы: использование светлозёрных современных сортов сорго, содержащих не более 0,4% танинов; добавка в рацион ферментов, подкислителей, пробиотиков и других БАВ, способствующих повышению доступности питательных компонентов корма; подготовка зерна сорго к скармливанию методом

экструдирования [2]. Содержание некрахмалистых полисахаридов, в частности, β-глюканов в сорго составляет 1,0-1,2%, что сопоставимо с их концентрацией в пшенице и кукурузе. Сорго содержит минимальное количество пентозанов среди всех зерновых культур (2,8-4,0%) [3].

Для изучения эффективности использования зерна сорго белорусской селекции в рационах кур-несушек были сформированы 4 группы кур. Птица 1-й группы (контрольная) получала стандартный комбикорм. Несушки 2-й группы содержались на комбикорме с вводом 15% сорго отечественной селекции. Для кормления кур 3-й группы использовался комбикорм с содержанием 20% сорго, для кур 4-й группы – комбикорм с 25% сорго.

За время проведения эксперимента в 1-й и во 2-й группах не зафиксировано выбытия птицы. В то же время из 3-й группы выбыло 2 головы несушек, а из четвертой – 1 голова. Установленное выбытие птицы не связано с кормовым фактором, поэтому мы можем утверждать, что сорго в дозировке 15,0-25,0% не оказывает негативного действия на жизнеспособность и сохранность кур-несушек.

Изучение динамики изменения живой массы несушек не выявило устойчивой закономерности между данным показателем и количеством сорго в рационе. Птица 1-й, 2-й и 4-й групп к окончанию скормливания экспериментальных комбикормов увеличила свою живую массу в сравнении с началом опыта на 0,6-2,3% (максимальное увеличение живой массы отмечено у кур 2-й группы). Несушки 3-й группы свою живую массу снизили на 2,9%.

Ввод в рационы кур 15,0-25,0% сорго не привел к повышению яйценоскости птицы в сравнении с контрольной группой. Лучшая из опытных групп (15,0% сорго в корме) имела интенсивность яйценоскости 74,5% при затратах корма на 10 яиц – 1,64 кг, против 75,2% и 1,63 кг в контроле. Средняя масса яиц в опытных группах, за исключением 4-й группы, была на 0,3-0,4% выше, чем в контроле.

Максимальный выход яичной массы от несушки (3,35 кг) был зафиксирован в контрольной группе. От кур-несушек 2-й группы было получено 3,33 кг яичной массы, что было меньше, чем в контроле на 0,6%.

Установлено повышение на 10,3-32,7% содержания каротиноидов в яйце кур, получавших зерно сорго. При этом не отмечено негативного влияния данного кормового средства на вкусовые качества яиц и интенсивность окраски их скорлупы. Зафиксировано положительное влияние сорго (особенно в дозировках 20 и 25%) на содержание питательных веществ в яйце.

На основании полученных результатов можно сделать заключение об ограничении использования зерна сорго отечественной селекции в рационах кур-несушек не более 15,0%. Более высокие дозировки сорго оказывают заметное негативное воздействие на продуктивность птицы. Использование 15,0-25,0% зерна сорго взамен кукурузы и части пшеницы позволило снизить стоимость 1 т комбикорма на 0,8-2,1%.

Для проведения опытов по использованию сорго в кормлении бройлеров были сформированы 3 группы суточных цыплят-бройлеров. Бройлеры контрольной группы получали стандартные комбикорма без сорго. В рационе птицы 2-й группы сорго начинали использовать с 11 дня выращивания цыплят в количестве 5,0% и увеличивали норму ввода сорго в завершающий период выращивания до 15,0%. Цыплята-бройлеры 3-й группы с суточного возраста получали комбикорма с 5,0% сорго от массы корма. В последующие периоды выращивания дозировки сорго в рационах составляли 10,0% и 20,0%. По окончании выращивания (в 41 день) был произведен контрольный убой птицы и анатомическая разделка тушек.

Цыплята-бройлеры 2-й группы, получавшие 5-15% зерна сорго, в 41 день имели живую массу 3331 г, что на 9,2% было выше, чем в контроле при снижении конверсии корма на 1,9%. Среднесуточный прирост составил 80,0 г. Европейский показатель

эффективности – 492 пункта, что было выше контрольного значения на 74 пункта. Увеличение в заключительную фазу выращивания количества сорго до 20,0% от массы корма не привело к положительным результатам. Не установлено достоверных различий между группами по относительной массе внутренних органов бройлеров. Отмечено достоверное увеличение количества внутреннего жира в тушках опытных цыплят-бройлеров на 0,82 и 0,41 процентных пункта соответственно. У цыплят-бройлеров 2-й группы были более развиты грудные мышцы и мышцы бедра, при этом отмечено снижение относительной массы мышцы голени. Использование зерна сорго белорусской селекции улучшило вкусовые качества мяса и бульона. Зерно сорго в количестве 5-10% оказало влияние на увеличение жира и золы и снижение содержания протеина в мясе бройлеров. Сорго в более высоких дозировках не увеличило содержания питательных веществ в мясе.

При использовании зерна отечественного сорго взамен кукурузы в рационах бройлеров стоимость 1 т комбикорма снижается. Благодаря увеличению продуктивности бройлеров 2-й группы себестоимость 1 кг мяса птицы сократилась на 1,7%. Увеличение дозировки сорго в комбикорме не привело к положительным экономическим результатам.

В целом считаем, что при грамотном подходе, зерно сорго белорусской селекции является перспективным кормовым средством для использования его в рационах птицы как мясного, так и яичного направления продуктивности.

#### **Использованные источники:**

1. Юровский Р.Ф. Сорго: первые шаги новой культуры в Беларуси // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Жодино, 17-18 июня 2004 г. / Институт земледелия и селекции НАН Беларуси; редкол.: М.А Кадыров (гл. ред.) [и др.]. - Минск, 2004. – Том 1. – С. 157.
2. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы // Сергиев Посад.–2004.– С. 279.
3. Егоров И. Зерновое сорго - ценный корм для птицы // Комбикорма. - 2002. - № 5. - С. 45 - 46.

УДК 632.9:631.81:633.11

## **БИОГЕННОЕ ЖЕЛЕЗО И КРЕМНИЙ В ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Тимофеев В.Н. к.с-х.н.**

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, (НИИСХ СЗ — филиал Тюм НЦ СО РАН)*

[Timofeev\\_vn2010@mail.ru](mailto:Timofeev_vn2010@mail.ru)

Сельскохозяйственное применение нанозлементов с регулируемыми и биоцидными свойствами является развивающейся областью исследований в сельском хозяйстве, что обозначает необходимость изучения полезных и отрицательных свойств их использования.

Взаимодействие между воздействием наночастиц и реакциями растений, может изменить стандартную урожайность сельскохозяйственных культур за счет



регулирования роста растений, уровня антиоксидантных ферментов, поглощения питательных веществ и потенциала продуктивности у различных культурных растений [1].

В результате множественных проведенных исследований и экспериментов установлено, что применение микроудобрений для обработки семян и подкормки имеет положительное влияние, но для каждого приема необходим определенный набор микроэлементов и удобрений [2, 3].

Положительное воздействие наночастиц некоторых элементов отмечается на увеличение содержания пигментов, сохранение ассимиляционной деятельности и структурных параметров колоса, что связано с лучшим проникновением через растительную мембрану и отрицательное возможное изменение генетических свойств растения [4, 5, 6].

Поиск современных средств регулирования устойчивости к неблагоприятным факторам среды, вредным организмам и повышения продуктивности культуры определяет актуальность работы в современных реалиях технологических решений.

**Цель исследований** - изучить эффективность применения препаратов с содержанием наночастиц биогенного железа и кремния в приемах защиты яровой пшеницы.

#### **Методика и условия проведения исследований**

Опыт выполнен в лабораторных и полевых исследованиях НИИСХ Северного Зауралья - филиал ТюмНЦ СО РАН. Изучение применения средств защиты в комбинированных смесях с наночастицами биогенного ферригидрата (биоFe) и кремния ( $\text{SiO}_2$ ) выполнен на яровой пшенице сорт Гренада. Почва опытного участка относится к подтипу темно-серая лесная, тяжелосуглинистая с низким и средним содержанием основных макроэлементов. В полевых условиях отмечали полевую всхожесть, фенологию развития, корневые гнили и листовые заболевания, урожайность и его качество [7, 8, 9, 10]. Математическая обработка данных проведена по методикам [11, 12].

Вегетационный период можно охарактеризовать, как достаточно обеспеченный осадками 133% к норме, хорошо обеспеченный теплом при превышении среднемноголетних температур до 108 % и увеличением суммы эффективных температур  $>5^{\circ}\text{C}$  до 116% к норме. В опыте использовали протравитель семян, гербицидная обработка фоном и добавление изучаемых препаратов при обработке семян, в фазу кущения и колошения.

#### **Результаты исследований**

При оценке влияния обработки семян данными препаратами отмечается положительное влияние с увеличением длины корня на 0,3-0,6 см по вариантам протравливания с добавлением кремния.

Применение химического протравливания семян при наличии на семенах р. *Alternaria* 40-65%, р. *Fusarium* 3-6% и *Vipolaris sorokiniana* 0-1%. способствовало снижению инфекции на семенах на 98-100%, при добавлении биогенного железа, кремния снижение эффективности протравливания составляло 2-10%.

Корневые гнили на контрольном варианте имели развитие 2,4% с распространением до 10% в начале вегетации и увеличением к концу вегетации до 5,3% - 15%. Химическое протравливание защищало растения на 95-100% в фазу кущения и на 73-81% в конце вегетации со снижением эффективности на 5% в смеси с биогенным железом при дозировках 5-10 мл/т.

Полевая всхожесть на вариантах химического протравливания в смеси с добавлением  $\text{SiO}_2$  имела увеличение 4-6%, а в смеси с биоFe в большинстве вариантов отмечается снижение всхожести либо на уровне контроля. На этиологию

листочкостебельных заболеваний при поражении гелиминтоспориозом (15%) и в дальнейшем септориозом (5-8%).

Структура растения в период уборки показывает влияние применяемых элементов защиты и регулирования роста на развитие растения и его продуктивности. Количество колосков в колосе на 0,5-2 шт., длина колоса – 0,5-1,0 см, число зерен в колосе 1-4 шт., вес зерна с 25 стеблей на 2-5 г., масса 1000 зерен на 3-5 г., возрастало при применении биоFe в норме 5 мл.

Урожайность культуры на контрольных вариантах без обработки семян 1,79-1,89 т/га, с применением химического протравливания 2,14-2,24 т/га, получена прибавка 0,4 т/га по варианту №5 (Протравливание + биоFe, 5 мл/т (семена, кущение, колошение)) и 0,6 т/га по варианту №8 (Протравливание + SiO<sub>2</sub>, 1 мл/т + биоFe, 1 мл/т (семена)+ SiO<sub>2</sub>, 1мл/га + биоFe, 1 мл/га (кущение) + SiO<sub>2</sub>, 1 мл/га + биоFe, 10 мл/га (колошение)) (табл.1).

**Таблица 1. Урожайность культуры, т/га**

Вариант	т/га	+/- к контролю
№1 Без обработки семян	1,79	-0,45
№3 Протравливание 1 (контроль)	2,24	-
№4 Протравливание + биоFe, 1 мл/т (семена, кущение, колошение)	2,33	+0,09
№5 Протравливание + биоFe, 5 мл/т (семена, кущение, колошение)	2,62	+0,38
№6 Протравливание + биоFe, 10 мл/т (семена, кущение, колошение)	2,31	+0,07
№7 Протравливание + SiO <sub>2</sub> , 1 мл/т (семена, кущение, колошение)	2,33	+0,09
№8 Протравливание + SiO <sub>2</sub> , 1 мл/т + биоFe, 1 мл/т (семена)+ SiO <sub>2</sub> , 1мл/га + биоFe, 1 мл/га (кущение) + SiO <sub>2</sub> , 1 мл/га + биоFe, 10 мл/га (колошение)	2,83	+0,59
№9 Протравливание + SiO <sub>2</sub> , 1 мл/т + биоFe, 1 мл/т (семена)+ SiO <sub>2</sub> , 2 мл/га + биоFe, 5 мл/га (кущение) + SiO <sub>2</sub> , 1 мл/га + биоFe, 5 мл/га (колошение)	2,38	+0,14
НСР		0,17

Превышение содержания клейковины отмечалось по варианту №5 (Протравливание + биоFe, 5 мл/т (семена, кущение, колошение) – (37,4%), а в контроле без обработки семян 34%.

### **Вывод**

Положительное влияние изучаемых препаратов отмечали на увеличение длины корня на 0,4-0,6 см, полевой всхожести на 4-6% при добавлении SiO<sub>2</sub>. Снижение эффективности протравливания на 5-10% отмечается при добавлении изучаемых препаратов. Показатели структуры растения, урожайность на 0,4 т/га и содержание клейковины на 4% возрастали на вариантах с добавлением биоFe в норме 5 мл в основные фазы роста культуры.

### **Список использованных источников**

1. Priyanka, N. Role of engineered zinc and copper oxide nanoparticles in promoting plant growth and yield: present status and future prospects. / N. Priyanka, N. Geetha, M. Ghorbanpour, P. Venkatachalam // Advances in Phytotechnology. – 2019. №6. – P. 183-201.
2. Kostin V.I. Influence of microelements-synergists on the yield and quality of winter wheat grain / V.I. Kostin, F.A. Mudarisov, Y.M. Isaev, A.I. Semashkina, N.M. Semashkin, // BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2020. – Т. 17. – С. 00152.
3. Тимофеев В.Н. Эффективность частиц микроэлементов в системе защиты яровой пшеницы / В.Н. Тимофеев, О.А. Вьюшина, В.С. Рамазанова // Современные методы и подходы в защите растений. — Екатеринбург, 2020. – С. 54-55.

4. Рабинович, Г.Ю. Биосинтез наночастиц металлов и оксидов металлов и их использование в качестве компонентов удобрений и препаратов для растениеводства (обзор литературы) / Г.Ю. Рабинович, Н.А. Любимова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – № 5. – С. 627-640.
5. Павловская, Н.Е. Взаимосвязь продуктивности яровой пшеницы с содержанием пигментов под влиянием нанокремния / Н.Е. Павловская, А.А. Хорошилов, Д.Б. Бородин, И.В. Яковлева // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6(81). – С. 29-35.
6. Короткова, А.М. Днк-повреждающие эффекты наночастиц Ni и NiO в растениях вида *Triticum vulgare* / А.М. Короткова, С.В. Лебедев, Е.А. Русакова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. №10 (185). С. 24-26.
7. Чулкина В.А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам / В.А. Чулкина - Новосибирск, 1972. - 21 с.
8. Справочник агронома по защите растений / А.Ф. Ченкин, В.А. Черкасов, В.А. Захаренко, Н.Р. Гончаров. - М.: Агропромиздат, 1990. - 367 с.
9. Практические рекомендации по диагностике, учету и защите пшеницы от бурой ржавчины, септориоза и мучнистой росы. - М.: Колос, 1988. - 26 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. 2. - М.: 1989. - 194 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат. – 1985. – 354 с.
12. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. - Новосибирск, 2004. - 162 с.

УДК 631.84

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВНЕСЕНИИ В РЯДОК С СЕМЕНАМИ ПШЕНИЦЫ**

**Ткаченко Г.И. к. б. н.**

*Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Новосибирск, Россия*

[da012gala@mail.ru](mailto:da012gala@mail.ru)

### **Актуальность.**

Ведущая роль в повышении урожайности и качества продукции растениеводства принадлежит азотным удобрениям. Проблема оптимизации азотного питания растений предусматривает, в том числе, и выбор видов азотных удобрений. Наряду с твёрдыми азотными удобрениями во всём мире используют и жидкие формы. В мировой практике в структуре применения жидких азотных удобрений предпочтение отдаётся КАС. Стоимость производства и капитальные затраты на единицу азота жидких удобрений значительно меньше, чем при производстве туков. При внесении КАС имеет место пролонгированное усвоение элемента растениями, а также снижение вероятности потерь при денитрификации и внутрипочвенной миграции.

При внесении жидких и эквивалентного количества д.в. твёрдых удобрений установлено одинаковое влияние на урожайность и качество продукции с.-х. культур в различных климатических зонах РФ [1-3]. В отдельных случаях отмечается преимущество жидких удобрений, прежде всего КАС. Между тем, статистически достоверной информации о более высокой агрономической эффективности жидких удобрений по материалам отечественных и зарубежных авторов нет.

В сибирском регионе в последние годы отмечается повышение объёмов применения жидких азотсодержащих удобрений. Опубликованы и научные результаты применения этих удобрений. [4]. Переход на жидкие формы потребовал решения проблемы способа их внесения. Хозяйства начали переоборудовать для этого имеющиеся сеялки СЗП 3,6. В связи с этим особо актуальным становится вопрос выбора доз жидких удобрений, вносимых при посеве с семенами.

#### Объекты и методы исследования.

Опыт проведён в 2021 г в центральной лесостепи Новосибирского Приобья Почва - чернозём выщелоченный маломощный малогумусный среднесуглинистый. Содержание гумуса – 5,8%, общего азота – 0,30%, рН почвы близко к нейтральной. Запасы N-NO<sub>3</sub> в 0-40 см слое почвы очень низкие – 18 кг/га, содержание подвижного фосфора по Чирикову очень высокое – 230 мг/кг.

Полевой опыт проводили на делянках площадью 1 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности. В качестве азотного удобрения использовали КАС с содержанием азота 28,1%. Варианты опыта: 1. Без удобрений (контроль); 2. N<sub>30</sub>; 3. N<sub>60</sub>; 4. N<sub>30</sub> – из расчёта на 1 га. Жидкое удобрение вносили в рядки с семенами. Выращивали яровую пшеницу сорта Новосибирская 31 до полного созревания. Внесение КАС в рядки с и учёт урожая осуществляли вручную.

#### Результаты.

В полевом мелкоделяночном опыте отмечена высокая эффективность карбамидно-аммиачной смеси, внесённой в рядки с семенами яровой пшеницы (табл. 1). При этом дополнительный сбор зерна не зависел от дозы вносимого азота.

**Таблица 1. Влияние КАС на урожай зерна яровой пшеницы**

Показатели	Варианты опыта			
	без удобрений	N <sub>30</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>
Вес зерна, г/м <sup>2</sup>	228	297	302	295
Прибавка от N, г/м <sup>2</sup>	-	69	74	67
Прибавка от N, %	-	30	32	29
НСР <sub>095</sub>	45			

С увеличением количества вносимого элемента с 30 до 60 и далее до 90 кг, т.е в 2 и даже в 3 раза, прибавка зерна оставалась практически одинаковой – около 30% к контролю. Жидкие азотсодержащие удобрения резко повышали и формирование соломы (табл. 2). Биомасса соломы на удобренных вариантах увеличивалась практически вдвое.

**Таблица 2. Влияние КАС на продуктивность соломы яровой пшеницы**

Показатели	Варианты опыта			
	без удобрений	N <sub>30</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>
Вес соломы, г/м <sup>2</sup>	426	615	644	637
Прибавка от N, г/м <sup>2</sup>	-	189	218	212
Прибавка от N, %	-	44	51	50
НСР <sub>095</sub>	162			

Внесение максимальной дозы удобрения – N<sub>90</sub>, оказало угнетающее действие на семена (табл. 3). Пшеница взошла значительно позже, общее количество растений было на 30% ниже в сравнении с контролем и меньшими дозами КАС.

**Таблица 3. Структура урожая пшеницы при разных дозах КАС**

Варианты опыта	Показатели				
	количество растений, шт	коэффициент кущения	Количество продуктивных стеблей, шт	озернённость колоса, шт	масса 1000 зёрен, г
Без уд.	299	1,07	321	25,2	27,3
N <sub>30</sub>	298	1,20	359	26,7	30,9

N <sub>60</sub>	291	1,20	349	28,5	30,8
N <sub>30</sub>	211	1,46	307	31,5	30,6
НСР <sub>095</sub>	31	0,14	46	4,3	1,7

Самый высокий и достоверный коэффициент кущения отмечен на максимальной дозе удобрения. При наличии свободного пространства и высокого уровня питания растения пшеницы имели возможность интенсивно куститься, однако, количество продуктивных стеблей здесь самое низкое. Достоверно наибольшая озернённость колоса не способствовала повышению сбора зерна в сравнении с вариантами N<sub>60</sub> и N<sub>30</sub>. Высокая эффективность азота при всех дозах КАС обеспечивалась массой зерна.

#### **Заключение.**

При внесении в рядки семенами КАС-28 из расчёта 30, 60 и 90 кг/га азота установлено одинаковое высокое положительное действие на урожайность яровой пшеницы. Оптимумом жидких азотсодержащих удобрений в рядки с семенами явилась доза 30 кг азота/га. Высокая доза азота (90 кг/га) угнетающе действовала на всходы и вегетацию растений.

#### **Использованные источники**

1. Завалин А.А., Ефремов Е.Н., Алферов А.А., Самойлов Л.Н., Чернова Л.С., Благовещенская Г.Г. Преимущества и проблемы применения жидких азотных удобрений в земледелии // Агрохимия. 2014. - №5. – С. 20-26.

2. Блинова Ю.А., Милюткин В.А. Сравнительная эффективность жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 с твёрдыми - аммиачная селитра, при возделывании подсолнечника // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сб. науч тр. 43-й Международной научно-практической конференции. – Самара: изд-во Самарский ГАУ, 2020. С. 8-10.

3. Щепетьев М.А. Эффективность применения азотных и фосфорных удобрений на озимой пшенице после непаровых предшественников в приазовской зоне Ростовской области: Автореф. дис .... канд. с.-х. наук. М. ВНИИА, 2013. 24 с.

4. Петров А. Ф., Мармулев А. Н., Митракова А. Г. Эффективность применения различных форм азотных удобрений на посевах яровой пшеницы // Теория и практика современной аграрной науки: сб. нац. (всерос.) науч. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2018. – С. 61–65.

УДК 635.21: 631.8 (571.56)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

**Слепцова Т.В.<sup>1,2</sup>, Неустров М.П. д-р ветеринарных наук, проф.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Якутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук,

<sup>2</sup>Арктический государственный агротехнологический университет  
г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

[SlepsovaTV@yandex.ru](mailto:SlepsovaTV@yandex.ru)

Уровень самообеспечения картофелем населения в Якутии составляет около 60%, для полного обеспечения картофелем местного производства необходимо не менее 150 тыс. тонн клубней ежегодно [1, 2]. Решение этой задачи возможно, в первую очередь,

за счет повышения урожайности. Одна из причин низкой урожайности и рентабельности культуры в республике – отсутствие адаптивных агротехнологий возделывания с использованием современных биопрепаратов. В настоящее время этому направлению придается важное стратегическое значение [3]. Биопрепараты являются экологически безопасной и эффективной альтернативой химическим пестицидам, так как разрабатываются из природных регуляторов численности возбудителей болезней растений. В основе использования бактериальных препаратов лежит механизм антибиоза, регулирующий взаимоотношения полезных и вредных микроорганизмов [4]. Из аэробных спорообразующих бактерий наибольшее значение как биологический агент подавления численности фитопатогена имеют бактерии *Bacillus subtilis*, штаммы которых обладают фунгицидной активностью, стимулируют рост растений, повышают их урожайность [5–7]. Широкое распространение получил биофунгицид Фитоспорин-М, созданный на основе бактерии *Bacillus subtilis*. Его применение ускоряло рост и развитие растений, повышало устойчивость к биотическим и абиотическим факторам внешней среды, урожай и его качество, снижало поражение болезнями и потери при хранении различных сельскохозяйственных культур, в том числе картофеля [8,9]. В Якутском НИИСХ разработана суспензия из равного соотношения штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5, выделенных из мерзлотных почв Якутии и депонированных в ВНИИСХМ под номерами Д149 и Д150. Штаммы обладают антагонистическим и иммуностимулирующим действием в отношении патогенных микроорганизмов [10].

**Цель исследования** – изучить влияние предпосадочной обработки клубней картофеля биопрепаратами на основе бактерий *Bacillus subtilis* на урожайность, качество и сохранность клубней в условиях Центральной Якутии.

Исследования проведены на стационаре Якутского НИИСХ, расположенном в пойме реки Лены. Регион входит в зону рискованного земледелия из-за крайне низких температур в зимний период, больших годовых, сезонных и суточных колебаний температур воздуха, засушливого климата, короткого безморозного периода, низкотемпературных многолетнемерзлых пород и холодных почв с низким плодородием. Почва опытного участка мерзлотно-пойменная супесчаная, пахотный слой характеризуется низким содержанием гумуса (1,8–2,2%), общего (0,23%) и нитратного (0,7–1,2 мг/100 г) азота. Объектом исследования были растения и клубни картофеля районированного среднераннего сорта Якутянка. Схема опыта включала контроль (клубни без обработки), обработку клубней перед посадкой биофунгицидом Фитоспорин-М (10 г/0,5 л из расчета 0,5 л/20 кг) и суспензией штаммов бактерий *B. subtilis* ТНП-3+ТНП-5 (замачивание перед посадкой в течение 30 минут в дозе  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл из расчета 300 мл/кг клубней). Технология возделывания соответствовала зональным рекомендациям. Посадку проводили клоновой сажалкой СН-4БК см по схеме 70×35 см (40,8 тыс. клубней на гектар) 28 мая–3 июня при температуре почвы 6...8 °С на глубине 10 см. Учетная площадь делянки 24,5 м<sup>2</sup>, ширина защитной полосы 5 м, повторность 4-кратная, размещение вариантов рендомизированное. Вегетационный полив проводили в третьей декаде июня-первой декаде июля по 350 м<sup>3</sup>/га. Убирали картофель вручную 25–28 августа. Наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам. Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову [11] с использованием пакета прикладных программ [12].

Предпосадочная обработка клубней биофунгицидом Фитоспорин-М и суспензией штаммов бактерий *B. Subtilis* ТНП-3+ТНП-5 повышала урожайность картофеля в сравнении с контролем в среднем на 8,8 т/га (64%) и на 7,4 т/га (54%), товарность клубней – на 0,7 и 2,1% соответственно (табл. 1). Основной вклад в изменчивость урожайности и товарности клубней вносили биопрепараты (64–96%), менее значительный – погодные условия (2–19%) при существенном взаимодействии

факторов (1–10%). Регрессионный анализ показал, что при увеличении массы куста в фазе цветения на 100 г урожайность клубней повышалась на 9,7 т/га. Разница между урожайностью фактической и рассчитанной по сырой массе растений в фазе цветения составила в среднем 0,90 т/га (4,7%).

**Таблица 1. Влияние биопрепаратов на урожайность, качество и сохранность клубней картофеля сорта Якутянка (среднее за три года)**

Вариант (фактор)	Урожайность, т/га	Товарность, %	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг/100 г	Убыль при хранении, %
Контроль	13,8	96,5	19,2	10,8	10,6	12,8
Фитоспорин-М	22,6	97,2	19,5	10,8	11,0	11,6
<i>B. subtilis</i> ТНП-3+ТНП-5	21,2	98,6	20,8	11,3	10,6	11,6
Доля влияния факторов и их взаимодействия, %						
Препарат (фактор А)	95,8**	64,0**	20,2**	22,0**	1,9	7,1**
Год (фактор В)	2,4**	18,5**	61,7**	13,5*	60,3**	79,8**
А×В	0,9**	9,7**	13,8**	17,4*	29,5**	0,5

Примечание. \*, \*\* – достоверно на 5%-м, 1%-м уровне значимости.

При обработке клубней перед посадкой Фитоспорином-М и суспензией штаммов *B. Subtilis* ТНП-3+ТНП-5 в большинстве случаев к уборке в клубнях повышалось содержание сухого вещества (на 0,2–1,6%), крахмала (0,5%), витамина С (0,4 мг/100 г) (см. табл.). Содержание нитратов по вариантам опыта различалось незначительно и было в 1,7–1,8 раза ниже ПДК. Наибольшее влияние на содержание сухого вещества и витамина С в клубнях картофеля оказали погодные условия (60–62%), на содержание крахмала – биопрепараты (22%). Во всех случаях влияние взаимодействия факторов было существенным (14–30%). Убыль продукции за период хранения клубней, выращенных в вариантах с применением биопрепаратов, была на 1,2% меньше, чем в контроле. Основной вклад в изменчивость показателя вносили погодные условия (80%).

В условиях Центральной Якутии предпосадочная обработкой клубней картофеля сорта Якутянка биофунгицидом Фитоспорин и суспензией штаммов бактерий *B. Subtilis* ТНП-3+ТНП-5 в сравнении с контролем повышала условно чистый доход на 94–111 тыс. руб./га, норму рентабельности на 70–83%, снижала себестоимость продукции на 1,5–1,7 тыс. руб./т, обеспечивала окупаемость дополнительных затрат в 5,3–5,7 раза.

#### Использованные источники:

1. Охлопкова П.П. История развития и современное состояние картофелеводства в Якутии // Наука и техника в Якутии. – 2017. – № 1 (32). – С.
2. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия): стат. сб. – Якутск, 2022. – 145 с.
3. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04 июля 2023. № 1788-р. – [Электронный ресурс]: <http://government.ru/news/>.
4. Штерншис М.В. Состояние и перспективы использования биопрепаратов для защиты растений в Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 5 (21). – С. 48–55.
5. Коробова Л.Н., Гаврилец Т.В. Применение бактофита: прибавка урожая и оздоровление почвы // Защита и карантин растений. 2006. № 4. С. 47–48.
6. Штерншис М.В., Беляев А.А., Цветкова В.П., Шпатова Т.В., Леляк А.А., Бахвалов С.А. Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений: монография. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ние РАН, 2016. 233 с.

7. Масленникова В.С., Цветкова В.П., Петров А.Ф., Пастухова А.В. Влияние бактерий рода *Bacillus* на рост и продуктивность томата сорта Спок // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 56–63.
8. Осипова В.В. Влияние обработки картофеля биопрепаратом Фитоспорин-М на скороспелость, урожай и качество клубней в условиях криолитозоны // Вестник ИрГСХА. 2020. Вып. 97. С. 50–55.
9. Петров А.Ф., Шульга М.С., Галеев Р.Р., Гаврилец Н.В., Колбина О.Н. Совершенствование технологии производства картофеля в условиях лесостепной зоны Западной Сибири путем оптимизации применения органоминеральных стимуляторов роста // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 2 (36). – С. 58–65.
10. Неустроев М.П., Н.П. Тарабукина, М.П. Скрыбина, А.М. Степанова. Пробиотики из штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в сельском хозяйстве Якутии: метод. пособие. – Якутск: ООО Реактив Принт, 2017. – 16 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 386 с.
12. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009. 222 с.

УДК 632.4 : 633.11 «321» (571.1)

## БОЛЕЗНИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Корчагина И.А. к.с.-х.н.

ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»

korchagina@anc55.ru

### Аннотация.

Болезни корневой системы (2,6-9,2% - ниже ЭПВ 10%) пшеницы яровой отмечены каждый год (2016-2020 гг.), причем устойчивой взаимосвязи с гидротермическим коэффициентом не установлено. Для снижения вредоносности заболевания необходимо инокулировать семена, использовать наиболее устойчивые сорта и способствовать снижению количества зерновых культур в севообороте.

### Annotation.

Diseases of the root system (2.6-9.2% - below the EPV of 10%) of spring wheat were noted every year (2016-2020), and a stable relationship with the hydrothermal coefficient was not established. To reduce the harmfulness of the disease, it is necessary to inoculate seeds, use the most resistant varieties and help reduce the number of crops in the crop rotation.

Высокая потенциальная урожайность пшеницы очень часто остается нереализованной вследствие развития болезней. Наибольший экономический ущерб культуре причиняют грибы, вызывающие фузариоз колоса, корневую гниль и др. Одной из основных причин наибольшей вредоносности болезней является возделывание на больших площадях генетически однородных сортов, что создает идеальные условия для формирования вирулентных популяций патогенных организмов [1].

Разина А.А., Дятлова О.Г. (2018) отмечают, что анализ многолетних данных Всероссийского НИИ защиты растений и данные НИИ Сибири и Урала показывают высокую долю зараженности семян зерновых культур патогенной микрофлорой. Среди



возбудителей корневых гнилей доминирующее положение занимают грибы *B.sorokiniana* Sacc., виды родов *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Septoria* а также патогенные бактерии. Допустимый уровень зараженности семян зерновых культур одним из указанных патогенов или их комплексом не должен превышать 5-10 %

Цель исследований – проанализировать динамику развития корневой гнили пшеницы яровой в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

#### **Объекты и методы исследований.**

Опыт проведен в полевом зернопаровом севообороте на пшенице яровой по зерновому предшественнику в лаборатории ресурсосберегающих агротехнологий Омского АНЦ.

Схема опыта включает необходимые приемы, которые проведены в течение вегетационного периода, согласно метеоусловиям (обработка почвы, предпосевное внесение удобрений, средства защиты растений, уборка в фазу полной спелости зерна).

Проведена оценка состояния корневой системы растений пшеницы яровой по методике Чулкиной В.А. (2017) [3].

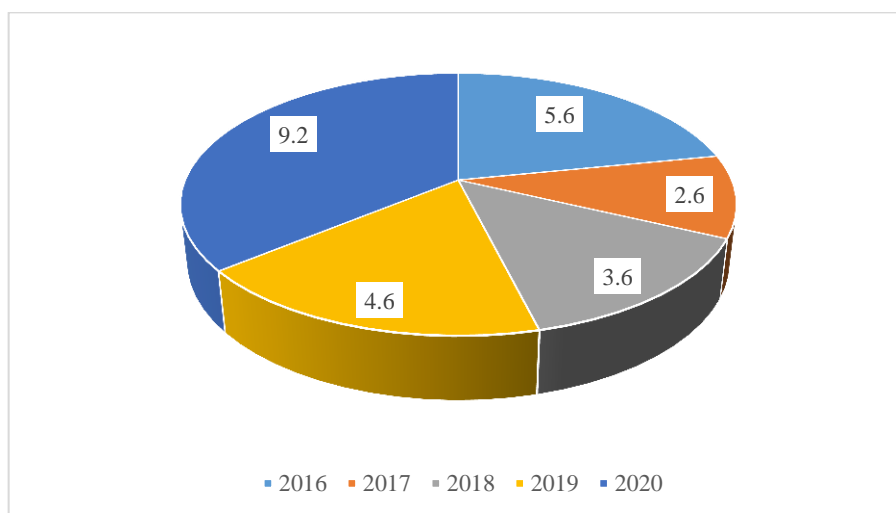
Погодные условия (май-август) были благоприятными для роста культуры.

#### **Результаты исследований.**

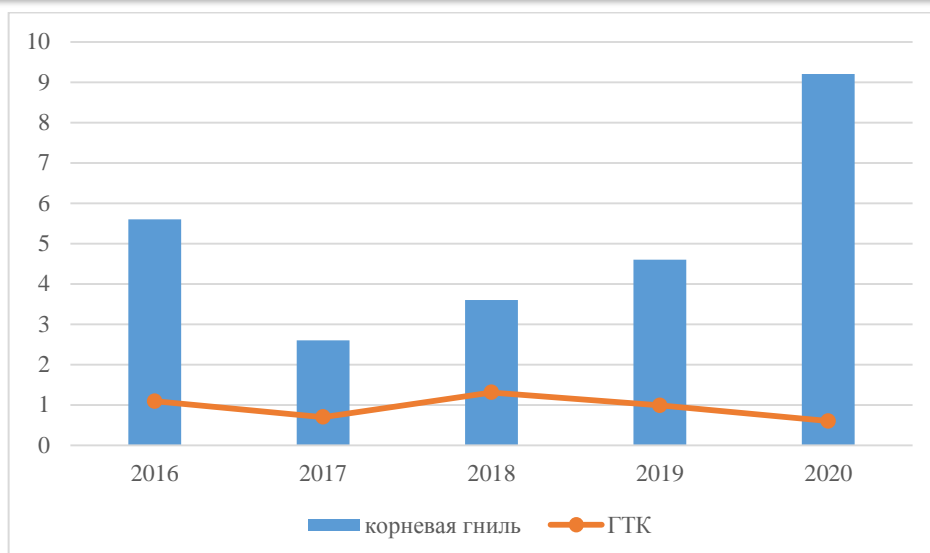
Вредоносность заболевания корневой системы растений возрастает при концентрации производства, когда, с одной стороны, восприимчивые сорта зерновых культур возделываются крупными массивами беспрерывно или с перерывом в 1-2 года, а с другой – нарушается равновесие между полезными и вредными видами биоценоза почв, от чего выигрывают почвенные патогены [4,5].

Поражение растений корневыми гнилями встречается практически на каждом поле и это, как известно, является в основном заболеванием ослабленного растения [5,6].

Наблюдения в течение пяти лет (2016-2020) показали, что поражение корней у растений пшеницы яровой отмечено каждый год (рисунок 1 и 2).



**Рисунок 1. Динамика развития болезней корневой системы пшеницы яровой в период вегетации растений**



**Рисунок 2. Развитие корневой гнили и гидротермический коэффициент при выращивании пшеницы яровой**

Зараженности растений пшеницы яровой выше ЭПВ (10%) не наблюдалось (2,6-9,2%). В зависимости от погодно-климатических условий региона устойчивой взаимосвязи между болезнями корневой системы культуры и гидротермическим коэффициентом в период вегетации растений не установлено.

При наличии инфекции на зерне снижается его всхожесть. Фитоанализ семян культуры перед посевом позволил выявить основные патогены, передающиеся ежегодно через семена пшеницы яровой (гельминтоспориозы, фузариозы, альтернариевые и плесневые грибы). Данные исследования показывают положительную динамику при взаимодействии почвы и семян в агроценозе пшеницы яровой.

Разина А.А., Дятлова О.Г. (2018) провели исследования в Иркутской области и установили, что в пораженных растениях частота встречаемости снижалась от фазы кущения к полной спелости, что предположительно связано с частичной гибелью растений, пораженных данными возбудителями. В ризосфере, напротив частота встречаемости фузариевых грибов увеличивалась от кущения к спелости, что говорит о том, что при возделывании пшеницы в течение вегетационного периода происходит накопление этих грибов в почве.

Таким образом, болезни корневой системы пшеницы яровой отмечены каждый год (2016-2020 гг.), причем устойчивой взаимосвязи с гидротермическим коэффициентом не установлено. Для снижения вредоносности заболевания необходимо инокулировать семена, использовать наиболее устойчивые сорта и способствовать снижению количества зерновых культур в севообороте.

#### **Использованные источники**

1. Коломиец, Т. М. Патогенный комплекс возбудителей корневой гнили пшеницы в разных регионах России / Т. М. Коломиец, Л. Ф. Панкратова // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – С. 37-40.

2. Разина, А. А. Фузариозная корневая гниль яровой пшеницы: экологически безопасные приемы профилактики заболевания / А. А. Разина, О. Г. Дятлова // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса" посвященная памяти Александра Александровича Ежевского, Иркутск, 15–16 ноября 2018 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2018. – С. 43-52.

3. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / под ред. профессора Е.Ю. Тороповой. Барнаул, 2017. 210 с.

4. Торопова Е. Ю., Соколов М. С. Роль сорта в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы // Агротехника. 2018. № 11. С. 48-59. DOI 10.1134/S0002188118110108.

5. Корчагина, И. А. Особенности развития корневой гнили в агрофитоценозе пшеницы яровой при различных агротехнологиях в лесостепи Западной Сибири / И. А. Корчагина, Л. В. Юшкевич // Зерновое хозяйство России. – 2022. – Т. 14, № 6. – С. 90-96. – DOI 10.31367/2079-8725-2022-83-6-90-96.

6. Корчагина, И. А. Сорта пшеницы в интенсивном земледелии Омского Прииртышья / И. А. Корчагина, Л. В. Юшкевич. – Омск : Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Омский аграрный научный центр", 2023. – 172 с. – ISBN 978-5-98559-039-5.

УДК 631.5:633.521

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ

**Степанова Н.В., к.с.-х.н., доцент**

*Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна»,  
аггород Устье, Беларусь*

[Natali1673@mail.ru](mailto:Natali1673@mail.ru)

Одним из наиболее существенных факторов получения высоких урожаев и качества льнопродукции является севооборот. Возврат льна-долгунца на прежнее место в севообороте согласно нормативным документам рекомендован через 5-7 лет. Некоторые исследователи допускают повторный посев льна-долгунца, или возврат его на прежнее место через 3 года без существенного снижения урожайности [1, 2, 3]; через 2-3 года - при высоком уровне агротехники, а также внесении не менее 10 т/га севооборотной площади органических удобрений [4, 5, 6].

В Беларуси лён-долгунец возделывается механизированными отрядами льнозаводов на арендуемых землях. Для заготовки необходимых для нужд страны 60 тыс. т волокна лён должен занимать 65-70 тыс. га пашни. Для создания компактных сырьевых зон льнозаводов, где лён будет размещен в севообороте, потребуется 455-490 тыс. га пашни. А вследствие особенностей культуры, наличие льнопригодных почв (по кислотности, механическому составу, предшественнику и др.) в звене севооборота вблизи перерабатывающих зон сегодня проблематично. В связи с проблемой подбора почв и расхождением во мнениях возникла необходимость в проведении исследований по возможности выращивания льна-долгунца в повторных посевах и их влиянию на количественные и качественные изменения льнопродукции.

Полевые опыты закладывались в северо-восточной части Беларуси в 2014-2015 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, содержащей 1,80-1,96 % органического вещества, подвижных форм фосфора 180-190, калия 190-200, бора 0,52-0,62, цинка 3,2-3,5 мг/кг почвы, кислотность почвы рН<sub>KCl</sub> 5,2-5,4, при внесении удобрений в дозах: азота 30, фосфора 60, калия 90, бора 0,5, цинка 1,0 кг/га д.в. Уход за посевами проводился согласно регламенту по возделыванию льна-долгунца с включением двукратной (в фазы «елочка» и бутонизации) обработки посевов фунгицидом совместно с регулятором роста, а также микроэлементами (бор, цинк) в фазе «елочка».

Одной из основных причин снижения урожайности и качества льнопродукции, лимитирующей возврат льна на прежнее поле, является накопление в почве патогенных микроорганизмов. При возделывании льна-долгунца в повторном посеве 2-го года по сравнению с зерно-льняным севооборотом установлено повышение пораженности растений антракнозом на 3-11 %, септориозом - на 16-18 %, трахеомикозом - на 17-30 %; в повторном посеве 3-го года, соответственно: на 28-31 %, 25-35 %, 23 %.

В среднем за два года исследований при посеве льна-долгунца в севообороте получена урожайность семян 6,5, тресты 54,6 ц/га (табл. 1). Потери урожая семян и тресты при возделывании льна в повторном посеве 2-го года составили 32 и 13 %, в посеве 3-го года - 63 и 23 % соответственно. Кроме того, в тресте, полученной с повторных посевов, снижалось содержание общего и длинного волокна: в посеве 2-го года - на 3 и 5 %; в посеве 3-го года - на 4 и 14 % соответственно. Недобор тресты и низкое содержание в ней волокна обеспечили снижение сбора общего и длинного волокна, соответственно: в посеве 2-го года - на 20 и 32 %, в посеве 3-го года - на 33 и 68 %.

Рентабельность выращивания льна-долгунца в зерно-льняном севообороте при реализации льнопродукции семенами и трестой составила 24 %, в повторном посеве 2-го года - снижалась до 8 %. Выращивание льна-долгунца в повторном посеве 3-го года нерентабельно из-за низкой урожайности и качества льнопродукции.

**Таблица 1. Урожайность льнопродукции при возделывании льна-долгунца в севообороте и повторных посевах**

Вариант	Урожайность, ц/га				Содержание волокна в тресте, %		Рентабельность, %
	семена	треста	волокно		общее	длинное	
			общее	длинное			
Посев в севообороте	6,5	54,6	17,1	13,1	31,4	24,1	23,8
Посев 2-го года	4,4	47,4	13,6	8,9	28,7	19,0	7,9
Посев 3-го года	2,4	42,2	11,5	4,2	27,3	9,9	-63,1
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,32-0,40</i>	<i>2,0-2,6</i>	<i>0,68-0,83</i>	<i>0,53-0,61</i>			

Возделывание льна-долгунца в севообороте позволило получить стланцевую тресту средним номером 1,75, длинное трепаное волокно номером 12, льняную пряжу с добротностью 13,03 км (табл. 2). В посеве 2-го года качество тресты снижалось до 1,25 номера (на 2 сортономера), волокна до 10 номера (на 2 номера) за счет ухудшения его цвета на 1 группу, гибкости - на 31 %, разрывной нагрузки - на 12 %, тонины - на 31 %, добротность льняной пряжи снижалась на 20 %.

**Таблица 2. Качество льносырья при возделывании льна-долгунца в севообороте и повторных посевах**

Вариант	Номер тресты	Длинное трепаное волокно						Добротность пряжи, км
		горстевая длина, см	цвет, группа	гибкость, мм	разрывная нагрузка, Н	тонина, мм/мг	номер	
Посев в севообороте	1,75	64	3	46,2	197,4	182	12	13,03
Посев 2-го года	1,25	63	2	32,0	173,2	125	10	10,39
Посев 3-го года	0,50	55	2	35,0	132,0	136	8	10,01

При выращивании льна-долгунца в повторном посеве 3-го года получена треста номером 0,50, длинное трепаное волокно номером 8, добротность пряжи 10,01 км. В сравнении с севооборотом качество тресты снижалось на 5 сортономеров, трепаного волокна - на 4 номера, добротность пряжи – на 23 %. В большей степени снижались

показатели качества длинного трепаного волокна: горстевая длина на 14 %, гибкость - на 24 %, разрывная нагрузка - на 33 %, тонина - на 25 %.

### **Заключение.**

Фактор бессменности затрагивает глубокие стороны жизнедеятельности льна-долгунца, обеспечивая потери льнопродукции при возделывании на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в повторном посеве 2-го года: семян - 32 %, тресты - 13 %, волокна - 20 %, качества тресты и длинного трепаного волокна - 2 номера, добротности пряжи – 20 %, рентабельности выращивания - 16 %. В посеве 3-го года возделывание льна-долгунца убыточно (рентабельность – минус 63 %), из-за высокой пораженности растений болезнями несмотря на двукратное применение фунгицида, регулятора роста и микроэлементов.

### **Использованные источники:**

1. Майстренко, О. В. Анатомо-физиологические особенности льна-долгунца при бессменной культуре: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.12. / О. В. Майстренко - Киев, 1989. – 18 с.
2. Maddens, K. Efficacite de divers fungicides en traitements de semences de lin fibre / K. Maddens // Maded. Fac. Landbouww. Rijksuniv.Gent. - 1987. – 52 p.
3. Кукреш, Л. М. К вопросу специализированных льняных севооборотов / Л. М. Кукреш, А. А. Лапковский // Сб. науч. тр. / ВНИИЛ. - Торжок, - 1986. - Вып. 23: Селекция, семеноводство и агротехника возделывания льна-долгунца. - С. 60-66.
4. Глушаков, С. Н. Агробиологические основы производства и переработки льна-долгунца / С. Н. Глушаков, И. Н. Романова. – Смоленск: ФГОУ ВПО «Смоленский СХИ», 2006. – 278 с.
5. Романова, И. Н. Урожайность и качество льна-долгунца сорта Импульс в зависимости от условий выращивания / И. Н. Романова [и др.] // [Природообустройство](#). – 2018. - № 2. – С. 73-80.
6. [Рысев, М. Н. Влияние предшественников и концентрации посевов льна-долгунца в севообороте на урожайность и качество льнопродукции / М. Н. Рысев \[и др.\] // Известия Великолукской ГСХА. – 2019. - № 2. - С. 2-13.](#)

УДК 633.854.78:631.52

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ РАПСА ОЗИМОГО**

**Сырова Ю.Д., аспирант.**

*ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», г. Краснодар, Россия*

[raps@vniimk.ru](mailto:raps@vniimk.ru)

Рапс наряду с подсолнечником и кукурузой остается наиболее рентабельной культурой в России [1]. В отличие от вышеперечисленных культур он незначительно теряет урожай при самоопылении. Формообразовательные процессы, вызванные самоопылением, позволяют в расщепляющейся популяции рапса выделить биотипы с более высокой продуктивностью. Используя этот метод, во ВНИИМК был создан ряд высокоурожайных сортов как озимого, так и ярового рапса.

В 2022 году на российском рынке наблюдается снижение доли сортов рапса на 5 %, тем не менее, они находят определенное место в промышленном производстве и

представляют интерес, как исходный материал в селекции линий – родительских форм гибридов [2]. В селекции рапса озимого предпочтение отдается межлинейным гибридам на основе различных типов ЦМС. За счет эффекта гетерозиса в первом поколении они превосходят сорта по уровню потенциальной продуктивности, синхронности прохождения фаз развития, устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды, качеству семян [1, 4].

Целью нашего исследования являлось сравнение изменчивости элементов продуктивности сортов и гибридов рапса озимого.

#### Материал и методы.

Исследования проводили в 2021–2022 гг. на Центральной экспериментальной базе ВНИИМК г. Краснодар на сорте популяции Лорис и линейном сорте Сармат (ВНИИМК), а также гибридах Дебют и ВН-2 × ОРК 13 (ВНИИМК), Фактор и Кристиано (KWS). Опыты закладывали по типу питомника конкурсного испытания, площадь делянки 12 м<sup>2</sup>, рядков 4, повторность 3-х кратная. С двух средних рядков каждой делянки отбирали по 50 растений. Был проведен сноповый анализ по следующим признакам: высота растений, длина центральной ветви, количество ветвей 1-го и 2-го порядка, количество стручков на растении, длина стручка, число семян в стручке, масса семян с растения. Коэффициент вариации рассчитывали с помощью программы MicrosoftExcel 14.

#### Результаты и обсуждение.

Сравнение признаков продуктивности сорта популяции Лорис и линейного сорта Сармат (таблица 1) показали, что по массе семян с растения они не имеют различий, 31,6 и 30,1 г соответственно. Однако, по количеству стручков с растения Сармат (348 шт.) превосходил Лорис (291 шт.), но за счет того, что Сармат имел меньше семян в стручке, то результирующий показатель «масса семян с растения» у них одинаковый.

**Таблица 1. Показатели изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков у сортов рапса озимого, 2021-2022 г.**

Признак	Лорис			Сармат		
	$\bar{x}$	lim	CV, %	$\bar{x}$	lim	CV, %
Высота растений, см	168	150-186	4,5	155	147-163	2,4
Длина центральной ветви, см	53	40-67	11,0	52	37-69	16,7
Кол-во ветвей 1-го порядка, шт.	10	7-12	10,8	12	8-14	10,7
Кол-во ветвей 2-го порядка, шт.	6,3	1-11	40,4	9,2	2-20	50,0
Кол-во стручков на растении, шт.	291	210-537	34,8	348	200-719	38,0
Длина стручка, см	7,5	5-10	10,1	7,5	6,5-8	8,1
Число семян в стручке, шт.	27,2	19-32	10,7	24,7	20-31	9,2
Масса семян с растения, г	31,6	19-43	26,1	30,1	20-48	29,7

По массе семян с растения отечественный гибрид Дебют (45,1 г) превысил иностранные Фактор (39,9 г) и Кристиано (33,0 г) за счет большего количества сформированных стручков на растении – 558 шт. (таблица 2). Между гибридом Кристиано и ВН 2 × ОРК 13 разница в количестве стручков составила 94 шт., но они находились одном уровне по массе семян с растения – 33,0 г и числу семян в стручке – 26,0-26,7 шт., что можно объяснить большей крупностью семян у Кристиано.

**Таблица 2. Показатель изменчивости основных хозяйственно-ценных признаков у гибридов рапса озимого, 2021-2022 г.**

Признак	Дебют	ВН 2 × ОРК	Фактор	Кристиано
---------	-------	------------	--------	-----------

			13					
	$\bar{x}$	CV, %	$\bar{x}$	CV, %	$\bar{x}$	CV, %	$\bar{x}$	CV, %
Высота растений, см	176	4,7	176	3,9	171	3,2	174	5,2
Длина центральной ветви, см	62	8,5	62	15,0	57	8,5	66	7,5
Кол-во ветвей 1-го порядка, шт.	11	12,6	10	24,8	11	9,7	9	24,1
Кол-во ветвей 2-го порядка, шт.	11	31,9	11	53,8	5	57,7	4	77,9
Кол-во стручков на растении, шт.	558	28,8	489	30,5	323	30,9	395	28,5
Длина стручка, см	7,0	8,4	7	7,7	7,4	6,5	7,0	6,9
Число семян в стручке, шт.	23,2	10,3	26,0	15	27	9,2	26,7	8,4
Масса семян с растения, г	45,1	24,8	33,0	37,6	39,9	14,6	33,0	37,6

Сравнивая элементы продуктивности гибридов, можно сделать вывод, что они превосходили сорта по массе семян с растения (от 33,0 до 45,1 г). Это было обусловлено большим количеством стручков на растении, которое составило 323-558 шт.

Анализ полученных данных по признакам, влияющим на продуктивность генотипов, показал, что высота растений варьирует незначительно как у сортов (CV = 2,4-4,5 %), так и у гибридов (CV = 3,2-5,2 %). Так же слабоизменчивым являлся показатель «длина центральной ветви» у сорта Лорис, гибридов Дебют, Фактор и Кристиано коэффициент вариации составил от 7,5 до 8,5 % (таблица 1, 2). Сорта и гибрид Фактор характеризовались стабильностью признака «количество ветвей 1-го порядка» (CV = 9,7-10,8 %).

Значительный размах изменчивости у всех изучаемых генотипов наблюдался по количеству ветвей 2-го порядка CV от 40,4 до 50,0 % у сортов и у гибридов CV от 31,9 до 77,9 %. Количество стручков на растении у изучаемых генотипов рапса озимого можно отнести к сильно изменчивому признаку, поскольку у сортов коэффициент варьирования составлял 34,8-38,0 %, у гибридов – 28,5-36,8 %.

### **Заключение.**

Селекционеру необходимо знать показатели степени изменчивости для оценки перспективных генотипов и составления селекционных программ. В результате проведенного исследования установлено, что к слабоизменчивым показателям рапса озимого мы можем отнести: высоту растений, длину стручка и число семян в стручке. Значительное варьирование отмечалось по: количеству ветвей и стручков на растении, массе семян с растения. При создании новых сортов и родительских линий гибридов нужно обращать внимание на сильноизменчивые признаки, так как они дают больший диапазон возможностей для селекционера. В результате проведенного снопового анализа установлено, что по количеству стручков на растении гибриды превосходят сорта, чем объясняется их более высокая продуктивность.

### **Использованные источники:**

1. Куда идет рапс. Основные направления российской селекции высокодоходной культуры. Журнал Агроинвестор, 2022г. [Электронный ресурс] :<https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/37403-kuda-idet-raps-osnovnye-napravleniya-rossiyskoy-selektcii-vysokodokhodnoy-kultury/>

2. Гончаров С.В., Горлова Л.А. Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 96–100
3. Экспансия гибридов. Анализ рынка семенного материала кукурузы, подсолнечника и рапса. Журнал Агро инвестор, 2023 г.– [Электронный ресурс] <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/40308-ekspansiya-gibridov-analiz-rynka-semennogo-materiala-kukuruzy-podsolnechnika-i-rapsa/>
4. Борисов Н.В. Рапс возможности и перспективы // Агрофорум. – 2020. – № 5.– С. 26–31

УДК 632.952:581.14:633.11“321”

## КОМПОЗИЦИИ НОВОХИЗОЛЯ В ЗАЩИТЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ДЕФИЦИТНЫЕ ПО УВЛАЖНЕНИЮ СЕЗОНЫ

О.И. Теплякова<sup>1</sup>, к.б.н., Н.Г. Власенко<sup>1</sup>, д.б.н., академик РАН, В.В. Фоменко<sup>2</sup>, к.х.н., Салахутдинов<sup>2</sup> Н.Ф., д.х.н., чл.-корр. РАН

<sup>1</sup>Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, 630501, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия

<sup>2</sup>Институт органической химии СО РАН, 630090, Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 9, Россия

[nvlasenko@sfsca.ru](mailto:nvlasenko@sfsca.ru)

В области защиты растений внимание исследователей привлекает полисахарид хитозан, его применение как биофунгицида, перспективно в условиях биотического и абиотического стрессов. Фунгистатическое действие хитозана зависит от его физико-химических свойств, состава и концентрации хитозансодержащих веществ, вида микроорганизмов [1]. Установлено влияние иммуномодуляторов хитозана с ванилином и салициловой кислотой на устойчивость пшеницы к бурой ржавчине (возб. *Puccinia recondita*) и темно-бурой пятнистости (возб. *Cochliobolus sativus*): устойчивость к обоим патогенам повышает хитозан, модифицированный салициловой кислотой, к *C. sativus*. – ванилином [2]. Показано, что добавление салицилата хитозана в среду для глубинного культивирования штаммов *Bacillus subtilis* ВКМ В-2604D и ВКМ В-2605D и также к препарату Витаплан увеличивало его защитный эффект в патосистеме пшеница – *Cochliobolus sativus* в 1,5-2 раза.

Есть данные, что регуляторы роста в комплексе со сниженными нормами расхода многокомпонентных фунгицидов позволяют достигать тот же эффект, как и использование химического препарата в полной норме расхода. Данный защитный приём с одной стороны выступает как экологический фактор, обуславливающий сниженный уровень пестицидной нагрузки [3], с другой – экономический – уменьшающий затраты на применение чистых протравителей [4], способных обеспечить высокую эффективность защиты всходов в Сибири, где в посевной период практически ежегодно наблюдается неустойчивый погодный режим. По характеристикам Syngenta [[www.syngenta.ru](http://www.syngenta.ru)] как в раннюю холодную, так и позднюю засушливую весну без негативного влияния на проростки и снижения защитных свойств от почвенно-семенной инфекции эффективно применение двухкомпонентного фунгицида Дивиденд Экстрим, КС (д.в. дифконазол, 92 г/л + мефеноксам, 23 г/л).



**Цель настоящего исследования** – изучить воздействие композиции Новохизоля, содержащей пониженное (в 13,4 раза) количество ДВ (действующих веществ) двухкомпонентного фунгицида-протравителя Дивиденд Экстрим, КС на пораженность яровой мягкой пшеницы обыкновенной корневой гнилью.

Исследования проводились (2021-2022 гг.) на опытном поле СФНЦА РАН, в Центральном-лесостепном Приобском агроландшафтном районе. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, средней мощности. Основная обработка почвы – глубокое безотвальное рыхление стойками СибИМЭ, весной – закрытие влаги боронами и предпосевная культивация на глубину заделки семян. Посевы располагали по пару, без внесения удобрений. В экспериментах использовали сорт яровой пшеницы Новосибирская 31, посев – 20 и 21 мая, сеялка СЗС-2,1 (с анкерными сошниками), норма высева 6 млн. зерен/га. Обработку семян проводили с увлажнением (10 л H<sub>2</sub>O/т) за 6 сут. до посева в закрытых пластиковых пакетах. Опыт включал 3 варианта обработки семян: 1 – контроль, без обработки препаратами; 2 – коммерческий фунгицид Дивиденд Экстрим, КС, (д.в. Дифконазол, 92 г/л + Мефеноксам, 23 г/л), 0,6 л/т; 3 – композиция с уменьшенным в 13,4 раза количеством ДВ Дивиденда Экстрим КС: Дифконазол (6,88 г/л) + Мефеноксам (1,71 г/л) + Новохизол (2,5%) + янтарная кислота (1,25%); формуляция предложена институтом органической химии СО РАН [5]. Повторность опыта 3-х кратная, площадь делянки 14,7 м<sup>2</sup>. В фазе кущения для ограничения роста сорной растительности проводили сплошную обработку баковой смесью гербицидов Аксилал, КЭ (1.0 л/га) + Примадонна, СЭ (0.4 л/га) + Гекстар, ВДГ (10 г/га).

Фитосанитарное воздействие фунгицидной композиции Новохизоля оценивали в фазах: 2-х, 4-х листьев и молочной спелости зерна. Основными оценочными показателями являлись индексы развития (**R**, %) и распространенности (**P**, %), с переводом балловой оценки в процентную, отбор в 10 точках делянки, n =100 [6]. Исследования проведены в контрастные по увлажнению годы. В 2021 г. за май-август выпало 187,9 мм (умеренно дефицитный), в 2022 г. – 113,1 мм (острозасушливый). Результаты полевых испытаний показали, что в уязвимый период роста – всходы - 2 листа – примененный в качестве протравителя коммерческий фунгицид Дивиденд Экстрим, КС, 0,6 л/т достоверно обеспечил пониженную частоту (в 1,8-2 раза) встречаемости растений, пораженных обыкновенной корневой гнилью (возб. *Bipolaris sorokiniana* Shoem. и *Fusarium* spp.). И его биологическая эффективность (52,2 и 58,1%) не зависела от агрометеорологических условий этого периода: индекс развития болезни относительно контрольных показателей (**R** = 15,80 и 18,51%) понижался в 1,9 и 2,1 раза. Воздействие фунгицидной композиции Новохизоля, на уровне коммерческого протравителя (**R** = 6,25%, биологическая эффективность = 60,4%) проявилось в более увлажненном сезоне. В условиях острой майской засухи (недобор осадков = 93,1%) заболеваемость защищенных фунгицидной композицией растений не снизилась, с достоверной тенденцией роста числа пораженных. Слабее (в 1,3 раза; развитие болезни в контроле = 16,00 %) контролировалось заболевание первичных корней и, особенно, – колеоптиле (1,4 раза; развитие болезни в контроле 7,99%). Ежегодное положительное последствие обработки семян фунгицидной композицией Новохизоля (биологическая эффективность = 31 и 34%) наблюдали у раскутившихся растений (фаза 4-х листьев). На этапе молочной спелости зерна распространенность в незащищенных посевах достигала в среднем за 2021-2022 гг. 94%. Комплекс Новохизоля с пониженным количеством ДВ Дивиденда Экстрим, КС способствовал снижению показателя в 1,1, Дивиденда Экстрим, КС с рекомендуемой нормой расхода – в 1,3-1,2 раза. В обоих вариантах прослеживалось пониженное развитие болезни (24,2 и 23,73%; 18,53 и 23,73% относительно контроля – 30,28 и 29,47%, соответственно в 2021 и 2022 гг.). Оба фунгицида ежегодно увеличивали озерненность главного колоса пшеницы, но в остро

засушливый год оказывали негативный эффект на налив зерновок. Урожайность в умеренно дефицитный по увлажнению сезон росла (на 0, 16 и 0,34 т/га – Дивиденд Экстрим, КС и его ДВ с Новохизолем) в острозасушливый – снижалась (на 0,10 и 0,31 т/га).

#### **Использованные источники**

1. Попова Э.В., Коваленко Н.М., Домнина Н.С., Борисова Е.А. Фунгистатическая активность индукторов устойчивости к темно-бурой пятнистости пшеницы // Вестник защиты растений. – 2018. – №4(98). – С. 53-57.

2. Попова Э.В., Домнина Н.С., Коваленко Н.М., Сокорнова С.В., Тютюрев С.Л. Влияние гибридных производных хитозана на устойчивость пшеницы к патогенам с разной стратегией питания // Прикладная биохимия и микробиология. – 2018. – Т. 54 – № 5. – С. 540-545.

3. Дубровская Н.Н. Эффективность баковых композиций фунгицидов и регуляторов роста на яровой пшеницы // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 9 – 2(16). – С.6-7.

4. Лухменев В.П. Экологизация защиты яровой пшеницы через применение биологических препаратов и регуляторов роста в баковых смесях с пестицидами // Известия Оренбургского АГАУ. – 2004. – №4. – С.16-17.

5. Teplyakova O.I., Fomenko V. V., Salakhutdinov N. F., Vlasenko N. G. Novochizol™ seed treatment: effects on germination, growth and development in soft spring wheat // Natural Products Chemistry & Research. – 2022. – Vol. 10. Issue 5. 1-4.

6. Тепляков Б.И. Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы на чернозёмах в лесостепной зоне Западной Сибири. - Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т., 2012. - 122 с.

УДК 632:(7+65)

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНТОМОФАГИ ГЕМИПТЕРОФАУНЫ (*HETEROPTERA*) ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ**

**Шаталова Е.И., к.б.н., Ходакова А.В.**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,*

*р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия*

*Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия*

e-mail: [elenashatalova@mail.ru](mailto:elenashatalova@mail.ru)

Массовое разведение полезных видов насекомых, необходимых для борьбы с вредителями сельскохозяйственных и декоративных культур, приобретает в последнее время все большее значение. Биоресурсный потенциал природных энтомофагов на территории Российской Федерации огромен благодаря ее уникальному географическому расположению. Многие виды хищных и паразитических насекомых достаточно хорошо изучены, однако для них не разработаны технологии массового производства, что исключает возможность их широкой коммерциализации. В связи с этим изучение полезной энтомофауны в региональном контексте с целью поиска новых видов в качестве агентов биологического контроля фитофагов является актуальным направлением исследований [1]. Перспективными для биологической защиты растений являются представители подотряда Полужесткокрылых или клопов (*Hemiptera*: *Heteroptera*). В настоящий момент в лаборатории биологического контроля фитофагов и фитопатогенов изучается возможность массовой наработки и применения против различных фитофагов клопов из различных семейств: *Nabis ferus* L., *Orius niger* Wolff,

*Arma custos* Fabricius, *Zicrona caerulea* Linnaeus, *Picromerus bidens* Linnaeus, *Pentatoma rufipes* Linnaeus, *Rhynocoris annulatus* Linnaeus. Перечисленные виды были отловлены в естественных ценозах и агроценозах Новосибирской области, а именно на территориях Новосибирского, Мошковского, Болотнинского и Чулымского районов. Фаунистические сборы начались с середины мая 2023 года и продолжаются по настоящее время.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 23-26-00073.

#### **Библиографический список**

1. Шаталова Е.И., Ульянова Е.Г., Кривошеина Н.И., Андреева И.В. Живые энтомологические коллекции: особенности поддержания, использования в научных, учебных и практических целях // Редакционная коллегия. - 2020. - С.210

УДК 633.11: 632.51: 632.91

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Бобровский А.В., Козулина Н.С., Василенко А.В.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского  
отделения РАН»*

*Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия*

[aleksandr\\_bobrovski@mail.ru](mailto:aleksandr_bobrovski@mail.ru)

Яровая пшеница является ведущей сельскохозяйственной культурой, которая занимает значительные посевные площади в Красноярском крае. Валовый сбор зерна в среднем составляет 3217 тыс. тонн при средней урожайности 3,4 т/га [1,2,3].

Одним из факторов препятствующим росту урожайности является широкий спектр болезней и вредителей, а также большое количество видов сорных растений в посевах. Общие потери урожая от вредных организмов могут достигать 30 – 40 % [4,5]. Поэтому разработка эффективной системы защиты яровой пшеницы позволит улучшить фитосанитарное состояние посева и увеличить урожайность яровой пшеницы.

**Цель исследования** – оценить технологическую эффективность средств защиты и их влияние на урожайность яровой пшеницы сорта Красноярская 12 в условиях Красноярской лесостепи.

#### **Методика исследований.**

Исследования проводились в 2021-2022 годах в ОП «Минино» Красноярского НИИСХ, расположенном в Красноярской лесостепи. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным.

Предшественник – чистый пар. Повторность опыта – четырехкратная. Учётная площадь делянки – 0,1 га. Посев проводился сеялкой СН-16 с нормой высева 4,0 млн. в.з./га. Обработка посевов пестицидами осуществлялась опрыскивателем Demorol - 600. Уборка опыта проводилась комбайном Сампо-500. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета программ прикладной статистики SNEDECOR [6].

Схема опыта представлена следующими вариантами:

1. Контроль (без обработки гербицидами);

2. Схема защиты яровой пшеницы: предпосевное протравливание семян – Ламадор, КС – (0,2 л/т); баковая смесь гербицидов – Пума Супер 100, КЭ – 0,8 л/га), Секатор Турбо, МД (0,1 л/га), фунгицид: Прозаро, КЭ – (1,0 л/га).

Фитосанитарная экспертиза семян проведена в соответствии с ГОСТ 12044-93. Учёт засорённости посевов проводился перед обработкой гербицидами и на 30 день после их применения, для этого использовалась рамка 0,25 м<sup>2</sup>. Подсчитывалось общее количество и определялся видовой состав сорняков. Для учета листовых болезней в каждом варианте в 10 точках анализировалось по 10 растений. Учет болезней велся по главному стеблю растений. Учитывался уровень пораженности каждого листа.

#### Результаты исследований.

Проведённая фитосанитарная экспертиза семян яровой пшеницы сорта Красноярская 12 показала, что в контрольном варианте число спор составило 3500 шт. Предпосевная обработка препаратом Ламадор, КС позволила существенно сократить засорённость семян, количество спор уменьшилось до 500 шт. (таблица 1).

**Таблица 1. Сравнительная фитосанитарная экспертиза семян яровой пшеницы сорта Красноярская 12 перед посевом**

Вариант	Повторность				Средний балл поражения корней	Среднее число спор в квадрате	Число спор на зерновку
	I	II	III	IV			
Контроль	0,5	0,6	0,4	0,5	0,50	1,4	3500
<b>Ламадор, КС</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,08</b>	<b>0,2</b>	<b>500</b>

Засорённость посевов за годы исследований составила 86,5 шт/м<sup>2</sup>. Преобладающими видами сорной растительности были овсюг (*Avena fatua*) и просо сорнополевое (*Panicum miliaceum ruderalis*). Баковая смесь гербицидов Пума Супер 100, КЭ и Секатор Турбо, МД успешно боролась со всеми сорными растениями, представленными в посеве. Максимальная эффективность отмечена по мари белой – 99,3 % и овсюгу – 97,9 %. Общая технологическая эффективность баковой смеси составила 97,2% (таблица 2).

**Таблица 2. Технологическая эффективность применения гербицидов Пума Супер 100, КЭ и Секатор Турбо, МД в посеве яровой пшеницы (2021 – 2022 гг)**

Вид сорного растения	Число сорных растений, шт./м <sup>2</sup>		Технологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки	
Овсюг ( <i>Avena fatua</i> )	29,1	0,6	97,9
Щирица ( <i>A. Retroflexus</i> )	11,3	0,3	97,3
Просо сорнополевое ( <i>Panicum miliaceum ruderalis</i> )	26,5	1,1	95,8
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	14,6	0,1	99,3
Осот желтый ( <i>Sonchus arvensis</i> )	5,0	0,3	97,9
<b>ИТОГО:</b>	<b>86,5</b>	<b>2,4</b>	<b>97,2</b>

Преобладающими листостеблевыми заболеваниями в период проведения исследований были септориоз (*Septoria graminum*) и гелиминтоспориоз (*Bipolaris sorokiniana* Shoemaker). Обработка в фазу колошения фунгицидом Прозаро, КЭ сократило число поражённых растений листостебельными заболеваниями. Технологическая эффективность фунгицида составила 87,1 %.

Урожайность - один из главных показателей, характеризующих эффективность применения средств защиты растений. В контрольном варианте урожайность составила 2,28 т/га (таблица 3). Применение в посеве яровой пшеницы исследуемой схемы

защиты позволило увеличить урожайность до 3,46 т/га, в сравнении с контролем получена достоверная прибавка в 1,18 т/га или 34,1%.

**Таблица 3. Урожайность яровой пшеницы сорта Красноярская 12 в зависимости от применения средств защиты растений, 2021 – 2022 гг., т/га**

Вариант опыта	Повторность				Средняя урожайность, т/га	Прибавка, т/га, %	НСР <sub>05</sub>
	I	II	III	IV			
Контроль	2,14	2,31	2,43	2,23	2,28	-	0,36
Схема защиты растений	3,24	3,43	3,56	3,62	3,46	+ 1,18 (34,1%)	

Таким образом, исследуемая схема защиты при соблюдении рекомендованной производителем дозировки позволяет обеспечить высокую технологическую и хозяйственную эффективность и может быть рекомендована при возделывании яровой пшеницы в Красноярском крае.

#### **Выводы:**

1. Предпосевное протравливание семян препаратом Ламадор, КС позволило оздоровить посевной материал снизив заспорённость семян с 3500 до 500 шт/зерновку;
2. Применение баковой смеси гербицидов Пума Супер 100, КЭ и Секатор Турбо, МД сократило численность сорных растений в посеве. Технологическая эффективность баковой смеси составила 97,2 %. Эффективность фунгицида Прозаро, КЭ против листостеблевых заболеваний - 87,1 %;
3. Урожайность яровой пшеницы при использовании средств защиты растений составила 3,46 т/га, в сравнении с контролем получена достоверная прибавка в 1,18 т/га или 34,1%.

#### **Используемые источники:**

1. Система земледелия Красноярского края на ландшафтнoй основе: руководство. Красноярск: МСХ Красноярского края; Красноярский НИИСХ; Красноярский ГАУ, 2015. 594 с.
2. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы в Красноярском крае. Монография. Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН, 2018. 208 с.
3. Яровая пшеница. Современные технологии возделывания в Красноярском крае: научно-практические рекомендации. Красноярск, 2021. 132 с.
4. Влияние элементов агротехники на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы сорта Бейская / А. В. Бобровский, Н. С. Козулина, А. В. Василенко, А. А. Крючков // Земледелие. – 2023. – № 3. – С. 32-35.
5. Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. - М.: Колос, 2009. 670 с.
7. Сорокин О. Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.

## **POTATO BREEDING AND VARIETAL DEVELOPMENT IN MONGOLIA**

**Nyamgerel.Kh<sup>\*1</sup>, Ph.D., Oyun-Erdene.S<sup>1</sup>, Ph.D.**

*1-Institute of Plant and Agricultural Sciences, MULS, Darkhan, Mongolia*

nyamka1207n@gmail.com

#### **Abstract**

*The purpose of the potato breeding program was to develop high yielding, disease and insect resistant, table varieties or advanced breeding lines for potato growers in Mongolia. In*

*addition, breeding program was to evaluate germplasm and select or develop adapted potato varieties that are suitable for potato growers and consumers. The field experiment was conducted at IPAS during the 2012-2021 growing season. In plant breeding, hybridization is the main method of developing initial breeding material with wide genetic variability. According to the research results showed that crossing success rate were ranged 7.5-47.8 %, averagely 26.7 % during the studied years. The analysis of variance by Tukey test using SPSS-16 revealed the crossing rate was significant ( $P < 0.05$ ) due to main effect of years' condition. Differences in crossing success varied depending on the characteristics of the cultivars used as parental materials in the hybridization. For example, varieties such as Leandra, Kuroda, Solist, Elfe, and CIP390478.9, when used as females, their crossing success was an average of 19.3-33.1 percent higher than that used by the males, while Atar-1, Primadonna, Anushka, Bellarosa, and D-11-01-48 varieties, when used as males, the crossing success was 15.2-30.7 % higher than the female form, respectively. As a result of the implementation of potato breeding program in Mongolia, processing variety Atar-1 with high dry matter (26.9 %), high starch content (23.4 %), for processing, table potato Atar-2 with good yield potential (up to 52 t/ha), and 4 advanced breeding lines were developed.*

**Keywords:** yield, yield components, hybridization, clones, initial materials.

### Introduction

Potato (*Solanum tuberosum*.L) has been consumed by humankind for thousand years [4]. Molecular and historical evidence suggests that potato probably originated in the Andean highlands of Southern Peru. From there, it spread to Europe and other parts of the world beginning in the 16<sup>th</sup> century. Today, potato ranks among the world's most important food crops. In 2021, China (94.3 million tonnes) led the world in potato production [8].

Potatoes were introduced to Mongolia at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, today they have been becoming second main food crop after ranking wheat in terms of consumption and planting area. In Mongolia, potato breeding and variety selection began since mid-1960s on a scientific basis. In Mongolia, 5 domestic cultivars have been developed and 14 foreign varieties have been released and introduced into commercial production [6].

**Table 1. List of released potato varieties in Mongolia**

№	Name of varieties	Origin	Released year	Maturity
1	Berlichingen	Germany	1968	Mid-late
2	Priekulskiy rannii	Russia	1970	Ultra early
3	Shiir-6	Mongolia	1972	Late
4	Astila	Germany	1975	Middle
5	Zavkhan-35	Mongolia	1984	Middle
6	Karat	Germany	1990	Middle
7	Khongor	Mongolia	2006	Middle
8	Vitara	Germany	2006	Middle
9	Impala	Holland	2007	Early
10	Sante	Holland	2009	Mid-late
11	Gala	Germany	2011	Middle
12	Quarta	Germany	2013	Mid-early
13	Solist	Germany	2013	Ultra early
14	Shepody	North America	2016	Mid-late

Selective breeding of potato began in the Mongolia in middle of 1960s at the Plant and Agricultural Research Institute, where the first commercial variety Berlichingen were released into production. The development of new potato variety using conventional hybridization techniques in Mongolia began since 2011 with the assistance of 'Mongolian Potato program', International potato center and some Chinese breeding stations [6].

The overall objective of the breeding program is to develop high yielding, disease and insect resistant, table varieties for potato growers in Mongolia. In addition, breeding program is to evaluate germplasm and select or develop adapted potato varieties that are suitable use by potato growers and consumers. Our program method focuses two ways: the development of new potato germplasm through collaboration with Chinese Potato breeding institutes; and crossing at PSARI and the evaluation of preliminary and advanced breeding clones for adaptation from central agricultural region to wide range of potato breeding program in Mongolia.

Global and local food security are highly dependent on the adapted agricultural technologies, such as improved crop varieties. In the most countries, the development of new crop varieties is in the hands of professional breeders from public and private sectors [1]. Increasing the yield and quality of Agricultural crops, one of the significant issues is the cultivation of adapted varieties that are suitable for agro-ecological conditions [2, 5]. In order to increase agricultural production, scientists must focus on improving yield, quality and using potential genetic resources on existing croplands rather than bringing more land an important role in increasing production economically [3, 7]. Many scientists noted that the most effective method to develop a new cultivar is a conventional breeding through hybridization (Ya.Myagmarsuren, 2000; B.Ganbaatar, 2009).

In potato breeding, there are many issues to consider including choosing precise parental materials, selecting correct agronomical and morphological characteristics for improved yield, and determining the heritability of some tuber morphological traits in comparison with parental genotype [2, 3, 4, 5].

#### Research goal and objectives

The goal of this study was to use the conventional hybridization and selection method in potato breeding to develop hybrid initial breeding lines or varieties with high-yielding, high-quality varieties that are adapted to the agro-ecological conditions of Mongolia, and to identify the combining ability of hybrid lines. The objectives are following:

- To create hybrid breeding materials with wide genotypic variability and detection of the effects of some factors on their growth.
- To select advanced lines by their durable agronomical and biological characteristics.
- To assess yield and quality parameters of new advanced lines.

#### Materials and method

The field experiment was conducted at IPAS during the 2012-2021 growing season. Briefly defined the study subjects and protocols of research methodology were performed by the potato breeding program approved by scientific council of IPAS [6]. Conventional hybridization and clonal selection method were used experiment.

**Table 2. Capacity of potato breeding work (2012-2021)**

№	Breeding plots and field	Planted combinations and clones	Replication, amount of planting materials	Field size, m <sup>2</sup>
1	Hybridization plot	20-30 combinations	Emasculation 1200-1500 flowers	160
2	Seedling plot	10-15 combinations	5000-7000 seedlings	2100
3	First clonal generation field	10-15 combinations	5000-7000 tuber families	1800
4	Second clonal generation field	10-12 combinations, 500-600 clones	Planted by a row, 5-10 tubers	750

5	Third clonal generation field	10-12 combinations, 50-70 clones	by one row 10 tubers with 3 replications	750
6	Pre-basic breeding plot	5-10 combinations, 50-60 clones or hybrid lines	By 2 rows, 20 tubers with 3 replications	900
7	Basic breeding plot	8-10 hybrid clones, varieties	By 4 row, with 120 tubers, 4 replication	1500

## Results

### The development of potato breeding initial materials

In plant breeding, hybridization is the main method of developing breeding material with wide genetic variability. Although modern methods such as biotechnology, genetic engineering, and molecular markers have been developed, hybridization is still a selective method [3, 5, 7]. Intraspecific crossing has been and still is one of the useful methods for plant breeders to create new plant forms or to introduce genes from related wild species into crops of interest [5].

According to the research results showed that crossing success rate were ranged 7.5-47.8 %, averagely 26.7 % during the studied years (Figure 1). The analysis of variance by Tukey test using SPSS-16 revealed the crossing rate was significant ( $P < 0.05$ ) due to main effect of climate condition.

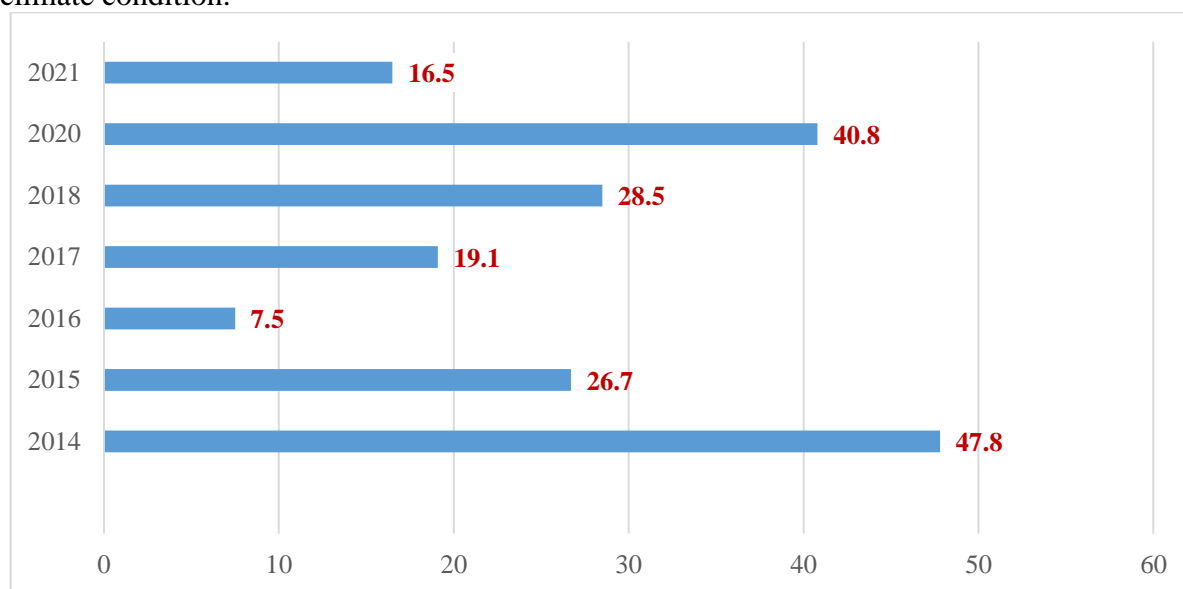


Figure 1. Crossing success rate, %

### Parental genotype effects on potato crossing success

We investigated how the crossing success depends on the combining ability of parental materials. During the research, a total of 57 varieties and advanced breeding lines were used for crossing, of which 35 were used as females and 22 as male parents.

When the difference in crossing success rate between the varieties used as a parental combination was tested by the Paired Sample T-test method using SPSS-16, the confidence value was ( $p=0.02$ ) significant at the 95% probability level. Differences in crossing success varied depending on the characteristics of the cultivars used as parental materials in the hybridization. For example, varieties such as Leandra, Kuroda, Solist, Elfe, and CIP390478.9, when used as females, their crossing success was an average of 19.3-33.1 percent higher than that used by the males, while Atar-1, Primadonna, Anushka, Bellarosa, and D-11-01-48 varieties, when used as males, the crossing success was 15.2-30.7 % higher than the female



form, respectively. Moreover, research has shown that varieties such as Gala, Quarta, Patricia, and Ewelina can be used in any form of parental combination in terms of crossing success.

**Table 3. Crossing rate difference between female and male forms**

№	Name of varieties	Amount of combinations		Crossing rate, %		Differences, %
		Female	Male	Female	Male	
1	Gala	24	56	31.9	33.8	-1.9
2	CIP390478.9	22	13	26.0	6.7	19.3
3	Quarta	6	11	34.0	23.2	10.8
4	Solist	5	8	54.4	27.5	26.9
5	Kuroda	4	5	36.3	5.9	30.4
6	Patricia	5	6	20.4	15.6	4.8
7	Ewelina	7	6	26.4	18.3	8.1
8	Bellarosa	8	9	11.6	34.1	-22.5
9	Esprit	13	11	21.0	6.4	14.6
10	Milva	2	3	16.2	0	16.2
11	Elf	2	91	32.0	2.2	29.8
12	Paroly	9	9	18.9	32.7	-13.8
13	Leandra	7	5	47.4	14.3	33.1
14	Atar-1	5	15	12.7	43.4	-30.7
15	D-11-01-48	12	10	5.4	20.6	-15.2
16	Anushka	4	4	21.7	42.2	-20.5
17	Primadonna	2	3	13.8	39.4	-25.6

#### The development of advanced clones

According to the 'Potato breeding program', tuber families or clones selected based on their durable characteristics such as tuber smoothness, uniformity, shape, appearance, flesh color and eye depth at the first clonal generation field. Second and third clonal generation field, selection was made based on tuber yield, tuber number and weight, specific gravity and some biochemical parameters of tubers. Following table showed number of selected clones during the breeding program.

**Table 4. Number of selected clones (2013-2021) (Result of second clonal generation field)**

Year	Number of combinations	Number of planted clones	Number of selected clones	Selection rate, %
2013	9	178	88	49.4
2014	29	181	28	15.5
2015	14	95	15	15.8
2016	19	80	14	17.5
2017	14	150	44	29.3
2018	15	74	16	21.6
2019	11	83	12	14.5
2020	34	150	18	12.0
2021	23	73	16	21.9
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>1064</b>	<b>251</b>	<b>22.0</b>

During the studied years, 1064 clones of 168 combinations were planted in the second clonal generation field and 251 advanced clones were selected to the next stages and the selection rates ranged from 12.0 to 49.4%, with an average of 22%. According to the research

results showed that selection rate depended on years' climatic features and combining ability of parental materials.

### Study of yield and yield components

In the potato crop, tuber number and weight, average tuber weight are main yield components, and their yielding ability is greatly depending on weather condition. The main purpose of any crop breeding program is to investigate high yielding advanced clones. As for the potato breeding program implemented in Mongolia, yield and its components of the selected clones were studied by comparing how they change depending on the climate condition and genetic potential. We classified studied years into 3 groups namely Dry, Normal and Wet based on Selyaninov's hydrothermal coefficient.

Research results revealed by statistical analyze in Tukey test, they have significant difference between tuber weight and number among the climate condition at the 99% probability level. However, average tuber weight of selected clones does not differ between year's climate condition (table 5).

**Yield:** The selected clones yield per plant varied from 308 to 1238 g in dry years, with an average of 762 g, normal years: 281-2212 g, average 1166 g, wet years: 520-2330, average 1364 g respectively. The climate conditions, i.e., air humidity and temperature, have a greater effect on the productivity of potato crop. It can be seen from the variation values that the yield varies greatly depending on the genotypes in any given years.

**Table 5. Climate condition effect on yield and yield components of selected clones**

Yield components	Climate condition	Dry	Normal	Wet
	Years	2014, 2015, 2017	2013, 2016, 2018, 2020	2019, 2021
Tuber weigh per plant, g	Average	762**	1166**	1364**
	Range	308-1238	281-2212	520-2330
	Variation	35871	167300	311700
Tuber number per plant	Average	8.5**	10.6**	12.3**
	Range	3.6-14.8	2.4-36.8	5.8-22.6
	Variation	8.0	23.5	17.8
Average tuber weight per plant	Average	123	118	112
	Range	62-244	39-254	66-177
	Variation	1507	1437	963.2

Note: \*\* - significant at 99% probability level.

**Tuber number:** The tuber number, which is the main indicator of yield, also varies depending on the climate conditions. The tuber number in dry years is 3.6-14.8; average 8.5, normal years 2.4-36.8; average 10.6, and in wet years it ranges from 5.8 to 22.6 with an average of 12.3. The tuber number in normal and wet years is similar (10.6; 12.3) or there is no significant difference, but both are significantly different from the dry year's values. There was slight variability in the tuber number in any of studied years; the variance is 8.0 in a dry year; normal 23.5; 17.3 in a wet year.

**Average tuber weight:** According to this indicator, there is no clear difference between the years. However, the average tuber weight higher in dry years. This is explained by the relationship between yield compound elements, or the pattern that when the tuber number per plant increases, the average tuber weight per plant decreases.

### Conclusion

1. As a result of potato breeding program, 2 new cultivars, 4 advanced clones, and more than 100 thousand hybrid true potato seeds of 200 combinations were developed through the hybridization method in Mongolia.

2. In our country, the crossing success rate ranged from 7.5-47.8%, averaging 26.7% depending on the greenhouse condition and parental genotype. With the best selection of parental materials in the breeding, especially with the usage of released and promising varieties, it is possible to increase the crossing success rate up to 50 percent.

3. According to the research results, true potato seed viability is 72.3%, and seedling viability is 76.2%, respectively. In order to increase the supply of initial breeding material for assessment, it is necessary to establish suitable conditions for growing hybrid seeds and seedlings, and to grow at least 5000 plants in the first clonal generation field.

4. As a result of the usage of the conventional breeding method through hybridization, processing variety Atar-1 with high dry matter (26.9 %), high starch content (23.4 %), for processing, and table potato Atar-2 with good yield potential (up to 52 t/ha) were developed.

### References

1. C. J. M. Almekinders, L. Mertens, J. P. van Loon & E. T. Lammerts van Bueren. (2014). Potato breeding in the Netherlands: a successful participatory model with collaboration between farmers and commercial breeders. *Springer*.

2. Gopal.J. (1994). Flowering behaviour, male sterility, and berry setting in tetraploid. *Euphytica*. 72, 133-142.

3. Gopal.J. (1997). Early generation selection for agronomic characters in a potato breeding program. *Genetics*, 709-713.

4. James M. Bradeen, Chittaranjan Kole. (2011). *Genetics, genomics and breeding of crop plants*. Clemson, USA: Science Publishers.

5. Jansky. (2018). The Evolution of Potato breeding. *Plant breeding reviews, Volume 41, First Edition*, 160-215.

6. Nyamgerel.Kh. Development of potato breeding initial materials and seed propagation // Project report. Darkhan. 2014. P 45-73.

7. Yilmaz.G. (2016). Effects of growing conditions on crossing success in different potato (*Solanum tuberosum* L.) crosses. *Agrofor International journal Vol 1*, 141-148.

8. <https://www.potatonewstoday.com/2023/01/21/global-potato-statistics-latest-fao-data-published/>.

## DETERMINED AMOUNTS OF PESTICIDE RESIDUES IN IMPORTED APPLES

**Bileg.E, Uyanga.Ts, Byambasuren.M**  
*Institute of Plant Protection, Ulaanbaatar, Mongolia*

[Uyanga@plantprotection.mn](mailto:Uyanga@plantprotection.mn)

### Abstract

*We collected samples from some large chain stores, fruit malls and markets to determine the widely used pesticide residues in imported apple samples and used modern instrumental analysis methods such as High Performance Liquid Chromatography (HPLC), gas chromatography, mass spectrometry (GC/MS) instruments. Using the international CIPAC handbook and international standard method, the analysis of pesticide residues in apples was carried out.*

**Keys Word:** HPLC, GC/MS, MRL

### Introduction

An important part of agricultural production is the use of pesticides, which play an important role in increasing the yield of agricultural production units [1]. But using pesticides can cause residue problems. About 1,000 types of chemical pesticides are widely used in the

world, and approximately 3 million tons of pesticides are used in agriculture every year. According to WHO data in 2021, 44% or 385 million people of the 860 million people working in agriculture worldwide are exposed to acute pesticide poisoning, of which about 11,000 fatalities [2,3].

Synthetic chemical pesticides, which are recommended for preventing crop loss, but have many negative effects, such as increasing the number of harmful organisms, causing sudden proliferation, indestructible resistance to pesticides, polluting the environment and food products, and endangering the health of humans and animals. This negative effect leads to more dangerous situation than the risk posed by harmful organisms [4].

Imported products account for about 96.4 percent of fruits and berries supplied to the market in our country. According to the General Department of Customs, apples and pears account for 70 percent of imported fruits. It has been reported that 60% of the fruits sold in the domestic market are imported from Asian countries [5].

In 2022, under the order of the Ministry of Food, Agriculture and Light industry Pesticide Laboratory of Institute of Plant Protection conducted a "Risk Study to Determine the Quality of Pesticide and Fertilizer Residues" and identified more than 10 types of active substances widely used in more than 200 samples of imported and domestic fruits, vegetables, and completed the risk assessment. In this study, 47% of all samples did not contain pesticide residues and 53% did, 20% of which exceeded the acceptable standard [6].

Therefore, to ensure food safety and provide consumers with healthy food, determining the pesticide residues in domestic and imported apples of our country and evaluating the resistance is an important task that meets the current needs.

### Research materials and methodology

Samples of imported apples were collected from some large chain stores and fruit centers. Internationally accepted methods for the determination of pesticide residues were selected and compared with standard substances with 99% purity in high-sensitivity liquid chromatography (HPLC) and gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) according to CIPAC-Handbook International Collaborative Council for Analytical Pesticides and International Standard (ISO) performed according to the methodology and determined the pesticide residues[7-9].

### Research results

We collected samples of imported apples from shopping malls such as Kharkhorin, Bars, European Fruit Wholesale Center, Emart, and Banana, prepared the samples according to the European Union Accredited Laboratory (EN 15562:2018) method, and tested for widely used pesticides such as metalaxyl, difenoconazole, thiram, imidacloprid, and lambdacyhalothrin, deltamethrin, diazinon, cyfluthrin, DDT, and aldrin pesticide residues were determined.

**Table 1. The amount of pesticide residues determined in apple samples**

Location of sample collection	Origin	Sample code	Metalaxyl (mg/kg), MRL-0.03	Difenoconazole (mg/kg), MRL-0.1	Tiram (mg/kg), MRL-0.05	Imidacloprid (mg/kg), MRL-0.02	Cyhalothrin (mg/kg), MRL-0.05	Deltamethrin (mg/kg), MRL-0.05	Diazinon (mg/kg), MRL-0.002	Cyfluthrin	DDT	Aldrin (mg/kg), MRL-0.01
Harhorin	America /red/	A.1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Poland	A.1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Russia	A.1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Belgium	A.1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

	China	A.1.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bars	America /red/	A.2.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Poland	A.2.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Russia	A.2.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Belgium	A.2.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	China	A.2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
European Fruit Wholesale Center	France /red/	A.3.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	France /green/	A.3.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Italy	A.3.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	China	A.3.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Poland	A.3.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Chile	A.3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Emart	America /red/	A.4.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	America /green/	A.4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Poland	A.4.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Russia	A.4.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Belgium	A.4.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	China	A.4.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Banana	America	A.5.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Poland	A.5.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Russia	A.5.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	China	A.5.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Belgium	A.5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Explanation: *ND-not detected*

As shown in the table, apple samples were taken from shopping malls by random method, samples were prepared according to the European Union accredited laboratory (EN 15562:2018) method, and they were read in high-sensitivity liquid chromatography, gas chromatography, and mass spectrometer instruments in 3 repetitions to determine the pesticide residues of metalaxyl and difenoconazole compared to the peak of the analytical standard substance, thiram, imidacloprid, lambda-cyhalothrin, deltamethrin diazinon, cyfluthrin, ddt, and aldrin pesticide residues were not detected.

### Discussion

1. According to a 2021 study made by Isra Toptanci, Musafa Kiralan on determination of pesticide residues using QuEChERS method for LC/MS/MS and GC/MS/MS on 493 samples of fruits and vegetables collected from large scale chainstores and markets, 65 out of 500 types of tested pesticides were determined which amounts to about 52% of all the samples tested. The sample with the most amount of pesticide detected was grape samples (about 35 types of pesticides were determined), and 24 types of pesticide residues detected on tomatoes. Furthermore, positive pesticide residues were determined on peach, dill, mushroom, arugula and wheat samples respectively, in contrast, pesticide residue in apple samples were at an acceptable amount comparatively [10].

2. In 2022, under the order of the Ministry of Food, Agriculture and Light industry Pesticide Laboratory of Institute of Plant Protection conducted a "Risk Study to Determine the Quality of Pesticide and Fertilizer Residues" and identified more than 10 types of active substances widely used in more than 200 samples of imported and domestic fruits, vegetables, and completed the risk assessment. In this study, 47% of all samples did not contain pesticide residues and 53% did, 20% of which exceeded the acceptable standard [11].

### Conclusions

We have collected samples from large scale chain stores and grocery markets since January 3rd of 2023 and have been preparing samples according to rules on EURL (E15662:2018) and tested on Gas Chromatography/ Mass Spectrometer device following International Guide on Pesticide analytical determination CIPAC handbook series H, K, E and there were no pesticide residues detected during the process.

#### Reference

1. Uyanga.Ts, Nyamkhuu. Ts., G. Otgondemberel, Byambasuren.M, "Determining pesticide residues in wheat seeds" Department of Biology-Agriculture, Khurel Togoot -2019, p-75
2. Byambasuren M. "Food supply, safety and use of pesticides" lecture series of scientists of the Academy of Sciences, 2023
3. [https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09939-0?fbclid=IwAR3U1PIIdSdlIJYf1tvNhX7tZQqLSgvCvYfO\\_xWTctY-6NyUQE\\_iCU-kRm3A#:~:text=On%20this%20basis%2C%20we%20estimate,poisoned%20by%20pesticides%20every%20year](https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09939-0?fbclid=IwAR3U1PIIdSdlIJYf1tvNhX7tZQqLSgvCvYfO_xWTctY-6NyUQE_iCU-kRm3A#:~:text=On%20this%20basis%2C%20we%20estimate,poisoned%20by%20pesticides%20every%20year)
4. Byambasuren.M., Dorjgotov.D., "On some theoretical and practical issues of advanced methods of ecologically friendly plant protection and control of the main harmful insects of forests and pastures in Mongolia" thesis for the degree of Doctor of Science 2022, page-6
5. Indicators for Food security statistics, 20222
6. Byambasuren.M., Uyanga.Ts., Erdenezorig.T., Purevjargal. B., Bat-Erdene.J. (2022). Risk study to determine the quality and content of imported pesticides and fertilizers, determine pesticide residues in crops, potatoes, vegetables, fruits, and soil. Consulting Services Report.
7. AOAC official Method of Analysis. Pesticide and Industrial Chemical Residues.1995
8. CIPAC Hand-book E Analysis of technical and formulated pesticides Collaborative international pesticides analytical council limited 1998 corrected reprint, 2008
9. <https://montsame.mn/mn/read/266163>
10. Isra Toptanci, Musafa Kiralan., "Levels of pesticide residues in fruits and vegetables in the Turkish domestic markets", 2021, p-39456
11. "http://www.mofa.gov.mn,"

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПЦР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДА ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ТЕПЛИЧНЫХ ОГУРЦОВ.

**Уранчимэг А., Батчимэг Т., Дондов Б.**

*Научно-Исследовательский институт Защиты растений, Улан-Батор, Монголия*

[alturanchimeg71@gmail.com](mailto:alturanchimeg71@gmail.com)

#### Аннотация.

В условиях Монголии основной культурой тепличных хозяйств является огурец. При тепличном выращивании огурцов зарегистрировано более 20 видов болезней. /Уранчимэг.А., 2018/

Из болезней огурцов мучнистая роса встречается во всех регионах нашей страны, а именно в центре, на западе, востоке, юге и севере.

Основная цель нашей работы – определение видов грибных патогенов мучнистой росы огурца в нашей стране. В данном исследовании мы собрали образцы листьев огурцов, зараженных мучнистой росой, из городских и сельских теплиц и определили

возбудителя методом ПЦР. В исследование были включены образцы из сомона Улгий аймака Баян-Улгий, который расположен в самой западной части Монголии, из сомон Гурвантес Южногобийского аймака на юге, тепличных ферм вокруг столицы Улан-Батора и из сомона Сергелен Центрального аймака в Центральном регионе.

По результатам нашего ПЦР-анализа в тепличном огурце в условиях Монголии главным возбудителем мучнистой росы является *Podosphaera xanthii*, один из патогенных видов мучнистой росы.

Мы зарегистрировали возбудителей мучнистой росы огурца в условиях Монголии в NCBI под номерами MW939431, MW 939432.1, MW 939433.1.

**Ключевые слова:** теплица, огурец, мучнистая роса, Полимеразная цепная реакция

### **Введение**

Мучнистая роса – это заболевание листьев растений, распространенное у культурных и дикорастущих растений во всем мире. Борьба с мучнистой росой тыквенных культур имеет большое хозяйственное значение. Из-за болезни мучнистой росы уменьшаются размеры плодов тепличных огурцов, сокращается срок сбора урожая, значительно снижается урожайность, вызывая преждевременную гибель растений. Из-за мучнистой росы снижается товарное качество плодов огурца, что связано с ранним старением растения из-за болезни листьев. Кроме того, мучнистая роса может быть основой других болезней выращивания тыквенных культур.

Во всем мире существует около 500 грибных видов мучнистой росы, которые могут поражать более 10000 видов растений. Недавние филогенетические исследования сообщили об увеличении числа грибных видов, вызывающих мучнистую росу, примерно до 820.

Хотя мучнистую росу можно легко диагностировать, глядя на белую плесень на листьях, а видов возбудителя точно определить невозможно. Фитопатологи определили *Podosphaera xanthii* и *Golovinomyces cichoracearum* как основные виды-возбудители мучнистой росы огурца. В некоторых регионах и странах эти два патогенных вида встречаются одновременно в одном и том же поле.

### **Материалы и методы исследования.**

Образцы пораженных мучнистой росой листьев огурцов собраны из солнечных теплиц «Рашаант 61» в 21-ом хороо микрорайона Сонгинохайрхан, из солнечной теплицы ООО «Сенджит Оюу» в 20-ом хороо микрорайона Баянгол города Улан-Батора, из пластиковой теплицы компаний Атрын Шим в сомоне Сергелен Центрального аймака, из солнечных теплиц компании МАК в сомоне Гурван Тэс Южногобийского аймака и солнечных теплиц ООО «Алтын Сапа» в сомоне Улгий Баян-Улгийского аймака.

Конидии возбудителя собирали в пробирки объемом 1,5 мл из листьев огурцов, пораженные мучнистой росой, хранили в морозильной камере при  $-20^{\circ}\text{C}$  до анализа. Конидии собирали непосредственно из образцов листьев теплицы «Рашаант 61» и анализировали. Экстракцию ДНК проводили из конидиальных масс в пробирках объемом 1,5 мл, замороженных в жидком азоте, а затем измельченных пластиковой палочкой. После добавления 700 мкл лизирующего буфера (50 mM Трис-НСl, pH 7,2; 50 mM ЭДТА, pH 7,2; 3% SDS; 1% меркаптоэтанол) растворы пробирок центрифугировали и нагревали на водяной бане при температуре  $65^{\circ}\text{C}$  в течение 1 час. Раствор ДНК отделяли, тщательно смешивали с 700 мкл фенола/хлороформа и центрифугировали при  $12000 \times g$  в течение 10 мин. После этого верхнюю водную фазу смеси в пробирке смешивали с 500 мкл хлороформа и центрифугировали при  $12000 \times g$  в течение 4 мин. Для осаждения ДНК 500 мкл водной фазы переносили в новую пробирку объемом 1,5 мл, в которую добавляли 50 мкл 3 M ацетата натрия (NaOAc) и 500 мкл изопропанола. После центрифугирования при  $12000 \times g$  в течение 20 минут осадок ДНК осаждали.

Выделенный осадок ДНК промывали 500 мкл 70% этанола, а затем центрифугировали при 12000 g в течение 20 минут. После сушки на воздухе осадок ДНК разводили 0,5 мл ТЕ-буфера (10 mM Трис-НСl, 1 mM ЭДТА; pH 8,0).

Ядерную рибосомальную ДНК, выделенную из белой плесени, амплифицировали с использованием универсальной пары ITS-специфичных праймеров PN23 (5'-CAC CGC CCG TCG STA STA CCG-3')/PN34 (5'-TTG CCG CTT CAC TCG CCG TT-3') для патогенов мучнистой росы (Бардин и др., 1999). Для приготовления смеси для ПЦР в объеме 25 мкл использовали 2 x dream tag (ThermoScientific) 12,5 мкл, PN23 (15 pM), PN34 (15 pM), по 1 мкл каждого раствора ДНК и бидистиллированную воду 9,5 мкл.

Условия ПЦР включали 45 циклов денатурации следующие: первая денатурация при 93°C в течение 5 минут, затем при 93°C в течение 1 минута, при 55°C 1 минута и при 72°C 2 минуты, а в конце затвердевали в течение 10 мин при 72°C.

Для идентификации *Podosphaera xanthii* и *Golovinomyces cichoracearum* с помощью ПЦР и использовали комбинации праймеров мультиплексной ПЦР S1 (5'- GGA TCA TTA CTG AGC GCG AGG CCC CG -3')/S2 (5'- CGC CGC CCT GGC GCG AGA TAC A -3') G1 (5'-TCC GTA GGT GAA CCT GCG GAA GGA T -3')/G2 (5'- CAA CAC CAA ACC ACA CAC ACG GCG -3'). (Хирата и др., 2000; Ходапараст и др., 2001). 5 мкл продукта ПЦР отделяли гель-электрофорезом на горизонтальном 2% агарозном геле. Гель окрашивали бромидом этидия (0,5 мкг/мл), визуализировали фрагменты ДНК и считывали результаты реакции в УФ-свете.

### Результаты исследования

В климатических условиях Монголии огурцы выращивают в 2 ротации в солнечных и зимних теплицах и в 1 ротацию в летних теплицах. В зимней утепленной теплице первая ротация посева производят в марте-июле, второй - в августе-ноябре. А вот в летних теплицах огурцы высаживают в мае-сентябре.

Болезнь мучнистая роса при выращивании огурцов в Монголии ранней весной распространяется на рассаду и только что перенесенные в теплицу растения, ослабляет и гибнет новые молодые растения, /на фото-1/ во второй половине лета и осенью распространяется на все стадии роста растений /на фото-2/, растения тоже очень вредны и снижают урожайность на 20-60%, а овощеводы тратят много средств и сил на борьбу с этим заболеванием.

Фермеры пока не нашли оптимального метода борьбы с болезнью мучнистой росы и используют различные методы борьбы с ней, но результаты не очень высоки. Основная причина заболевания напрямую связана с большой разницей температур дня и ночи в теплице особенно весной и осенью. Хотя для борьбы с этим заболеванием часто применяют биофунгициды, содержащие *Bacillus subtilis*, эффект от этого бактериального препарата недостаточно хорош в теплицах, где в ночное время температура падает.





### Рис 1. Рассады огурца пораженная мучнистой росой.

А. В летней теплице компания Атрын шим сомона Сэргэлэн Центрального аймака. Б. В солнечной зимней теплице Улгий сомона Баян-Улгийского аймака. Оба в первой декаде Июня 2019 – 2020 г



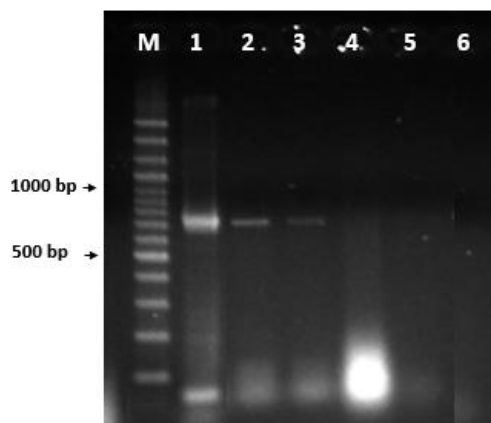
### Рис 2. Огурцы, пораженной мучнистой росой в поздней стадий вегетаций.

А. От сомона Гурвантэс Южногобийского аймака. Б. От теплицы Рашаант 61. 3-ей декаде Сентября 2021 года

Предыдущие наши фитопатологи Т.Пунцаг (1964), Б.Бямбажав (1992) отметили в своих научных работ, что патогенами мучнистой росой огурца являются 2 вида грибов *Erysiphe cichoracearum* Pot., *Sphaerotheca fuliginea*., а Ч.Саран в своей статье упоминает только *Sphaerotheca fuliginea*. возбудитель мучнистой росы огурца.

В нашем исследовании мы анализировали методом ПЦР и определили доминирующего возбудителя мучнистой росы огурца на 5 образце из разных регионов Монголии. Это было первая работа по идентификации вида патогенов грибных болезней огурца. Концентрация раствора ДНК 5 образцов, выделенных из патогенных грибов мучнистой росы огурца, составила 131,6 нг/мкл от сомона «Гурван тэс», 128,6 нг/мкл от компания «Сэнжит Оюу», 191,3 нг/мкл от компания «Атрын Шим» и от Рашаанта 61 - 102,7 нг/мкл, Баяна-Улгий - 343,6 нг/мкл.

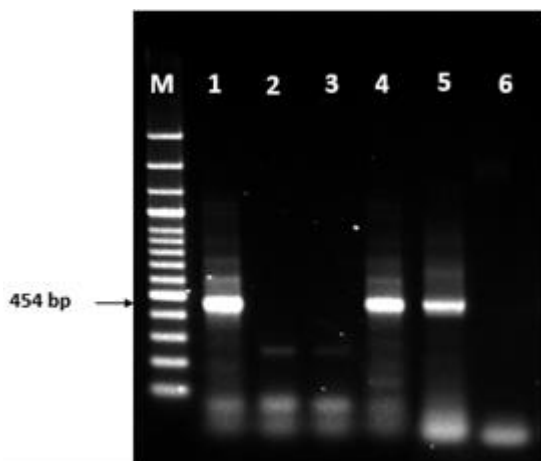
Мы с помощью универсальной пары праймеров PN23/PN34 для амплификации ДНК, выделенной из больных листьев огурца на 5 участках исследования, и определяли рода гриба мучнистого роса. По результатам анализа установлено, что ДНК, выделенная из образцов Рашаант 61, Атрин Шим и Баян-Улгий, является возбудителем болезней мучнистой росы. (Рис 3).



### Рис 3. Определение грибного рода патогена мучнистой росы огурца с помощью с помощью пары праймеров PN23/PN34.

М: 100bp Молекул маркер; 1 ряд: Рашаант 61; 2 ряд: Атрын шим; 3 ряд: Баян-Улгий; 4 ряд: Гурван тэс; 5 ряд: Сэнжит-Оюу, и 6 ряд: негативный контроль

Для амплификации ДНК, выделенная из зараженных листьев огурца мучнистой росой, собранных на пяти участках исследования, мы использовали двух пар праймеров (S1/S2 и G1/G2), специфичных для *Podosphaera xanthii* и *Golovinomyces cichoracearum* для мультиплексной ПЦР. Продукты ПЦР анализировали на 2% агарозном геле и разделяли электрофорезом. По результатам этого анализа установлено, что грибные патогены из образцов Рашаант 61, Атрын Шим и Баян-Улгий относятся к виду *Podosphaera xanthii*.



**Рис 4. Анализ амплификации ДНК патогенных грибов с использованием двух пар праймеров (S1/S2 и G1/G2), специфичных для *Podosphaera xanthii* и *Golovinomyces cichoracearum*.**

М: 100bp Молекул маркер; 1 ряд: Рашаант-61; 2 ряд: Гурван тэс; 3 ряд: Сэнжит-Оюу; 4 ряд: Атрын шим; 5 ряд: Баян-Улгий, 6 ряд: негативный контроль.

Таким образом, нами установлено, что доминирующим возбудителем мучнистой росы в теплицах Монголии является вид гриба *Podosphaera xanthii*.

ПЦР-продукты 3-х образцов с идентифицированными видами возбудителя мучнистой росы были отправлены в Южно-Кореискую лабораторию «Макроген» для секвенирования генов и зарегистрированы в NCBI (Национальный центр биотехнологической информации) под номерами MW939431, MW 939432.1 и MW 939433.1.

### **Выводы**

Мучнистая роса огурца является наиболее распространенным заболеванием, которое приводит к потере урожая на 20-60% в теплицах Монголии. С помощью ПЦР-анализа образцов листьев огурца, пораженных мучнистой росой, собранных на 5 участках исследования, мы установили, что заболевание огурцов мучнистой росой в нашей стране вызывают преимущественно грибной вид *Podosphaera xanthii*.

### **Использованные источники:**

1. T. Hirata *et al.*, “Evolutionary analysis of subsection Magnicellulatae of *Podosphaera* section *Sphaerotheca* (Erysiphales) based on the rDNA internal transcribed spacer sequences with special reference to host plants,” *Can. J. Bot.*, vol. 78, no. 12, pp. 1521–1530, 2000.
2. R. Chen and C. Chu, “Differentiation of two powdery mildews of sunflower (*Helianthus annuus*) by a PCR-mediated method based on ITS sequences,” pp. 1–8, 2008, doi: 10.1007/s10658-007-9234-5.
3. M. Bardin, J. Carlier, and P. C. Nicot, “Genetic differentiation in the French population of *Erysiphe cichoracearum*, a causal agent of powdery mildew of cucurbits,” *Plant Pathol.*, vol. 48, pp. 531–540, 1999.
4. B. A. Fraaije, D. J. Lovell, J. M. Coelho, S. Baldwin, and D. W. Hollomon, “PCR-based assays to assess wheat varietal resistance to blotch (*Septoria tritici* and *Stagonospora nodorum*) and rust (*Puccinia striiformis* and *Puccinia recondita*) diseases,” *Eur. J. Plant Pathol.*, vol. 107, no. 9, pp. 905–917, 2001.
5. J. Patzak, “PCR detection of *Pseudoperonospora humuli* and *Podosphaera macularis*

(*Humulus lupulus*),” *PLANT Prot. Sci.*, vol. 41, no. 4, p. 141, 2005.

6. Khodaparast, S. A., Takamatsu, S., & Hedjaroude, G. (2001). “Phylogenetic structure of the genus *Leveillula* (Erysiphales: Erysiphaceae) inferred from the nucleotide sequences of the rDNA ITS region with special reference to the *L. Taurica* species complex”

## EFFECT OF TEMPERATURE, RELATIVE HUMIDITY OF WHEAT STORED IN DIFFERENT STORAGE STRUCTURES

Uyanga.Ts<sup>1</sup>, Byambasuren.B\*, Myagmar\*

<sup>1</sup>*Institute of Plant Protection*

[Uyanga@plantprotection.mn](mailto:Uyanga@plantprotection.mn)

### Abstract

In 2016-2018, when we selected one of the concrete silos, metal silos and ordinary warehouses where grain is stored for seed and food, and studied the environmental impact of wheat seeds on the quality of wheat seeds. Altan Taria LLC concrete silo located in Ulaanbaatar and Khangai LLC metal silo located in Ulaanbaatar to study the external and internal temperature and relative humidity in accordance with the storage regime, the external ambient temperature of ordinary warehouse was +1.5°C, +11°C for 9-10 months of wheat storage, the internal ambient temperature was +4°C, +14.1°C, and the external ambient temperature was +17.8°C, and the internal environment was +20.2°C was increased. The external ambient temperature of concrete silos is +1.5°C to +11.6°C during the storage period of wheat in September-October, the internal ambient temperature is +3.7°C, +12.5°C, And the external ambient temperature is + 16.3°C. , the internal environment is increasing to + 17.2°C, + 20.8°C. The external ambient temperature of metal silos was + 1.5 °C to + 11°C in September-October, while at the end of storage period the temperature +21.3°C, + 25.4°C created favorable conditions for the spread of fungal and insect infections, resulting in deteriorating seed quality. During storage, the indoor temperature of the warehouse varies depending on the ambient weather conditions and the type of warehouse. For example, the indoor temperature of ordinary and metal silos increased by 6°C-7°C during storage. The internal ambient temperature of the concrete silo has risen by 3-50C, which has a lower effect on the ambient ambient temperature compared to the two warehouses. Concrete silage varies from 66% to 68%, ordinary and metal silage from 30% to 64%, depending on the type and characteristics of the warehouse. In the summer, the indoor temperature of ordinary warehouses and metal silos rises to 20.3°C -25.4°C, which creates an environment with a high number of fungi and insects during storage. Therefore, it is necessary to follow the storage regime and control the storage of grain in ordinary warehouses and metal silos.

**Keywords:** Warehouse, Metal silos, Ferroconcrete silo, environmental effect

### Introduction

Wheat, the main strategic product of our country, is the main raw material for the flour industry. 70% of Mongolia's food needs are of plant, plant products [1].

Due to the fact that grain production is directly dependent on natural and climatic conditions, seed and edible wheat seeds need to be stored for one or more years [2]. As of 2020, Mongolia has 523.0 thousand tons of vertical grain storage (metal silos and ferroconcrete silos), of which 182.0 thousand tons are stored in the Agricultural Support Fund and 341.0 thousand tons in the private sector for food and seed wheat. It has 8 seed warehouses in the country and stores 42.0 thousand tons of grain and seed materials [3].

The main purpose of storage is to prevent deterioration of grain quality. According to some studies, the deterioration of grain quality is due to non-compliance with storage regimes, weather conditions, high moisture content, relative humidity, temperature and shelf life [4-5].

Wheat seeds are stored for a short or long period of time under adequate conditions, and the moisture content of wheat seeds should not exceed 11-12%. Researchers have found that at 25°C, 75% humidity increases seed moisture by 15%, and relative humidity by 90%, and seed moisture increases by 19.7%. , seed quality deteriorates significantly [4,7].

When grain is stored, it is necessary to study and monitor how physical, chemical and biological factors affect the condition of the grain [8]. Due to non-compliance with storage procedures, seed quality deteriorates and large amounts of grain are lost [2]. Due to the lack of storage standards in our country and the lack of storage technology, the quality of wheat seeds is deteriorating during storage. Therefore, for the first time in Mongolia, we studied the storage regime of horizontal and vertical grain warehouses in relation to the structure, storage environment and conditions of the warehouse.

### **Material and methods**

In order to study the environmental conditions of ordinary warehouses for storing grain and food wheat, metal silos and concrete silos, and to determine the storage regime, the State Seed Reserve Fund (former name) of Jargalant soum, Tuv aimag, “Altan Taria” LLC concrete silos located in Ulaanbator , “Khangai” LLC conducted a study to monitor the external and internal temperature and relative humidity of metal silos using data loggers.

**Characteristic grain storage:** Our country stores grain in ordinary warehouses, metal silos, concrete silos for seed and food. The ordinary grain warehouse is built of brick, has a roof, has a capacity of 2000-3000 tons, and harvests wheat at a height of 2.5-3 m. Air exchange is good. Seed materials and grains are stored in ordinary warehouses. Grain handling storage (metal silo and concrete silo), has a capacity of 500-3000 tons made of stainless steel and concrete. Usually food wheat is stored and used in the processing industry [2, 9].

**Monitoring the relationship between the external and internal environment during storage:** During the storage period of the grain warehouse, the relative humidity and temperature of the indoor and outdoor air were recorded, data storage and data logger (Elitech-4C) model was used. The instrument measures ambient temperature and relative humidity and has a storage capacity of 16,000 data. The measuring range is  $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$  the relative humidity is 0%-100%, the RH is  $\pm 2\%$  and the accuracy is 0.1. Environmental measurements were made for each type of grain storage according to the location below [10-11].

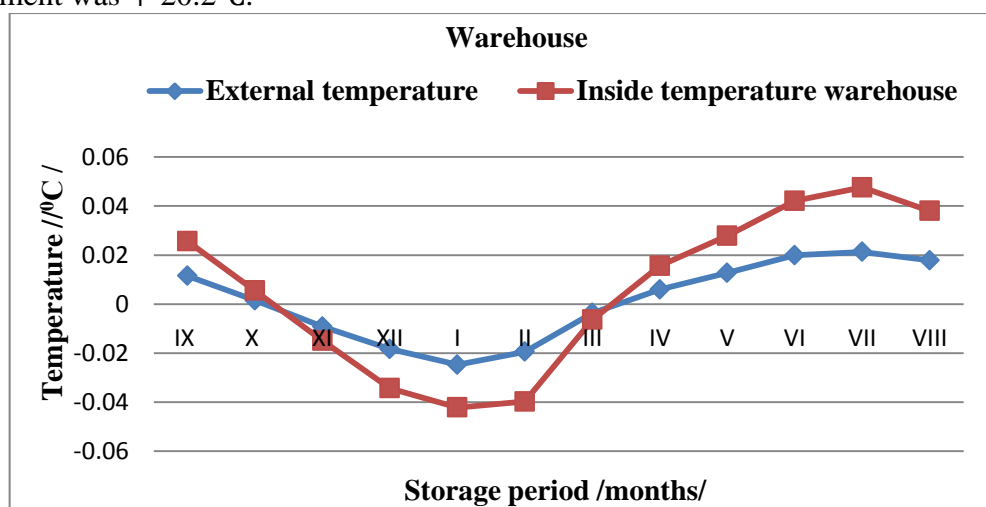
**Environmental characteristic of warehouse:** The ordinary warehouse we chose is located in Jargalant soum of Tuv aimag. At an altitude of 950-1050 meters above sea level, it has a combined natural structure of forest and steppe with an average annual precipitation of 200-250 mm. In terms of climate, the average winter air temperature is  $-17^{\circ}\text{C} \dots -21.3^{\circ}\text{C}$ , the absolute minimum temperature is  $-33.4^{\circ}\text{C} \dots -39.2^{\circ}\text{C}$ , the number of cold days is 8-41, the average autumn air temperature is  $-2.9^{\circ}\text{C} \dots +1.6^{\circ}\text{C}$ , absolute minimum temperature  $-20.3^{\circ}\text{C} \dots -29.5^{\circ}\text{C}$ , average summer air temperature  $+15.1^{\circ}\text{C} \dots +19.5^{\circ}\text{C}$ , absolute minimum air temperature  $+6.2^{\circ}\text{C} \dots +31^{\circ}\text{C}$ , the number of days is 3-21 days, The average air temperature in spring is  $+2.1^{\circ}\text{C} \dots +7.2^{\circ}\text{C}$ , and the absolute minimum air temperature is  $-20.2^{\circ}\text{C} \dots -31.9^{\circ}\text{C}$  and the maximum wind speed is 15-20 m/s [12].

**Environmental characteristics of concrete and metal silos:** Considering the specifics of the concrete and metal silo environment: “Altantaria” LLC and “Khangai Guril” LLC are located in Ulaanbaatar and are located at an altitude of 1267 meters above sea level. In terms of Ulaanbaatar's climate, the average temperature in winter is  $-16.7^{\circ}\text{C}$ ,  $-25.2^{\circ}\text{C}$ , and in

summer it is between 15.5<sup>0</sup>C and 18.3<sup>0</sup>C. The average annual temperature is -3.1<sup>0</sup>C ... 1.5<sup>0</sup>C, the absolute maximum temperature is + 38<sup>0</sup>C ... + 39.5<sup>0</sup>C in July, and the absolute minimum temperature is -40<sup>0</sup>C ...- 46.7<sup>0</sup>C in January. The winter season lasts 147-150 days, the spring season 67-75 days, the summer season 105-116 days, and the autumn season 52-60 days [10, 12].

### Research result

**Warehouse temperature:** According to the temperature dependence of the external and internal temperature of the ordinary grain warehouse, the external ambient temperature was +1.5<sup>0</sup>C., +11 °C in September-October, while the internal ambient temperature was +4<sup>0</sup>C., + 14.1<sup>0</sup>C. The temperature was -24.8<sup>0</sup>C., -19.5 °C, the internal environment was -17.4 °C., -20.3 °C., the temperature of the external environment was + 17.8<sup>0</sup>C., and the internal environment was + 20.2<sup>0</sup>C.

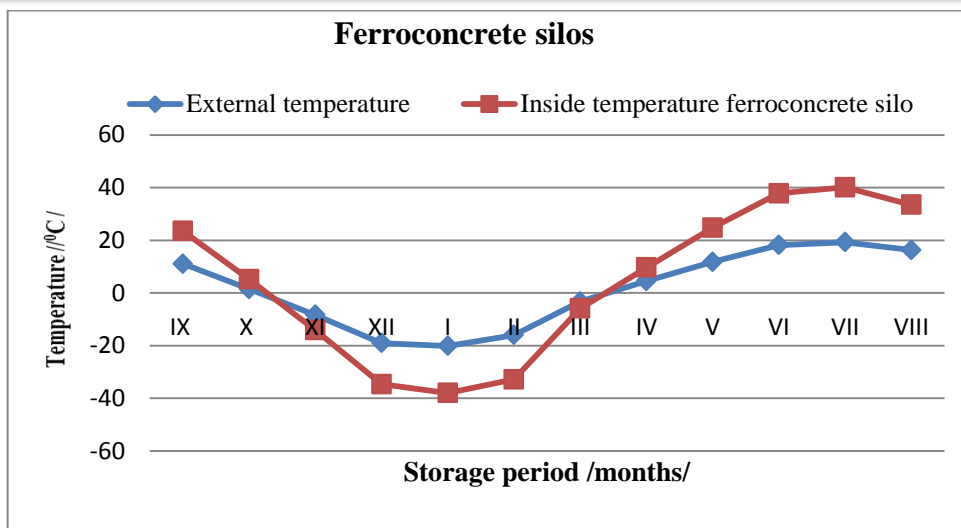


**Pic. 1. Relationship between the external temperature and inside the warehouse**

The graph shows that the outside and inside temperatures change depending on the season. For example, the ambient temperature is -18.4<sup>0</sup>C., -24.8<sup>0</sup>C in winter, -16<sup>0</sup>C., -20.3<sup>0</sup>C in summer, +17.8<sup>0</sup>C to +21.3<sup>0</sup>C in summer and +20.2<sup>0</sup>C to +26.3<sup>0</sup>C. During the summer, the ambient temperature of the warehouse increases compared to the outside environment, creating a favorable environment for fungal growth.

### Ferroconcrete silos temperature:

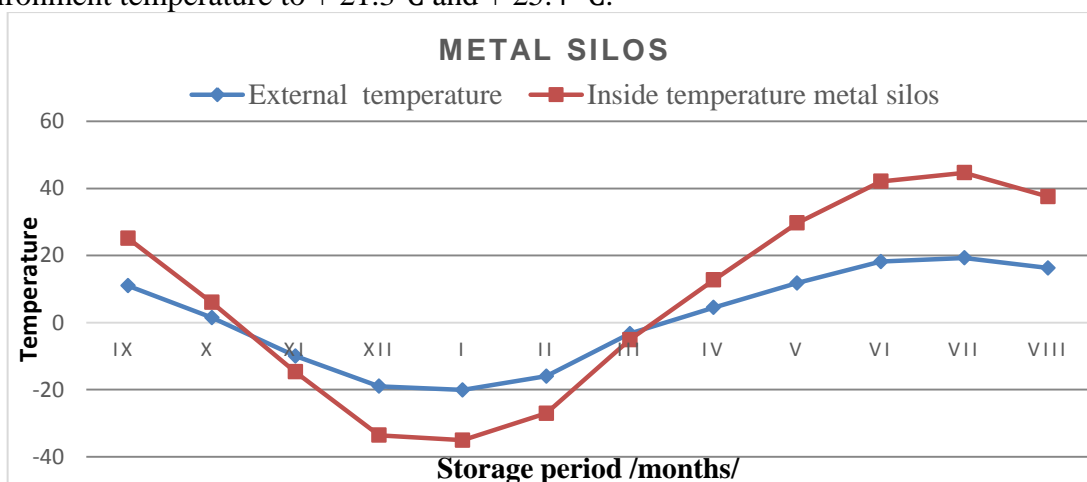
According to the temperature dependence of the external and internal temperature of the ferroconcrete silos +1.5 °C., +11.6<sup>0</sup>C. In September-October, while the internal environment is +3.7<sup>0</sup>C., °C12.5 °C. , + 19.3 °C., The internal environment is increasing to + 17.2 +., + 20.8 °C.



**Pic. 2. Relationship between the external temperature and inside the Ferroconcrete silos**

The graph shows that the outside and inside temperatures change depending on the season. For example, in winter the ambient temperature is  $-16^{\circ}\text{C}$ .,  $-20.1^{\circ}\text{C}$ ., while the storage environment is  $-15.6^{\circ}\text{C}$ .,  $-17.9^{\circ}\text{C}$ ., in summer the ambient temperature is  $+16.3^{\circ}\text{C}$ .,  $+19.3^{\circ}\text{C}$  and the storage environment is  $+17.2^{\circ}\text{C}$  to  $+20.8^{\circ}\text{C}$ . The ambient temperature of the warehouse is increasing compared to the external environment.

**Metal silos:** According to the correlation between the external and internal temperature of grain metal silos, the internal environment was  $+4.5^{\circ}\text{C}$ .,  $+14.1^{\circ}\text{C}$  in September-October,  $+1.5^{\circ}\text{C}$ .,  $+11^{\circ}\text{C}$ ., and the external ambient temperature was  $+16^{\circ}\text{C}$ ., at  $+19.3^{\circ}\text{C}$ ., the internal environment temperature to  $+21.3^{\circ}\text{C}$  and  $+25.4^{\circ}\text{C}$ .

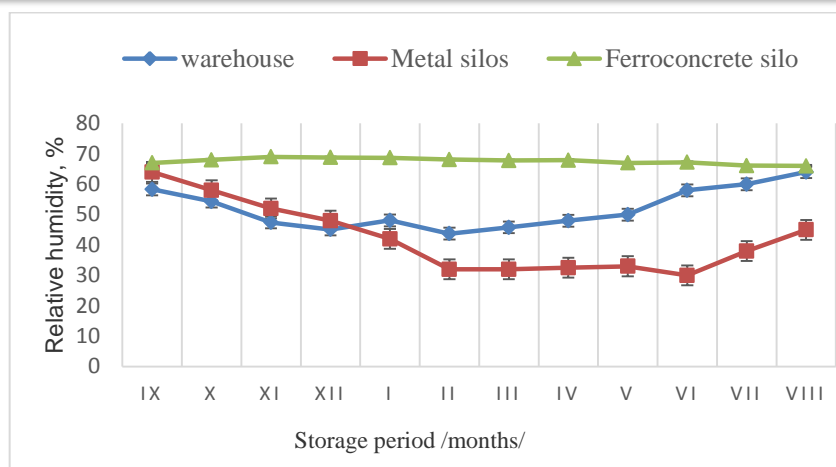


**Pic. 3. Relationship between the external temperature and inside the Ferroconcrete silos**

The graph shows that the outside and inside temperatures change depending on the season. For example, in winter the ambient temperature is  $-16^{\circ}\text{C}$ .,  $-20.1^{\circ}\text{C}$ ., the storage environment is  $-11.6^{\circ}\text{C}$ .,  $-15.9^{\circ}\text{C}$ ., and in summer the ambient temperature is  $+16.3^{\circ}\text{C}$  to  $+19.3^{\circ}\text{C}$  and the storage environment is  $+21.3^{\circ}\text{C}$  to  $+25.4^{\circ}\text{C}$ . The ambient temperature of the warehouse is increasing compared to the external environment.

**Relative humidity in grain storage :**

The relative humidity directions of inside in ordinary warehouse storage, metal silos, and concrete silos were compared.



**Pic 4. Relative humidity in grain storage**

The relative humidity inside the warehouse varies depending on the type. For example, in ordinary warehouses, the relative humidity was 58.3% at the time of wheat storage, increased by 64% at the time of storage, decreased from 67% to 66% for concrete silage, and decreased from 64% to 45% for metal silage. The humidity is changing. The relative humidity of the metal silos fluctuated significantly compared to the two warehouses.

### Discussion

Sawant.A.A and Patil.S.C et al., studied the temperature and relative humidity of the grain storage depending on the type of storage. Initially the temperature of grain inside the metal silo was 29.3°C while at the end of the storage period the temperature was 42.9°C, CAP (warehouse) the inside temperature was initially 29.1°C and at the end of the storage period it was 39.94°C [11]. According to our observations, the initial temperature inside ordinary warehouse storage was 14.1 °C and at the end of the storage period it was 20.2°C. The initial temperature inside the metal silo storage was 14.1 °C, and at the end of the storage period it was 21.3°C. The initial temperature inside ferroconcrete silo storage was 12.5°C and at the end of the storage period it was 17.5°C. The increase in indoor temperature depending on the type of storage is in line with the results of other researchers.

Wheat seeds are considered the most suitable for storage at a temperature of 10°C to 15°C [13]. During storage, the spread of fungi and insects spreads rapidly at 25°C to 30 °C and affects seed quality. Fungal infections reduce the color, taste, odor, germination, and seed quality of wheat [6]. According to our research, metal silage and ordinary warehouses increase the indoor temperature to 20.3°C -25.4°C in summer, which increases the risk of fungal infections. Faten Hammami, Slah Ben Mabrouk et al., conducted a study to determine the effect of low-humidity ventilation on the moisture content of wheat. found to reduce fungal activity. According to our research, the relative humidity of ordinary warehouses was stable at 40% -64%, concrete silos at 66-68%, and metal silos at RH-30%-64%, which is due to the harsh climate of our country.

### Conclusions

1. When we studied the environmental effects of metal silage and concrete silage, which store wheat for seed and food, and ordinary storage, the temperature and relative humidity of the three types of storage fluctuated depending on the season. In summer, the indoor temperature of the warehouse increases compared to the outdoor environment to + 20.8 °C - + 26.3 °C, creating a favorable environment for the spread of fungi and insects. During storage, the internal ambient temperature of the warehouse varies depending on the ambient weather conditions and the type of warehouse. For example, the indoor temperature of ordinary and metal silos increased to 6 °C -7 °C during storage, while the indoor temperature of concrete silos increased to 3 °C -5 °C, which has less effect on the ambient temperature compared to

these two warehouses. The relative humidity of 30% -64% of ordinary storage and metal silos fluctuated greatly, while that of concrete silos was stable at 66% -68%.

2. It is best to store seed and food wheat in concrete silos for long and short periods. Long-term storage of grain in ordinary warehouses and metal silos requires storage procedures and inspections

Acknowledgement: This study we would like to express our deep gratitude to “Altan Taria” LLC, “Khangai” LLC, and the staff of the State Seed Reserve in Jargalant soum, Tuv aimag, for their support and research.

#### Reference

1. Myagmar.Ch, Enkhbayar.Ch, Uyanga.Ts, and Altanchimeg.A, “Quality and Safety Survey in Wheat” Conference compilation of theoretical production 2012. Pp 169-174.

2. Institute of Plant Protection (2016-2018), “Introduction of technology to protect food and agricultural products from pests during storage” Innovation project report 2018., Ulaanbator, Mongolia. Pp 132-145.

3. <https://mofa.gov.mn/exp/article/entry/1856>

4. Fatcn Hammami, Slah Ben Mabrouk and Abdelkader Mami, “Influence of relative humidity on changes in stored wheat moisture and temperature”, Tunisia, 2012. pp.19-21.

5. Buyantogtokh. P, Myagmar.Ch, Renchinsoli.A, “Study of biology and storage regimes in the *Attagenus piceus* oliv., *Dermestes Lardarius* L., *Liposcelis divinatorius* Mull,” IPP report, Ulaanbaatar, pp 20-22, 2011.

6. Malaker P.K, Mian I.H., Bhuiyan K.A., Akanda A.M and Reza M.M.A "Effect of storage containers and time on seed quality of wheat, pp 470-471, 2008.

7. Tinotenda Admire Mhiko. Determination of the causes and the effects of storage conditions on the quality of silo stored wheat (*Triticum aestivum*) in Zimbabwe. Russia, pp 21-28, 2012.

8. Dubale Befikadu, “Factors Affecting Quality of Grain Stored in Ethiopian Traditional Storage Structures and Opportunities for Improvement” IJSBAR, vol. 18, 2014 pp 235-238

9. L.A. Trisvyatsky, B.V. Lesik, and V.N. Kurdina, “Storage and technology of agricultural products”. Moscow, 1991

10. Uyanga.Ts, Byambasuren.M, and Myagmar.Ch, “Risk study of mycotoxins contaminating grain products,” Doctoral dissertation methods, MULS Univ., Ulanbator, Pp25-27, 2016.

11. Sawant A.A, Patil S.C, Kalse S.B, and N.J. Thakor “Effect of temperature, relative humidity and moisture content on germination percentage of wheat stored in different storage structures,” CIGR Journal vol.14.2 pp 110-118, 2012.

Myagmar.Ch, Batkuyag.B, “Biology and ecological features of the main pests in the warehouse and methods of their control,” Ph.D. dissertation, MULS Univ., Ulanbator, Pp35-38, 2012.

12. Prabhakar B.S, and R.K. Munkherjee, “Effect of storage conditions on variability of rice seeds,” Harvester, 19, pp 4-6, 1977.

## RESULTS OF DETECTION OF PARASITIC INSECTS OF DIAMONDBACK MOTH AND TESTING OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AGAINST IT

**Ichinkhorloo B, Sondra G, Uranchimeg A, Munkhtsetseg B**

*Institute of plant protection*

E-mail: [ichinkhorloo.ipp@gmail.com](mailto:ichinkhorloo.ipp@gmail.com)



Among the vegetables grown in our country, cabbage crops are more affected by harmful insects. At present, more than 20 species of pests and various species have been recorded on cabbage crops, and diamondback moth (DBM) larvae are the most damaging. The protection of cabbage crops from these harmful species has reached the most sophisticated level in the developed countries of the world, and the amount of yield per unit area and the quality of products have reached the level of international healthy food standards. But in our country, only chemical measures are being carried out.

In many countries of the world, the use of only chemical methods of combating pests of cultivated plants has been completely stopped, and control measures are carried out that are ecologically and economically beneficial as much as possible. In particular, a network of parasitic species has been established in the market by identifying parasites that parasitize harmful species, breeding them in laboratory conditions, and refining methods for industrial use. Therefore, we are carrying out this work with the aim of bringing and collecting parasitic insects that affect the increase of DBM numbers and reducing their damage, studying the distribution and biological characteristics of some special species, and testing bioinsecticide derived from bacteria and viruses. We collected 64 DBM larvae and 137 pupae from the field of cabbage (Harakei variety) planted in Bornuur sum, Central province (E 106026' 759", "N 480 48' 108") at the beginning of the plant growth of 2021. When it was rearing in laboratory conditions for 20 days, 9.3% of the larvae were *Diadegma insulare* of the Hymenoptera family, and 15.3% of the pupae were *Diadromus subtilicornis* wasps. Also, from July 29 to August 29, a total of 154 DBM larvae and 428 pupae samples were collected from the 4.5-hectare cabbage-cultivated field of Bohog Agro LLC (E 106<sup>0</sup>36' 726" N 44<sup>0</sup> 46' 590") located in the 13th district of Khan-Uul. When they were reared in laboratory conditions, 20.1% of the larvae were *Diadegma insulare* species, and 7.8% of the pupae were *Diadromus subtilicornis* species wasps. Comparing the host-parasite ratio of the samples collected from that point with the time of sample collection, the number of parasitic insects increased on July 29, and the number of DBM larvae and pupae decreased during this period. 61.0% of adult *D. insulare* wasps are females and 39.0% are males, while 52.3% of *D. subtilicornis* wasps are females and 47.7% are males, which shows a relative difference in the male-to-male ratio of the parasites. It was observed that the wasp of the *D. insulare* species found in the research parasitizes the third and fourth stage larvae of the DMB and matures in the pupal stage, while the wasp of the *D. subtilicornis* species parasitizes in the pupal stage. The host-parasite ratio of the above 2 parasite species is 1:1. The wasp samples of the above two species were identified by external morphological characteristics and confirmed by PCR. As a result, Hymenoptera, Ichneumonidae family, were confirmed as *Diadegma insulare* Cresson, 1865 and *Diadromus subtilicornis* Gravenhorst, 1845 species. In the future, the phenology of DBM and *D.insulare* and *D.subtilicornis* species will be observed and compared, and the possibility of breeding the parasites of these two species in laboratory conditions will be studied.

In 2023, in the area where Selba Foods Ltd. cultivated cabbage at Bornuur sum (N48.442279, E106.319925) of the Central Province, calculating the size of one plot at 50m<sup>2</sup>, in a total area of 750m<sup>2</sup>, Nature's way (*Bacillus thuringiensis*), Multucid (*Beauveria bassiana*), Mothkill (*Neem oil*), *Plutella xylostella granulovirus*, these four types of bioinsecticide were published with control during the period from June 29 to August 19, and the results were tested with 5 versions and 3 repetitions.

УДК: 631.358:633.521

## К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРЕСТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

**Бурлаков Ю.В., с.н.с., Чемоданов С.И., с.н.с., Бурлакова С.В., с.н.с., к.с.-х.н.**  
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский  
федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, р.п.  
Краснообск, Россия*

E-mail: [sibime@sfsca.ru](mailto:sibime@sfsca.ru)

Лен-долгунец является одной из основных стратегических технических культур России, при этом зоны его возделывания ограничены определенными территориями, т.к. растение имеет повышенные требования к теплу и влажности.

Уборка льна-долгунца в зависимости от специализации хозяйств может быть реализована по пяти различным технологиям, такими как комбайновая уборка, раздельная, заводская, сноповая и очесом на корню. В хозяйствах, специализирующихся на получении длинного волокна в основном применяют комбайновую, раздельную и заводскую, а также сбалансированное их сочетание в зависимости от конкретно сложившихся погодно-климатических условий. При этом для получения прибыли льноводческими хозяйствами необходимо, чтобы полученная треста в процессе росяной мочки была не ниже номера 1,5 [1].

В процессе уборки выполняются такие технологические операции, как теребление с одновременным очесом или без очеса; оборачивание ленты льна-долгунца в процессе вылежки до состояния тресты как одновременным очесом или без него; вспушивание лент льна-долгунца; формирование рулонов, их погрузка в транспортные средства и транспортировка с последующей разгрузкой в месте хранения.

Для реализации технологических операций необходимо иметь комплекты различных прицепных и самоходных специализированных льноуборочных машин, включающих в себя: льноуборочные комбайны, льнотеребилки, подборщики-оборачиватели, подборщики-молотилки-оборачиватели, пресс-подборщики, погрузчики-разгрузчики рулонов, транспортные средства и стационарные молотилки.

При выполнении технологических операций льноуборочные машины своими рабочими органами различно воздействуют на стебли растений льна-долгунца по их длине. Наиболее значимое воздействие на стебли льна-долгунца оказывают теребильные и очесывающие аппараты. В результате различного механического характера воздействия на стебли льна-долгунца рабочих органов стебли неравномерно деформируются, что приводит в дальнейшем к неравномерной вылежке по длине стебля в процессе росяной мочки. Там, где стебли были более повреждены деформации, соответственно процесс вылежки соломки начинается раньше и протекает более интенсивно. При этом верхушечная часть растения и его срединная часть вылеживаются значительно интенсивнее комельной, на которую меньше всего воздействуют грабелные очесывающие рабочие органы льноуборочных машин, получившие наибольшее распространение. Поэтому лента льна-долгунца имеет неравномерный окрас по ширине, при этом в срединной части, где вылежка идет более интенсивно, окрас более светлый, чем в комельной ее части.

Для выравнивания сложившейся ситуации с неравномерностью вылежки стебля по его длине, на льноуборочные комбайны устанавливают дополнительные вальцы для проплющивания комельной части растений. Эта дополнительная операция позволяет повысить качество льнотресты на 0,5-0,8 номера в сравнении с непроплющенной льносоломой. При этом ускоряется сам процесс вылежки соломки до состояния тресты

на 3-10 суток по сравнению с неплющеными стеблями, повышается однородность вылежки тресты и улучшается ее качество [2].

Наряду с грабельными очёсывающим органами, для отделения семенной части урожая от стебельной имеют место быть и другие варианты очесывающих органов, такие как роторно-планчатые, активно-щелевые, вакуумно-щелевые, пневмомеханические, роторно-бичевые, роторно-тросовые и т.д. Недостаток известных технических средств заключается в их различном деформирующем воздействии на стебель льна-долгунца по его длине [3].

Вальцовые рабочие органы для отделения семенной части урожая широко применялись для отделения семенной части урожая от стебельной как в полевых, так и стационарных условиях [4, 5].

Одним из вариантов решения сложившейся проблемы может стать вальцовое молотильно-сепарирующее устройство, состоящее из верхних и нижних обрезающих вальцов, объединённых в срединной части бесконечной обрезающей лентой [6]. Предлагаемое молотильно-сепарирующее устройство вальцового типа для подборщика-очесывателя предполагает обмолот коробочек в ленте льна-долгунца с одновременным равномерным проплющиванием стеблей по всей длине при прохождении ее в зазорах между обрезающими вальцами, тем самым формируется благоприятная ситуация для равномерной их вылежки по всей длине в процессе росной мочки до состояния тресты. При этом в полученном семенном ворохе путанина практически отсутствует, а стебли не укорачиваются и не повреждаются [7]. Предлагаемое молотильно-сепарирующее устройство вальцового типа позволяет производить подбор и обмолот лент льна-долгунца вне зависимости от ориентации семенной части относительно направления движения уборочного агрегата.

#### **Использованные источники:**

1. Рожмина Т.А., Понажев В.П. В [Состояние и перспективы развития льняного сектора России](#) // В сборнике: Глобализация и эколого-экономическое развитие регионов. Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Первого Председателя Секции межотраслевых эколого-экономических системных исследований РАЕН, академика РАЕН В.К. Антонова. Главный редактор: Е.Г. Григорьев, 2015. - С. 181-190.

2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна-долгунца: Метод. рекомендации. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. - 68 с.

3. Ковалев М.М., Козлов В.П. Плющильные аппараты льноуборочных машин (конструкция, теория, расчет): монография. Тверь: Тверское областное книжно-журнальное издательство, 2002. - 207 с.

4. Королев Ф.Н. Льноводство: Руководство к льновозделыванию, получению льняного волокна и с.-х. его обработке - Санкт-Петербург: тип. М.М. Стасюлевича, 1893. – 146 с.

5. Каспарова С.А. Раздельная уборка льна-долгунца // Труды всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственного машиностроения ВИСХОМ выпуск 32, 1961. - С. 129-152.

6. Патент 2597979 А01F11/02 (Российская Федерация). Вальцовое молотильное устройство / Ю.В. Бурлаков; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН). №2015119862/13; заявл. 26.05.15; опубл. [20.09.16](#); Бюл. №26.

7. Бурлаков Ю.В., Чемоданов С.И., Бурлакова С.В. Базовая концептуальная схема молотильно-сепарирующего устройства подборщика-очесывателя льна-долгунца // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, - 2023. - №1. - С.94-103.

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ

Мунхбат Б., Баярсайхан Б., д.с-х.н., Бат-Отгон К, Хишигжаргал Г., д.с-х.н.,  
Тувдэндаржаа М, Мягмарсүрэн Я., д.с-х.н., проф.,  
Институт растениеводства и земледелия, Монголия

E-mail: [mb\\_monhbat@mail.ru](mailto:mb_monhbat@mail.ru), [migad62@yahoo.com](mailto:migad62@yahoo.com)

В настоящее время Центральный регион остается одним из крупнейших регионов Монголии по производству зерна яровой пшеницы, в котором вопросы повышения урожайности и улучшения качества зерна являются весьма актуальными. Добиться увеличения урожая зерна и повышение его качественных показателей возможно за счет использование комплексных, бактериальных удобрении и регуляторов роста имеет большое значение при возделование яровой пшеницы.

**Ключевые слова:** удобрения, регулятор роста, пшеница, фракции

### Материалы и методы исследований

Полевые опыты проводились в 2000-2022 гг. на легких почвах опытного поля Института растениеводства и земледелия, Монголии, размер делянок 2.1x20 м, способ посева – рядковый, глубина заделки семян – 4-6 см, повторность опыта 4-х кратная. В середине мая (в сроки оптимальные для зоны) были проведены сев яровой пшеницы с нормой высева 4 млн.ш/га.

**Вариант опыта:** (минеральные удобрения, органические удобрения, бактериальные удобрения, регуляторы роста)

Схема полевого опыта

1. Контроль, 2. N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> (фон), 3. Фон + Дархан-Ризо, 4. Фон + Дархан Гумат, 5. Фон + Гумат 7В, 6. Фон + 1:7 Дархан Гумат + Дархан Ризо, 7. Фон + Биосил, 8. Фон + BR 481, 9. Фон+ Энерген жермин, 10. Фон + Белый жемчуг

### Результаты и их обсуждение

В наших исследованиях по результатам полевого опыта орошаемых условиях при применении перед посевной внесении минеральных удобрении и проводили опрыскивание гуминовые, бактериальные удобрения а также различных стимуляторов роста по листу урожайность пшеницы колебалась от 23.9 до 48.1, средняя 34.3 ц/га.

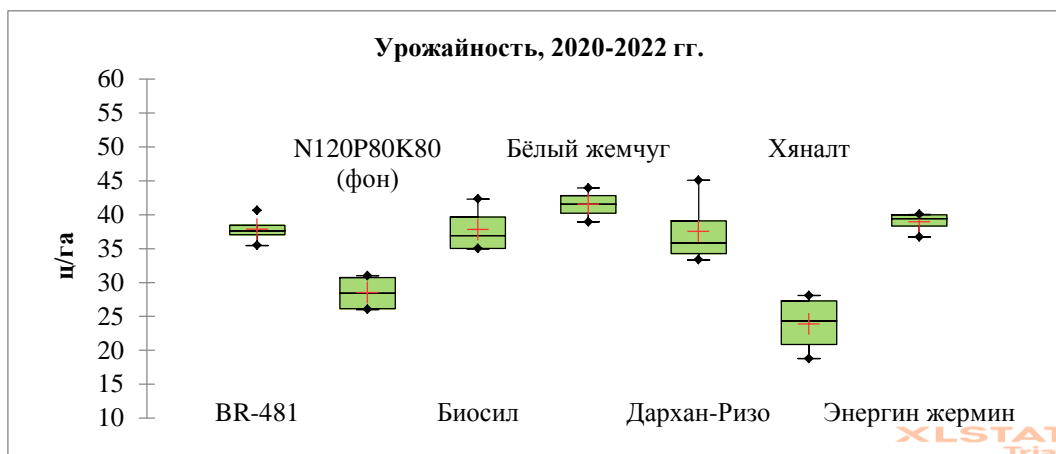
Урожайность яровой пшеницы сорта Дархан-144 при выращивании в условиях орошения на контроле 23.9 ц/га, на фону (N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) 28.5 ц/га, прирост от комплексных удобрении составлял 18.8% по сравнению с контролю. При группировке опытных вариантов урожайность дополнительных бактериальных удобрений на фоне составила 37.9 ц/га, от регуляторы роста 34.8 ц/га, прибавка урожая составлял 22.1-33.0% по сравнению с фоном (таблица 1).

**Таблица 1. Влияние регуляторов роста и органические удобрения на урожайности яровых пшениц, ц/га (2020-2022 гг.)**

№	Вариант опыта	Средняя урожайности, ц/га	Прибавка урожай, ц/га		Прибавка урожай, %	
			По сравнению с контролем	По сравнению с фоном	По сравнению с контролем	По сравнению с фоном
1	N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> (фон)	28.5	4.5		18.7	
2	Фон + Дархан Ризо	37.9	13.9	9.4	57.9	33.0

3	Фон+(PPP)	34.8	10.8	6.3	45.0	22.1
---	-----------	------	------	-----	------	------

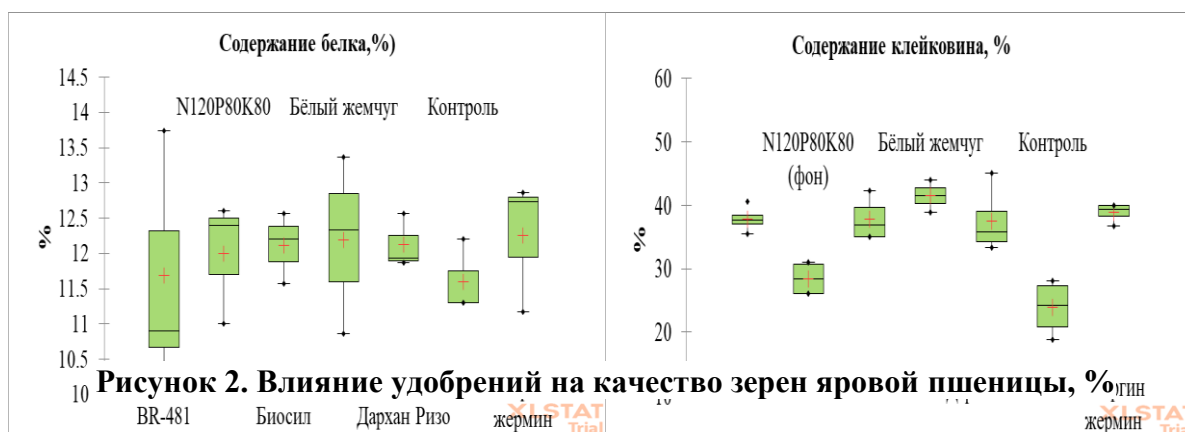
По результатам исследований урожайность пшеницы под влиянием комплексных и бактериальных удобрений в орошаемых условиях достигла 37.9 ц/га, урожайность на 8.2% выше, чем у комплексных удобрений и регуляторов роста. Двух и трехкратная обработка пшеницы различными удобрениями и регуляторов роста урожайность колебалась от 4.6 до 8.4 т/га выше, по сравнению с урожайностью фонового варианта (картина 1). За годы исследования внесение регулятор роста (энергин жермин) на фоне, которая обеспечила формирование урожайности зерна яровой пшеницы 1.9 ц/га выше чем остальных регуляторов роста, по сравнению с фоном (N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) 7.4 ц/га, к контролю 11.9 ц/га.



**Рисунок 1. Влияние удобрения на урожайности яровых пшениц, ц/га**

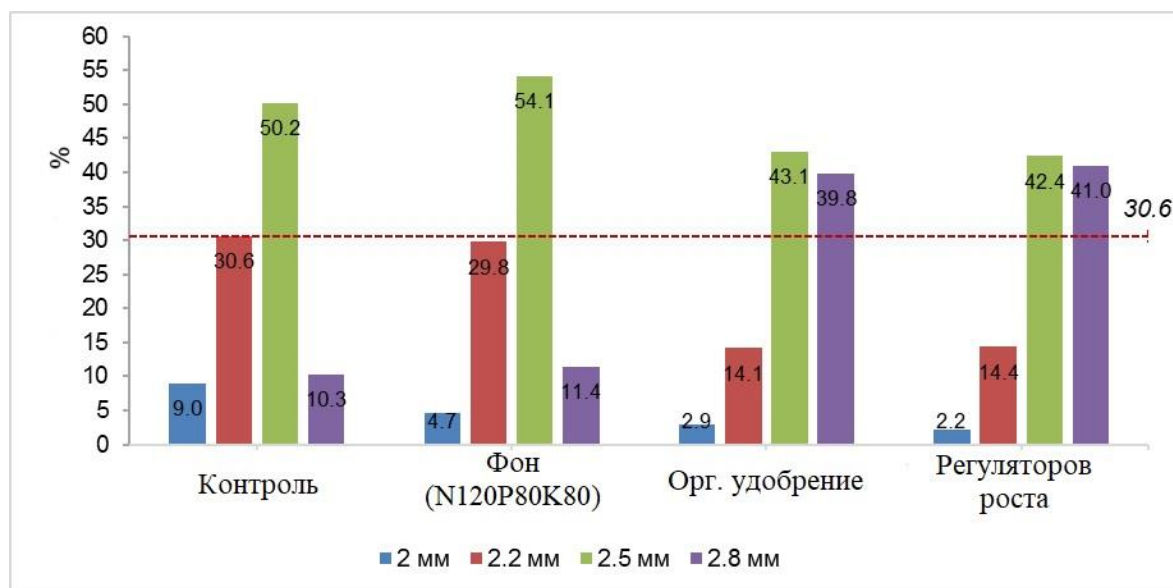
Влияние трехкратная применения удобрения и регуляторов роста существенно влияет на урожайности яровых пшениц в условиях орошения. Урожайности яровых пшениц колеблется от 36.9 до 38.5 ц/га, средняя 37.0 ц/га.

В наших исследованиях 2020-2022 гг. количество белка в семенах пшеницы Дархан-144 в условиях орошения колебалось от 10.9 до 14.6%, и увеличилось на 2.3% по сравнению с контролем (без удобрения) под воздействием комплексных, гуминовых удобрений и стимуляторов роста (рисунок 2).



**Рисунок 2. Влияние удобрений на качество зерен яровой пшеницы, %**

Изучалось четыре варианта различного фракционного состава семян. По результатам исследований 2020-2022 гг. в контрольном варианте фракций семян размером 2.2 мм составляли 30.6%, 2.5 мм 50.2%, на фоне (N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) содержание фракции размером 2.2 мм – 29.8%, 2.5 мм составил 54.1%. Средний и выше среднего фракция семян составляет 80.8-83.9% от общей урожайности.



**Рисунок 3. Влияние удобрений на фракционный состав зерен яровой пшеницы Дархан-144, 2020-2022 гг., %**

Влияние бактериальных удобрений и регуляторов роста в процентном соотношении к семенам фракции от 2.2 до 2.8 мм составляют 82.9-83.4%, при этом доля крупных семян увеличивается. По сравнению с контролем увеличивается доля семян средней и крупной фракции на 22.4-22.9%, что свидетельствует о существенном влиянии на урожайность семян и урожайность.

#### **Выводы**

Результаты исследований позволяют выяснить под влиянием комплексных и бактериальных удобрений в условиях орошения существенно влияет на качество, фракции семян и урожайности яровых пшениц. Применение жидких удобрений на основе гуматов и бактерии, и других регуляторов роста лучше принимать двух и трех раз включая перед посевной обработки семян яровых пшениц.

#### **Использованные источники:**

1. Батсүх В., Мягмарсүрэн Я. Туршлагын арга зүйнүүд. – 2008.
2. Баярсайхан Б. Хөрсний үржил шим, зусах буудайн ургац, үрийн чанарт бордооны нөлөө. //ХАА-н боловсролын докторын зэрэг горилсон бүтээл. - 2019.
3. Ганжара Н.Р., Васильев В.А. Влияние органических веществ на свойства почв и урожай // Агрехими. 1985. -№2. – С. 70
4. Глуховцев В.В. Стимуляторы роста в современных технологиях возделывания яровой пшеницы // Успехи современной науки. – 2015. -№5. – С. 19-21
5. Мягмарсүрэн Я. Усалгаанд тохирох шинэ таримал, сорт шалгаруулах төслийн тайлан. Дархан. - 2013.

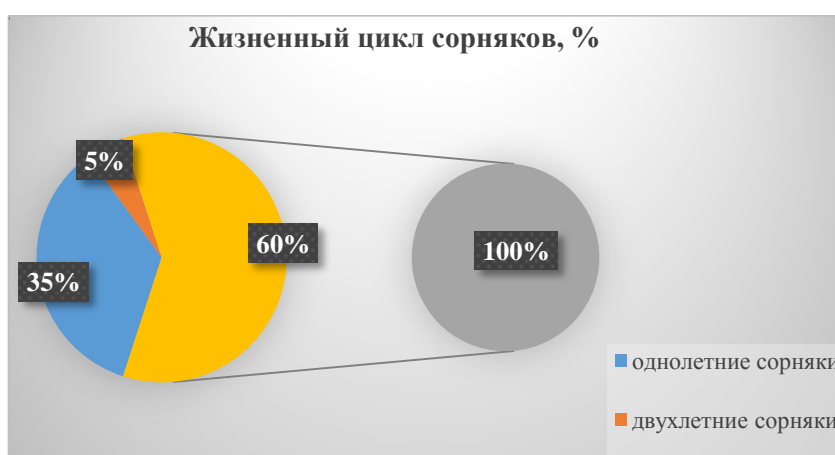
### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЕ ГЕРБИЦИДА ГРАНАТ /ТРИБЕНУРОН МЕТИЛ 750Г/Л/ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ СОРНЯКОВ**

**Г.Отгонбаатар студент магистратуры, О.Ариунаа доктор,**  
Научно исследовательский институт защиты растения, г Улан-Батор, Монголия,

[ariunaa.ochir@yahoo.com](mailto:ariunaa.ochir@yahoo.com)

### Результаты исследований.

Опытно-исследовательские работы проводились в 2022-2023 годах на пшеницом поле «Уйзен Тал Группа» в Халхгол сум, Дорнод области. Перед опрыскиванием гербицидом Гранат /Трибенурон метил 750г/л/ на пшеницом поле подсчитывалось 36-78 сорняка на 1 м<sup>2</sup>. Как выясняется 15 видов сорняков определено, которые относятся к 13 родам из 11 семейств. Главнейшими сорняками отмечено просо посевное, горец вьюнковидный, марь белая, щирица запрокинутая, мальва могилевская, молочай-солнцегляд, полынь горькая. горец (виды), гречишка вьюнковая, одуванчик лекарственный, вьюнок полевой, подмаренник цепкий, щирица (виды), лапчатка (виды), и др. [диаграмм 1] За вегетацию перед опрыскиванием гербицидами подсчитывали 28-146 сорняков на 1 м<sup>2</sup> площади и для оценки уровень засоренности поле по специальная шкала составляли от слабая-средняя балл. На графике 1 показано что в посевах пшеницы засоряют 35.0% однолетние сорняки, 5.0% двулетние сорняки, и 60.0% многолетние сорняки по общему счету численности.



Действующее вещество гербицида Гранат содержится **Трибенурон метил 750г/л** и для борьбы с однолетними и многолетними двудольными сорняками на посевах пшеницы. Действие гербицида Гранат не оказывает выраженного влияния на злаковые сорняки. Эффективность 85,0-94,2% гербицида Гранат ВДГ /Трибенурон метил 750г/л/ были испытаны против двудольных сорняков в пшеницы.

**Таблица 1. Эффективность гербицида Гранат в борьбе с сорняками на посевах пшеницы**

№	Фон	Вариант опыта	Нормы расход, л/га	Снижение численность сорняков, штук/м <sup>2</sup>		
				До применения гербицида	После применения гербицида	Эффективность гербицида, %
1.	Имеет влагозащитный барьер	Контроль	-	36	88	-
2.		Гранат	0,015	66	8	88,0
3.		Гранат	0,020	70	4	94,2
4.	Нет барьера для влаги	Контроль	-	74	124	-
5.						
6.		Гранат	0,015	66	10	85,0
7.		Гранат	0,020	78	6	92,3

По испытанию нами установлено, что без борона зубовая варианты Гранат гербицид в дозах 0,015-0,020 л/га уменьшает численность сорняков на 85.0-92,3%, а имеет с борона зубовая СГС-21М варианты Гранат в дозах 0,015-0,020л/га на 88,0-94.2% в посевах пшеницы. Хотя параметры урожайности пшеницы на вариантах опыта

были очень не сходным между собой, на урожайность варианта имеет С борона зубовая СГС-21М Гранат в дозах 0,020л/га отличалась от других варианты. Учитывая структура показатели урожайности пшеницы с гербицидами: количество растений на 1 м<sup>2</sup> составило 75-88, количество зерен в колосе среднее 26-43, масса 1000 семян 35,7-41,3 г и что разница между версиями небольшая наше исследование показало.

**Таблица 2. Урожайность пшеница, ц/га**

Фон	Варианты и норма расхода, г/га	Структура урожайности параметры			Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	
		Количество стеблей шт/1м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г			
Обработки почвы варианта	С борона зубовая СГС-21М	Хяналт /Без обработки/	78	30	35,7	8,3	-
		Гранат 0,015	88	43	40,7	15,4	7,1
		Гранат 0,020	88	43	41,3	15,6	7,3
	Без борона зубовая	Хяналт	76	26	36,2	<b>7,1</b>	-
		Гранат 0,015	75	38	40	11,4	4,3
		Гранат 0,020	80	43	40,5	14,0	6,9

Из таблицы 2 видно, что масса 1000 зерен пшеница варианты имеет влагозащитный барьер Гранат в дозах 0,020л/га на 41.3г, а на варианте свыше на 5,6 г чем контроля.

Урожайность опыта по вариантам колебалась в больших пределах от 6,9ц/га до 7.3ц/га. При расчете биологической урожайности культуры по каждому сценарию она составила 7,1-17,5 ц/га, что на 4,3-7,3 ц/га выше чем контроля. По результатам опытного изучения урожайность Граната с дозой 0,015-0,020 г/га весеннего с борона зубовая СГС-21М составила 15,4-15,6 ц/га, а урожайность Граната без борона зубовая варианты 11,4-14,0 ц/га. Этим доказано, что применение гербицида Гранат на борьбе с сорняками в посевах пшеница хорошо защищает урожая от вреда сорных растений и дает возможность получить 4.3-7.3ц дополнительный урожай с 1га

#### **Выводы:**

1. Перед опрыскиванием гербицидом Гранат /Трибенурон метил 750г/л/ на поле «Уйзен Тал Группа» Халхгол сум Дорнод области определено 15 видов сорняков, которые относятся к 13 родам из 11 семейств. По биологической группе сорняков 35.0% однолетние, 5.0% двулетние, и 60.0% многолетние сорняков по общему счету численности.

2. По испытанию нами установлено, что без борона зубовая варианты Гранат гербицид в дозах 0,015-0,020 л/га уменьшает численность сорняков на 85.0-92,3%, а имеет с борона зубовая СГС-21М Гранат в дозах 0,015-0,020л/га на 88,0-94.2% в посевах пшеницы.

3. Этим доказано, что применение гербицида Гранат на борьбе с сорняками в посевах пшеница хорошо защищает урожая от вреда сорных растений и дает возможность получить 4.3-7.3ц дополнительный урожай с 1га.

#### **Использованные источники:**

1. Grubov V.I “Key to the vascular plants of Mongolia”, Ulaanbaatar, 2008. p. 314-323
2. Dospakhov B.A “Technique of field experience”. M: Kolos. 1973. p.23-51
3. Libershtein I.I , Tulikov. A.M., “Topical issues of weed control”. M: Kolos.1980. p.54-67.
4. Tserenbaljid.G “Colour atlas of antropophilus plants of Mongolia”. Ulaanbaatar, 2002. p.66-88.



УДК 633.16

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ

Козулина Н.С., к.с.-х.н., доцент, Литвинова В.С., к.с.-х.н., доцент, Фомина Л.В.,  
к.с.-х.н., доцент

*Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия  
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия*

[kozulina.n@bk.ru](mailto:kozulina.n@bk.ru); [tina.litvinova@mail.ru](mailto:tina.litvinova@mail.ru); [lyfomina@yamdex.ru](mailto:lyfomina@yamdex.ru)

Пшеница одна из важнейших и наиболее распространенных зерновых культур в мировом производстве зерна. Созданные сибирские сорта пшеницы обладают повышенной устойчивостью к различным неблагоприятным факторам среды, полеганию, болезням и вредителям. В Красноярском научно-исследовательском институте сельского хозяйства селекционная работа направлена на создание сортов зерновых культур, способных в экстремальных условиях Сибири формировать высокие урожаи с хорошим качеством зерна [1]. Применение прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, с учетом почвенно-климатических условий, позволяет реализовать потенциальную продуктивность сортов, их технологические и посевные качества. [2]. Существует большое количество исследований, посвящённым вопросам агротехники пшеницы [3, 4, 5]. При этом изучение адаптационного потенциала и особенностей влияния технологии возделывания, каждого конкретного сорта пшеницы для конкретных почвенно-климатических условий является актуальным. Изучение и оценку адаптационного потенциала пшеницы сортов сибирской селекции на территории Монголии проводили с 2016 г. [6,7].

**Цель исследования** - изучение адаптационного потенциала и элементов технологии возделывания сортов пшеницы сибирской селекции для разработки рекомендаций по повышению продуктивности агроценозов в условиях Монголии.

Объекты исследований: поля компании PROLOG (Аймак Хэнтий), Ингэттолгой (Аймак Булган), Шинэамжилт (Аймак Булган), Бадрал Трейд (Аймак Сэлэнгэ).

В погодных условиях 2017 года на всех полях в хозяйствах наблюдалась сильная засуха. Необходимо отметить, что ценность сортов пшеницы сибирской селекции как раз и проявляется в сложных экстремальных погодных условиях Монголии. Частым явлением для большинства степных районов Монголии являются губительные засухи и борьба за накопление, сохранение и рациональное использование крайне ограниченных водных ресурсов в этих условиях является ключевым вопросом любой современной системы земледелия, используемой в этих районах.

В течении вегетационного периода 2017 г. на площадке компании PROLOG, по наблюдениям специалистов компании в период с 13 мая по 6 июля, и с 8 июля по 21 июля отсутствовали осадки. Средняя температура воздуха за июнь составила +28°C, а июля +35°C. Как известно, снижение потенциальной урожайности начинается при потере побегов в конце кущения и продолжается отмиранием цветков еще до цветения. Погодные условия во время этих периодов, называемых критическими, определяют величину потерь потенциальной урожайности. В результате установлено в 2017 г., что сорт Новосибирская-15 и Кантегирская -89 в период учета урожая достигли полной спелости зерна. У сорта Дархан частично восковая – полная частично. У сорта Арвин – молочная - восковая. Наибольшую урожайность зерна сформировал сорт сибирской

селекции Кантегирская-89 - 27 ц/га. Наличие разных по спелости сортов Новосибирская 15, Кантегирская-89 позволила в 2017 году оптимально организовать уборочные работы в компании PROLOG и завершить уборку пшеницы с полей до выпадения осадков. Показатели качества клейковины сибирской селекции, выращенные в условиях землепользования компании PROLOG, показывают, что самое высокое качество клейковины – 1 группа – хорошая клейковина – сформировано у сорта Новосибирская-15 - 41,0%, поэтому Новосибирская-15 относится к пшеницам-улучшителям.

В рамках выполнения хоздоговоров по изучению адаптивного потенциала и элементов технологии выращивания пшеницы сибирской селекции проведены исследования на территории землепользования компании ХХК «ИнгэтТолгой», расположенного в Аймак Булган. Изучали три сорта пшеницы сибирской селекции: Новосибирская-15, Новосибирская-31 и Кантегирская-89 и 2 сорта, возделываемые в хозяйстве - Селенге и Цагаан дэглий. Учеты и наблюдения проведены согласно общепринятым методикам. По итогам проведенных исследований в 2017 г. по созреванию зерна выделился раннеспелый сорт Новосибирская-15, который из всех изучаемых сортов единственный сформировал полную спелость зерна в период проведения учетов. Максимальную урожайность зерна в условиях засухи сформировал сорт сибирской селекции Новосибирская-31 — 23,76 ц/га, как и наибольшее количество клейковины — 35,08%.

Аналогичные исследования проведены в ХХК «ШинэАмжилт», расположено в аймаке Булган. Изучали три сорта пшеницы сибирской селекции: Новосибирская-15, Новосибирская-31 и Кантегирская-89 и два сорта возделываемых в хозяйстве - Сэлэнгэ, Тобольская. Сорта сибирской селекции в условиях засухи сформировали биологический урожай: Новосибирская-31-23,86 ц/га и Кантегирская-89 - 22,68 ц/га, что как раз и подчеркивает их засухоустойчивость. Показатели урожайности значительно ниже у сорта Новосибирская-15, в связи с невысокой засухоустойчивостью данного сорта, при этом, в условиях засухи показатели по содержанию клейковины -20,34 % и белка -15,58 %.

Исследования на опытных полях компании ХХК «Бадрал Трейд», расположенных в Аймак Сэлэнгэ, проводили также на трех сортах пшеницы сибирской селекции: Новосибирская-15, Новосибирская-31 и Кантегирская-89 и 2 сорта, возделываемые в хозяйстве Бурятская остистая и Бурятская-79. В результате проведенных исследований сорт пшеницы Новосибирская 31 сформировал урожайность на уровне сортов, возделываемых в хозяйстве - 26,57 ц/га. Урожайность раннеспелого сорта Новосибирская-15 в засушливых условиях составила 17,43 ц/га, при этом показатели содержания белка и клейковины у сорта Новосибирская-15 превышает практически в два раза эти показатели у сортов, возделываемых в хозяйстве, что говорит о высоких хлебопекарных качествах сорта Новосибирская-15. [2].

Таким образом, в результате проведенных исследований в экстремальных условиях Монголии по всем показателям выделился сорт пшеницы сибирской селекции Новосибирская 31, который сформировал более высокий урожай и показал хорошие хлебопекарные качества. Выращивание сорта Новосибирская-31 позволит использовать его для производства высококачественной муки в хлебопекарной промышленности Монголии. Стабилизация за счет формирования устойчивых агроценозов должна базироваться на достаточно богатом видовом и сортовом разнообразии сельскохозяйственных культур, который позволит наиболее рационально реализовывать природные ресурсы зоны Монголии и погодные условия каждого года. Высокий потенциал урожайности сельскохозяйственных культур должен сочетаться с его высокой биологической пластичностью и выносливостью к неблагоприятным факторам. Перспективными сортами для возделывания в условиях Монголии являются

сорта пшеницы, созданные селекционерами Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства Красноярская-12, Канская, Курагинская-2 и Бейская. С участием сорта Кантегирская-89 создан засухоустойчивый сорт пшеницы Курагинская-Новый перспективный засухоустойчивый сорт Бейская характеризуется как продуктивный с высокими показателями качества зерна, устойчив к экстремальным факторам, в условиях производства при хорошей агротехники и благоприятных погодных условиях получен урожай 68 ц/га. Учитывая близость отдельных регионов Сибири с Монголией и наличие сходных экстремальных условий, мы считаем необходимым расширить дальнейшие исследования, направленные на внедрение сибирских сортов в производство.

#### **Используемые источники:**

1. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы в Красноярском крае /Монография-Красноярск.- 2018. С.5-7.
2. Kozulina N.S., Fomina L.V., Shmeleva Zh. N. The extreme factors influence on the grain quality technological indicators of spring wheat of Siberian selection// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2020, [volume 548](#), С. 022060
3. Расулов Б.Р. Влияние нормы высева семян на формирование продуктивной соломины мягкой пшеницы на фоне минеральных удобрений // [Вестник Крас ГАУ](#) – Красноярск.- 2018. [№ 1 \(136\)](#). С. 12-17.
4. Романов В.Н., Халипский А.Н., Пантюхов И.В., Мазуров И.А. Оценка нового сортообразца яровой пшеницы в ОПХ «Минино» Красноярского НИИСХ // [Вестник КрасГАУ](#) –Красноярск). 2010. [№ 3 \(42\)](#). С. 78-80.
5. Ведров Н.Г., Халипский А.Н. Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы западносибирской и восточной селекции // [Вестник КрасГАУ](#) –Красноярск. 2009. [№ \(34\)](#). С. 95-102.
6. Litvinova V.S., Antonova N.V., Bopp V.L. [Research work of FSBEI of HE Krasnouarsk SAU in Mongolia](#) // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 294-296.
7. Litvinova V.S., Bopp V.L., Kurachenko N.L., Shmeleva Zh.N. [The efficiency of the spring wheat production process depending on the seeding rate in the arid zone of Mongolia](#) // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings.- 2020. С. 82017.
8. Kozulina N.S., Fomina L.V., Shmeleva Zh. N. The extreme factors influence on the grain quality technological indicators of spring wheat of Siberian selection// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2020, [volume 548](#), С. 022060.

УДК 631.417 (571.54)

## **ДИНАМИКА ГУМУСА ПАХОТНОЙ КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

**Уланов А.К., д.с-х.н., Билтуев А.С., к.б.н.**

*Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал  
Сибирского федерального научного центра агроботехнологий Российской академии  
наук, Улан-Удэ, Российская Федерация*

burniish@inbox.ru

В настоящее время накоплен обширный экспериментальный материал по изменению гумусного состояния почв под влиянием агротехнологий в различных

почвенно-климатических зонах страны [1]. Для своеобразных почвенно-климатических условий Бурятии оценка изменения гумусного состояния пахотных каштановых почв единичны [2]. В этой связи назрела необходимость теоретического обоснования количественных изменений гумуса каштановых агроземов по результатам длительных стационарных исследований.

В многолетнем опыте, заложенном в 1984 году изучали динамику изменения содержания гумуса почвы при различном характере использования: 1. зернопаровой севооборот без применения удобрений (пар – пшеница – овес – овес на зеленую массу), 2. залежь, 3. бессменный пар. Содержание гумуса определяли по методу Тюринга в модификации Симакова [3], обработку результатов анализов по Б.А. Доспехову [4].

Результаты 29-летней выборки по оценке динамики содержания гумуса почвы в зависимости от характера использования позволили выявить типичную для каждого варианта панораму изменений (табл 1.).

Многолетняя динамика содержания гумуса в крайних вариантах опыта подтвердило мнение ученых [5] о стремлении углерода залежи к «динамическому равновесию» и приближении «квазистационарного состояния» гумуса в почве бессменного пара.

**Таблица 1. Динамика изменения содержания гумуса в слое 0-20 см почвы при разном использовании пашни, % (29 лет)**

Вариант опыта	1984	1989	1995	1999	2003	2008	2012
Севооборот	1,57	1,56	1,54	1,52	1,49	1,47	1,45
Залежь	1,57	1,76	1,92	1,95	1,96	1,97	1,98
Пар бессменный	1,57	1,49	1,45	1,39	1,35	1,31	1,26
НСР <sub>05</sub>		0,08	0,10	0,11	0,09	0,09	0,08

«Квазистационарное состояние» органического вещества почвы бессменного пара наступает тогда, когда инерционность в системе настолько велика, что изменения в валовом содержании гумуса идут крайне медленно и, как правило, аналитически не фиксируются. При этом авторы отмечают, что отсутствие в почве бессменного пара монотонно убывающей динамики органического углерода в результате биохимических потерь свидетельствует о наличии каких-то неучтенных источников компенсации органического углерода, используемого на поддержание текущей микробной деятельности. Содержание гумуса в почве бессменного пара за почти тридцатилетний период достоверно снижалось и в среднем достигло 1,26%. Подобная направленность снижения подтвердила схожие результаты многолетних опытов в европейской части [6] и Западной Сибири [7].

Достоверно меньшее снижение гумуса в почве выявлено при вовлечении пашни в севооборот, содержание которого за двадцатидевятилетний период в среднем составило 1,45%. Согласно общепризнанному мнению более устойчивое содержание гумуса в почве севооборота связано с возможностью поступления дополнительных источников углерода в виде стерневых и пожнивных остатков с последующей минерализацией и пополнением гумуса на уровне необходимом в поддержании равновесного состояния вещества и энергии.

В этом проявлении оценок отклик залежи на изменение гумуса в почве стоит особняком и почти за тридцатилетний период оказал достоверно позитивный эффект. Содержание гумуса в почве оказалось значимо выше исходного и в среднем составило 1,98 %. Ключевая роль в повышении содержания гумуса почвы с увеличением возраста залежи, отводится массовым демулационным явлениям и наличию обильной корневой и

надземной массы с высоким накоплением углеродсодержащих соединений в прикорневой зоне.

Динамика изменения содержания гумуса на вариантах разного использования пашни аппроксимировалась экспоненциальными регрессионными уравнениями первого порядка, согласно которых скорость снижения гумуса почвы в условиях бессменного пара составила  $k = 0,008 \text{ год}^{-1}$ . Кинетика снижения гумуса почвы при соблюдении севооборотов оказалась почти втрое ниже и аппроксимировалась моделью экспоненциальной регрессии с константой скорости  $k = 0,003 \text{ год}^{-1}$ . Константа скорости пополнения гумуса почвы залежи составила  $k = 0,008$  в год и оказалась обратно пропорциональной константе скорости снижения гумуса в бессменном пару.

Выделяют 4 тренда многолетней динамики органического вещества агроэкосистем [8]. И согласно данному делению, тренд многолетней динамики гумуса в почве бессменного пара за почти тридцатилетний период наблюдений можно соотнести с перманентно-минимальным, залежи с аккумуляционно-насыщающим в первые годы с постепенным переходом на равновесно-сбалансированный. В севообороте без применения удобрений тренд многолетней динамики условно близок к перманентно-минимальному, но который при изменении технологии возделывания сельскохозяйственных культур может носить характер как циклически-флуктуационного, так и равновесно-сбалансированного.

Таким образом, уровень содержания гумуса в старопашотных каштановых почвах Бурятии в зависимости от использования пашни напрямую зависит от количества поступающего органического вещества и в тренде его многолетней динамики выделяются все типы: аккумуляционно-насыщающий, перманентно-минимальный, равновесно-сбалансированный и циклически-флуктуационный. Тренд многолетней динамики гумуса почвы в крайних вариантах землепользования свидетельствует о стремлении органического вещества залежи к «динамическому равновесию» и приближении «квазистационарного состояния» углерода в почве бессменного пара.

#### **Использованные источники**

1. Сычев В.Г., Шевцова Л.К., Мерзлая Г.Е. Исследование динамики и баланса гумуса при длительном применении систем удобрения на основных типах почв // Агрехимия. - 2018. - № 2. - С. 3-21.
2. Уланов А.К., Будажапов Л.В., Билтуев А.С., Сордонова М.Н. Отклик гумусного состояния каштановой почвы на многолетнее воздействие агротехнологических приемов в земледелии сухой степи Бурятии // Земледелие. - 2018. - № 5. - С. 11-15.
3. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. - Л.: Колос, 1986. - 280 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.
5. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. - М.: ГЕОС, 2015. - 233 с.
6. Фомин Д.С., Завьялова Н.Е., Васбиева М.Т., Тетерлев И.С. Динамика содержания гумуса в дерново-подзолистой почве при различном землепользовании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1 (69). - С.190-230.
7. Шарков И.Н., Антипина П.В. Некоторые аспекты углерод-секвестрирующей способности пахотных почв // Почвы и окружающая среда. - 2022. Т. 5. - № 2. П. № 3.
8. Magdoff F., Weil R.R. Soil organic matter management strategies. Soil organic matter in sustalabable. - CRC Press, 2004. - pp. 45-65.

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ

Тувдэндаржаа М., Мягмарсурэн Я., д.с-х.н., проф., Баярсайхан Б., д.с-х.н.,  
Бат-Отгон К., Мунхбат Б.

*Институт растениеводства и земледелия, Монголия*

[migad62@yahoo.com](mailto:migad62@yahoo.com), [mb\\_monhbat@mail.ru](mailto:mb_monhbat@mail.ru)

Научной основой получения обильного урожая в сельском хозяйстве является обеспечение всех факторов жизнедеятельности растений на должном уровне. Удобрение является одним из факторов, очень быстро и эффективно воздействующих на рост и развитие растений, исследователи обнаружили, что снижает негативное воздействие неблагоприятных условий окружающей среды.

**Ключевые слова:** удобрения, регулятор роста, пшеница, урожай

### Материалы и методы исследований

Для исследований использовали сорт пшеницы яровой Дархан-144. Сорт выведен в 2009 г. Полевые опыты закладывали в 2022 г. на легких почвах опытного поля Института растениеводства и земледелия, Монголии. По данным агрохимических исследований, почва перед закладкой опыта имела следующую характеристику: содержание гумуса по методу Тюрина составляло 1.84%, аммиачная азота по Методу - .... мг/кг, подвижного фосфора и обменного калия по методу Кирсанова - ..... и ..... мг/кг соответственно, значение  $pH_{(вод)}$ , составляло 7.23.

Весной в передпосевную культивацию в почву вносили 60 кг/га аммиачной селитры и по 40 кг/га гранулированного суперфосфата и хлористого калия. Семена яровой пшеницы обрабатывали удобрениями за сутки до посева. Изучали влияние на гуминовые, бактериальные удобрения и различных стимуляторов роста на фоне  $N_{60}P_{40}K_{40}$ .

Условия проведения опыта включали посев пшеницы Дархан-144 с нормой высева 3.5 млн всхожих зерен на гектар площади.

**Вариант опыта:** (минеральные удобрения, органические удобрения, бактериальные удобрения, регуляторы роста)

Схема полевого опыта

1. Контроль, 2.  $N_{60}P_{40}K_{40}$  (фон), 3. Фон + Дархан-Ризо, 4. Фон + Дархан Гумат, 5. Фон + Гумат 7В, 6. Фон + 1:7 Дархан Гумат + Дархан Ризо, 7. Фон + Биосил, 8. Фон + ВР 481, 9. Фон+ Энерген жермин, 10. Фон + Белый жемчуг

### Результаты и их обсуждение

*Влияние удобрений, регуляторов роста на урожайности сорта Дархан-144 яровой пшеницы*

Вариант опыта были сгруппированы в контроль, фон ( $N_{60}P_{40}K_{40}$ ) и фон с подкормками и стимуляторами роста. Внекорневой подкормки и её влияние на урожай яровых пшениц по сравнению с фоном значительно увеличивается. Результаты исследований показывают, что урожайность яровых пшениц на контроле 15.4 ц/га, на фону 30.3 ц/га, прирост от внекорневых подкормок составляет 1.8 ц/га по сравнению с фоном. Урожайность повышается на фоне 14.9 ц/га, варианте фон+внекорневым подкормком 16.7 ц/га по сравнению с контролю. (Таблица 1).

**Таблица 1. Урожайность яровой пшеницы, 2022 г**

Вариант опыта	Урожайность,	к контролю, ц/га	Прибавка урожая, %
---------------	--------------	------------------	--------------------

	ц/га	Без удобрения (контроль)	По сравнению с фоном	По сравнению с контролем	По сравнению с фоном
Без удобрения (контроль)	15.4	-			
Фон (N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	30.3	14.9	-	97.0	
Фон + (ГУ) (БУ) (PPP)	32.1	16.7	1.8	108.6	5.8
НСР <sub>05</sub>		10.2	-	-	-

*Объяснение: Фон - (N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) – внесено перед посевом  
Фон+(ГУ)(БУ)(PPP) - (N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) + гуминовые, бактериальные удобрения и регуляторы роста*

Минимально возможная ошибка однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) составляет 10.2 ц/га. Применение минеральных, биоминеральных удобрений и регулятории роста способствовало росту урожайности. На контрольном варианте урожайности составила 15.4 ц/га. Применение комплексного удобрения перед посевной обработки способствовало повышению урожайности зерна на 14.9 ц/га. Перед посевной обработки комплексными удобрениями с регулятором роста и гуматом вызвала наибольший рост урожайности. При применение некоторые видов удобрений и регуляторы роста способствовало получить наибольший урожай 30.3-32.1 ц/га. Проводили обработка семян перед посевом, опрыскивание в фазе кущения, выхода трубку в начале колошения. В таблице 2 приведены влияние регуляторов роста и органические удобрения на урожайности яровых пшениц по сравнению с фоном (N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>). Многомерный дисперсионный анализ с использованием программы SPSS<sub>25</sub> показал, что урожайность различалась с вероятностью 99% в зависимости от типа удобрения (F=4,14 P=0,001), но взаимодействия между двумя факторами и количеством опрыскиваний не обнаружено. На богарных условиях применение различных гуматов и стимулятор роста по-разному влияют на урожайность, но повторное применение не приводит к значительному увеличению.

**Таблица 2. Влияние регуляторов роста и органические удобрения на урожайности яровых пшениц, ц/га**

Вариант опыта	На сроки, периодичность и способы внесения удобрения				Средняя урожайность, ц/га	По сравнению с фоном, ц/га
	В почве	Обработка семян +кущение+выхода в трубку	Обработка семян	Обработка семян + кущение		
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> перед посевом - фон	30.3	-	-	-	30.3	
Фон +Дархан Ризо	-	30.7	30.6	31.4	30.9	0.6
Фон +Дархан Гумат	-	29.7 <sup>c</sup>	23.3 <sup>c</sup>	22.5 <sup>c</sup>	25.1	-5.2 <sup>c</sup>
Фон +Гумат 7В	-	32.2 <sup>ab</sup>	35.3 <sup>ab</sup>	37.4 <sup>ab</sup>	34.9	4.6 <sup>ab</sup>
Фон +Гумат +Ризо (1:7)	-	36.7 <sup>a</sup>	38.1 <sup>a</sup>	37.8 <sup>a</sup>	37.5	7.2 <sup>a</sup>
Фон+Биосил	-	32.2	30.8	33.3	32.1	1.8
Фон+BR-481	-	33	32.2	36.8	34	3.7
Фон+Энерген Жермин	-	28.7	23	29.7	27.1	-3.2 <sup>c</sup>
Фон+Белый жемчуг	-	34 <sup>ab</sup>	34.5 <sup>ab</sup>	35.9 <sup>ab</sup>	34.8 <sup>ab</sup>	4.5 <sup>ab</sup>

*Влияние удобрений и регуляторов роста на некоторые элементы структуры урожая*

Внесение минеральных удобрений ( $N_{60}P_{40}K_{40}$ ) способствовало достоверному росту структура урожайности пшеницы яровой повышается количество стеблей на один квадратный метр площади на 39 шт., колосьев на 83 шт., семян в колосьях на 6 шт., соответственно по сравнению к контролю.

**Таблица 3. Влияние удобрений и регуляторов роста на структуры урожая яровой пшеницы**

№	Вариант опыта	Высота растений, см	Количество растений, шт	Количество стеблей, шт	Продуктивных стеблей, шт	Масса зерен в колосе, г	Количество зерен в колосе, шт
1	Контроль (без удобрения)	87.3	138.7	193.3	119.7	1.15	29.4
2	$N_{60}P_{40}K_{40}$ (фон)	96.0	172.0	272.0	194.0	1.63	35.0
3	Органические удобрения (гуматы и бактериальные)	92.1	151.4	264.6	191.8	1.70	36.1
4	Регуляторы роста	89.4	149.6	252.0	197.9	1.60	35.0

Двухкратная применение гуминовых удобрений “Дархан Гумат” (обработка семян перед посевом – опрыскивание в фазе кущения) существенно влияет на кущение и количество продуктивных стеблей. Трехкратная применение “Дархан Гумат” (обработка семян перед посевом – опрыскивание в фазе кущения + выхода трубку до колошения) влияет на количество стеблей, длину колос, а также количество зерен в колосе и массу 1000 зерен.

#### **Выводы**

Результаты исследований позволяют выяснить при внесении минеральных, биоминеральных удобрений и регулятории роста существенно влияет на урожайности 14.9-16.7 ц/га ( $HCР_{05} - 10.2$  ц/га).

Многомерный дисперсионный анализ с использованием программы SPSS<sub>25</sub> показал, что урожайность различалась с вероятностью 99% в зависимости от типа удобрения ( $F=4,14$   $P=0,001$ ), но взаимодействия между двумя факторами и количеством опрыскиваний не обнаружено.

Применение гуминовых удобрений “Дархан Гумат” с бактериальным удобрением “Дархан Ризо” (1:7) дают превосходящую урожай по сравнению с остальными вариантами. Урожай составлял 37.5 ц/га.

#### **Использованные источники:**

1. Баярсайхан Б. Хөрсний үржил шим, зусах буудайн ургац, үрийн чанарт бордооны нөлөө // ХАА-н боловсролын докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ, 2019.

2. Мягмарсүрэн Я, Бат-Отгон К, Баярсайхан Б, Хишигжаргал Г, Мөнхбат Б. “Буудайн үрийн ургац, чанарыг сайжруулах арга” сэдэвт судалгааны тайлан, 2020 он.

3. Энхмаа Э. “Буудайн ургац, үрийн чанарт идэвхжүүлэгч бодисын үйлчлэлийг судлах” ХАА-н ухааны магистрын зэрэг горилсон бүтээл, 2018 он.

## **ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВЫХ ВАРИАНТОВ КАРТОФЕЛЯ**

**Оюун-Эрдэнэ С. Ph.D., Нямгэрэл Х. Ph.D., Баярмагнай Ц., Энхболд Б. Ms.S.**

*Научно-исследовательский институт Растениеводства и Земледелия. Дархан-уул аймаг. Монголия*

*oyuna1409@gmail.com*



## Обоснование

Исследователи установили экологическую пластичность и стабильность сортов растений в различных агро-климатических условиях географических регионов на агрофонах, которые адаптированы на стабильные урожаи. Пластичность в применении к картофелю понимается как способность сорта давать удовлетворительные урожаи в меняющихся условиях внешней среды (П.П.Литун, 1980).

Отдельные морфологические признаки одного и того же растения (высота, число стеблей, период цветения,... облиственность и др) могут быть различными, поэтому задачей селекции является обеспечение лучшей адаптации растений путем сочетания пластичности одних признаков и стабильности других (Б.Н.Дорожкин, 2004).

Гомеостаз, с агрономической точки зрения обозначает способность организма сохранять внутреннее и внешнее постоянство под действием внешних факторов. Различают высокий гомеостаз — у устойчивых растений и низкий — у неустойчивых. Сущность гомеостаза заключается в физиологической буферности организма, в его способности противостоять действию повреждающих факторов.

Из литературных данных видно, что на практической селекции для выявления этих признаков сорта и достижение желаемых результатов очень важно проведение экологические испытания в широких масштабах. Они могут быть с дальностью во времени и пространстве: последовательно на одном месте несколько лет или на нескольких местах в желаемых сроках.

Считаются, применение сочетания биолого-математических методов при оценке экологическую пластичность и стабильность ценных селекционных материалов и выборе подходящих сортов в данных агро-климатических условиях дают достоверные информации.

(В.А.Зыкин, В.А.Кумаков. 1980, Э.Хейн. 1984, В.З.Пакудин. 1984, В.П.Максименко. 1986, Э.А.Неттевич 1984). Считают, что изучение экологической пластичности и стабильности важно с биологической точки зрения и по экономическим соображением.

Б.Н.Дорожкин пишет, что одно из важнейших задач селекции растений является сочетание высокого потенциала продуктивности с устойчивостью к не благоприятным условиям среды, биогенным и абиогенным факторам. В этом деле очень важно выбор родительских пар для хорошей адаптированности новых сортов в агро-климатических условия региона.

## Результаты исследований

В 2009-2018 гг. было выделено и оценено 2 очень раннеспелый, 2 ранний, 23 среднеспелый и 9 среднепоздные сорта по экологической стабильности. При оценке мы определили коэффициенты характеризующие вариации экологической стабильности, гомеостаз и экологической пластичности.

В таблице 1 представлены данные характеризующие пластичности и стабильности районированных и подходящих сортов. Их урожайность варьировалась в зависимости от погодных условия года. Коэффициент вариации экологической пластичности и стабильности варьировался между 14.90-91.73; у сорта Жели был наименьший, у сорта Юукон голд наибольший. У очень ранних сортов данные коэффициенты варьировались в довольно широких пределах;  $V=28.3-32.51$ ;  $Hom=0.76-0.91$ ;  $Puss=73.1-108.1$  и  $Q=3.08-3.5$  Тоже, они были у ранних сортов с диапазоном  $S=6.08-13.59$ ,  $V=28.34-81.8$ ,  $Hom=0.30-0.91$ ,  $puss=34.01-108.18$ ,  $Q=1.22-3.53$ , что оказываются не очень стабильными под влиянием экологических условия. Коэффициент вариации оказался у средних сортов между 14.90-91.73. Среди среднеспелых сортов сравнительно экологически стабильными выделились с коэффициентами Жели (Герман)  $V=14.90$ ,  $Hom=1.56$ ,  $puss=182.46$ , экологическая пластичность 6.71, Эсприт

(Герман) V=18.46, Ном=1.33, русс=149.76, экологически пластичность 5.42, Удача (Орос) V=15.86, Ном=1.66, русс=171.40, экологически пластичность 6.30.

**Таблица 1. Показатели экологической пластичности и стабильности сортов картофеля (2009-2018)**

Сорты	Стандарт отклонение (S)	Коэфф. вариаций (V)	Гоместаз (Ном)	Уровень стабил. (русс)	Эко. Пластичность (О)	Ургац т/га
Очень ранний						
1 Солист	6.08	28.34	0.76	73.12	3.53	19.1
2 Белла роза	9.60	32.51	0.91	108.18	3.08	29.5
Эрт						
3 Импала	13.59	67.32	0.30	34.01	1.49	20.2
4 Борка	12.22	81.98	0.18	15.24	1.22	14.9
Средний						
5 Гала	12.45	54.33	0.42	41.60	1.84	22.4
6 Витара	11.32	55.19	0.37	42.81	1.81	20.5
7 Санте	10.61	45.65	0.51	66.48	2.19	23.2
8 Борвина	11.82	61.25	0.32	34.16	1.63	19.3
9 Молли	9.48	50.40	0.37	39.39	1.98	18.8
10 Бора	10.76	58.00	0.32	33.33	1.72	18.6
11 Кошиехо	10.47	68.59	0.22	19.10	1.46	15.3
12 Шеподи	9.95	65.44	0.23	19.84	1.53	15.2
13 Тайдонг	11.61	80.54	0.18	14.50	1.24	14.4
14 Косин	11.73	58.72	0.34	38.17	1.70	20.0
15 Кеннебек	10.90	62.68	0.28	27.11	1.60	17.4
16 Юукон голд	12.09	91.73	0.14	10.63	1.09	13.2
17 Курода	6.76	30.97	0.70	62.03	3.23	21.8
18 Провенто	7.40	35.41	0.59	49.65	2.82	20.9
19 Жели	3.46	14.90	1.56	182.46	6.71	23.3
20 Эсприт	4.52	18.46	1.33	149.76	5.42	28.0
21 Удача	4.17	15.86	1.66	171.40	6.30	25.6
22 Сорая	9.01	36.97	0.66	64.79	2.70	24.4
23 Эльп	9.63	38.41	0.65	66.03	2.60	25.1
24 Инара	9.41	37.96	0.65	65.33	2.63	24.8
25 Примадонна	9.91	34.79	0.82	94.06	2.87	28.5
26 Вега	11.85	40.87	0.71	82.95	2.45	29.0
27 Кампайн	7.9	26.34	0.08	129.5	3.79	30.0
Средне-поздний						
28 СР	12.95	79.53	0.20	18.74	1.26	16.3
29 Дезери	12.91	85.98	0.17	14.72	1.16	15.0
30 Дипломат	5.01	18.28	1.50	154.96	5.47	25.6
31 Эвелена	7.09	30.93	0.74	68.47	3.23	22.9
32 Патрициа	5.58	26.04	0.82	71.11	3.84	21.4
33 Милва	6.23	33.96	0.54	43.14	2.94	18.3
34 Моника	11.56	39.86	0.73	85.18	2.51	29.0

35	Свенс	5.71	26.63	0.80	77.84	3.76	24.0
36	Тоскана	9.37	35.33	0.75	80.35	2.83	26.5

Коэффициент вариации у среднепоздних сортов варьировался от 18.28 до 85.98: сорт Дипломат (Герман) выделился более стабильным, чем остальных с коэффициентами  $V=18.28$ ,  $Hom=1.50$ ,  $russ=154.96$ ,  $q=5.47$  (Таблица1). Выше сказанного видно, что более экологически стабильными оказались среднеспелые сорта Жели, Удача, Эсприт и среднепоздний Дипломат

#### *Пластичность и стабильность новых селекционных номеров*

Изменчивость каждого элемента продуктивности бывает разным у сорта и селекционных номеров под влиянием экологических условия. Ныне, когда происходит глобальное потепление или в новом веку перед селекционерам предстоит целевая задача создавать новые сорта устойчивые к биотик и абиотик стрессам. Наша задача в такой ситуации иметь свои сорта, способные дающий удовлетворительные урожаи в своих специфических агро-экологических условиях. Мы определили экологическую пластичность и стабильность 2 сортов переработки и 2 двух столовых сортов, полученные селекционным методом.

**Таблица 2. Оценка экологической и пластичности новых селекционных сортов и номеров (2015-2018)**

Сорт и номер	Коэффициент вариации, (V %)	Гоместаз (Hom)	Уровень стабильности (Русс)	Экологической пластичность (Q)	Урожай (т/га)
11-01-48	35.13	0.78	284.63	2.85	25.7
Атар-1	31.84	0.72	389.50	3.14	22.8
Шеподи (контроль)	24.51	0.74	407.98	4.08	18.3
Атар-2	19.85	1.67	651.91	5.04	32.7
12-07-01	38.74	0.43	173.48	2.58	19.0
Гала (контроль)	22.46	1.23	445.29	4.45	28.4

Исследование показывает, что сорта а номера для переработки имеет преимущество по урожайности над Шеподи, но уровень стабильности ( $V=31.8-35.1$ ) меньше, столовый сорт Атар-2 отличается высоким урожаем и уровнем ( $V=19.8$ ) стабильности.

#### **Заключение**

1. Впервые оценены экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля, и были преимущественными среднеспелый Жели ( $V=14.90$ ), Эсприт ( $V=18.46$ ), Удача ( $V=15.86$ ), среднепоздний Дипломат ( $V=18.28$ ).

2. Выбор подходящий, стабильный сорт для успешного выращивания в своем агро-экологическом зоне защищает фермеров от экономических риск.

#### **Библиографический список**

1. Ганболд Ж, Алтансүх Н. Монгол зусах буудайн селекцийн генетикийн нөөц. УБ. 2005
2. Дорожкин А.Н. Селекция картофеля в западной Сибири. Омск. 2004. 74-85х
3. Нямгэрэл Х, Оюун-Эрдэнэ С., бусад Төмсний сорт судалгаа, селекцийн ажлын тайлан. Дархан-Уул. 2009-2018
4. Оргодол Х., ба бусад Абиотик стрессд тэсвэртэй төмсний сортын эх материал гаргах, үр үржүүлэх. ШУТТөсөл 2012-2014
5. Оюун-Эрдэнэ С, Мөнхболд Б. Төмсний селекцийн шинэ дугааруудын үнэлгээний урьдчилсан дүн. УГТХ-бүтээл №33. 2016.

6. Оюун-Эрдэнэ С. Төмсний шинэ сортуудын ургацын дүн. Дархан-Уул. 2017
7. Оюун-Эрдэнэ С. Монгол оронд төмсний эрлийзжүүлэг хийсэн ажлын үр дүн. Дархан судлал. 2015
8. [www.картофель.ru](http://www.картофель.ru)

## КОРМОВОЙ СОРТ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ “ШИМТ”

**Жавзандулам Б., науч. сотр., Батболд С., науч. сотр., Мягмарсүрэн Я., к.с-х.н., проф.,**

*Институт Растениеводство и Земледелия, Монголия, г.Дархан*

[javzaa0804@gmail.com](mailto:javzaa0804@gmail.com)

### **Аннотация**

*Сорта ячменя, возделываемые в нашей стране, являются в основном сортами для производства пива. Поэтому с целью повышения белковости и энергетической ценности комбикормов для высокопродуктивного мясного и молочного животноводства перед селекционерами ставится задача выведения и внедрения в производство специальных кормовых сортов с повышенной энергетической ценностью. Шимт является первым отечественным сортом кормовой яровой ячменя, создан путем гибридизации У-97-1065 х Доп-8 с последующим индивидуальным отбором. Сорт среднеспелый (вегетационный период – 73-93 дней). Характеризуется Шимт высокоурожайностью (в 2014 г. – 34.5 ц/га). Средние урожай зерна за 3 лет испытаний (2014-2017 гг.) составили 20.4 ц/га, что на 3.7 ц/га выше чем у сорта Винер. Урожай зеленой массы составляет 47 т/га. Устойчив к засухе и полеганию, мало поражаются болезнями. Очень отзывчив этот сорт на внесение минеральных удобрений. Средняя белковость зерна нового сорта составляла 14.4 %, что на 0.7% выше чем у стандарта. А по содержанию крахмала в зерне Шимт, в среднем за период исследований, было незначительно ниже, чем у стандарта (-1,5 %). Средняя содержание азота в зеленой массе составляла 2.29 %/100 г*

**Ключивые слова:** ячмень, сорт, зеленый корм, урожайность, сырой протеин

### **Введение**

На протяжении многих веков ячмень остается одной из ведущих сельскохозяйственных культур. Это объясняется несколькими причинами, важнейшие среди которых – способность удовлетворять различные потребности животноводческой и перерабатывающей отраслей, хорошая приспособляемость к различным природным факторам, сравнительно небольшие затраты на возделывание. Зерно ячменя содержит много белка, крахмала и служит прекрасным кормом.

В большинстве стран мира ячмень рассматривается как источник дешевой энергии среди зерновых культур. Сорта ячменя, возделываемые в нашей стране, являются в основном сортами для производства пива. Поэтому с целью повышения белковости и энергетической ценности комбикормов для высокопродуктивного мясного и молочного животноводства перед селекционерами ставится задача выведения и внедрения в производство специальных кормовых сортов с повышенной энергетической ценностью.

Цель наших исследований – агробиологическая характеристика ярового среднеспелого кормового сорта ячменя Шимт селекции ИРиЗ.

### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования служил кормовой сорт ячменя Шимт. Исследуемый сорт сравнивал с сортом Винер. Экспериментальная часть работы выполнена на опытных

полях ИРиЗ, расположенных в центральной земледельческой зоне Монголии. Проведение исследований сопровождалось постановкой полевых опытов на постоянном селекционном стационаре.

Математическую обработку осуществляли методом дисперсионного анализа.

### Результаты исследования

Яровой ячмень Шимт (И-16679) создан путем гибридизации У-97-1065 х Доп-8 с последующим индивидуальным отбором. Новый сорт относится к разновидности нутанс. Куст полупрямостоячий. Толщина и прочность стебля средние. Лист средней ширины (промежуточный). Влагалища нижних листьев без опушения. Колос цилиндрический, двурядный, соломенно-желтый, рыхлый, длинный, прямостоячий. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Нервация цветочной чешуи явно выражена. Ости средние, расположены параллельно колосу, зазубренные, желтые. Зерно – крупное, желтое, пленчатое, полуудлиненное. Масса 1000 зерен 40.7-50.7 г. Сорт среднерослый. Высота 43.5-53.3 см. Соломина прочная.

По продуктивности Шимт относится к высокоурожайным. Максимальный в условиях Монголии сбор зерна с единицы площади был отмечен в 2014 г. – 34.5 ц/га, прибавка к стандартному сорту Винер достигла 2.8 ц/га. В среднем за 3 лет испытаний (2014-2017 гг.) при урожайности 20.4 ц/га превосходство над стандартом составила 3.7 ц/га (табл. 1). Урожай зеленой массы составляет 47 т/га.

**Таблица 1. Урожайность нового сорта ячменя “Шимт” в конкурсном сортоиспытании по пару (2014-2017 гг.)**

Сорт	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность	± к стандарту	
	2014 г.	2015 г.	2017 г.		ц/га	%
Винер /стандарт/	30.7	6.3	13.0	16.7	-	-
Шимт	33.5	6.8	21.0	20.4	+3.7	+22.2
НСР <sub>05</sub>	2.1	0.3	3.5	2.0	-	-

Структурный анализ урожая Шимт показал, что она превосходит стандарт по густоте стояния растений к уборке (10 шт/м<sup>2</sup>), количеству зерен в колосе (3 шт), массе зерна на колосе (0.11 г) и массе 1000 зерен (1.1 г). Главная особенность этого сорта – это формируют большую урожайность за счет большей продуктивности главного колоса, которая в свою очередь объясняется его лучшей озерненностью (табл. 2).

**Таблица 2. Элементы структуры урожая нового сорта ячменя “Шимт”**

Сорт	Высота растения, см	Число растение, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кусти-ность	Количество зерен в колосе, шт	Масса зерна на колосе, г	Масса 1000 зерен, г	
Винер /стандарт/	53.6	127.0	2.8	17.0	0.83	43.1	
Шимт	49.6	137.0	2.5	20.0	0.94	44.2	
Отклонение от стандарта	±	-4.0	+10.0	-0.3	+3.0	+0.11	+1.1
	%	-7.5	+7.9	-12.0	+17.6	+13.2	+2.6

Сорт среднеспелый. Вегетационный период составляют 73-93 дня. Устойчив к засухе и полеганию, слабо поражаются болезнями (табл. 3). Очень отзывчив этот сорт на внесение минеральных удобрений. Главным критерием питательной ценности фуражного зерна ячменя является повышенное содержание в нем белка и незаменимых аминокислот. Средняя белковость зерна нового сорта составляла 14.4 %, что на 0.7% выше чем у стандарта. А по содержанию крахмала в зерне Шимт, в среднем за период исследований, было незначительно ниже, чем у стандарта (-1,5 %). Таким образом,

новый сорт, с учетом высокой продуктивности, обеспечивал наибольший выход питательных веществ с единицы площади.

**Таблица 3. Биологические и биохимические особенности нового сорта ячменя “Шимт”**

Сорт	Вегетационный период, дней	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Устойчивость к засухе, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Устойчивость к болезням, балл	Натура зерна, г/л	Содержание белка в зерне, %	Содержание крахмала в зерне, %
Винер/стандарт/Шимт	84.0	67.0	51.1	3.5	4.0	4.0	640	13.7	51.8
	86.0	63.8	66.0	4.0	4.5	4.5	657	14.4	50.3
Отклонение от стандарта, ±	+2.0	-3.2	+14.9	+0.5	+0.5	+0.5	+17	+0.7	-1.5

Высокая урожайность и другие положительные свойства нового сорта послужили основанием для широкого внедрения его в производство. Так, в центрально-земледельческой и степной зоне нашей страны, где сорт только районирован, его размножением уже занимаются многие хозяйства. Например, в 2018-2022 гг. новый сорт был посеян на площади 1469 га и произведен 369 т семян (табл. 4).

**Таблица 4. Площадь посева и производство семян нового сорта ячменя “Шимт”**

№	Аймак, сомон	Хозяйство	Год	Площадь посева, га			Производство семян, т
				на зеленый корм	на семена	всего	
1	Төв, Баянчандмань	Шорнойн эхэн ХХК	2018	-	10	10	20
			2019	80	50	130	75
			2020	400	100	500	80
2	Төв, Архуст	Хишиг арвидах трейд ХХК	2018	17	3	20	6
			2019	15	15	30	30
			2020	105	25	130	30
3	Дорнод, Халхгол	Үйзэн тал ХХК	2018	-	5	5	9
			2019	-	3	3	6
4	Дорнод, Халхгол	Дорнод гурил ХХК	2020	-	1	1	3
5	Хөвсгөл, Тариалан	Батзол ХХК	2022	-	100	100	-
6	Сэлэнгэ, Алтанбулаг	Чагтай ХХК	2021	50	30	80	50
			2022	-	300	300	-
7	Сэлэнгэ, Орхонтуул	Орхон хөгжил ХХК	2021	-	40	40	60
			2022	-	120	120	-
Всего /2018-2022 гг./				<b>667</b>	<b>802</b>	<b>1469</b>	<b>369</b>

**Выводы:**

1. Шимт является первым отечественным сортом кормовой яровой ячменя, создан путем гибридизации У-97-1065 х Доп-8 с последующим индивидуальным отбором.

2. Сорт среднеспелый. Вегетационный период составляют 73-93 дня. Устойчив к засухе и полеганию, слабо поражаются болезнями. Очень отзывчив этот сорт на внесение минеральных удобрений.

3. В среднем за 3 лет испытаний (2014-2017 гг.) при урожайности 20.4 ц/га превосходство над стандартом составила 3.7 ц/га. Максимальный в условиях Монголии сбор зерна с единицы площади был отмечен в 2014 г. – 34.5 ц/га, прибавка к стандартному сорту Винер достигла 2.8 ц/га. Урожай зеленой массы составляет 47 т/га.

4. Средняя белковость зерна нового сорта составляла 14.4 %, что на 0.7% выше чем у стандарта. А по содержанию крахмала в зерне Шимт, в среднем за период исследований, было незначительно ниже, чем у стандарта (-1,5 %). Средняя содержание азота в зеленой массе составляла 2.29 %/100 г.

5. В 2018-2022 гг. новый сорт был посеян на площади 1469 га и произведен 369 т семян.

#### **Литература**

1. Бааст Б., Гунгаа Ц., Сэржмаа Ж. Зерновые культуры. Улаанбаатар, 1985
2. Ерошенко Л.М., Ромахин М.М., Ерошенко А.Н., Левакова О.В., Ерошенко Н.А., Дедушев И.А., Ромахина В.В. Оценка качественных показателей зерна сортов и линий ярового ячменя. - Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019; 20(2):126-133
3. Жавзандулам Б. Результаты исследования сортов яровой ячменя. - Аграрная наука Монголии. 2014; 12 (01):61-65
4. Мергалимов Д.Б., Бекенова Л.В., Шаманин В.П. Результаты изучения сортов и линий ярового ячменя в условиях Северо-востока Казахстана. - Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 7 (129), 2015
5. Өөлд Ц. Земледелия Монголии. Улаанбаатар, 1999
6. Поползухин П.В., Николаев П.Н., Аниськов Н.И., Юсова О.А., Сафонова И.В., Быков С.А. Агробиологическая характеристика кормового сорта ярового ячменя Саша. - Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 1
7. Товуу Л., Ваанжилноров О. Результаты сортоиспытания зерновых культур МНР. Улаанбаатар, 1987

## РАЗДЕЛ 4

# МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

УДК 631.243.32

### ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В СИБИРИ

**Бахарев Г.Ф., к.т.н., с.н.с., Сеницын В.А.**

*Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН). 630501, Россия, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск*

[sibime@sfscs.ru](mailto:sibime@sfscs.ru)

Основные современные тенденции в области хранения зерна в Сибири – это применение отремонтированных существующих складов (рис.1, 2), не дорогих быстровозводимых металлических ангаров (рис. 3), дорогостоящих металлических силосов зерна (рис. 4) и хранение зерна на элеваторах (рис. 5).



**Рисунок 1. Кирпичный склад с зерном ячменя и термоштангами**





**Рисунок 2. Железобетонный склад с зерном пшеницы и термоштангами**



**Рисунок 3. Металлический ангар с термоштангами в ворохах зерна пшеницы**



**Рисунок 4. Металлические силосы с зерном**



**Рисунок 5. Элеватор с железобетонными силосами**

При хранении зерна проблемой является его самосогревание в случае наличия насекомых–вредителей и не предсказуемого увеличения влажности зерна, сопровождающегося повышением температуры более  $+34^{\circ}\text{C}$ . Поэтому надо периодически измерять (определять) температуру зерна с помощью стержней или термоштанг в складах напольного хранения и термоподвесок в металлических силосах и железобетонных силосах элеваторов. Термоштанги пока не получили широкого распространения, а термоподвески применяются давно и устарели. В Новосибирске усовершенствовали известные термоштанги и термоподвески, в испытаниях которых мы приняли участие и, благодаря им, собрали данные о температурах зерна в хранилищах, которые позволили выявить сибирские особенности зимнего хранения зерна.

1. Особенность зимнего хранения зерна в складах напольного хранения (см. рис.1–3) состоит в том, что положительная температура зерна нижнего слоя (табл. 1) держится до марта, когда промерзнет весь ворох. При этом насекомые–вредители (если они были) могли или впасть в анабиоз, или погибнуть, что происходит при температуре зерна ниже  $+13^{\circ}\text{C}$ . Мониторинг температуры зерна пшеницы проводился в железобетонном складе размером 18 x 80 м (см. рис. 2).

**Таблица 1. Пример изменения температуры зерна пшеницы по высоте вороха в в шести точках склада напольного хранения 25 января при температуре наружного воздуха  $-39^{\circ}\text{C}$**

Температура зерна в ворохе по высоте, $^{\circ}\text{C}$						
-17,9	-17,10	-18,2	-17,12	-18,11	-18,0	
-18,9	-15,9	-16,6	-17,1	-13,15	-17,11	
-7,10	-5,0	-5,1	-8,0	-5,2	-6,10	
+1,9	+1,15	+1,13	+0,8	+1,12	+0,7	

Мониторинг температуры зерна ячменя проводился в кирпичном складе размером 12x48 м (см. рис. 1). Ячмень был складирован в начале сентября и имел влажность 16–16,4 % и температуру всех слоёв вороха примерно равным температуре воздуха  $+16^{\circ}\text{C}$ . Такая же температура была, можно предположить, и пола и всего склада, прогретого летом. В течение 3-х осенних месяцев хранения температура воздуха в складе и ворохе зерна понижалась. Но в нижнем слое вороха по центру (благодаря низкой теплопроводности зерна – «теплоизолятору») температура снижалась постепенно.

В морозы начала декабря при температуре наружного воздуха  $-14^{\circ}\text{C}$  в складе она была минус 10...11 $^{\circ}\text{C}$ . Температура зерна ячменя в слоях вороха по центру была: в

наружном слое толщиной 15 см изменялась от  $-10...11^0$  С до  $-10...4^0$  С; в слое ниже толщиной 53 см была до  $-5...2^0$  С; в нижнем слое толщиной 57 см была до  $+9...11^0$  С. В конце зимы (по-анalogии с пшеницей, см. выше) стала практически нулевой. За зиму самосогревания зерна ячменя и пшеницы не наблюдалось. Измерения температуры зерна проводились ежедневно, но как показал наш опыт, в морозы достаточно измерять температуру зерна один раз в неделю.

2. Особенность зимнего хранения зерна в силосах элеватора состоит в том, что зерно, в основном, промораживается, но какой-то закономерности изменения температуры хранящегося зерна не удалось установить (табл. 2).

**Таблица 2. Пример одновременных показаний январской температуры зерна пшеницы по высоте в рядом расположенных силосах элеватора**

Температура зерна в силосах элеватора, °С				
-11,6	-11,6	-12,5	-2,7	-7,1
-10,7	-11,6	+5,7	+7,9	-2,7
-11,6	-4,5	+7,9	+8,1	-5,4
+6,8	-5,3	+6,8	+11,5	-7,1
+12,6	-7,1	+7,9	+12,6	-8,9
+13,6	-11,6	-8,9	+12,6	-15,1

В зимний период наблюдалось начало самосогревания в некоторых силосах, приходилось перекачивать зерно в порожние силосы. Поэтому на элеваторах и осуществляется ежедневный контроль с помощью термоподвесок температуры зерна во всех силосах.

УДК 004.42:631

## **АНАЛИЗ СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

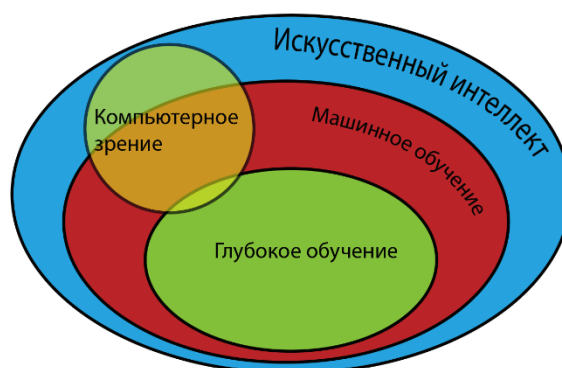
**Жешко<sup>1</sup> А.А., к.т.н., доцент., Ленский<sup>1</sup> А.В., к.э.н., Эрдэнэтуяа<sup>2</sup> Б., к.т.н., Нямгэрэл<sup>2</sup> Б., к.т.н.,**

*1-Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*2-Монгольский Государственный Аграрный Университет., Инженерно-технологический Институт*

[azeshko@gmail.com](mailto:azeshko@gmail.com)

Основной задачей исследований в области *искусственного интеллекта* является развитие технических или программных интеллектуальных систем, которые способны решать *творческие задачи* в определенной предметной области. В соответствии с рисунком 1 элементами искусственного интеллекта являются компьютерное зрение, машинное и глубокое обучение.



**Рисунок 1. Взаимосвязь между элементами искусственного интеллекта**

*Машинное обучение* ML является важнейшим направлением искусственного интеллекта. Данные, собираемые сетями датчиков, являются «большими данными», которые предоставляются техническим или программным интеллектуальным системам для их «обучения». За счет изучения предоставляемых данных интеллектуальные системы развиваются и совершенствуются, что позволяет получить точные результаты в решении таких задач, как распознавание болезней и вредителей на культурных растениях, анализировать снимки полей и составлять картограммы.

Составляющей машинного обучения является *глубокое обучение*, в основе которого лежит использование *нейронных сетей*, что позволяет приблизиться к подходу человека в решении творческих задач.

Для оценки рисков в сельскохозяйственном производстве зачастую требуется решать задачи *нечеткой логики* [1, 2], поскольку точные количественные методы оценки природно-климатических, агротехнических, организационных и иных факторов не позволяют получить точные значения в решаемых задачах. Для вычисления искомым значений методом нечеткой логики предварительно необходимо сформулировать набор правил, условий и выводов.

*Нейронные сети* являются программной или аппаратной реализацией математических моделей, построенных по подобию функционирования сетей нервных клеток живого организма.

*Компьютерное (машинное) зрение* CV представляет собой реализацию методов глубокого обучения в конкретных технических и программных системах, которые способны обнаруживать и отслеживать, а также классифицировать целевые объекты. Источником данных могут служить трехмерные модели, видеоряд изображений, отдельные снимки полей или других целевых объектов. Применимость компьютерного зрения довольно широка: автоматизация движения техники по рядкам культур, распознавание болезней и вредителей, идентификация культурных растений, индексирование изображений для наполнения баз данных, мониторинг полей с целью выявления целевых объектов [3, 4].

В таблице 1 представлены основные сферы применения искусственного интеллекта в сельскохозяйственном производстве [3].

**Таблица 1. Сферы применения искусственного интеллекта в сельскохозяйственном производстве**

Область применения	Описание
--------------------	----------

Прогнозирование погоды, отслеживание посторонних объектов на полях	Алгоритмы искусственного интеллекта AI могут использоваться для анализа данных мультиспектральных снимков, выполненных БПЛА, а также данных с датчиков температуры, барометрического давления и влажности, что позволяет использовать их для прогнозирования погоды с целью корректировки сроков выполнения сельскохозяйственных работ. Использование алгоритмов AI для анализа потокового видео позволяет выявить на полях и рабочих участках вредителей и диких животных и птиц, которые могут нанести вред возделываемой культуре.
Повышение урожайности сельскохозяйственных культур	Алгоритмы искусственного интеллекта могут способствовать интенсивному развитию культурных растений за счет когнитивного набора данных, получаемых с датчиков IoT. Обобщение и обработка информации, полученной на всех стадиях роста растений позволяет определить оптимальное соотношение питательных веществ, которые необходимо внести для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
Повышение экологической безопасности при возделывании сельскохозяйственных культур	Круглосуточный мониторинг за возделываемыми культурами позволяет выявить наиболее устойчивые к влиянию вредителей и болезней сорта, применять безгербицидные способы борьбы с сорной растительностью, что в конечном итоге способствует повышению экологичности возделываемой продукции.
Роботизированные тракторы и платформы	Нехватка кадров на селе в перспективе может быть частично восполнена за счет применения алгоритмов искусственного интеллекта при управлении роботизированными платформами, тракторами и другими автономными сельскохозяйственными машинами. Роботы могут непрерывно и качественно выполнять технологические операции в сжатые агротехнические сроки, что является существенным подспорьем изнурительному труду с участием человека.
Принятие организационных решений	На основе обработки большого объема данных алгоритмы AI могут способствовать формированию перспективных севооборотов при возделывании сельскохозяйственных культур, анализировать существующий парк сельскохозяйственной техники на предмет качества и своевременности выполнения сельскохозяйственных операций, определять оптимальную структуру машинно-тракторного парка за счет обобщения и анализа информации на всех стадиях возделывания, уборки и послеуборочной обработки сельскохозяйственных культур.

Мониторинг состояния почвы и урожайности сельскохозяйственных культур	Анализ снимков выполненных спутниками и БПЛА, а также информации из сети IoT позволяет осуществлять оперативный мониторинг за состоянием состава почвы, наличием питательных веществ, что позволяет составлять и оперативно корректировать программы мероприятий по применению химических средств защиты растений и внесению удобрений
Дифференцированное внесение удобрений и химических средств защиты растений	Данные, поставляемые датчиками, могут использоваться для составления картограмм полей, выявления мест, где необходимо вносить определённые дозы рабочего раствора, а также могут составлять рациональные траектории движения техники и БПЛА по рабочему участку, что является основой выравнивания плодородия почвы при дифференцированном внесении химических средств защиты растений и удобрений
Применение компьютерного зрения в процессе сортировки и послеуборочной обработки сельскохозяйственных культур	Сортировка и послеуборочная обработка большинства сельскохозяйственных культур требует деления на фракции убираемой продукции в зависимости от качества, наличия повреждения и других артефактов. Алгоритмы AI основанные на компьютерном зрении позволяют выявлять в потоке поврежденную продукцию, что существенно повышает качество сортировки.

Подводя итог, необходимо отметить, что применительно к задачам разработки концепции информационно-вычислительной системы организации механизированных работ, разрабатываемой при финансовой поддержке БРФФИ и МФНТ, могут быть применены принципы искусственного интеллекта для корректировки сроков выполнения технологических операций с учетом метеорологических факторов, наличия исправной техники и ее загруженности, а также решения задач транспортной и снабженческой логистики.

#### **Использованные источники:**

1. Brunelli, D. Energy neutral machine learning based IoT device for pest detection in precision agriculture / D. Brunelli, A. Albanese, D. Acunto, and M. Nardello // IEEE Internet Things Mag., vol. 2, no. 4, pp. 10–13, Dec. 2019.
2. Dimitriadis, S. Applying machine learning to extract new knowledge in precision agriculture applications / S. Dimitriadis and C. Goumopoulos / 12th Panhellenic Conf. Informat., Aug. 2008, pp. 100–104.
3. Chlingaryan, A. Machine learning approaches for crop yield prediction and nitrogen status estimation in precision agriculture: A review // A. Chlingaryan, S. Sukkarieh, and B. Whelan / Comput. Electron. Agricult., vol. 151, pp. 61–69, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.compag.2018.05.012.
4. Liakos, K. G. Machine learning in agriculture: A review / K. G. Liakos, P. Busato, D. Moshou, S. Pearson, and D. Bochtis // Sensors, vol. 18, no. 8, pp. 1–29, 2018.

УДК 631.365.22

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ ПРОИЗВОДСТВА ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Смелик<sup>1</sup> В.А., доктор технических наук, профессор, Перекопский<sup>2</sup> А.Н., кандидат технических наук, доцент

1-Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

2-Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

E-mail: [smelik\\_va@mail.ru](mailto:smelik_va@mail.ru)

Для производства семенного, фуражного и продовольственного зерна наиболее эффективной является поточно-пульсирующая технология [1]. Она позволяет сохранить поточность обработки между машинами и установить накопительные емкости для выполнения любой операций независимо от других. Также следует учитывать, что влажность вороха может изменяться в течение сезона, а иногда даже в течение одного дня. Для обеспечения качества семенного и фуражного зерна необходимо использовать специализированное оборудование, которое позволяет контролировать влажность и температуру зерна на всех этапах его производства.

Если производительность технологической линии рассчитана на среднее поступление зернового вороха и не имеет резервных емкостей, то комбайны могут простаивать в поле. Если же производительность рассчитана на максимальное поступление, то линия будет простаивать большую часть времени, если зерно приходит с большей скоростью. Чтобы избежать этих проблем, необходимо правильно рассчитывать производительность линии и иметь достаточные резервные емкости для приема зернового вороха в случае его увеличения.

Как вариант можно использовать двухэтапную технологию послеуборочной обработки зерновых культур как на семена, так и на фуражные цели (рис. 1).

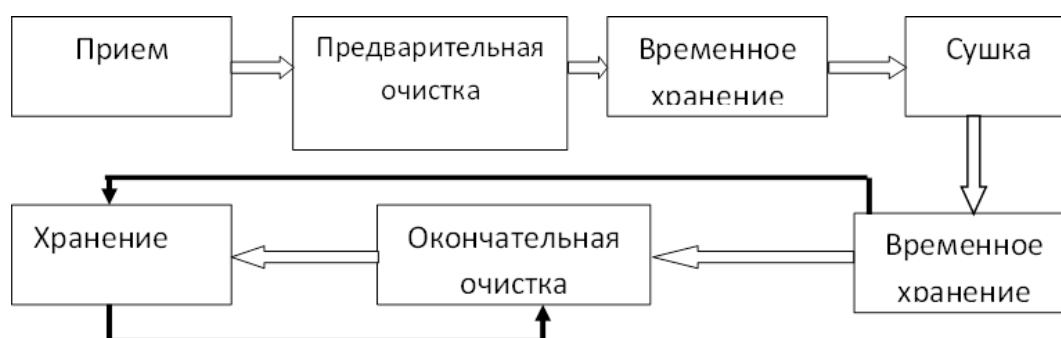


Рисунок 1. Структура технологических процессов двухэтапной технологии послеуборочной обработки семян зерновых

Вопрос о наиболее энергоемком процессе послеуборочной обработки фуражного зерна является очень важным для оптимизации затрат на производство и переработку зерна в РФ. До 20 л жидкого топлива может потребоваться на сушку тонны высоковлажного зерна, и 20 кВтч электроэнергии на измельчение фуражного зерна [2, 3]. Затраты топлива и электроэнергии возможно значительно снизить, если применить

плющение фуражного зерна, убранного в фазе восковой спелости и подвергнутого консервированию. Это особенно важно для Северного, Уральского регионов, Сибири и Дальнего Востока РФ, где до 70% валового производства зерновых используется на фураж и среднестатистическая влажность поступающего на сушку вороха составляет 26%. Уборку в данном случае можно начать раньше, снизить потребность в комбайнах, сушильном и очистительном оборудовании.

Наши исследования показывают, что урожайность фуражного зерна в восковой спелости на 7-12 центнеров выше, чем в полной спелости и питательность также выше за счет легкорастворимых питательных веществ (табл. 1) [2, 4].

**Таблица 1. Возможный выход зерна с 1 га, центнеров**

Технологические операции	Полная спелость При влажности 26%		Восковая спелость при влажности 35%	
	В натуре	В сухом в-ве	В натуре	В сухом в-ве
Уборка	30,0	22,2	37,6	24,4
Предварительная очистка	27,0	19,7	33,8	22,0
Сушка	22,0	18,7	-	-
Хранение	22,0	18,7	30,5	19,8
Выход зерна к исходному, %	71	84	81	81

В качестве консерванта при исследованиях технологии применяли биологический консервант «Биотроф-600». Представленные в табл. 2 расчеты показывают экономическую и энергетическую эффективность применения в качестве консерванта биологического препарата.

**Таблица 2. Основные затраты на сушку и консервант фуражного зерна**

Наименование показателя	Зерно высушенное с влажности 26%	Зерно плющенное с консервантом:	
		Химическим AIV-2000	Биологическим Биотроф-600
Топливо на сушку 1 т зерна, л.	20	-	-
Консерванта на 1 т зерна, л.	-	4	0,5
Стоимость топлива (консерванта) на 1 т зерна, руб.	1000	400	270

Нами представлены расчеты эксплуатационных затрат на примере одного из сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области в табл. 3.

**Таблица 3. Эксплуатационные затраты на уборку и послеуборочную доработку 1 т зерна, руб.**

Наименование затрат	Семенное зерно	Фуражное	
		дробленое	плющенное
Зарплата с начислениями	74	118	120
Энергозатраты	930	885	280
Амортизация и ремонт	1065	353	665
Консерванты	-	-	270
Итого	2069	1356	1335
Себестоимость 1 т зерна	9410	7824	6675

Использование ресурсосберегающей технологии плющения и консервирования фуражного зерна позволит снизить себестоимость зерна как минимум на 20%. А строгое соблюдение технологических режимов позволит сохранить фураж высокой питательности; обеспечит энергоэффективность по топливу на 30-40%; снизит затраты



труда в 1,2 раза. Вместе с тем высвобождается зерноочистительно-сушильное оборудование для доработки семенного зерна.

**Использованные источники:**

1. Методологические и информационно-технологические основы развития кормопроизводства в Северо-Западном регионе РФ / Архипов М.В., Иванов А.И., Сеницына С.М. и др. С-Пб., - 2015, 184 с.

2. Перекопский А.Н. Моделирование уборки зерновых культур в зависимости от погодных условий / Международный журнал экспериментального образования. – 2013, - № 10-2, - С. 397-399.

3. Жученко А.А., Лысенко Е.Г., Лысенко Е.Г., Чекмарёв П.А. и др. Зернофураж России / Под ред. В.М. Косолапова. М.-Киров, - 2009, 384 с.

4. Perekopskiy A.N., Smelik V.A. Variables of the wheat seeds drying process in a carousel type dryer // British Journal of Innovation in Science and Technology, 2016, T.1, №2, P. 11-20.

УДК 631.173

## К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Алтыбаев<sup>1</sup> А.Н., доктор техн-х наук, ассоц. проф., Рахимжанов<sup>2</sup> А. Н., канд. с-х наук РФ  
1-Научно-производственный центр агроинженерии, г. Алматы, Казахстан  
2-ТОО «Казахский НИИЛХА им. А.Н. Бокейхана», г. Щучинск, Казахстан

[naricovich@list.ru](mailto:naricovich@list.ru)

**Аннотация:**

Работа направлена на совершенствование методологических подходов к определению эксплуатационной производительности мобильных агрегатов в контексте установления регламентов трудовых процессов производства в условиях агробизнесе.

Важной составляющей устойчивого развития экономической системы является наличие научно обоснованных регламентов трудовых процессов производства материальных благ. Производственно-технологические аспекты этих регламентов представлены как нормативы, значения которых служат интегральным показателем технического уровня производительных сил.

С научных позиций всякий норматив представляет собой расчетную величину расхода экономических различных ресурсов, значение которого должно соответствовать достигнутому уровню развития рыночных отношений при полной степени использования техники, передовой технологии, прогрессивной организации производства и требуемой квалификации персонала [1-2]. Базовым понятием при этом служит «Эксплуатационная производительность» средства производства. В то же время анализ показывает, действующие в настоящее время правила и процедуры по расчету эксплуатационной производительности мобильных процессов содержат недостатки методологического порядка, что является источником значительных погрешностей. Так, диапазон изменения коэффициента использования времени, рекомендуемый для расчета, составляет 10%, тогда как фактические изменения находятся в пределах 55% [3 - 4].

**Методологическими ориентирами** служили следующие положения системного подхода:

– понятие «Эксплуатационная производительность» как сложная категория имеет множество качеств (свойств), предметная сущность которой раскрывается в контексте цели исследования;

– для установления производственно-технологического норматива мобильных процессов агробизнеса в понятие «Эксплуатационная производительность» вкладывается не потенциальная возможность, а реализованный результат трудового процесса, т.е. выработка мобильного агрегата;

– значение эксплуатационной производительности характеризуется изменчивостью с течением времени, что определение ее природы требует значительного периода расчетного времени.

Информационную базу исследования составляют результаты зарубежных и отечественных исследователей в области использования мобильных агрегатов в сельском хозяйстве, а также информационные ресурсы производителей и потребителей техники сельскохозяйственного назначения и официальные документы государственных органов управления отраслью.

В теории производительности выделено три понятия производительности машин: теоретическая, техническая и эксплуатационная. Наиболее значимым для оценки эффективности агробизнеса является эксплуатационная производительность агрегата, она применяется для расчета количественного состава комплекта машин, продолжительности производства работ, выдачи производственных заданий исполнителям и расчетов с ними.

Как правило, эксплуатационную производительность ( $W_{\text{Э}}$ ) МТА рассчитывают исходя из определения, что она учитывает все возможные потери времени [5], и расчетная формула выглядит следующим образом

$$W_{\text{Э}} = W_T \cdot \prod_{i=1}^n k_i,$$

где  $W_T$  – техническая (паспортная) производительность;

$\prod_{i=1}^n k_i$  – совокупность поправочных коэффициентов, которые учитывают

факторы, влияющие в реальных условиях работы агрегата.

В первом приближении поправочных коэффициентов можно структурировать по следующим группам: коэффициенты, учитывающие конструктивные свойства агрегата ( $K_k$ ), коэффициенты, учитывающие природно-производственные условия работы ( $K_{\text{пп}}$ ) и коэффициенты использования рабочего времени ( $K_{\text{рв}}$ ). Последние отражают, главным образом, организацию производства, дисциплину обслуживающего персонала, а также технический уровень службы технико-технологического обеспечения эксплуатационной надежности техники за расчетный период работы. Кроме того, коэффициенты использования рабочего времени ( $K_{\text{рв}}$ ) учитывают социальные ограничения, устанавливаемые трудовым законодательством. Такое положение указывает значительное влияние коэффициентов использования рабочего времени ( $K_{\text{рв}}$ ) на адекватность результатов расчета эксплуатационной производительности агрегата. Анализ показывает, что с позиции установления нормативов показателей использования мобильных агрегатов целесообразным периодом следует считать не менее календарного года, а статистически корректным периодом является срок эксплуатации данного объекта. При этом источниками базовых исходных данных

должны быть производственный календарь на год согласно трудовому Кодексу, официальные документы производителей и потребителей техники сельскохозяйственного назначения, информационные ресурсы государственных органов управления отраслью. Кроме того, применение современного программно-аппаратного инструментария на основе информационно-цифровых технологий значительно повышает оперативность, точность вычислительных процедур путем непосредственного привлечения данных о показателях использования техники в условиях конкретного субъекта агробизнеса [6]. В перспективе разработка базы данных и создание клиентских приложений с возможностью программной интеграции позволят ускорить процесс цифровой трансформации отрасли в целом.

*Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (ИРН BR10263776)*

**Использованные источники:**

1. Ярмоленко Л.И., Демура Н.А. Повышение производительности труда – важнейший резерв развития экономики. Актуальные проблемы экономического развития: сб. докл. VII Междунар. заочной науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. С. 297-301.

2. Черноиванов, В.И. Сезонная загрузка машин – важнейший фактор эффективного их использования//Материалы Международной научно-практической конференции (г. Алматы, 2004 г.). Книга 1. – А., 2004.

3. Фирсова И.А., Аксенова А.В., Аксенов А.А. О некоторых аспектах установления норм выработки для тракторно-машинных агрегатов в сельскохозяйственном секторе уголовно-исполнительной системы//Научный, информационно-аналитический журнал «Ведомости уголовно-исполнительной системы»/на-учный раздел. – 2017. – №12(187). – С. 42 – 47.

4. Максименко А. Н. Влияние наработки на технико-экономические показатели строительных и дорожных машин [Текст]/А. Н. Максименко, Д. Ю. Макацария, В. В. Кутузов, С. Е. Кравченко, А. И. Лопатин, Г. С. Тимофеев//Грузовик &. – 2007. – № 2. – С. 32...36.

5. Эксплуатация машинно-тракторного агрегата в ресурсосберегающих технологиях растениеводства: метод. указания к практическим занятиям для студентов и аспирантов факультета механизации на кафедре ЭМТП по дисциплине «Эксплуатация МТА в ресурсосберегающих технологиях растениеводства»/сост. Г. Г. Маслов. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 23 с.

6. Алтыбаев А.Н., Голиков В.А. Рекомендации по эффективному использованию техники, укрупнению крестьянских и фермерских хозяйств в условиях Юго-восточного региона Казахстана. – Алматы, 2012. – 88с.

УДК 631.362.3

## МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕКОНДИЦИОННЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

**Комлач Д.И., к.т.н., доцент, Голдыбан В.В., к.т.н., Курилович М.И.**

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь*

[labpotato@mail.ru](mailto:labpotato@mail.ru)

Для производительной и точной сортировки картофеля создаются нетрудоемкие современные методы, такие как техническое зрение. Основой этого метода является фото/видео съемка образцов, анализ изображений, сравнение их со стандартом и принятие решения об отделении некондиционных образцов из общего потока.

Данный принцип реализован в макетном образце автоматической сортировке картофеля. Система распознавания состоит из механического защищенного корпуса, высокоскоростной камеры, вычислительного модуля, структурированной подсветки. Основной задачей системы распознавания является формирование и выдача блоку управления автоматической сортировальной машины данных, содержащих информацию о кондиции клубня картофеля и номер его позиции на линейном транспортёре. Эта информация используется для активизации пневмоклапана, установленного на транспортёре.

Для сегментации изображения, т.е. отделения изображений картофеля от конвейера, который в данном случае является фоном, был выбран алгоритм сегментации по цветовому порогу [1-3].

Так как конвейер светлый, а картофель тёмный, то можно подобрать пороговое значения, при котором пиксели ниже заданного порога будут относиться к картофелю, а пиксели выше заданного порога будут принадлежать конвейеру. Бинарное изображение, полученное после применения порогового значения  $thresh = 170$ , показано на рисунке 1.



**Рисунок 1. Результат пороговой сегментации картофеля**

Проблема бинаризации изображения конвейера по порогу состоит в том, что яркость темных участков конвейера и яркость картофеля совпадают. Кроме этого, промежутки между валиками имеют низкую яркость, что также отмечается алгоритмом как картофель. Для преодоления этого недостатка используется следующий алгоритм:

- посчитать сумму пикселей в каждой строке маски анализируемого изображения;
- если эта сумма меньше заданной минимальной ширины картофеля в пикселях, то такая строка считается принадлежащей конвейеру и помечается нулевыми значениями (фон);
- применить морфологические преобразования.

Результат применения такого алгоритма показан на рисунке 2. На маске изображения конвейера с картофелем остались артефакты фона. Они удаляются путём

анализа площади связанных компонентов. Если площадь ниже порогового значения, то такой компонент относится к конвейеру, иначе – к картофелю.



Рисунок 2. Результат применения алгоритма сегментации, основанного на анализе яркости изображения

Для окончательного принятия решения о качестве картофеля сравнивается несколько его проекций. В результате, пока картофель проходит в рабочей зоне видеокамеры машинного зрения, он успевает попасть на несколько её кадров. Чтобы не перепутать клубни картофеля между собой, потребовалось сопоставлять информацию, полученную по различным последовательным кадрам. Для этого в систему встроен алгоритм центроидного трекинга движущихся клубней картофеля.

На вход алгоритма трекинга поступает набор координат прямоугольников, ограничивающих клубни картофеля. Алгоритм трекинга учитывает информацию, сгенерированную им для предыдущего кадра видеопоследовательности (если он не первый), и выдаёт каждому ограничивающему прямоугольнику текущего кадра уникальный номер (назначает ИД). Тем самым алгоритм сопоставляет картофель на двух кадрах, т.е. позволяет идентифицировать один и тот же картофель на разных кадрах как один, а не как несколько разных. Это позволяет «не выпускать из виду» клубни картофеля в процессе их движения по всей рабочей области видеокамеры машинного зрения. На рисунке 3 приведена блок-схема работы алгоритма трекинга движущихся клубней картофеля.

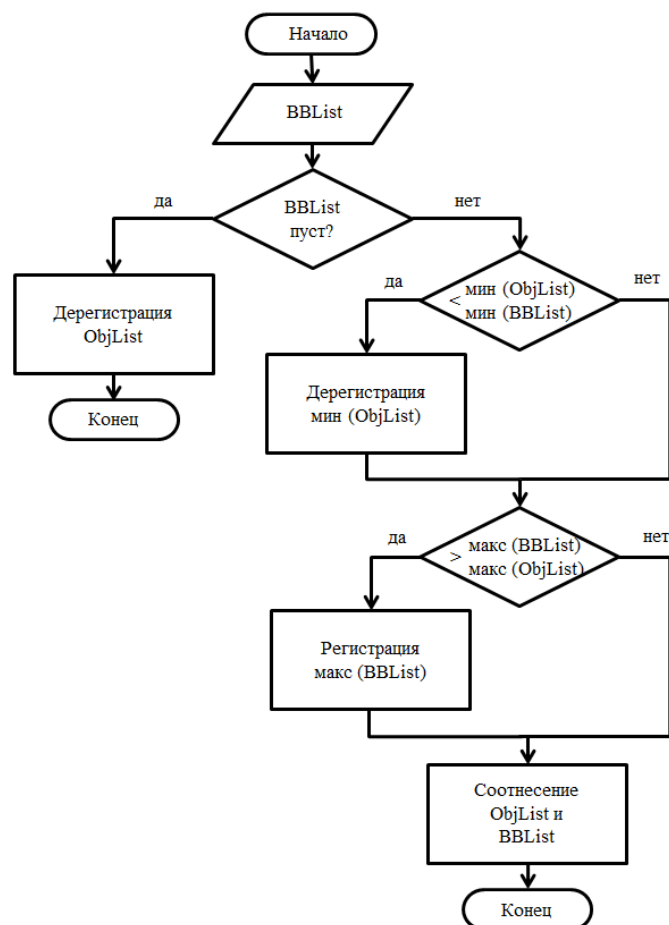
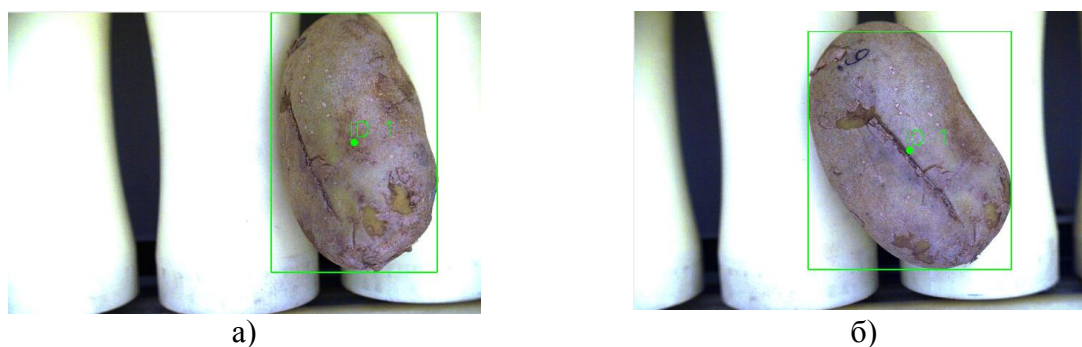


Рисунок 3. Блок-схема алгоритма трекинга движущихся клубней картофеля

Здесь  $BVList$  обозначает список координат ограничивающих прямоугольников  $(x_1, y_1, x_2, y_2)$ , являющихся условной границей выделенных клубней и поступающих на вход алгоритма;  $ObjList$  – список объектов (ИД  $id$  и координат ограничивающих прямоугольников  $(x_1, y_1, x_2, y_2)$ ), сгенерированный алгоритмом трекинга для предыдущего кадра;  $\min(ObjList)$  ( $\max(objList)$ ) обозначает, что из списка координат ограничивающих прямоугольников выбирается наименьшая координата левого нижнего угла прямоугольника (наибольшая координата правого нижнего угла). Регистрация объекта обозначает присвоение ему нового ИД и включение его в список объектов, deregистрация – удаление объекта из списка объектов, соотнесение объектов означает присвоение объектам текущего кадра ИД, который выбираются из списка ИД объектов предыдущего кадра. Результат работы алгоритма трекинга объектов приведён на рисунке 4.



а) и б) – изображения одного и того же картофеля на соседних кадрах видеопоследовательности

**Рисунок 4. Результат работы алгоритма трекинга объектов**

Алгоритм трекинга клубней картофеля обладает высокой скоростью работы, которая намного меньше скорости работы алгоритма сегментации.

Процесс классификации выделенного на конвейере картофеля реализован с помощью нейросетевого классификатора.

#### **Использованные источники:**

1. Прокопович, Г.А. Разработка системы технического зрения для сервисного мобильного робота / Г.А. Прокопович // Третий всероссийский научно-практический семинар «Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта», Инно-полис, Республика Татарстан, 22 – 23 сентября 2015 г. / Ун-т иннополис, редкол.: В.Е. Павловский [и др.] – Иннополис, 2016. – С. 127 – 136.

2. Kortylewski, A. Training deep face recognition systems with synthetic data / A. Kortylewski [et al.] // Cornell University Library [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/1802.05891.pdf>. Дата доступа: 16 April 2018.

3. Чигорин, А. Классификация автодорожных знаков на основе свёрточной нейросети, обученной на синтетических данных / А. Чигорин, Б. Моисеев // The 22nd International Conference on Computer Graphics and Vision, Москва, Россия, 1 – 5 октября 2012 г. – С. 284 – 287.

УДК 631.333.44

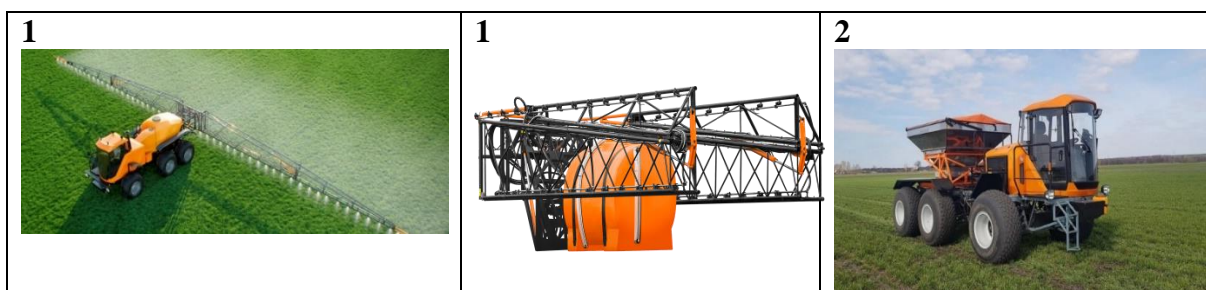
## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО, МОДУЛЬНОГО, САМОХОДНОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН...» (РОССИЯ)

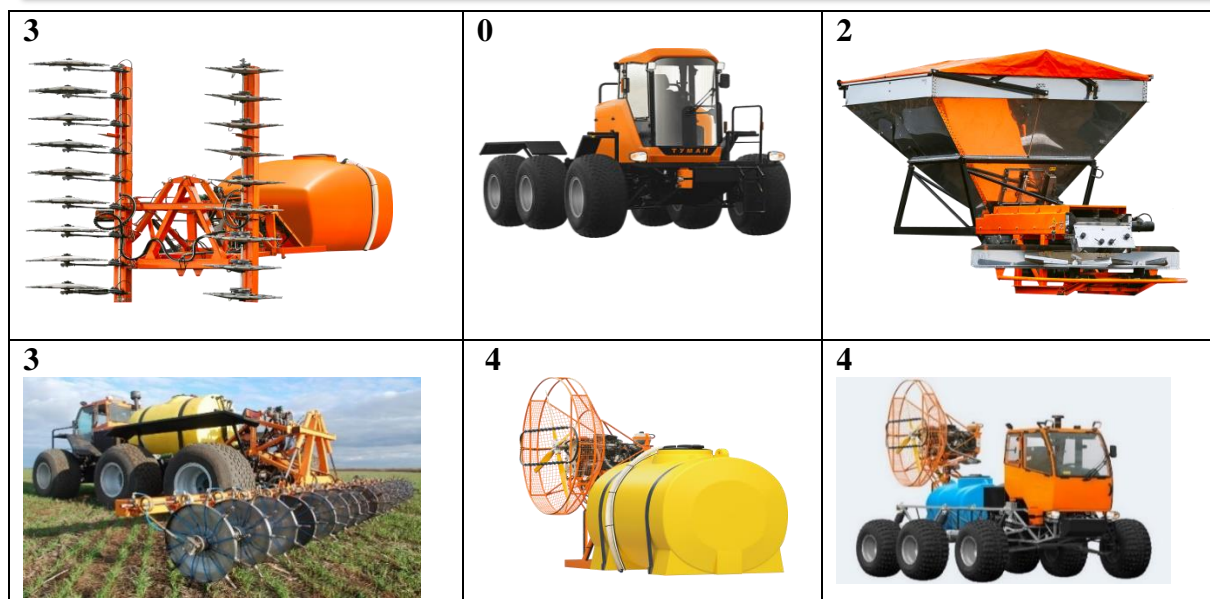
Милюткин В. А., д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г.Самара, РФ

E-mail: [oiapp@mail.ru](mailto:oiapp@mail.ru)

Проблема обеспечения продовольствием население в Мире с каждым годом все более обостряется и если в Российской Федерации, располагающей большими сельскохозяйственными угодьями и высокоразвитым, эффективным агропромышленным комплексом, продовольственная безопасность населения решена, кроме того Россия сегодня является одним из лидеров по экспортеру продуктов питания, то во многих странах ситуация сложная, часть населения Мира просто голодает. В связи с чем огромный аграрный потенциал России, стимулируемый многими обстоятельствами: социальными, гуманитарными, экономическими и т.д., из года в год (рекордный 2022 год) развивается с наращиванием производство продуктов питания. При этом совершенствуются технологии и техника [1-9], создаются новые расходные, технологические материалы, что обеспечивается высоким уровнем: науки, производства, кадров, земельных ресурсов и производительных сил на селе. Конечно приоритетное значение для этого уделяется аграрной науке: вузам, учебным заведениям среднего звена, НИИ и т.д. В частности, Самарский государственный аграрный университет – Самарский ГАУ, сотрудничая с многими отечественными и зарубежными вузами, фирмами, НИИ, производственными объединениями активно проводит различные исследования [2-9] по совершенствованию агро-технологий для получения возможно высоких урожаев хорошего качества сельхоз-продуктов. В частности, группа ученых Самарского аграрного университета под руководством д.т.н., профессора, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, В.А. Милюткина, по программе «импорто-замещения» исследуют инновационную, агрохимическую, конкурентоспособную технику [4-9] - многофункциональный, модульный комплекс «Туман» (рис.1), предприятия, представляющего сегодня одно из наиболее прогрессивных конструкторско-производственных фирм в России - АО «Пегас-Агро» с новейшим заводом в г.Самаре (рис.2). Отличительной особенностью комплекса «Туман» является его обеспеченность практически всеми машинами-модулями для проведения технологических агрохимических работ в полеводстве: 1-защита растений от сорняков, вредителей, болезней и внесение жидких минеральных удобрений штанговым опрыскивателем; 2-внесение твердых минеральных удобрений разбрасывателем; 3-внесение жидких минеральных удобрений внутри-почвенно мультитри-инжектором; 4-обработка посевов вентилятором опрыскивателем [6].





**Рисунок 1. Многофункциональный самоходный комплекс «Туман»: 0- транспортно-энергетический модуль; 1-штанговый опрыскиватель; 2-разбрасыватель твердых минеральных удобрений; 3-мульти-инжектор для инъекторного внесения жидких удобрений; 4-вентиляторный опрыскиватель**

Конструкция комплекса «Туман» АО «Пегас-Агро» с комплектующими модулями соответствует всем современным технико-технологическим требованиям: автоматическое вождение, автоматическая настройка и регулирования рабочими режимами, нормами применения химических средств [6]. Отличительной особенностью фирмы «Пегас-Агро» от многих аналогичных предприятий является то, что разработав комплекс «Туман», испытав, проверив его в работе, руководство фирмы в 2022 г. построило для серийного производства новый, современный завод (рис.2).



а)



б)

**Рисунок 2. Завод «Пегас-Агро» в г. Самара по производству комплексов «Туман»-а), технологические линии и оборудование нового завода (г.Самара)-б)**



Учитывая важность решаемой для агропромышленного комплекса РФ проблемы механизации сельскохозяйственных работ в марте 2023г. завод «Пегас-Агро» посетил зам. председателя Правительства РФ Д.В. Мантуров и с губернатором Самарской обл. Д.И. Азаровым они осмотрели его.

Таким образом в РФ постоянно совершенствуется сельскохозяйственная отрасль за счет инновационных более прогрессивных технологий и техники, что гарантирует дальнейшее увеличение производства продуктов питания как для гарантии продовольственной безопасности нашей и востребованного импорта.

#### **Использованные источники:**

1. Субаева А.К. Техничко-технологическое перевооружение как основа инновационного развития агропромышленных предприятий России //Финансовый биз-нес. - 2023. - С. 120-126.

2. Милюткин В.А. Комплексное обеспечение инновационных технологий производства сельхозрастений культур с применением жидких азотных удобрений КАС // Вестник ИрГСХА. - Иркутск. - 2022.- № 108.-С. 19-31.

3. Милюткин В.А. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми-аммиачная селитра - на подсолнечнике и кукурузе //Нива Поволжья. -2020.-№ 3 (56).-С. 73-79.

4. Милюткин В.А. Перспективные инновационные техника и технологии для внесения жидких азотных минеральных удобрений КАС//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - Кинель. -2022.-Т.7.-№ 1.-С. 38-47.

5. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении //Монография. - Кинель. - 2021.-181с.

6. Милюткин В.А. Исследование эффективности инновационной технологии внесения жидких удобрений КАС внутри-почвенно и поверхностно агрегатами «Пегас-Агро» //В сб.: Актуальные вопросы агропромышленного комплекса Рос-сии и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадиновича. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. - Молодёжный. -2021.- С.114-121.

7. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Жидкие азотные и азотосеросодержащие удобрения на базе КАС-эффективная альтернатива твердым минеральным удобрениям//В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 71-74.

8. Милюткин В.А. Логистика жидких удобрений ПАО «Куйбышев-Азот"-от завода до сельхоз-предприятия-АПК //В сб.: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сб.статей II Междуна-родной научно-практической конференции.-2020.-С. 49-53.

9. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Trots A.P., Guzhin I.N., Zhiltsov S.N. Technical and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming condi-

tions.Всб.:International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security:Technology,Innovation,Markets,Human Resources”(FIES 2019).2020.С. 00075.

УДК 631.333.44

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН...» (РОССИЯ): ОПРЫСКИВАТЕЛЯ И МУЛЬТИИНЖЕКТОРА ПРИ ВНЕСЕНИИ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ КАС**

**Милюткин В. А., д.т.н., профессор**

*ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г.Самара, РФ*

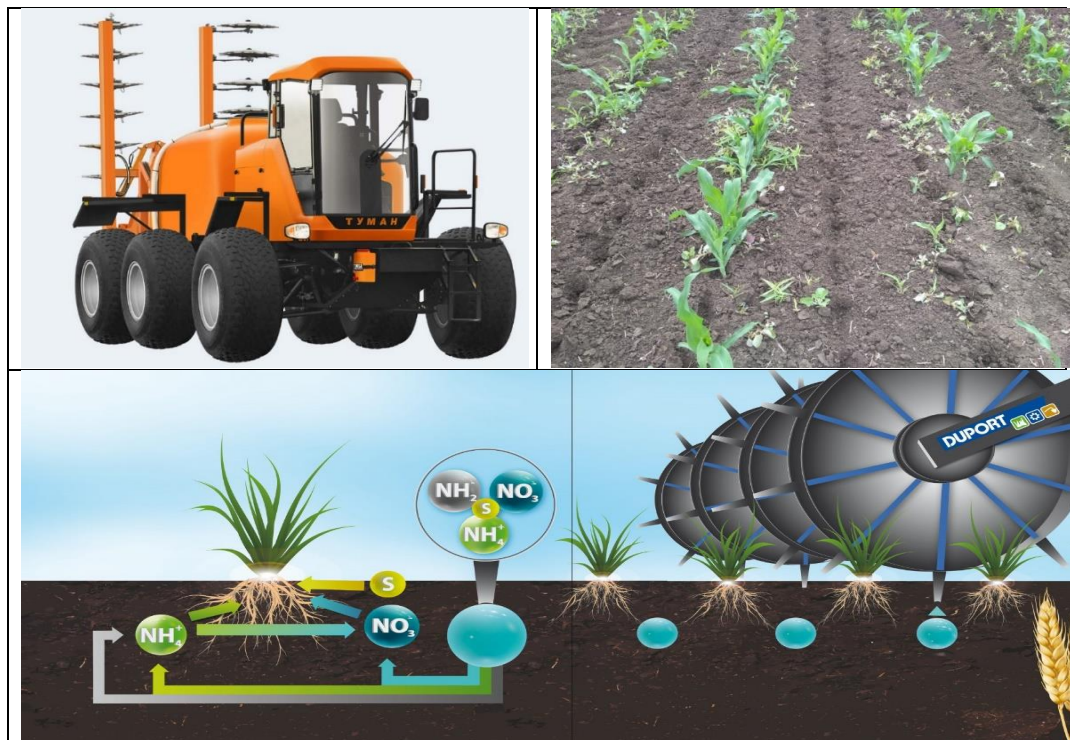
E-mail: [oiapp@mail.ru](mailto:oiapp@mail.ru)

Для решения продовольственной безопасности страны и увеличения экспортных поставок сельхозпродукции научно-производственный комплекс Российской Федерации создает [1-9] инновационные технологии и технические средства для увеличения производства продуктов питания совершенствованием и более высоким уровнем агрохимических технологий при возделывании растениеводческих культур. Так предприятие ООО «Пегас-Агро» (г.Самара, РФ) для этого разработал и серийно выпускает многофункциональный модульный комплекс «Туман» с целью высокоэффективного применения практически всех агрохимических средств на полевых культурах: 1-защита растений применением пестицидов и внесением жидких минеральных удобрений опрыскивателем; 2-повышение плодородия почвы внесением твердых минеральных удобрений разбрасывателем; 3-подкормка сельхоз-культур внесением жидких минеральных удобрений внутри-почвенно мульти-инжектором; 4-обработка посевов и садов от вредителей и болезней вентиляторным опрыскивателем [2-5]. Из всех модульных комплектаций комплекса «Туман» опрыскиватель (рис.1) и мульти-инжектор (рис.2) [6] эффективно осуществляют внесение жидких минеральных удобрений опрыскивателем как поверхностно на растения и в виде внекорневой подкормки специальными крупнокапельными форсунками, так и инжекторно - внутри-почвенно - мульти-инжектором. Для качественного изготовления комплекса «Туман», ООО «Пегас-Агро» в 2022 году построил современный, высокотехнологичный завод, на котором с 2023 года начал выпускать машины в модернизированном исполнении третьего поколения, одновременно проводя дальнейшее совершенствование комплекса «Туман» с глубокой цифровизацией.



**Рисунок 1. Инновационный самоходный опрыскиватель «Туман-3»**

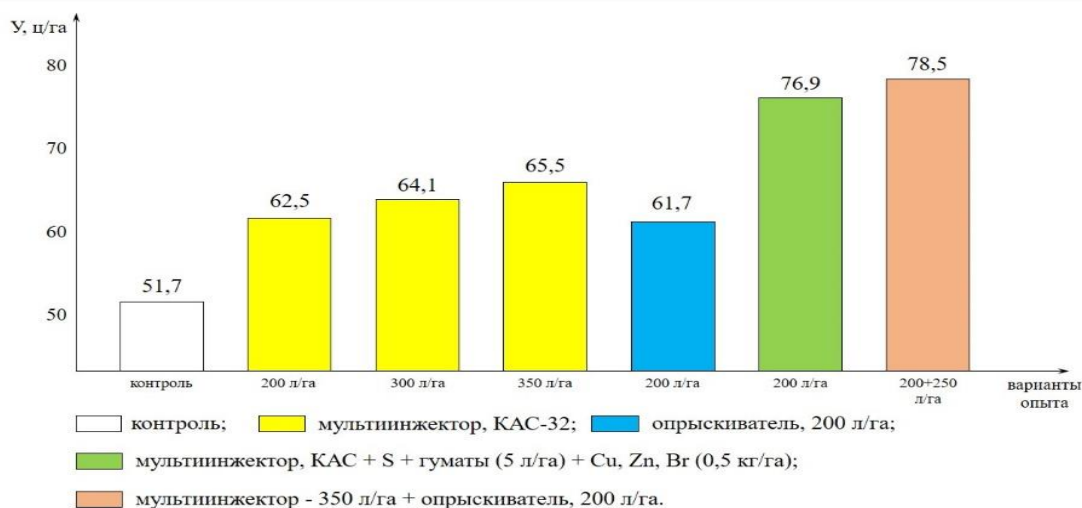
В связи с повышенным интересом сельхозтоваропроизводителей к КАС, ЖКУ-жидким удобрениям и растворенным твердым минеральным удобрениям - карбамид и другим, которые особенно эффективны при недостатке влаги и в перспективе - при прогнозируемом глобальном потеплении, предприятие ООО «Пегас-Агро» на своей транспортно-энергетической платформе создало свой вариант агрегата мульти-инжектор «Туман-3М» для инъекторного их внесения.



**Рисунок 2. Общий вид инновационного агрегата «Туман-3», работа в поле и принцип инъекторного, внутривпочвенного внесения жидкого удобрения КАС**

Самарский ГАУ совместно с ООО«Пегас-Агро» и ПАО«КуйбышевАзот» провели и проводят исследования эффективности внесения жидких удобрений КАС - 32 (N - 32%) и КАС + S (N - 23-26 %, S - 2,5-3,6% ) мульти-инжектором и опрыскивателем. КАС в своем составе имеет три формы азота и может более эффективно влиять на повышение урожайности и качества продукции. КАС содержит нитратного азота -  $NO_3^-$  - 8%, аммонийного -  $NH_4^+$  - 8%, амидного -  $NH_2$  -16%. Нитратный азот -  $NO_3^-$  сразу поступает в растение через корни, аммонийный азот -  $NH_4^+$  бактериями почвы сначала переводится в нитратную форму и поступает в растение, амидный азот -  $NH_2$  проходит две стадии - сначала он переводится в аммонийный, а затем в нитратный, который в итоге поглощается корнями растения. Однако только амидный азот может поступать в растение через листья, что очень важно при его внесении опрыскивателем.

В исследованиях 2022 года [2-8] благоприятного по увлажнению, осадков выпало 580,4 мм, при оценке эффективности инновационного мульти-инжектора «Туман-3М» в сравнении с опрыскивателем «Туман-3» при внесении КАС+S в фазу кушения озимой пшеницы получена прибавка урожайности относительно контроля с 51,7 до 78,5 ц/га или рост урожайности составил 52% (рис.3).



**Рисунок 3. Урожайность (ц/га) озимой пшеницы при применении жидких удобрений КАС+S техникой ООО «Пегас-Агро»: поверхностно в фазу кущения опрыскивателем (О), внутри-почвенно мульти-инжектором (М) и совместно (О+М) по сравнению с контролем-без удобрений**

В целом при подкормке озимой пшеницы жидкими удобрениями КАС+S в фазу кущения мульти-инжектором урожайность по сравнению с контролем возросла с 51,7 до 65,5 ц/га (рис.3) - или на 26,7%, при добавлении в КАС+S гумата калия - 5л/га и микроэлементов – Cu, Zn, Br по 0,5 кг/га урожайность пшеницы возросла до 76,9 ц/га или на 48,7 %. Также изучался эффект от баковых смесей КАС с использованием мезо-и микроудобрений при внесении КАС+S мульти-инжектором внутри-почвенно и поверхностно опрыскивателем практически двойной нормой 250+200 л/га КАС+S для определения влияния КАС на повышение урожайности озимой пшеницы. При этом была получена самая высокая урожайность - 78,5 ц/га, что на 51,8% выше контроля и выше (значительно) рекордно высокой средней по Самарской области урожайности озимой пшеницы - 44,2 ц/га по итогам 2022 года.

#### Использованные источники:

1. Субаева А.К. Техничко-технологическое перевооружение как основа инновационного развития агропромышленных предприятий России //Финансовый биз-нес. - 2023. - С. 120-126.
2. Милюткин В.А. Комплексное обеспечение инновационных технологий производства сельскохозяйственных культур с применением жидких азотных удобрений КАС // Вестник ИрГСХА. - Иркутск. - 2022.- № 108.-С. 19-31.
3. Милюткин В.А. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми-аммиачная селитра - на подсолнечнике и кукурузе //Нива Поволжья. -2020.-№ 3 (56).-С. 73-79.
4. Милюткин В.А. Перспективные инновационные техника и технологии для внесения жидких азотных минеральных удобрений КАС//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.-Кинель.-2022.-Т.7.-№ 1.-С. 38-47.
5. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении //Монография. - Кинель. - 2021.-181с.
6. Милюткин В.А. Исследование эффективности инновационной технологии внесения жидких удобрений КАС внутри-почвенно и поверхностно агрегатами «Пегас-

Агро» //В сб.: Актуальные вопросы агропромышленного комплекса Рос-сии и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадировича. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. - Молодёжный. - 2021. - С.114-121.

7. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н. Жидкие азотные и азотосеросодержащие удобрения на базе КАС-эффективная альтернатива твердым минеральным удобрениям//В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции.-Красно-ярск. - 2020. -С.71-74

8. Милюткин В.А. Логистика жидких удобрений ПАО «Куйбышев-Азот» - от завода до сельхоз - предприятия - АПК //В сборнике: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сб.статей II Международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 49-53.

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПАСТБИЩНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА МОНГОЛИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Лхагвадорж<sup>1</sup>.Б., Уранбайгал<sup>2</sup>.Д.

<sup>1</sup>Исполнительный Директор Института техники и технологии сельского хозяйства Монголии, к.т.н., преподаватель Монгольского Государственного Аграрного Университета.

<sup>2</sup>Преподаватель Монгольского Государственного Аграрного Университета.

[khagvadorj@mul.s.edu.mn](mailto:khagvadorj@mul.s.edu.mn),

**Ключевые слова:** фермерское хозяйство, мелкий рогатый скот, пастбищное животноводство, окот, домочадец, одомашивание диких животных, ара-т-животновод.

### Введение

Пастбищное животноводство остаётся в Мире редким, при его многих особенностях с его преимуществами и недостатками по сравнению с инсентивным животноводством. Основными преимуществами являются возможность производства экологически чистой продукции, конкурентоспособность на рынках, меньшая стоимость продукции по сравнению с интенсивным животноводством, поразительная способность животных и пастухов преодолевать природные трудности во время засуха, большего снегопада, сильных дождей и бурных ветров и т.д.

На основании исторических исследований и находок утверждают, что время одомашивания диких животных в Монголии относится к эпохе мезолита, т.е. к более 7,0 тысячелетию тому назад. Благодаря этому Монголия стала одним из тех очагов Мира, впервые одомашивающим диких животных.

Сегодня пастбищное животноводство в Монголии является основой экономики страны и основным источником жизни сельского населения Монгольского государства. Это так и было и так и будет в дальнейшем, хотя, в настоящее время, интенсивно развивается горно-добывающая промышленность. Следовательно, на сегодняшний день, данная отрасль животноводства, как и по прежнему остается экономической

основой существования семей аратов-Монголов и гарантией производственной безопасности страны. Поэтому пастбищное животноводство Монголии надежно защищено специальной статьей Государственной конституции. По подсчету скота за 2022 год общее поголовье скота Монголии достигло 71,0 млн. Ныне в пастбищном животноводстве страны работают около 35% всех работающих, оно производит не менее 20% внутренних валовых продуктов и около 90% продуктов сельского хозяйства.

**Основной производственной единицей пастбищного животноводства является домочадец и стойбище.** За последние годы укоренилась новая форма ведения животноводства так называемое фермерское хозяйство, в основном, в скотоводстве мясо-молочного направления с небольшим размером.

В настоящее время на пастбищное животноводство Монголии приходится всего 112,7 млн.га пастбищ. Общее поголовье скота в 1965 году было 22,8 млн, в 2012 году 41,0 млн, а в 2022 году стало всего 71,0 млн поголовья. На 100 гектаров площадей сенокосов и пастбища при пересчете на одно-поголовье овец, приходится, в настоящее время, 60 поголовья. Исходя из-этого следует, что в дальнейшем необходимо в значительной мере уделить внимание на улучшение площадей сенокосов и пастбищ, а также на значительное укрепление кормовой базы животноводства в целом.

#### **Состояние проблемы и цель исследования.**

Для улучшения кормовой базы, в части развития пастбищного животноводства Министерством продовольствия и сельского хозяйства Монголии на ближайшие 5-10 лет планируется во всех сомонах (районах) создать механический цех по производству корма для скота. В настоящее время работают такие цеха в 70-ти сомонах, стоимостью 40 млн.тугриков каждый. Предусматривается также расширение площадей посева кормовых культур, таких как, кукуруза, люцерна, ячмень и т.д. до 50,0 тыс.га. Наряду с этими планируется создание крупных кормовых заводов в центрах зон, где развивается и традиционно ведется пастбищное животноводство.

В этой связи, целью нашего исследования явились прежде всего изучения условий труда и быта кочевых семей животноводов-аратов в трёх-характерных зонах Монголии, в частности в Хангайском, Гобийском и Степной зонах страны.

#### **Объекты и методы исследований.**

В характерных трёх-зонах были выбраны 3 сомона, например, в Гобийской зоне-Ханхонгор сомон Южно-Гобийского аймака, в Хангайской зоне-г.Эрдэнэт (Горно-обогатительный Монголо-Российский комбинат) и в Степной зоне-Эрдэнэ-Цагаан сомон Сухбаатарского аймака (в районе Монголо-Китайской границы) на Востоке Монголии. В этих сомонах Монгольским Институтом техники и технологии сельского хозяйства ведутся исследования по изучению условий труда и быта кочевых семей аратов-животноводов с целью внедрения в пастбищное животноводство средств механизации и электрификации и применения технических средств по использованию солнечной, ветровой и биомассовой энергии в данной отрасли производства.

Основными методами исследований являются научной социологии, анализа больших систем, исследования операции, теории вероятностей, включая теории массового обслуживания и Марковского случайного процесса, инженерных испытаний, хронометрирования и математической статистики.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Пастбищное животноводство Монголии имеет 5,0-тысячелетнюю историю. По международной классификации оно относится к полукочевому отгонно-пастбищному животноводству. Монголы одомашивали шесть видов животных: крупнорогатый скот, лошадь, верблюд, овца, коза и олень. По нашим исследованиям выявлены 42 ручных рабочих процесса в пастбищном животноводстве Монголии, из них, 34 процесса

осуществляются в зимне-весенний период, а 39 рабочих процессов делаются в летне-осенний период. Из этих 42 процесса могут быть механизированы 30 основных работ.

В зависимости от потребности в улучшении условий труда и быта домочадца, группы домочадцев (в среднем и фермерского хозяйства) обоснованы мощности и количества источников энергии и технических средств электромеханизации.

С учетом вопроса организации производственных процессов определены мощности источников электроэнергии применительно к пастбищному животноводству, в частности, **на первом уровне**-могут быть электрифицированы 7 культурно-бытовых процессов, требующих технических средств, использующих солнечной и ветровой энергии, мощностью от 40 до 100 Вт;**на втором уровне** потребуются 13 электротехнических средств вышеуказанного и плюс производственного назначения с солнечным и ветровым, а также может быть биогазовым источником энергии, мощностью 300 Вт;**на третьем уровне** нужны электротехнические средства в количестве 30 комплектов вышеупомянутого назначения с автономным источником электрической энергии на 16-20 кВт.

Исходя из таких подходов к решению вопросов механизации технологических процессов и организации энергоснабжения нами выделены работы, которые следует прodelывать на укреплено-организованных пунктах или смешанными способами, в частности:

1. Стрижка овец и верблюдов, купка овец, вычесывание пуха у коз, подъем воды и поение скота провести на специализированных пунктах и на базе использования базовой скважины (развозка воды от неё автоцистерной). При этом полностью остаются все 3 уровни электрификации, рассмотренные ранее.

2. Ветсанобработка и окот мелкого рогатого скота осуществлять только на централизованных пунктах.

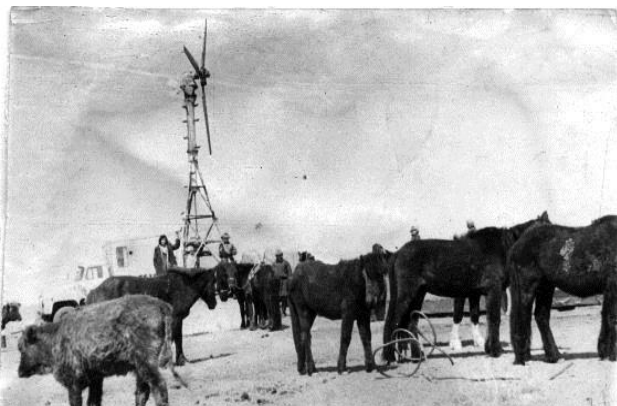
За последние годы Институт техники и технологии сельского хозяйства Монголии (НИИТТСХ) производит стационарную окупочную установку для овец, производительностью 750-1500 голов овец в час, которая ныне работает в нескольких сомонах Спепной и лесостепной зон Монголии.



**Рисунок 1. Установка для купки и ветсанобработки овец производства НИИТТСХ. Баянчандмань сомон. Центральный аймак Монголии (лесостепная зона)**

При такой установке организуется механизированная стрижка и ветсанобработка мелкого рогатого скота. Такой пункт обслуживает группу сурей в масштабе сомона (района) с численностью овец от 18 до 30 тыс. голов за 15 дней.

Исследования показали, что наиболее эффективными методами на водоподъеме и поении животных в условиях Монголии являются групповой и передвижно-групповой методы. При этом минимальный расход бензина дает вариант с использованием возобновляемых источников энергии (таблица.1).

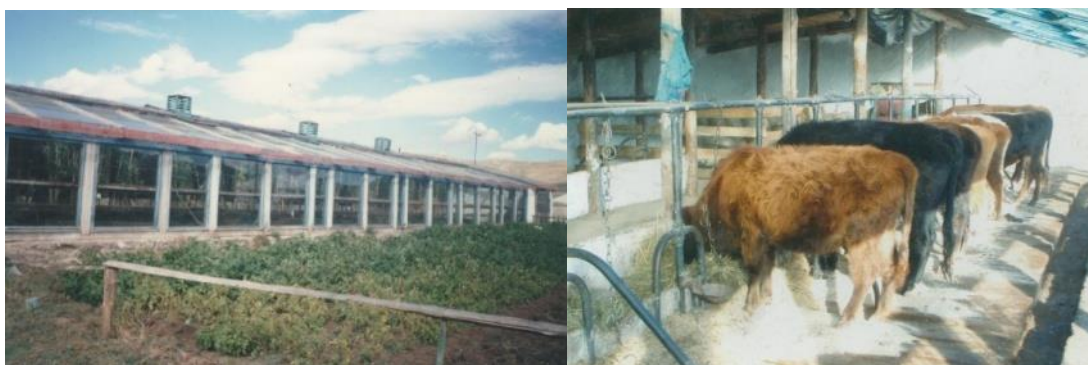


**Рисунок 2. Водопой. Средне-Гобийский аймак. Дэлгэрхангай сомон. 1976-1980 гг.**



**Рисунок 3. Установка ветро-механического агрегата “Чайка”. Средне-Гобийский аймак. 1976-1982 гг.**

Для фермерского хозяйства Монгольским НИИТТСХ разработан проект и построена механизированная молочная ферма на 24 коров с солнечным отоплением в Баянчандмань сомоне Центрального аймака вблизи г.Улаанбаатара. Данная ферма в теплое время года используется как теплица. В настоящее время более 20-ти ферм по данному проекту созданы в данном сомоне, но только без отопления от солнца.



**Рисунок 4. Молочная ферма-теплица на 24 коров.**



**Рисунок 5. Выращивания огурцов и помидоров на ферме.**



МонНИИТТСХ также организовал внутри страны производство конных косилок и граблей совместно с Российскими заводами и за последние 3-4 года производит косилки и грабли для Китайских мини-тракторов, мощностью 20-25 л.с. в небольшом количестве.



**Рисунок 6. Тракторная косилка КС-2.1М производства МонНИИТТСХ.**



**Рисунок 7. Тракторные грабли ГПГ-6М производства МонНИИТТСХ.**

Наряду с этими МонНИИТТСХ раньше в 1992-1993 гг организовал в Монголии сборку Китайских мини-тракторов “Чань-Чунь-15” совместно с Китайским тракторным заводом в г.Чань Чунь. Это начало открыло путь к широкому применению в Монголии маломощных колесных тракторов, выпускаемых в России и Китае.

#### **Основные выводы:**

1. Одомашивание диких животных в Монголии относится к эпохе мезолита, т.е. к 7000 летию тому назад. Монгольское пастбищное животноводство имеет 5,0 тысячелетнюю историю.

2. Пастбищное животноводство Монголии преобладает поразительной способностью преодолевать природные трудности во время засуха, большего снегопада, сильных дождей и бурных ветров. Оно способно давать экологически чистые продукции в круглый год.

3. Животноводство Монголии всегда было и будет основными источником жизни Монголов. Оно надежно защищено Конституцией страны.

4. По данным счета скота за 2022 год общее поголовье 5-ти видов скота достигло 71,0 млн.голов. В настоящее время в пастбищном животноводстве страны работают около 35% всех работающих, оно производит не менее 20% внутренних валовых продуктов и около 90% продуктов сельского хозяйства.

5. Правительство Монголии уделяет большое внимание пастбищному животноводству. Ныне оно полностью передано в частную собственность аратам-животноводам.

6. МонНИИТТСХ постоянно проводит исследования и эксперименты по улучшению условий труда, быта животноводов и электромеханизации основных производственных процессов именно в пастбищном животноводстве Монголии совместно с Российскими ГНУ.ВИЭСХ и ГНУ СИБИМЭ. Эти исследования имеют зональные особенности.

7. В результате исследований и экспериментов установлено, что основной производственной единицей пастбищного животноводства Монголии является домочадец и стойбище. В этих единицах осуществляются: в зимне-весенний период-34, а в летне-осенний период-39 рабочих процессов в ручную и в итоге-42 процесса в году. Из этих процессов можно механизировать 30 работ. Домочадец, стойбище и фермерское хозяйство требуют малую электромеханизацию на основе использования

возобновляемых источников энергии. В таком контексте предложено потребителей электрифицировать на 3-х уровнях.

8. Ветсанобработка животных (в основном мелкого рогатого скота), стрижка овец и верблюдов, купка овец, вычесывание пуха у коз, прием молодняка овец и коз целесообразно осуществлять на специализированных механизированных пунктах.

9. Исследования и эксперименты показали, что наиболее эффективными методами на водоподъеме поении животных в условиях Монголии являются групповой и передвижно-групповой методы. При этом минимальный расход бензина дает вариант с использованием возобновляемых источников энергии. Ветроагрегат “Чайка” (Россия) показал себя с лучшей стороны при подъеме воды из колодца, глубиной до 30 м в Гобийской и Степной зонах Монголии. По сравнению с бензоагрегатом эксплуатационные затраты агрегата “Чайка” при одинаковой выработке воды в год были в 2-3 раза меньше. В Юго-Восточной части Монголии “Чайка” наиболее хорошо подходила по ветроэнергетическим характеристикам и следовало бы производить такой ветроагрегат в Монголии совместно с Россией.

#### **Использованные источники:**

1. Государственная Программа “Монгольское скотоводство”. –УБ.: Великий Народный хурал. 2010 он.
2. Программа “Развитие механизации пастбищного животноводства в Степной зоне Монголии”. –УБ.: Администрация Главы Сухбаатарского аймака. 2014 он.
3. Ж.Түмэн, Эрдэнэбаатар. Хөдөө аж ахуйн техник, технологийн шинжлэх ухаан. – УБ.: ХААТШУТҮН, 2000 он. -40 х.
4. Ж.Түмэн и др. Мероприятия по улучшению условий труда и быта животноводов в хозяйствах различных природно-климатических зон МНР. –УБ.: ГКНТ, 1983. -389 с.
5. Ж.Түмэн и др. Демонстрация новых источников энергии в развитии сельских районов МНР. –УБ.: Отдел технического содействия ООН, 1982. -292 с.
6. В.В.Грайворонский. От кочевого образа жизни к оседлости (На опыте МНР). – М.: Наука, 1979. -180 с.

УДК 613.3

## **ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ТЕСТОВЫМ МЕТОДОМ**

**Новиков М.А., д.т.н, проф., Смелик В.А., д.т.н, проф., Алдохина Н.П., к.т.н., доц.,  
Рожков А.С., к.т.н., доц.**

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, РФ*

E-mail: [mihanov25@rambler.ru](mailto:mihanov25@rambler.ru)

*Исследованиями ряда авторов [1,2] в области вибродиагностики установлено, что информативность является одним из важнейших свойств диагностического параметра. Она характеризует достоверность диагноза, получаемого в результате измерения значений параметра. При общем диагностировании, когда выявляется неисправность объекта в целом, информативность определяют из совместного анализа плотностей распределения значений параметра, соответствующих заведомо исправным и неисправным объектам. Очевидно, что чем меньше степень «перекрывания» распределений, тем меньше ошибок будет при использовании для постановки диагноза данного параметра, т.е. тем он информативнее.*

Для увеличения значения полезного сигнала, а, следовательно, и точности оценки технического состояния при диагностировании рабочих органов сельскохозяйственных машин вибрационным способом предлагаем использовать тестовую нагрузку.

Теоретические вопросы применения метода тестового вибродиагностирования рассмотрим при оценке технического состояния молотильного барабана зернокомбайна, представляющего собой роторное устройство, обладающего большой массой и вращающегося в двух опорах, закрепленных на тонкостенных боковых панелях корпуса молотилки.

В качестве контролируемых структурных параметров определены: при диагностировании молотильного барабана – неуравновешенность ротора, зазоры в подшипниковых опорах, прогиб приводного ремня, давление в шинах колес и другие. Диагностическими параметрами приняты – амплитуды и фазы вибрационных сигналов от датчиков, закрепленных на тонкостенных панелях комбайна, представляющих собой упругие элементы, чувствительные к изменению динамических нагрузок и обладающих виброактивностью преимущественно в поперечной плоскости [3].

С целью исследования уровня нагруженности панельных элементов, а также связи структурных параметров, определяющих техническое состояние рассматриваемой динамической системы, с диагностическими параметрами в виде поперечных колебаний, приняты изменяемые в процессе диагностирования коэффициенты тестового воздействия:

– показатель неуравновешенности:

$$K_d = \frac{F}{G}, \quad (1)$$

где  $F$  – доля неуравновешенности молотильного барабана на поверхности панели, Н;  $G$  – сила тяжести барабана, действующая по той же панели (опоре), Н.

– показатель нагруженности панели приводом молотильного барабана:

$$K_c = \frac{P_H}{G}, \quad (2)$$

где  $P_H$  – сила, действующая по тонкостенной панели от усилий предварительной натяженности ременной приводной передачи на барабан, Н.

– показатель виброн нагружения несущих панелей:

$$K_b = \frac{N}{F}, \quad (3)$$

где  $N$  – динамическое усилие, передающееся на панели от рамы зернокомбайна, Н.

Данное усилие возникает в случае появления неуравновешенности барабана от гармонических колебаний комбайна в вертикальной плоскости (при галлопировании). Таким режимом характеризуются уборочные машины, оборудованные упругими амортизаторами или пневматическими шинами колес в процессе вращения роторных рабочих органов с большой массой самого комбайна.

Варьирование величины показателей  $K_d$ ,  $K_c$  и  $K_b$  и изменения их сочетания оказывают значительное влияние на изменения направленности суммарного силового нагружения тонкостенных панелей и вид их поперечного перемещения.

Путем искусственного изменения показателей  $K_d$ ,  $K_c$  и  $K_b$ , возможна реализация тестового метода вибродиагностирования – метода искусственного нормирования воздействия на диагностический предмет при проведении контрольных мероприятий.

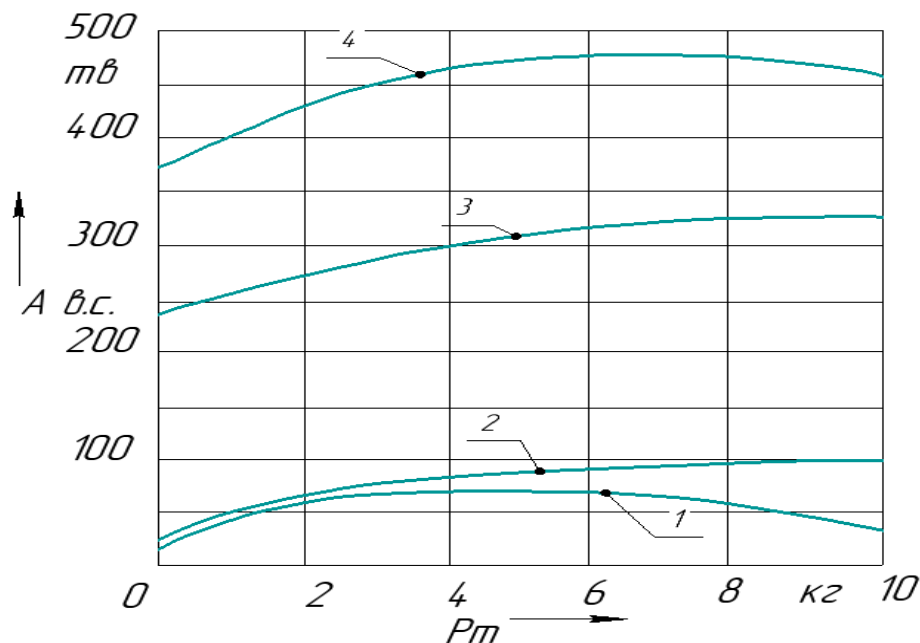
На формирование сигналов виброимпульсов наибольшее влияние оказывает тестовая нагрузка. Методика определения величины тестовой нагрузки была опробована в ходе практических исследований на механизме привода очистки зернокомбайна.

В работах авторов [1,2,3] показано, что максимальное влияние тестовая нагрузка оказывает на параметры вибрационного сигнала тогда, когда совпадает направление вектора начальной (остаточной) неуравновешенности с искусственным (ими-

тационным). В связи с этим было определено место установки груза на колебательном валу очистки, которое определяется задаваемым углом между коленом кривошипа колебательного вала и вектором искусственной неуравновешенности. Влияние места установки имитационного груза на максимальную амплитуду вибрации определялось по коэффициенту вибрационной чувствительности.

Анализ результатов исследований показал, что максимальное изменение коэффициента вибрационной чувствительности может быть получено тогда, когда угол между кривошипом вала и вектором искусственной неуравновешенности составляет  $0^{\circ}$ . Данный вывод подтверждает теоретическое предположение, сделанное в работе [1].

Для определения оптимальной величины тестовой нагрузки были проведены исследования изменения максимальной амплитуды вибрации от величины тестовой нагрузки при различном техническом состоянии сопряжений. Результаты исследований представлены на рисунке. Следует отметить, что оптимальная величина тестовой нагрузки (когда амплитуда вибросигнала максимальная) у опорного подшипника с увеличением зазора несколько возрастает, а в шатунном уменьшается. Это явление объясняется характером соударения тел качения в подшипниках [5,6].



**Рис. Влияние тестовой нагрузки на амплитуду вибрационного сигнала:**

- 1- ( $S_0 = 0,2$  мм;  $n = 250$  мин<sup>-1</sup>);  
 $Y_1 = 3,5 + 19,4x - 1,6x^2$ ,
- 2 - ( $S_{ш} = 0,2$  мм;  $n = 250$  мин<sup>-1</sup>);  
 $Y_2 = 3,5 + 19,4x - 1,6x^2$ ,
- 3 - ( $S_0 = 0,4$  мм;  $n = 250$  мин<sup>-1</sup>);  
 $Y_3 = 243,0 + 15,1x - 1,1x^2$ ,
- 4 - ( $S_{ш} = 0,4$  мм;  $n = 250$  мин<sup>-1</sup>).  
 $Y_4 = 364,0 + 32,1x - 2,5x^2$

Исследовав представленные зависимости (рис.) на экстремум принимаем оптимальную величину тестовой нагрузки  $P_T = 6$  кг.

#### **Выводы.**

1. Использование на практике тестового метода диагностирования способствует значительно увеличить точность технического диагностирования сопряжения «барaban – подшипник» при помощи усиления полезного сигнала с помощью тестового режима,

а также недопущения неблагоприятных резонансных режимов.

2. Статистическая обработка результатов выполненных исследований показала, что точность вибрационного метода диагностирования с использованием имитационной нагрузки повышается в 1,5 раза.

**Использованные источники:**

1. Новиков М.А. Повышение эффективности функционирования самоходных уборочных машин на основе обеспечения их долговечности в условиях эксплуатации методами и средствами технического диагностирования: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.03. – Санкт-Петербург, 1998. – 524 с.

2. Гималтдинов И.Х. Безразборное диагностирование подшипниковых узлов кормоприготовительных машин по виброакустическим характеристикам / Н.Р. Адигамов, Р.В. Гарипов, И.Х. Гималтдинов // Ремонт, восстановление, модернизация. Москва, 2006. - №11. – С. 21-23.

3. Тестовое диагностирование роторных рабочих органов сельскохозяйственных машин. Новиков М.А., Сидыганов Ю.Н., Гуськов И.Б. Сб. науч. тр. ЛСХИ «Методы и средства повышения эффективности использования с.-х. машин». – Л., 1987. – С. 45-48.

4. А. с. 1161838 СССР. Способ определения радиального зазора в подшипниках молотильного барабана зерноуборочного комбайна. Аллилуев В. А., Гуськов И. Б., Мамедов А. Г., Онучина А. А. Опубл. в Б. И. № 12, 1986,

5. Аллилуев В.А., Новиков М.А. и др. Надежность самоходных уборочных машин в современных экономических условиях АПК: учебное пособие /под ред. В.А. Аллилуева. Йошкар-Ола.: МарГТУ, 2001. – 122с.

6. Пат. на пол. мод. 217868. RUS. Автоматизированный стенд для контроля качества ремонта шнеков уборочных машин /Новиков М.А., Смелик В.А., Рожков А.С., Алдохина Н.П., Иванов И.С.; Зарегистр. 21.04.2023г.

## РАЗДЕЛ 5

# ЭКОНОМИКА И АГРОБИЗНЕС

УДК 338.12.015

### ЦЕНОВАЯ КОНЬЮНКТУРА КАК ФАКТОР СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Воробьев С.П., к.э.н., доцент**  
*Алтайский филиал РАНХиГС, г. Барнаул, Россия*

E-mail: [servsp@mail.ru](mailto:servsp@mail.ru)

Структурные сдвиги в отраслевой структуре регионов России определяется множеством факторов, в т.ч. ценовой конъюнктурой на основных рынках сельскохозяйственной продукции и продовольствия. При этом в различные периоды развития сельского хозяйства России были периоды, когда влияние цен на отраслевую структуру и рентабельность производства было как благоприятным, так и наоборот – препятствовало формированию так называемой Smart Specialisation («умная специализация» [1]) товаропроизводителей.

Исследования были проведены с целью определения значимости и направления влияния цен по основным видам сельскохозяйственной продукции на рентабельность производства в сельскохозяйственных организациях Алтайского края, который является одним из развитых аграрных регионов России. Анализируемый период: 2015-2022 гг. Источниками информации выступили официальные сведения Росстата Министерства сельского хозяйства Алтайского края о ценах, себестоимости продаж продукции, рентабельности по основным видам продукции. При оценке влияния факторов на изменение рентабельности производства был использован способ абсолютных разниц в рамках детерминированного факторного анализа.

В 2022 г. в структуре доходов сельскохозяйственных организаций Алтайского края преобладала выручка от реализации зерна (35,25%, увеличение доходов по сравнению с 2016 г. в 2,11 раза), молока (14,68%, увеличение доходов в 1,81 раз), семян масличных культур (подсолнечник – 14,83% (увеличение доходов в 3,39 раз), рапс – 5,76% (увеличение доходов в 10,70 раза)), мяса КРС и свиней – 9,37% (увеличение доходов в 1,83 раза)), которые в совокупности определяли 79,90% полученных доходов. Коэффициент специализации сельскохозяйственных организаций на протяжении 2010-2022 гг. не превышал 0,152-0,185, что соответствует низкому уровню специализации (границей перехода от низкого к среднему уровню специализации является значение коэффициента 0,200).

Увеличение доходов от продажи продукции в сельскохозяйственных организациях региона наблюдалось по всем видам продукции, кроме мяса птицы. При этом мясо птицы в регионе за период 2016-2022 г. увеличилось кратно, однако ОАО «Алтайский

бройлер» в 2020 г. был преобразован в филиал АО «Куриное царство» (ГК «Черкизово») и в 2021-2022 гг. производственно-финансовую отчетность в составе регионе не формировал, соответственно сведения данной крупной птицефабрики в показателях сельскохозяйственных предприятий в 2021-2022 гг. учтены не были [2].

В 2016-2020 гг. рентабельность производства анализируемых хозяйствующих субъектов варьировала от 19,64% до 38,67%, в 2021 г. она повысилась до 66,49%, а затем вновь снизилась до уровня 46,36%. В целом в ряде динамики рентабельности было два экстремума – минимальное значение наблюдалось в 2018 г. (19,64%), максимальное – в 2021 г. (66,49%), поэтому сопоставление рентабельности было за 2 периода – 2018-2021 гг., 2021-2022 гг.

За период 2018-2021 гг. уровень рентабельности увеличился существенно – с 19,64% до 66,49% или на 46,85 п.п., в том числе за счет изменения структуры продаж – на 2,97 п.п. (влияние фактора на изменение рентабельности невелико и не превышает 6,34%), что свидетельствует о повышении удельного веса продаж более рентабельных видов сельскохозяйственной продукции. Так, удельный вес доходов от продаж зерна (рентабельность в 2021 г. 73,25%) в совокупной выручке увеличился с 33,47% до 37,78%, семян подсолнечника (рентабельность 128,16%) – с 8,75% до 13,08%, семян рапса (рентабельность 141,81%) – с 1,08% до 5,96% при снижении удельного веса менее рентабельной и/или убыточных видов продукции. При этом основным фактором увеличения средней рентабельности производства и изменения структуры продаж продукции стал ценовой фактор за счет превышения темпов роста цен по основным видам продукции над затратами – за счет этого фактора рентабельность увеличилась на 43,88 п.п. (влияние фактора на изменение общей рентабельности 93,66%).

**Таблица 1. Влияние структуры продаж и рентабельности отдельных видов сельскохозяйственной продукции на рентабельность производства в организациях Алтайского края**

Показатели		2018 г.	2021 г.	2022 г.
Уровень рентабельности производства, %		19,64	66,49	46,36
Прирост рентабельности, п.п.	всего	к 2018 г.	46,85	26,72
		к 2021 г.	х	-20,13
	в т.ч. за счет изменения структуры продаж	к 2018 г.	2,97	х
		к 2021 г.	х	4,97
	изменения рентабельности i-тых видов продукции	к 2018 г.	43,88	х
		к 2021 г.	х	-25,10

Однако благоприятная ценовая конъюнктура в сельском хозяйстве Алтайского края была непродолжительной. Уже в 2022 г. уровень рентабельности по сравнению с 2021 г. снизился с 66,49% до 46,36% или на 20,13 п.п., в том числе за счет изменения структуры продаж было повышение на 4,97 п.п. (долевое влияние фактора оценить невозможно в силу разносторонности влияния факторов), что свидетельствует о повышении удельного веса продаж более рентабельных видов сельскохозяйственной продукции. Так, удельный вес доходов от продаж семян подсолнечника (рентабельность в 2022 г. 81,54%) в совокупной выручке увеличился с 13,08% до 14,83%, молока (рентабельность 38,43%) – с 12,07% до 14,68% при несущественном снижении (или стабилизации) доли рентабельного зерна, семян рапса, сахарной свеклы, а также повышении удельного веса менее рентабельной и/или убыточных видов продукции. При этом основным фактором снижения средней рентабельности производства стал ценовой фактор за счет превышения темпов роста удельных затрат

по основным видам продукции над ценами – за счет этого фактора рентабельность снизилась на 25,10 п.п.

Увеличение затрат в сельскохозяйственных организациях Алтайского края в 2022 г. связано с постепенной девальвацией национальной валюты, сложностями логистики импортных поставок техники, оборудования, материальных производственных ресурсов, необходимостью повышения заработной платы работников в условиях обострившегося дефицита кадров [3]. В силу обозначенных причин в 2022 г. были либо заморожены, либо пролонгированы сроки запуска множества инвестиционных проектов в АПК. Кроме того, нами обосновывается, что в продолжительно низкой рентабельности в сельскохозяйственных организациях резко повысился долговая нагрузка, поскольку в условиях дешевых кредитов привлечение заемных банковских ресурсов было достаточно популярной мерой финансирования текущей деятельности в сельском хозяйстве не только Алтайского края, но и других регионов России.

**Использованные источники:**

1. Kamrowska D., Soltys Z.J. Process of Emergence of Smart Specialisation in Pomeranian Voivodeship in Poland // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 161. – Pp. 1987-1995.
2. Купянская М.А. Оценка финансового состояния дочерних компаний группы «Черкизово», занимающихся птицеводством // *Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров*. – 2022. – №9. – С. 82-86.

УДК 556

**SOCIAL PARTNERSHIP AS A TOOL FOR DEVELOPMENT INFRASTRUCTURE  
OF THE RECLAIMED WATER MARKET**

**Krupina N.N.**, *Doctor of Economics n., professor*  
*St. Petersburg State Agrarian University, St. Petersburg, Pushkin, Russia*

[Krupina\\_n17@mail.ru](mailto:Krupina_n17@mail.ru)

Overcoming the shortage of fresh water involves a variety of solutions, including the involvement of recycled water in circulation. This is harmless fresh water of non-drinking quality, used repeatedly in accordance with the adopted regulations as a production resource, primarily for irrigation and general economic needs. Its reproducible sources are desalinated seawater, rainwater and treated wastewater. The recovered water market has a territorial character, as a rule, within the boundaries of a particular water basin and is open to agents who are ready to make commercial transactions. The basins of large rivers include parts of the territories of several regions and even states.

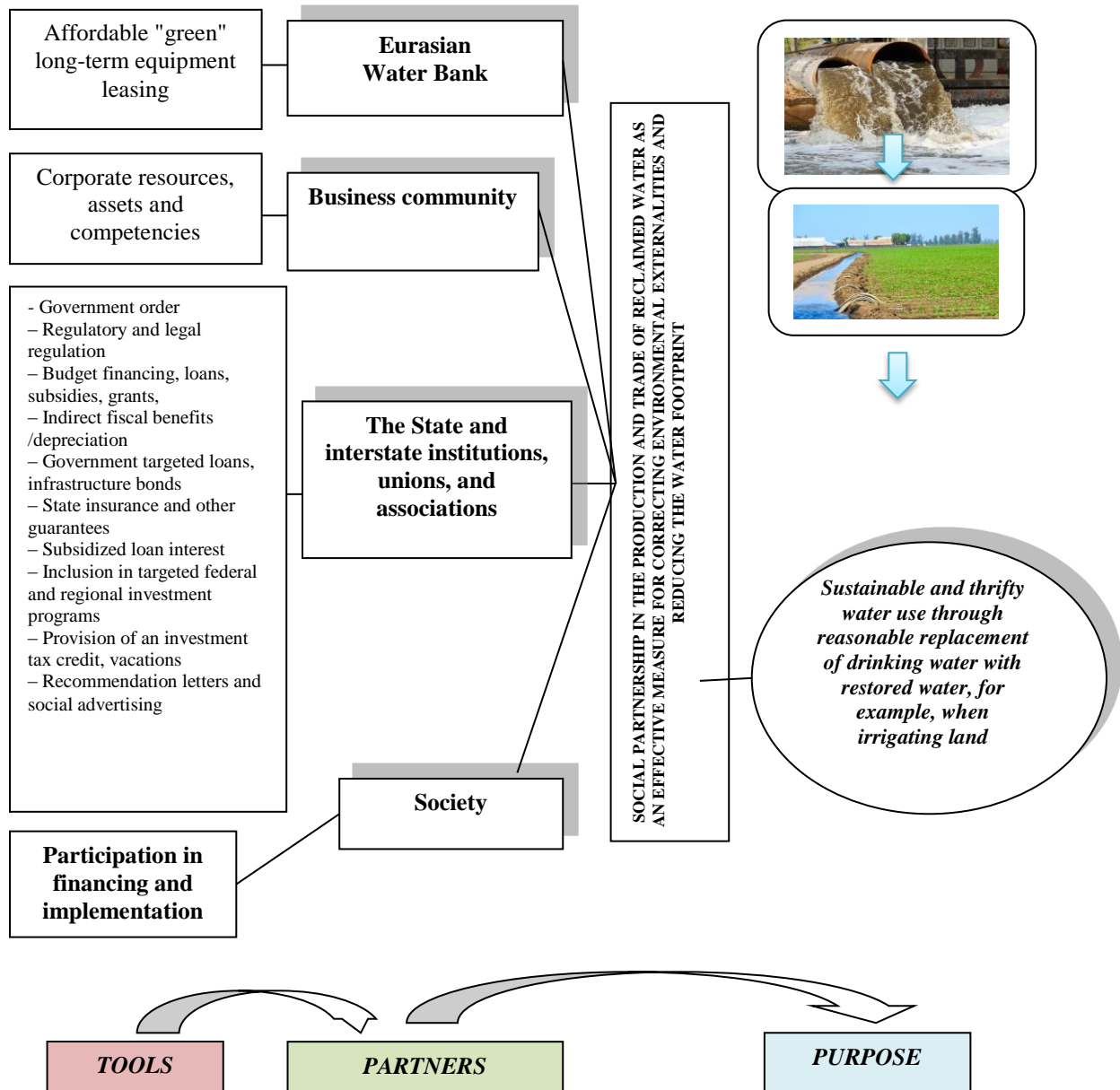
Australia, Israel, Namibia, Singapore, the USA, and South Africa have experience in trading recovered water. The daily demand for reclaimed water varies geographically and exceeds 70 million m<sup>3</sup>. The water market infrastructure is a set of interacting and interdependent specialized segments that form and service commercial transactions. It unites natural and man-made watercourses, catchment technologies, water treatment and water treatment, water transportation and quality control systems, information networks, and the institute of water users' rights. Single efforts of market operators cannot adequately provide the required inflow of investments due to the complexity, multitasking, cost and multidirectional interests of agents. The model of social partnership seems to be promising, combining the competencies and resources of the state, business, civil society, scientific



organizations and international structures in infrastructure projects to generate a synergy effect and obtain the desired result [1-2]. Let's denote the composition and functions of the participants of the social partnership (Fig. 1):

In the system of interstate relations, the production and trade of reclaimed water can be considered as an effective measure to correct environmental externalities for sustainable development. This measure involves the use of various means of the organizational and economic mechanism, primarily fiscal instruments and subsidies. Positive experience demonstrates the process of building a diversified cross-border capital-intensive infrastructure of the Common Eurasian Energy Space. Countries provide territorial connectivity, significant extent, coverage of a wide geographical area with a larger population [3]. Russia can become a leading long-term supplier of non-potable reconstituted water in three markets - European, Asian and domestic. The Charter of Global Water Security and national laws of states on water and water use can serve as the ideological basis for a unified Eurasian infrastructure for the market of reclaimed water.

The legal basis can be the "Eurasian Water Charter" — a document that interprets not only the national, humanistic, environmental, economic and political aspects of creating a market for reclaimed water in the interests of sustainable development, but also the technical and technological features of obtaining a unique product, the upcoming global positive consequences for the preservation of life on Earth. The document will spell out the mechanism and uniform rules for the contractual interaction of states based on a shared civilizational value - reducing the water footprint and the shortage of fresh water. The Eurasian Water Bank created by the interested states can become an institutional basis for regulating investments and trade transactions.



**Fig. 1. Social partnership model for the development of the reclaimed water market**

The receipt of reclaimed water is based on the use of the best available technologies, therefore, legally, commodity producers can count on fiscal state support. The most effective measures are: investment tax credit, subsidizing long-term money, accelerated depreciation of the main technological equipment, depreciation premium.

The leading role of the state should coordinate with the motivated behavior of the population and entrepreneurs as key consumers of water. More and more people are expressing an interest in saving fresh water, recognizing the value of a green economy. Priority actions are the transition to rational municipal water consumption, reducing wasteful losses, replacing drinking water in irrigation and washing processes, in toilets, car washes, and street cleaning. Therefore, it

becomes possible to use initiative budgeting as a measure of attracting money from business and the population for the implementation of infrastructure projects at the local level. Today, the total number of such projects for water supply and sanitation in Russia is more than 1550, their share is 7.1% [4]. The initiator can be the Government of the country, funds in the form of subsidies or grants allocated from the federal and regional budgets can be sent to the Water Bank. The financial and labor participation of citizens who proactively allocate funds to support specific projects to solve the most acute problems of the production of reclaimed water is not excluded. A specific commercial organization - a private operator, a water utility, an industrial enterprise - can become recipients of the Water Fund funds on a competitive basis. Along with measures of positive fiscal impact, a mechanism of coercion should be used by introducing legal norms obliging large enterprises that violate water legislation to make targeted investments.

The need to use reclaimed water is becoming more urgent in the light of global climatic processes, catastrophic pollution and depletion of the freshwater environment. Objectively, in the future, water consumption will be based on a well-calculated combination of drinking and non-drinking fresh water, thanks to innovative water treatment technologies and artificial intelligence systems.

### References

1. Carlsson F., Kataria M., Krupnick A., Lampi E., Löfgren Å., Qin P., Sterner T., Yang X. The climate decade: Changing attitudes on three continents. *Journal of Environmental Economics and Management*. - 2021. - № 107/2.- Pp. 1-45 DOI: 10.1016/j.jeem.2021.102426.
2. Salogub A. M., Starovoytov A. S. Modern model of social partnership in the context of the implementation of national projects // *Humanitarian of the South of Russia*. – 2022. – Т. 11. – № 5. – С. 28–44. DOI 10.18522/2227-8656.2022.5.2 EDN BVLJXO
3. Konoplyanik A. Futurism and corridors of opportunities for russian fuel and energy complex within formation of a common eurasian energy space //2023.- 2 (180).–С. 55-69. DOI 10.46920/2409-5516\_2023\_2180\_54
4. Vekerle K. V., Sokolov Il. A. Prospects and Demand Factors of Participatory Budgeting in Russia /*Economic policy*. 2022. Т. 17. № 2. С. 34–61 DOI: 10.18288/1994-5124-2022-2-34-61

УДК 332.364

## АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**Крылова А.Н., м.н.с.**

*ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Якутский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, Якутск, Республика Саха (Якутия), Российская  
Федерация*

[akulina.krylova.80@mail.ru](mailto:akulina.krylova.80@mail.ru)

Сельские территории Республики Саха (Якутия) являются основой формирования демографического потенциала, сохранения и развития национальной культуры, традиций, ценностей и других неотъемлемых составляющих самоидентичности этносов.

Численность постоянного населения республики на 1 января 2023 г. составляла 997 565 человек, в том числе сельского населения - 327284 чел. (33,0%) [1], проживающего в 34 муниципальных районах и 2 городских округах, объединяющих 582 сельских поселений. Основная часть сельских поселений немногочисленна, 52,6% сел имеют жителей до 500 человек. Из всего сельского населения 23,6% проживали в 10 крупных сельских поселениях с численностью жителей свыше 3 тыс. человек. Несмотря на положительную динамику естественного прироста населения Якутии, ежегодно происходит сокращение численности сельского населения, за 2022 г. уменьшилось на 2124 человек, или на 0,6 %. Уровень денежного довольствия домашних хозяйств в сельской местности региона гораздо ниже, чем в городской — среднедушевые денежные доходы сельского населения составляют 31689,9 рублей, что ниже доходов городского населения на 42% по данным 2021 г.

За 2010-2021 гг. сельский жилищный фонд республики увеличился на 18,8%, на начало 2021 г. составлял 7 985,2 тыс. кв. м (34,6% общего жилищного фонда республики), при этом 92,3% - частный жилой фонд. [2]. За последние 11 лет отмечается тенденция повышения уровня обеспеченности жильем на селе: если в 2010 г. в среднем на одного сельского жителя приходилось 20,2 кв. м общей жилой площади, то в 2021 г. – 24,0 кв. м.

На конец 2021 г. на селе водопроводом оборудовано - 9% жилищного фонда, канализацией – 9%, отоплением - 57%, ваннами (душем) – 9%, газом -21%, горячим водоснабжением – 5% площади жилищного фонда помещений. Наиболее сложной остается проблема медицинского обслуживания сельского населения, уменьшается обеспеченность объектами здравоохранения. Если в 2010 г. на 10 тыс. жителей села приходилось 79 больничных коек, то в 2021 г. - 39 коек. Обеспеченность больничными койками в сельской местности ниже среднего республиканского показателя в 2,2 раза (за 2021 год по РС (Я) 85 круглосуточных коек на 10 тыс. человек). Число фельдшерско-акушерских пунктов сельских территорий составляет около 75% от показателей 2010-х годов. По данным Государственного комитета РС (Я) по статистике смертность сельского населения в 2021 г., по сравнению с 2010 г., возросла на 13,5%, естественный прирост населения составил 2,4 на 1000 чел., что почти вдвое меньше прошлогоднего показателя. [3; 4; 7].

**Таблица 3. Соотношение видов благоустройства жилищной площади в городе и на селе РС (Я), на конец года в процентах**

Вид благоустройства	Удельный вес оборудованной площади:							
	РС (Я)				РФ			
	село		город		село		город	
	2015 г.	2021 г.	2015 г.	2021 г.	2015 г.	2021 г.	2015 г.	2021 г.
водопровод	6	9	81	78	57	66	91	92
канализация	8	9	80	78	45	54	89	90
отопление	51	57	90	92	67	73	92	93
ванна (душ)	7	9	77	72	34	42	82	84
газ (сетевой и сжиженный)	21	19	37	41	74	74	64	63
горячее водоснабжение	5	9	46	72	33	43	81	85

В республике отмечена тенденция сокращения количества детских учреждений в сельской местности, вследствие сокращения детей школьного и дошкольного возраста. На

конец 2021 г. в республике действовало 488 самостоятельных сельских дошкольных образовательных учреждений, и посещали детские сады 27,1 тыс. детей. В последние годы охват детей дошкольными образовательными учреждениями (в процентах от численности детей в возрасте 1-6 лет) составил в сельской местности менее 80%, что выше, чем в целом по Российской Федерации. За 2010-2021 гг. введены дошкольных образовательных учреждений на 9534 мест. На начало 2021-2022 гг. учебного года насчитывается 441 сельских школ, в них обучается 54,0 тыс. детей. За период с 2010 до 2021 года количество школьников уменьшилось на 11,3 %. Остается слабым техническое состояние сельских общеобразовательных учреждений, школы в основном находятся в старых, непригодных помещениях. Остро стоит проблема обеспечения сельских школ оборудованием, учебными и наглядными пособиями, мебелью и техническими средствами обучения. Однако надо отметить, за 2010-2021 гг. введено в эксплуатацию общеобразовательных учреждений в сельской местности на 12429 ученических мест [5].

В селах республики слабо развитая дорожно-транспортная сеть, с районными центрами дорожной сетью с твердым типом покрытия связано только 8% сельских населенных пунктов, 25 районов из 34 не имеют надежной транспортной связи с Якутском и близлежащими районами. Обеспечение доступности мобильной связи составила - 339 сельских поселений или 98,8% населения от общего количества, проживающих в сельских поселениях. Количество сельских поселений, в которых имеется возможность ШПДИ составило 351 единиц или 98% населения от общего количества, проживающих в сельских поселениях. И количество сельских поселений в зоне цифрового эфирного телерадиовещания составило 21 крупных поселений или 33,4% населения.

Газифицировано более ста населенных пунктов в 10 районах и г. Якутске с пригородами, уровень газификации региона на 1 января 2021 года составил 37,6%, в том числе в сельской местности 32,7% [6].

Анализ показал, что инфраструктура сельских территорий Якутии находится в неоднозначном состоянии: с одной стороны, по некоторым показателям наблюдается рост, с другой, прослеживаются тенденция к значительному сокращению, то есть основой развития села должно стать улучшение состояния инфраструктуры.

#### **Использованные источники:**

1. Демографический ежегодник Республики Саха (Якутия): статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы гос. стат. по Респ. Саха (Якутия). – Якутск, 2022. – 265 с.

2. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2000, 2008-20012 гг.: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос. стат. по Респ. Саха (Якутия). – Якутск, 2013. – 173 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

4. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sakha.gks.ru/>

5. Правительство Республики Саха (Якутия) Постановление от 18 июля 2022 года № 474 О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие образования Республики Саха (Якутия)» (с изменением на 18 мая 2023 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/406188642>

6. Региональной программы газификации населенных пунктов Республики Саха (Якутия) на 2021 - 2030 годы (с изменениями на 28 апреля 2023 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// docs.cntd.ru/document/578152165/](https://docs.cntd.ru/document/578152165/)

7. Рождаемость смертность и естественный прирост населения в России по годам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infotables.ru/statistika/31-rossijskaya-federatsiya/784-rozhdaemost-smernost>

УДК 339.56

## ВОПРОСУ УГЛУБЛЕНИЯ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС С МОНГОЛИЕЙ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ

**Карпович Н.В., к.э.н., доц., Макуценя Е.П., к.э.н., доц.**

*Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК  
Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь*

[ved-apk@mail.ru](mailto:ved-apk@mail.ru)

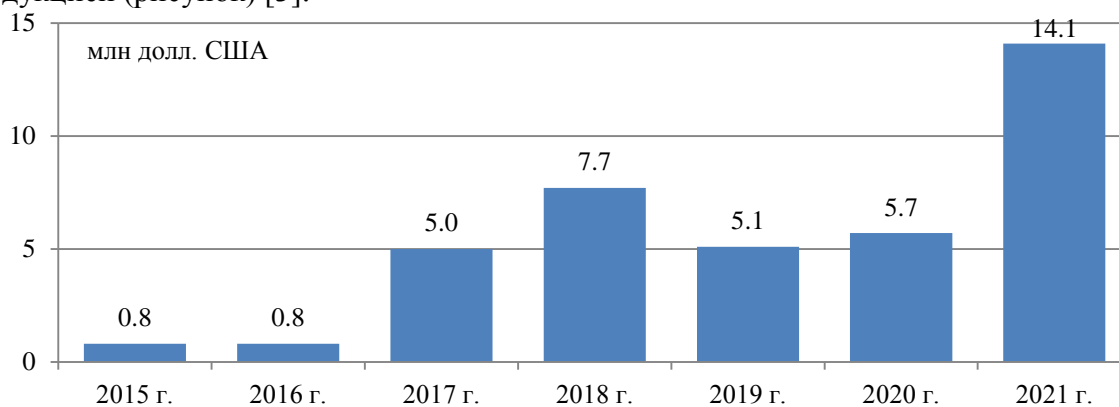
На современном этапе развития экономики внешняя торговля сельскохозяйственной продукцией и продовольствием между странами является существенной составляющей мирового продовольственного рынка. Государства стремятся налаживать взаимовыгодное торгово-экономическое сотрудничество в области взаимных поставок агропродовольственных товаров.

В ЕАЭС в рамках реализации положений Договора о Евразийском экономическом союзе проводится согласованная макроэкономическая политика, предусматривающая разработку и реализацию совместных действий государств-членов в целях достижения сбалансированного развития экономики, а также развития экспортного потенциала. Одним из актуальных направлений развития торгово-экономического сотрудничества государств-членов Евразийского экономического союза является углубление взаимосвязей с Монголией [1, 2]. 17 июня 2015 г. в г. Москва был подписан Меморандум о сотрудничестве между Евразийской экономической комиссией и Правительством Монголии, целью которого было определено содействие развитию всестороннего сотрудничества между государствами-членами и Монголией, повышению эффективности взаимной торговли и реализации мер, направленных на устранение барьеров, препятствующих развитию торговли.

В 2017 г. во время проведения Петербургского международного экономического форума от представителей монгольской стороны поступила инициатива о заключении Соглашения о зоне свободной торговли между государствами-членами ЕАЭС и Монголией. Кроме того, было принято решение по созданию совместной исследовательской группы о целесообразности заключения данного соглашения. Согласно Распоряжения Совета Евразийской экономической комиссии от 11.09.2020 г. №18 «О формировании совместной исследовательской группы по изучению вопроса о целесообразности заключения соглашения о свободной торговле с Монголией» создана группа, в состав которой вошли представители государств-членов ЕАЭС и ЕЭК [2].

На информационно-обзорном семинаре, который состоялся 28.01.2022 г. министр по торговле Евразийской экономической комиссии информировал, что совместные исследования находятся на завершающем этапе, ведется работа по переходу к переговорам о заключении Соглашения о зоне свободной торговли между ЕАЭС и Монголией. В свою очередь, заключение соглашения позволит снизить ограничения во взаимной торговле и как результат нарастить объемы поставок товаров, в том числе сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Следует отметить, что государства-члены ЕАЭС рассматривают Монголию как одного из ключевых партнеров в развитии экспортного потенциала в азиатском регионе. На данный момент основным поставщиком товаров из ЕАЭС в Монголию является Россия, которая составляет около 95 % [2].

В последние годы наблюдается развитие экспортных поставок Беларуси агропродовольственных товаров на внутренний рынок Монголии. В 2015 г. совокупный объем экспортной выручки от реализации сельскохозяйственной продукции в Монголию составлял 0,8 млн долл. США (сахар и кондитерские изделия из сахара, шоколад, мучные кондитерские изделия). К 2021 г. экспорт белорусской аграрной продукции достиг 14,1 млн долл. США. Вместе с тем, на данный момент взаимной торговля агропродовольственными товарами между странами представлена только белорусской продукцией (рисунок) [3].



**Рисунок – Динамика экспортных поставок белорусских агропродовольственных товаров в Монголию, млн долл. США**

*Примечание – Рисунок составлен источника [3].*

В результате исследований установлено, что основу белорусской экспортной агропродовольственной корзины в Монголию в 2021 г. составили: молочные продукты – 85,8 %, готовые продукты из зерна – 9,4 %, а также алкогольные и безалкогольные напитки – 2,3 %. Значительное наращивание объемов экспорта агропродовольственных товаров из Беларуси в Монголию в большей степени обеспечено за счет увеличения поставок молочной продукции. Так, начиная с 2017 г. на внутренний рынок Монголии осуществляются продажи молока и сливок сгущенных и сухих, масла животного. В 2021 г. товарная структура экспорта белорусских молочных продуктов была существенно расширена, однако основную долю занимали следующие товарные позиции: молоко и сливки сгущенные или сухие (82,8 %), масло животное (9,2 %), сыры и творог (7,1 %) [3].

С целью выявления перспективных товарных позиций для развития экспорта Беларуси в Монголию проведен детальный анализ экспортно-импортных потоков страны. Установлено, что доля сельскохозяйственной продукции и продовольствия в совокупной экспортной выручке страны от реализации на внешние рынки обеспечивает всего 1,5-2,0 % (в 2022 г. –

187,0 млн долл. США). Ключевыми товарами, поставляемыми на внешние рынки являются: орехи (43,9 %), баранина (18,8 %), кишки, желудки и др. продукты прочие животного происхождения (11,6 %), мясные консервы (9,1 %), семена рапса (7,8 %) [4].

В тоже время, импорт агропродовольственных товаров в 2022 г. составил 1,1 млрд долл. США, при этом в общем ввозе товаров занимает 12,9 %. Основными поставщиками агропродовольственных товаров в Монголию в последние годы являются Россия и Китай. Товарная структура импортной корзины Монголии в 2022 г. была представлена следующим образом: разные пищевые продукты (16,0 %), алкогольные и безалкогольные напитки (12,1 %), готовые продукты из зерна (10,6 %), табак и продукция из него (8,1 %), сахар и кондитерские изделия (7,1 %), продукты переработки овощей и плодов (6,7 %) [4].

Таким образом, исходя из проведенных исследований определено, что проводимая работа по углублению торгово-экономических отношений между государствами-членами ЕАЭС и Монголией способствует наращиванию взаимовыгодных поставок. В частности для Беларуси перспективными направлениями наращивания экспортного потенциала в Монголию является ряд товарных позиций, среди которых: мясо птицы, молочная продукция (СЦМ, СОМ, масло животное, сыры и творог), яблоки, сахар, кондитерские изделия из муки, алкогольные и безалкогольные напитки, а также табачные изделия. В тоже время, востребованными монгольскими товарами в Беларуси могут быть баранина, орехи, мелкий рогатый скот, мясные консервы из баранины.

#### **Использованные источники:**

1. Повышение эффективности внешней торговли АПК Беларуси в условиях развития международного торгово-экономического пространства / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2020. – 238 с.
2. Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения 23.08.2023).
3. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс]. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by> (дата обращения 25.08.2023).
4. Trade statistics for international business development (Trade Map) [Electronic resource]. – URL: <https://www.trademap.org> (дата обращения 28.08.2023).

УДК: 338.43

## **ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ МАЛОМАСШТАБНОГО РЫБОЛОВСТВА**

**Ю.В. Коновалов**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии (ВНИРО) г. Москва*

[konovalov-y@bk.ru](mailto:konovalov-y@bk.ru)

#### **Аннотация.**

В настоящее время остро встает вопрос о необходимости реформирования (преобразования) и развития сегментов отечественной экономики, претерпевших



изменения в виду произошедших геополитических изменения в мире, оказавших негативное влияние на экономическую безопасность Российской Федерации. Повлекшие неблагоприятные изменения в отдельных экономических секторах, отвечающих за развитие страны и обеспечивающих социальную стабильность и благополучие населения, а также стратегически важных отраслях экономики, таких как промышленность, сельское хозяйство, строительство, лесное хозяйство. Для стабилизации сложившегося неустойчивого положения важных областей экономики, обусловленных рядом сложных экономических и социальных причин, требуется детальное, всестороннее изучение и разработка эффективных механизмов решения существующих проблем, учитывающих отраслевые особенности и их специфику.

**Ключевые слова:** аграрный комплекс, рыболовство, устойчивое развитие, продовольственная безопасность, рыбохозяйственный комплекс, социально-экономическое развитие.

Агропромышленный комплекс (далее - АПК) является важнейшим сегментом экономики Российской Федерации. Его стабилизация и развитие оказывает непосредственное влияние на продовольственную безопасность населения и экономическую стабильность государства. В сложившихся условиях санкционных ограничений развитие АПК является одним из значимых направлений, способствующий социальному и экономическому процветанию государства. Одним из секторов АПК, пострадавших от введенных санкций, является рыбохозяйственный комплекс России, первостепенной задачей которого является обеспечение населения страны продуктами питания. В настоящее время неустойчивое положение рыбохозяйственного комплекса обусловлено рядом причин: противостояние на мировых рынках, административные барьеры, износ технологической инфраструктуры и рыбопромыслового флота, уровнем государственной поддержки, ужесточение экологических требований и т.д.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20, устойчивое развитие и модернизация рыбного хозяйства, развитие аквакультуры (рыбоводства) являются национальными интересами государства в сфере продовольственной безопасности на долгосрочный период. Эффективным механизмом, способствующим развитию рыбохозяйственного комплекса, снижению стоимости рыбных продуктов, наполнению внутреннего рынка, может послужить развитие маломасштабного рыболовства. Устранение основных проблем в рыбной отрасли, которые препятствуют ее устойчивому развитию, требуют комплексного подхода, опирающегося прежде всего на государственную политику регулирования, децентрализацию правового регулирования, стратегию развития рыбодобывающих организаций в субъектах страны. Также необходимо формирование организационно-экономических механизмов, которые будут консолидировать в себе не только свод нормативно-правовых документов и правил, но и учитывать специфику добычи водных биологических ресурсов в зависимости от региона вылова с учетом климатических факторов, которые оказывают значительное влияние на вылов водных биологических ресурсов.

Можно выделить несколько основные направления, которые требуют внимания и реформирования при проведении государством целенаправленной политики, создающей условия для развития и дальнейшего функционирования маломасштабного рыболовства.

1. Нормативно-правовая база:

- совершенствование российского законодательства в области рыболовства, разработка правовых и нормативных документов, определяющих положения и возможности маломасштабного рыболовства;

- предоставление субъектам РФ право самостоятельно определять размер квот для добычи биоресурсов, выделяемых в рамках маломасштабного рыболовства, при обязательном участии региональных научных и контролирующих организаций;

- ужесточение механизма контроля за незаконный, нерегулируемый промысел и перелов водных биоресурсов.

#### 2. Географический фактор:

- развитие и освоение удалённых прибрежных территорий, и более интенсивное использование потенциала водных биоресурсов без нанесения вреда их популяции, при которых могут быть обеспечены максимальная устойчивая добыча.

#### 3. Научно-техническое направление:

- развитие научного потенциала рыбохозяйственного комплекса, поддержка новых научных направлений, внедрение новаций в способы лова, переработки и хранения.

- поэтапное снижение зависимости отечественного рыбохозяйственного комплекса от импорта технологий, машин, рыболовного оборудования и других ресурсов.

#### 4. Финансовый сектор направление развития:

- повышение эффективности государственной поддержки, повышения инвестиционной привлекательности, создание условий для финансовой устойчивости и платежеспособности рыболовов.

- совершенствование механизмов регулирования рынка рыбной продукции, устранение ценовых ограничений на рынках рыбной продукции;

- развитие вспомогательных отраслей рыбохозяйственной отрасли, установление льготных тарифов на перевозку рыбной продукции, предназначенной для массового потребителя, оптимизации логистических цепочек.

Построение многопараметровых взаимозависимых экономико - управленческих решений в сфере рыболовства, переработке водных биоресурсов, разработка орудий лова, технологическое обновление рыбоперерабатывающего оборудования, финансовое обеспечения это небольшая часть организационно-экономического механизма, необходимого для стабильного развития маломасштабного рыболовства. Все эти изменения окажут положительное влияние на эффективность развития данной продовольственной сферы.

#### **Список литературы:**

1. О. И. Бетин, А.С. Труба, Т. О. Мухамедова «Рыбохозяйственный комплекс: понятие, определение, структура» Труды ВНИРО. 2022 г. Т.188. С. 166-173.

2. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» № 20 от 21.01.2020 г.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» № 2798-р. от 26.11.2019 г.

УДК: 332.146.2, 338.49

## **ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Лисицин А.Е.**

*Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства Сибирский  
федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН, Краснообск, Россия*

[030107107lis@mail.ru](mailto:030107107lis@mail.ru)

Одним из основных факторов, ограничивающих социально-экономическое развитие сельских территорий является неразвитость инфраструктуры. Причины данного явления разнообразны. Это и низкая плотность сельского населения, связанная с сельским типом расселения, и длительная пауза в развитии села, связанная с развалом Советского Союза, и децентрализованность принятия управленческих решений в инфраструктурной сфере. В данной работе рассмотрим последнюю более подробно.

Инфраструктура – широкое понятие. Принято выделять социальную, инженерную, транспортную, финансовую, а также множество других видов инфраструктуры [1]. Такое разнообразие неизбежно приводит к тому, что рассредоточенность управления отдельными видами инфраструктуры между различными органами власти (а иногда и частным бизнесом) выглядит естественной и нормальной. На практике же такой подход порождает ряд негативных эффектов.

Во-первых, неизбежно возникает конфликт интересов как между различными институтами, так и уровнями власти, связанный с различным видением дальнейшего развития территорий. Действуя в рамках своего узкого направления, профильный орган власти (или иной управляющий субъект) высшим приоритетом считает именно своё направление. Такой подход приводит к тому, что даже в рамках единой стратегии часто не формируется иерархия направлений развития инфраструктуры, ограничиваясь выделением так называемых «основных направлений» без указания их приоритетности. Например, в Новосибирской области развитием инфраструктуры сельских территорий управляют Минсельхоз, Минздрав, Минтруда, Минцифры и другие министерства и ведомства регионального уровня, а также органы местного самоуправления [2-4].

Во-вторых, усиливается конкуренция за бюджетное финансирование между профильными органами власти, а также органами власти различных уровней. Поскольку объём бюджетных средств ограничен, каждый из них старается всеми силами показать важность именно его направления. Это приводит к тому, что финансирование часто получают не те, кто мог бы использовать его наиболее эффективным образом, а те, кто лучше презентовал свои идеи или вписался в приоритетные национальные проекты.

В-третьих, значительная часть (если не все) видов инфраструктуры несут в себе признаки общественного блага – неотчуждаемость пользования по физическим, экономическим или социальным принципам. Это означает, что нынешняя политика привлечения частных инвесторов для развития инфраструктуры с экономической точки зрения может наносить чистый вред обществу, ведь частный инвестор будет заинтересован в получении прибыли, а не в повышении качества жизни людей и создании условий для развития предприятий. Для сельских же территорий инфраструктурные

объекты чаще всего являются именно социально значимыми, отесняя на второй план экономическую и бюджетную эффективность.

Резюмируя всё вышесказанное, можно заключить, что децентрализованность принятия решений по вопросам развития инфраструктуры сельских территорий приводит к снижению эффективности использования бюджетных средств, не позволяя полностью раскрывать экономический потенциал села. Рамочный характер документов стратегического планирования и обилие профильных госпрограмм вносят хаос в систему государственного регулирования территориального развития, порождая конфликт интересов и конкуренцию за ресурсы вместо научно обоснованного развития.

Для преодоления сложившейся ситуации можно отказаться от ведомственного подхода к развитию сельских территорий, сконцентрировав управленческие полномочия и ресурсы в одних руках. Для каждой территориальной единицы необходимо установить иерархию приоритетности развития каждого из видов инфраструктуры, прописав её в документах стратегического планирования и согласовав с региональными и федеральными планами. Целесообразно передать эти полномочия на региональный уровень, используя при этом органы местного самоуправления и общественные институты как канал получения информации для формирования дерева целей и обратной связи для его корректировки. Действующая сейчас программа «Комплексное развитие сельских территорий» не является комплексной, ограничиваясь благоустройством, решением жилищных проблем и слегка затрагивая кадровые вопросы. Её расширение, придание ей объединяющей роли и включение в неё инфраструктурной составляющей могут стать шагом в правильном направлении.

#### **Использованные источники:**

1. Лисицин А.Е. Инфраструктура сельских поселений как фактор развития сельской экономики//Аграрная наука-сельскому хозяйству. Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул, 2023. С.68-70.
2. Государственная программа Новосибирской области «Комплексное развитие сельских территорий в новосибирской области»
3. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области <https://mcx.nso.ru>
4. Министерство труда и социального развития Новосибирской области <https://mtsr.nso.ru>

УДК 339.13

## **ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ В КОРМЛЕНИИ И КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ**

**Амелин М.Ю.**, научный сотрудник, заместитель руководителя филиала  
*Филиал по пресноводному рыбному хозяйству Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия*

[a\\_maksim57@mail.ru](mailto:a_maksim57@mail.ru)

Аквакультура, также известная как рыбоводство, представляет собой выращивание водных организмов, таких как рыба, моллюски, ракообразные, морские животные, а также

растения, в контролируемых условиях. Растущее внедрение новых технологий в аквакультуре, в настоящее время, представляет собой один из основных факторов, способствующих росту рынка [1, с. 163]. Разработкой вопросов эффективности и применения инновационных технологий в кормлении и кормопроизводстве занимались многие выдающиеся исследователи, в частности: Г.В. Волошин, Е. С. Кац, Л.Аю Лагуткина, Тьен Ле, Юань Дерун и т.д.

В последние годы мировое производство продукции аквакультуры увеличилось благодаря инновационным и технологическим разработкам в секторе рыболовства, также увеличилось в общемировом объеме производства рыбы. Этот прогрессирующий объем продукции аквакультуры зависит от производства новых видов в аквакультуре, новых методов производства и переработки сырья в производстве кормов для рыб, инновационных производственных систем и технологий, биотехнологических разработок [3, с. 326].

Целью данной статьи является обзор инноваций и технологических разработок в области кормления и кормопроизводства.

Обзор научной литературы по тематике исследования позволил отметить, что обеспечение пищевых потребностей выращиваемой рыбы, техническое качество корма, оптимальное для производственной системы, а также определение правильных стратегий кормления являются ключевыми проблемами, с которыми должны столкнуться как рыбоводы, так и производители аквакормов, чтобы обеспечить устойчивое производство [2, с. 165]. Рассмотрим ряд инновационных технологий в части кормления и кормопроизводства акванавлавления. В частности, импульсное кормление, которое имеет особую значимость [6]. Импульсное кормление относится к режимам кормления, включающим чередование стандартного кормления и определенного периода голодания или ограниченного кормления. Исследования и методы ведения сельского хозяйства показали, что правильно организованное кормление бобовыми может эффективно снизить стоимость корма и повысить эффективность кормления без ущерба для роста некоторых важных культурных видов рыб, таких как тилапия, пангасиус, молочная рыба и крупный карп. В некоторых случаях можно сэкономить почти 50% или более корма, особенно в полуинтенсивных системах, основанных на внесении удобрений, что существенным образом сказывается на сокращении себестоимости готовой продукции.

Кроме того, интерес представляет изменение вида кормления в период выращивания. Данное направление включает замещение продуктов в кормах за счет альтернативных источников ингредиентов и изменение уровня содержания питательных веществ, особенно белка, для повышения эффекта экономии. Как показывает практика, данное направление доказало свою эффективность в снижении затрат на корма и повышении весового прироста [5].

В рамках исследования акцентировалось внимание на особенностях компенсационного роста, который может быть использован в питомниках. Ограниченное кормление мальков рыбы (например, тилапии) в возрасте старше одного месяца, в течении определенных периодов – менее четырех недель не может повлиять на последующее выживание и рост рыб при обычном кормлении. Это позволяет фермерам увеличивать продолжительность кормления, чтобы адаптироваться к колебаниям рыночного спроса без значительного увеличения потребления корма [6].

Также, как показывает практика, некоторые фермеры делают перерывы в кормлении подрастающего поголовья, когда рацион делится на две-три части и применяется через

определенные промежутки времени. Использование данной методологии кормления позволяет оптимизировать рост всего выращиваемого поголовья. В последние годы все чаще используются, в кормлении рыб, падающие кольца различных конструкций, что позволяет избежать потерь корма. Чаще всего для данных конструкций используют мелкоячеистый сетчатый материал для ограждения зоны кормления.

Повысить эффективность процесса выращивания мальков позволяет выстилка зоны кормления пластиковым листом, что является техническим вариантом для повышения эффективности кормления. Данное новшество обусловлено тем, что для водоемов с илистым дном трудно поддерживать твердую кормовую базу и тонущие корма, как правило, смешиваются с прудовым илом и недоступны для рыб или креветок [6].

Особое внимание, в рамках исследования, хотелось бы остановить на направлении умного кормления. В связи с необходимостью оптимизировать питание рыб, ускорить их рост и повысить эффективность кормления, тенденция к умному кормлению набирает обороты. Автоматизированные системы кормления используют датчики, камеры и передовые алгоритмы для мониторинга поведения рыб, потребления корма и характера кормления [4, с. 116]. Еще одна перспективная тенденция – это техника точного кормления, которая обеспечивает точную подачу корма в зависимости от индивидуальных потребностей рыбы. Эти технологии используют данные в режиме реального времени, включая размер рыбы, вес, поведение и условия окружающей среды, для корректировки количества и состава корма. Наиболее перспективные решения в данной отрасли включают нутригеномику и функциональные корма, лежащие в основе питания рыб и помогающие разрабатывать оптимизированные рационы. В частности, компания Biofeun разрабатывает новые формы доставки питательных веществ для повышения эффективности выращивания лосося и других рынков устойчивого питания. Платформа настраиваемых ингредиентов Biofeun обеспечивает точную аквакультуру. Он оптимизирует существующие ингредиенты, которые уже доказали свою безопасность и экологичность. Подобное решение преодолевает проблемы устойчивости аквакультуры, сокращает количество отходов и способствует использованию устойчивых кормовых ингредиентов [6]. Другая компания Ittinsect производит корма для аквакультуры, изготовленные биотехнологическим путем, из побочных продуктов сельскохозяйственного производства. В нем используется запатентованная биотехнологическая обработка новых ингредиентов, включая насекомых и микроводоросли, что повышает биодоступность до восьми раз. Кроме того, этот корм для рыб не оказывает никакого воздействия на морскую среду и снижает общие выбросы в цепочке формирования стоимости аквакультуры. Раствор лучше усваивается, создает более сильную иммунную систему и имеет меньший риск воспаления пищеварительной системы, чем при кормлении традиционным кормом. Таким образом, в последние годы, развитие аквакультуры базируется на использовании инновационных технологий в кормлении и кормопроизводстве.

#### **Использованные источники:**

1. Волошин Г.В., Акимов Е.Б., Артемов Р.В., Гершунская В.В. Состояние и перспективы развития рынка комбикормов для индустриальной аквакультуры в Российской Федерации. Труды ВНИРО. 2022. С. 163-169.
2. Кац Е. С., Нарышкин А. А. О развитии и поддержке аквакультуры (рыбоводства) в Российской Федерации: информ. М.: Росинформагротех. 2020. С.164-168.

3. Лагуткина Л., Пономарев С. Органическая аквакультура как перспективное направление развития рыбной отрасли (обзор). Агр. биол. 2018. Т. 53 (2). С. 326–336.

4. Руденко Р.А. Обзор прорывных технологий для аквакультуры / Р.А. Руденко, undefined 10.23670/IRJ.2022.116.2.026 // Международный научно-исследовательский журнал.- 2022. - №2. С. 116-118.

5. Тьен Ле 7 главных инноваций в цифровом сельском хозяйстве, влияющих на аквакультуру [Электронный ресурс]/Режим доступа: <https://www.alltech.com/blog/7-top-digital-farming-innovations-impacting-aquaculture> (дата доступа: 21.08.2023 г).

6. Юань Дерун Инновации в аквакультуре и методах кормления для снижения затрат на корма и воздействия на окружающую среду на уровне аква фермы [Электронный ресурс]/Режим доступа: <https://enasa.org/?id=908> (дата доступа: 21.08.2023 г).

УДК 338.43

## **ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВОЙ ЦЕНОВОЙ КОНЪЮНКТУРЫ НА РЫНКЕ СЫРОГО МОЛОКА**

**Савченко А.С.**

*Алтайский филиал РАНХиГС, Барнаул, Россия*

[savchenko-as@ranepa.ru](mailto:savchenko-as@ranepa.ru)

На протяжении длительного периода 1990-2006 гг. производство молока в России неуклонно снижалось, несмотря на существенные сдвиги в структуре его производства по различным категориям сельскохозяйственных товаропроизводителей. При приоритетном национальном проекте развития АПК молочное скотоводство было признано отраслью аграрной экономики, обладающей высоким потенциалом роста и потребностью в инвестициях. В последующие годы была принята Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которая была принята в 2012 г., которая была пролонгирована. За период 2012-2022 гг. молочное скотоводство претерпело существенные трансформации в структуре товаропроизводителей, логистике производимой продукции, формировании продовольственных ресурсов. Развитие рынка молока и молочной продукции стало определяться не только внутренними факторами, но и внешними факторами, связанными с колебаниями на мировых аграрных рынках [1]. Соответственно ценовая конъюнктура внутреннего российского и мирового рынков стала определяться практически идентичными факторами, а в условиях санкций ряда западных стран против России, введенные еще в 2014 г., стала определяться еще и системой торговых ограничений, что предопределило возникновение множества ограничений для высокорентабельного производства молока за счет роста себестоимости сырого молока (вследствие неустойчивого рынка труда, роста цен на технику, оборудование, потребляемые материальные ресурсы (сырье, материалы и др.) при существенном снижении спроса на молочную продукцию внутри страны и сложностями с экспортом продукции. Вышеназванные факторы предопределили неустойчивую динамику цен на рынке сырого молока и соответственно, рентабельности производства сырого молока в 2023 г.

С 2017 г. в России наблюдалось снижение уровня рентабельности производства сырого молока на 5,35 п.п., что было обусловлено как влиянием внешних факторов, так и снижением доходов населения, что повлияло на спрос на продукцию. Достигнув минимальных значений в 2018 г., рентабельность сырого молока с 2019 г. постепенно увеличивается (8,11%). Среднегодовой прирост уровня рентабельности производства сырого молока в период 2019-2022 гг. составил около 36%.

**Таблица 1. Уровень рентабельности (убыточности) производства сырого коровьего молока в России в 2017-2022 гг., % [2]**

2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
-15,00	-20,35	8,11	14,20	13,95	20,79

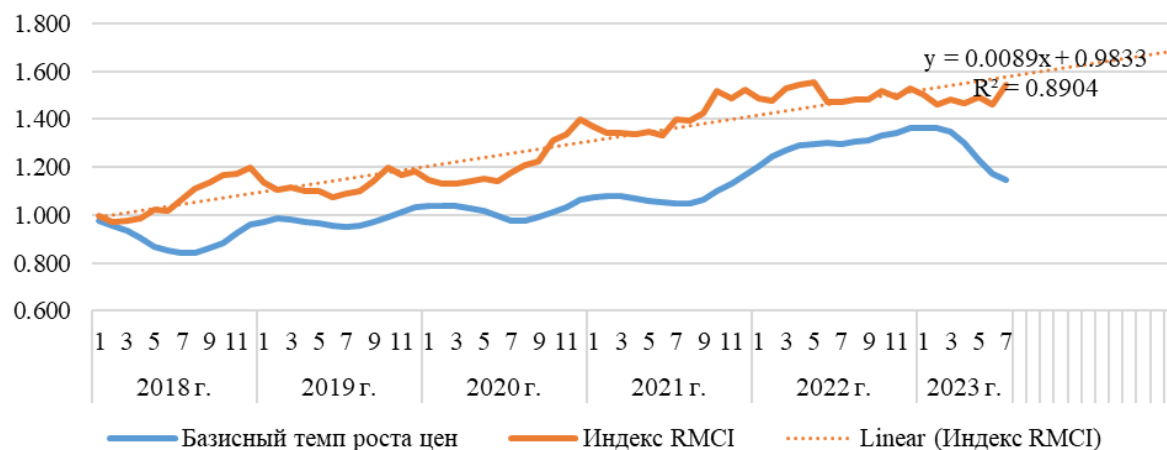
Но при одновременном росте рентабельности производства сырого молока происходит и постепенный рост себестоимости производства, который в перспективе может привести к уменьшению финансовых результатов -производителей сырого молока. Актуальной становится проблема снижения цены при росте себестоимости производства молока. Рассмотрим базисные темпы роста цены и себестоимости (индекс Russian Milk Cost Index (RMCI)) сырого молока в России с 2018 г., что позволит сравнить показатели в динамике, начиная с года, когда была достигнута минимальная рентабельность производства сырого молока.

Отметим, что изменение цен на сырое молоко в 2018-2023 гг. подвержено сезонным колебаниям, наблюдается закономерное снижение цены в период с апреля по сентябрь, которое сопровождается также ежегодным ростом цены за указанный период.

Сезонное снижение цены может быть обусловлено тем, что в этот период происходит рост валового надоя сырого молока, который сопровождается снижением затрат на содержание животных. Также в весенне-летний период происходит снижение спроса на молочную продукцию, что приводит к снижению закупочных цен на сырое молоко [5]. Однако с 2019 г. наблюдается постепенное сглаживание сезонного колебания уровня цен на сырое молоко, что может быть связано с уровнем цен на мировом рынке, влиянием санкций, ростом уровня самообеспечения продукцией в России, а также развитием молочной отрасли в целом [4].

Сезонные колебания также можно наблюдать в ходе анализа уровня себестоимости производства сырого молока, который также обозначается RMCI. В период 2018-2023 гг. наблюдался рост себестоимости производства молока. Однако, в период с 2021 г. наблюдается стабилизация уровня себестоимости на протяжении года, что может быть связано с восстановлением экономики, а также государственной поддержкой отрасли. Отметим, что темпы роста себестоимости производства молока выше, чем темпы роста цен на сырое молоко (рис. 1).





**Рисунок 1. Динамика индекса RMCI и цен на сырое молоко в России (по отношению к январю 2017 года)**

Полученная модель временного ряда изменения индекса RMCI позволит осуществить прогноз изменения уровня цен и себестоимости на декабрь 2024 г. при сохранении текущих тенденций развития отрасли. Полученная модель  $y = 0,009 \cdot x + 0,983$ , которая на 89% позволяет объяснить изменение индекса RMCI, позволит получить величину индекса RMCI равной 1,686 в декабре 2024 г.

Используя предсказанное значение себестоимости и полученную модель зависимости цены сырого молока и индекса RMCI  $y = 0,7149 \cdot x + 0,1592$  (коэффициент детерминации – 75,2%), осуществим прогнозирование значения темпа роста цены сырого молока, которое составит 1,3647 (по отношению к 2017 г.). Полученные значения также подтверждают, что рост себестоимости сырого молока происходит более высокими темпами, чем рост цены, что может привести к дальнейшему снижению рентабельности производства молока, а также возможному снижению инвестиционной привлекательности отрасли.

#### Использованные источники:

1. Бурса И.А. Тахумова О.В. Анализ рынка молока и молочных продуктов: монография. – Краснодар: Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина, 2021. – 122 с.
2. Уровень рентабельности (убыточности) проданных товаров, продукции, работ, услуг с 2017 г. [Электронный ресурс]. – <https://www.fedstat.ru/indicator/58036>.
3. Средние цены производителей сельскохозяйственной продукции, реализуемой сельскохозяйственными организациями с 2017 г. [Электронный ресурс]. – <https://fedstat.ru/indicator/57693>.
4. «Агроинвестор»: сезонное снижение цен на молоко началось позже обычного [Электронный ресурс]. – <https://milknews.ru/index/sezonnoe-snizhenie-cen-moloko.html?ysclid=lm00swbv3y570471442>.
5. Индекс RMCI [Электронный ресурс]. – <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/indeks-sebetoimosti-rmci/>.
6. Рынок молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – <https://www.fao.org/3/at654r/at654r.pdf>.
7. Кушнарёв Л.И., Сухошкина Н.Ю. Влияние фактора сезонности на потребительский спрос и цену молока // Агроинженерия. – 2009. – №7. – С. 63-65.

## ПОРТЫ И ИХ ИНФРАСТРУКТУРА: ОРГАНИЗАЦИОННО - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПОРТОВ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

Тазетдинов Р.Р.

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии  
г Москва*

### Введение

С древних времен Россия считалась морской державой. Ещё Петр I, понимавший важность морского пути, начал активную работу по созданию морских портов. Санкт – Петербург до сих пор остается одним их важнейших портов Российской Федерации. Важность выхода в открытое море и океан неопределима, так как открываются большие возможности в торговле с соседними и отдалёнными государствами, также имеющими выход к «большой» воде, а кроме того, у государства, имеющего открытые порты и хороший морской транспорт открываются большие перспективы в военном и ресурсодобывающем деле.

**Объект исследования:** Инфраструктура морских портов РФ северного морского пути.

**1.Нынешнее состояние морских портов Арктики и перспективы их использования.** Северный морской путь (далее – СМП), несомненно, имеет большое стратегическое значение для нашей страны. Он будет играть важную роль в будущем развитии всего Евразийского Арктического региона и послужит катализатором регионального социально-экономического развития.

Основным преимуществом использования СМП в качестве транзитного маршрута является сокращение расстояния пути и времени плавания между портами в Северной Скандинавии / Европы и Северо- Восточной Азии по сравнению с традиционным южным маршрутом следования через Суэцкий канал. Значение СМП обусловлено и его ролью в качестве транспортного коридора вдоль евразийского арктического побережья и между евразийской Арктикой и портами назначения и рынками в Атлантике и Тихом океане. Здесь СМП может повлиять на решение проблем евразийской Арктики, связанных с недостатком инфраструктуры, а также сформировать транспортные преимущества как для Европы, так и для быстрорастущих рынков в Северо-Восточной Азии.

Развитие Северного морского пути, превращение арктического региона в новый фактор экономического роста является для России важнейшим приоритетом. Арктика может содержать до 90 млрд баррелей нефти и 47 трлн м3 природного газа, из которых потенциальные запасы Российской Федерации в настоящее время составляют примерно 48 млрд баррелей нефти и 43 трлн м3 природного газа. Российская Арктика обеспечивает 11% доходов государства и приблизительно 20% ее ВВП.

Арктическая территория играет как тактическую, так и стратегическую роль в развитии страны, особенно в области энергоресурсов и морских путей. Активизация Северного морского пути занимает центральное место в преобразовании и освоении российской Арктики.

Поскольку усиливающееся воздействие глобального потепления и таяния арктических льдов продлевает период, в течение которого воды являются судоходными, Северный морской путь может значительно ускорить экономическое развитие Российской Федерации через стимулирование инвестиций, которые приведут к развитию

инфраструктуры, транзиту и навигации, расширению зарубежных рынков и улучшению внутренних перевозок.

Переход Российской Федерации к новой модели экономического развития, основанной на инновациях и технической модернизации, актуализирует проблемы модернизации портовой инфраструктуры Северного морского пути. Использование его потенциала является одним из наиболее перспективных и приоритетных направлений формирования резервов роста отечественного хозяйства.

На сегодняшний день существует ряд проблем связанных с использованием Северного морского пути:

- состояние портовой инфраструктуры;
- устаревание основных фондов;
- недостаточная пропускная способность портов;
- низкая эффективность использования потенциала перегрузочных мощностей;
- ограниченность инструментов привлечения частных инвестиций;
- несоответствие технического уровня имеющегося специализированного оборудования современным требованиям и т.д.

Можно наметить перспективы дальнейшего развития портовой инфраструктуры Северного морского пути с учетом международной обстановки и возможностей укрепления экономической безопасности государства: инвестирование, совершенствование законодательства по развитию механизмов государственно-частного партнерства, внедрение совместных с соседними странами процедур обеспечения безопасности судоходства, обновление отечественного ледокольного и обычного флотов, а также создание глубоководных морских терминалов.

Для того чтобы эта магистраль стала коммерчески жизнеспособной, экологически устойчивой и безопасной, ей понадобятся порты и современная инфраструктура для обеспечения перевалки, дозаправки, проведения поисково-спасательных операций и восстановления окружающей среды.

Модернизация портовой инфраструктуры Северного морского пути, несомненно, окажет положительное влияние на общее состояние российской экономики.

## **2. Морские порты СМП РФ.**

Морские порты являются стратегическими объектами, играют важную роль в обеспечении внешней торговли, обороноспособности, транспортной независимости, перевозке грузов и пассажиров, развитии и использовании транзитного потенциала государства. В морских портах реализуется национальная морская, таможенная и пограничная политика, осуществляется государственный портовый контроль.

В январе-феврале 2022 года грузооборот морских портов РФ вырос на 7,9% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года – до 77,4 млн тонн, говорится в сообщении Ассоциации морских торговых портов (АСОП).

Объем перевалки сухих грузов в российских портах за 2 месяца составил 28,8 млн тонн, что на 12,1% больше результата прошлого года, наливных - 48,6 млн тонн, что на 5,6% больше.

В экспортном направлении перевалено 60,9 млн тонн грузов, что на 9,8% больше по сравнению с январем-февралем 2021 года. Восстанавливается грузооборот черных металлов - рост на 13,6% - до 4,5 млн тонн, продолжают пополнять запасы зерна и минеральных удобрений европейские и азиатские страны - зафиксировано увеличение

перевалки на 22,1% (2,9 млн тонн) и 22,8% (1,6 млн тонн) соответственно. Экспорт контейнеров повысился на 37,1% - до 1,4 млн тонн.

Возрождаются импортные грузопотоки - в этом году отмечен рост на 22,9% - до 4,5 млн тонн. Почти половину из этих грузов составили контейнерные - 2,4 млн тонн, что больше уровня января-февраля 2021 года на 47,1%.

Операторы морских терминалов Северо-Западного бассейна перегрузили грузов 32,4 млн тонн, что на 1,6% меньше, чем за 2 месяца прошлого года. Снижение произошло по перевалке наливных грузов до 21,3 млн тонн, что на 4,9% меньше прошлогодних результатов. Перевалка сухих грузов увеличилась на 5,2% и составила 11,1 млн тонн.

Грузооборот Большого порта Санкт-Петербург составил 6,9 млн тонн (рост на 13,5%), порта Калининград - на 15,3% - до 2,2 млн тонн. Снизился грузооборот портов Архангельска (-3,2% - до 2,3 млн тонн), Высоцка (-23,9% - до 1,96 млн тонн), Мурманска (-7,9% - до 5,5 млн тонн).

Мировой опыт управления морскими портами в странах с развитой рыночной экономикой показывает, что роль государства в деятельности морских портов значительна, более того, в большинстве стран земельные участки, гидротехнические сооружения, основные коммуникации, системы обеспечения безопасности мореплавания и некоторые другие объекты являются государственной или муниципальной собственностью и управляются государственными органами.

В результате проведения экономических реформ в России большинство морских портов (бывших до реформы государственными предприятиями) были приватизированы и преобразованы в акционерные общества с последующей их реорганизацией в конкурирующие коммерческие структуры в виде стивидорных, транспортно-экспедиторских, агентских и других компаний.

Но специфика преобразования государственных предприятий - морских портов - заключается в том, что в морском порту, помимо обслуживания судов, используемых в целях торгового мореплавания, обслуживания пассажиров, осуществления операций с грузами и других услуг, обычно оказываемых в морском торговом порту, осуществляется также государственный портовый контроль, основу которого практически полностью составляют международно-правовые обязательства России и который в силу его административно-властного характера не может быть передан государством никакому коммерческому предприятию. Одновременно с этим возник вопрос и о государственном имуществе, которое по закону не подлежало приватизации.

### **3. Внешнеторговая специализация портов РФ**

Для того, чтобы иметь широкое представление о внешнеторговой специализации портов России, следует рассмотреть деятельность и специализацию каждого из стратегически важных портов.

Мурманск - крупнейший в мире город за полярным кругом и незамерзающий порт. Расположен на восточном берегу незамерзающего Кольского залива в 28 милях от Баренцева моря.

Хорошо укрытая от волнения в глубине незамерзающего Кольского залива естественная гавань включает глубоководный рейд, торговый и рыбный порты. Торговый порт располагает 17 причалами, к которым могут швартоваться суда с осадкой до 10,5 м в малую воду (прилив 3,7 м). В порту имеются специализированные угольный и рудный участки. Строится участок для грузов Норильского горно-металлургического комбината. В южной части порта, рядом с современным морским вокзалом находится крупный

судоремонтный завод, а еще южнее - крупнейший в стране рыбный порт с собственной судоремонтной базой.

Мурманск выполняет функции распределительного центра для портовых пунктов на побережье Кольского п-ова и поставщика продовольствия и других снабженческих грузов для районов Крайнего Севера. Через порт ежегодно проходит около 700 тыс. пассажиров и свыше 7 млн. т грузов. В 1981 г. Мурманское пароходство эксплуатировало 62 судна валовой вместимостью 427 тыс. рег. т, в том числе 25 балкеров, сухогрузные универсальные суда ледового плавания, 5 грузопассажирских судов и большую группу мощных ледоколов во главе с атомоходами «Ленин», «Арктика» и «Сибирь». Есть линейное судоходство. В настоящее время суда Мурманского пароходства поддерживают несколько каботажных и зарубежных регулярных линий, в том числе крупную канадскую линию.

В 120 км к западу от Мурманска, в вершине Печенгской губы, расположен незамерзающий порт Печенга, обслуживающий расположенные близ него медно-никелевые рудники.

Нарьян-Мар расположен на правом берегу р. Печоры в начале ее дельты. В реке и мелководной Печорской губе прорыт искусственный канал, но осадка судов, которые могут им пользоваться, ограничена. К недостаткам порта относится также его замерзаемость с октября по июнь. Однако порт имеет хорошие перспективы развития, так как Печора служит удобным и дешевым транспортным путем для вывоза леса и каменного угля Воркутинского бассейна.

Архангельск - старейший торговый порт, основанный в 1584 г. и бывший в течение 120 лет до основания Петербурга единственным внешнеторговым портом России. Расположен в вершине дельты судоходной Северной Двины в 27 милях от Белого моря. В конце XIX в. был углублен судоходный фарватер в реке и город был соединен железной дорогой с Москвой.

Архангельск является важным пассажирским портом. В составе Северного морского пароходства, управление которого находится в Архангельске, есть пассажирские суда, но его основу составляют серийные лесовозы. Пароходству подчинен крупный судоремонтный завод «Красная кузница». Кадры для флота готовит Архангельское мореходное училище.

Архангельск - один из крупнейших в мире центров лесозэкспорта. Лес составляет 90% его грузооборота, достигающего 5 млн. т. Лес поступает как по железной дороге, так и по реке.

На вывозе леса специализируются и все остальные беломорские порты - Кандалакша в вершине одноименного залива, Беломорск у входа в Беломорско-Балтийский канал, Онега, Мезень, Кемь, Умба и др.

Диксон - основная база снабжения судов и бункерная станция на трассе Северного морского пути в западном секторе Арктики, расположен у входа в Енисейский залив на его восточном берегу у пролива, отделяющего одноименный остров от материка. Диксон - один из немногих арктических портов, где крупнотоннажные суда могут швартоваться к причалам, однако и в нем преобладают рейдовые грузовые операции. Диксон - грузовой и пассажирский порт. В нем находятся метеорологическая станция и крупная радиостанция.

Енисей - самая большая и полноводная из русских рек, доступна для морских судов почти на 1000 км от устья до крупного лесного порта - Игарки. Игарка - молодой город,

созданный в годы первых пятилеток, стал не только речным, но и морским портом международного значения.

На правом берегу Енисея, между Игаркой и Диксоном, есть еще один морской порт - Дудинка. Дудинка, административный центр Таймырского автономного округа, служит выходным портом для Норильского горнопромышленного района, с которым он соединен единственной в Заполярье железной дорогой.

Тикси - основная база снабжения и узел местного арктического каботажного в восточном секторе Арктики. Порт расположен на берегу одноименной бухты у южного рукава дельты Лены. Бухта замерзает с октября по июнь. Летом акватория порта подвержена сильным сгонно-нагонным колебаниям уровня. Поэтому грузовые операции большей частью ведутся на рейде. В связи с промышленным освоением Восточной Сибири значение порта резко возрастает. По Лене он имеет удобные и дешевые транспортные связи с глубинными районами.

Из остальных арктических портов можно отметить: Амдерму в Байдарацкой губе, Хатангу в одноименном заливе, быстро растущий порт Певек в Чаунской губе с хорошей естественной гаванью и комплекс портов в устье Колымы - Край Леса и Зеленый Мыс.

На Дальнем Востоке около 200 портов и портовых пунктов, важнейшими из которых являются следующие.

Владивосток - старейший дальневосточный порт, основанный в 1860 г. на берегу естественной бухты Золотой Рог у южной оконечности п-ова Муравьева-Амурского. Вход в бухту через пролив Босфор Восточный возможен в любое время независимо от состояния моря как со стороны Амурского, так и со стороны Уссурийского залива. Несмотря на приморское положение примерно на широте Батуми или Рима, Владивосток имеет довольно суровый, типично континентальный климат и ежегодно замерзает на 4-6 месяцев. Однако с помощью ледоколов навигация продолжается круглый год.

Летом и весной большие трудности для судоходства создают частые и густые туманы. Суда обрабатываются у причалов, почти непрерывной стенкой опоясавших берега обширной и глубоководной бухты. За исключением нефтегавани, расположенной в Амурском заливе и подверженной волнению при западных ветрах остальная часть порта обеспечивает безопасную стоянку в любую погоду, а на рейде пролива Босфор Восточный гарантируется надежная якорная стоянка, укрытая от любых ветров. Порт хорошо механизирован, имеет склады большой емкости, в том числе крупнейший на Дальнем Востоке холодильник и морской пассажирский вокзал. Большой промысловый флот базируется в удобной бухте Диомид на северном берегу пролива.

В грузообороте Владивостокского порта каботажные и внешнеторговые грузы составляют примерно равную долю. Владивосток - основная база снабжения для портовых пунктов Тихоокеанского побережья и восточного сектора Арктики и конечная станция самой длинной в мире Транссибирской железнодорожной магистрали.

Во Владивостоке находится управление самого крупного на Дальнем Востоке Дальневосточного морского пароходства. В составе флота обращает на себя внимание большая группа контейнеровозов. Располагает пароходство и собственными ледоколами. 15 пассажирских и грузопассажирских судов пароходства поддерживают 12 каботажных пассажирских линий и четыре заграничных грузопассажирских линии. Ремонт флота осуществляется на судоремонтных заводах во Владивостоке и в Советской Гавани. Кадры для флота готовят высшее морское и среднее мореходное училища.

Находка - новый город и порт, построенный после войны на берегу одноименной бухты. Бухта Находка вдается в северо-западную часть залива примерно на 5 км. Два мыса, между которыми находится вход в бухту шириной в 1 милю, хорошо защищают внутреннюю акваторию от морского волнения. Глубина на подходном канале и у 19 причалов, расположенных вдоль берега бухты, 11,5 м.

Территория порта ограничена близко подступающими к бухте сопками, что заставляет увеличивать этажность складов. Хотя в зимнее время бухта замерзает, лед сравнительно тонкий и не служит обычно препятствием для судов. Только в очень суровые зимы требуется помощь ледоколов.

Еще лучше естественные условия в бухте Врангеля близ Находки, где строится новый крупный порт Восточный. Порт является транспортным выходом для новых индустриальных комплексов Дальнего Востока и Восточной Сибири. В нем эксплуатируются новейшие высокопроизводительные перегрузочные комплексы и контейнерный терминал. Уже введены в действие высокопроизводительные установки для погрузки угля и щепы, мощный контейнерный терминал. После завершения строительства Байкало-Амурской магистрали предполагается довести грузооборот порта до 30 млн. т.

В настоящее время крупнейшим по грузообороту портом бассейна является Находка, причем вывоз из нее значительно превосходит ввоз, а внешнеторговые грузы преобладают над каботажными.

Петропавловск-Камчатский - старейший порт, основанный в 1740 г. участниками Второй Камчатской экспедиции. Порт расположен на юго-восточном побережье п-ова Камчатка на берегу глубоководной Авачинской губы - одной из лучших естественных гаваней на Тихом океане. Губа площадью 250 км<sup>2</sup> вдается на 13 миль в глубь полуострова, а с океаном соединяется узким проливом шириной не более 1,5 мили. Петропавловская бухта расположена в северо-восточной части Авачинской губы и имеет продолговатую форму.

Песчаная коса делит бухту на внутреннюю и внешнюю гавани. В первой из них расположен рыбный, а во второй - торговый порт. Торговый порт, в свою очередь, состоит из двух районов. Один из них угольный, второй служит для операций с госгрузами и пассажирами. Навигация практически открыта круглый год, но существенным препятствием для судоходства являются очень густые туманы, иногда настолько плотные, что мешают производству грузовых работ.

В Петропавловске-Камчатском находится Управление Камчатского морского пароходства. В составе флота преобладают лесовозы, средне- и малотоннажные суда, занятые преимущественно каботажными перевозками. Имеются также два 300-местных пассажирских судна. Ремонт флота осуществляется на судоремонтном заводе, созданном в 1967 г. путем расширения судоремонтных мастерских. Петропавловск-Камчатский - единственный порт на полуострове, оборудованный для приема у причалов крупнотоннажных судов. В остальных камчатских портах грузовые работы производятся на рейдах при помощи судовых грузовых средств. Наиболее важным из них является лесной порт Усть-Камчатск, расположенный в устье р. Камчатки. Его грузооборот 300 тыс. т. Москальво - единственный на Дальнем Востоке нефтеэкспортный порт, обслуживающий нефтепромыслы Северного Сахалина.

Таким образом, имея широкий выход к северному ледовитому океану, а также обладая хорошо оснащёнными портами на побережье морей, Россия активно ведёт внешнюю торговлю.

#### 4. Инфраструктура портов

Новые механизмы портовой деятельности должны задействовать все положительные моменты, имеющиеся у Российской Федерации в этой сфере:

- выгодное географическое расположение для обеспечения транзитных грузопотоков в направлении Европы, Азии;
- близость морских портов и центров сырьевой базы;
- наличие глубоководных подходов и достаточных мощностей по обработке и хранению грузов в режимах экспорта, импорта, транзита и каботажного;
- наличие транспортных узлов, обеспечивающих техническую возможность перегрузки с/на все виды транспорта;
- прямое транспортное сообщение с соседними странами;
- наличие нормативно-правовой базы по привлечению частных инвестиций и осуществлению государственного инвестирования;
- наличие квалифицированных специалистов.

С другой стороны, разработка новых механизмов должна быть направлена на решение следующих ключевых проблем:

- недостаток средств для финансирования всех видов работ;
- несовершенство законодательства;
- коррупция в ведении хозяйственной деятельности;
- несбалансированность развития перегрузочных мощностей и наземной инфраструктуры общего пользования;
- низкий уровень координации между видами транспорта и местными властями по обеспечению развития припортовой инфраструктуры;
- низкая эффективность использования потенциала существующих перегрузочных мощностей;
- ограниченность инструментов привлечения частных инвестиций;
- низкий уровень развития транспортной инфраструктуры в морских портах и на акваториях;
- недостаточный уровень и несоответствие глубин в отдельных морских портах;
- медленное обновление основных фондов и несоответствие технического уровня имеющегося инфраструктурного оборудования современным требованиям;
- потеря отечественными портами транзитных грузопотоков, их переориентация на порты стран Балтии, Польши, Румынии, Германии;
- несовершенство процедур таможенного оформления и наличие высоких коррупционных рисков;
- слабый уровень внедрения электронных систем оформления грузов и несовершенная тарифная политика в сфере оказания услуг;
- недостаточный уровень качества услуг;
- отсутствие полноценно функционирующих свободных экономических зон и индустриальных парков в морских портах;
- низкий уровень кибербезопасности в морских портах;
- невозможность полномасштабной оптимизации деятельности государственных предприятий морской отрасли в связи с высоким уровнем расходов на содержание объектов социальной инфраструктуры;
- низкий уровень участия органов местных властей в процессе развития морских портов регионов.



В марте 2000 г. было принято Постановление Правительства РФ No 198, в котором Северный морской путь провозглашался приоритетным объектом государственной поддержки. Акцент на характере СМП как национальной морской магистрали не отменяет его открытости для иностранных судов при условии соблюдения законов Российской Федерации. Поскольку у России уже есть почти дюжина морских портов в Арктике, а именно Анадырь, Архангельск, Варандей, Диксон, Дудинка, Мурманск, Певек, Провидение, Тикси, Эгвекинот, именно наша страна сможет контролировать прохождение судов под зарубежными флагами по СМП.

Объем грузовых перевозок по СМП постепенно растет. Эта тенденция обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, в результате отчетливой тенденции, связанной с некоторым потеплением в Арктике (особенно в последние 10–15 лет), возникают более благоприятные условия для таяния морского льда, что безусловно облегчает навигацию.

Во-вторых, прогресс в области корабельных, гребных и ледакольных технологий, а также внедрение ледакольных грузовых судов, способных круглогодично работать в арктических водах. Это сделало возможным проводить арктическую навигацию даже без помощи мощных ледаколов.

В-третьих, эксплуатация богатых арктических природных ресурсов, где морские перевозки являются единственным средством их доставки на рынок из отдаленных труднодоступных районов.

Однако, доминирование Российской Федерации на Северном морском пути требует модернизации устаревшей инфраструктуры. Основываясь на обширных общих научных исследованиях, проводимых морскими судами вдоль Северного морского пути, Советский Союз в свое время получил уникальное преимущество в отношении знаний, технических ноу-хау в строительстве портов и создании ледакольных услуг и лоцманской проводки.

Однако в последующем Россия не выделяла достаточных капиталовложений для поддержания и развития этих преимуществ. В результате на сегодняшний день только 4 из 20 арктических портов вдоль Северного морского пути подключены к национальной транспортной системе Российской Федерации, а 40% портов не хватает функциональности и/или способности принимать суда.

### **Заключение**

В процессе написания реферата была достигнута поставленная цель – подробно изучена география основных портов РФ, рассмотрена их важность в экономике и политике государства.

#### **Были решены поставленные задачи, а именно:**

1. Показана важность морских портов СМП.
2. Проанализирована особенность их размещения.
3. Выявлены и проанализированы основные проблемы, возникающие перед развитием морских портов в Российской Федерации.

В результате написания реферата по теме «Порты и их инфраструктура. Организационно - экономическое развитие портов северного морского пути» были изучены и описаны проблемы, стоящие перед современным российским судоходством, особое внимание было уделено географии распространения портов.

### **Список литературы:**

1. Администрация Северного морского пути. URL: <http://www.nsra.ru>

2. Степанов Н. Арктика и развитие северного морского пути в институциональной модернизации экономики России // Федерализм. 2019. No 1.

3. Северный морской путь. Росатомфлот. URL: <http://www.rosatomflot.ru/o-predpriyatii/deyatelnost/>

УДК 338.43

## СПЕЦИФИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ОТРАСЛИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

Лаврова А.П., к.э.н., доцент

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия

[alevtina-lavrova@mail.ru](mailto:alevtina-lavrova@mail.ru)

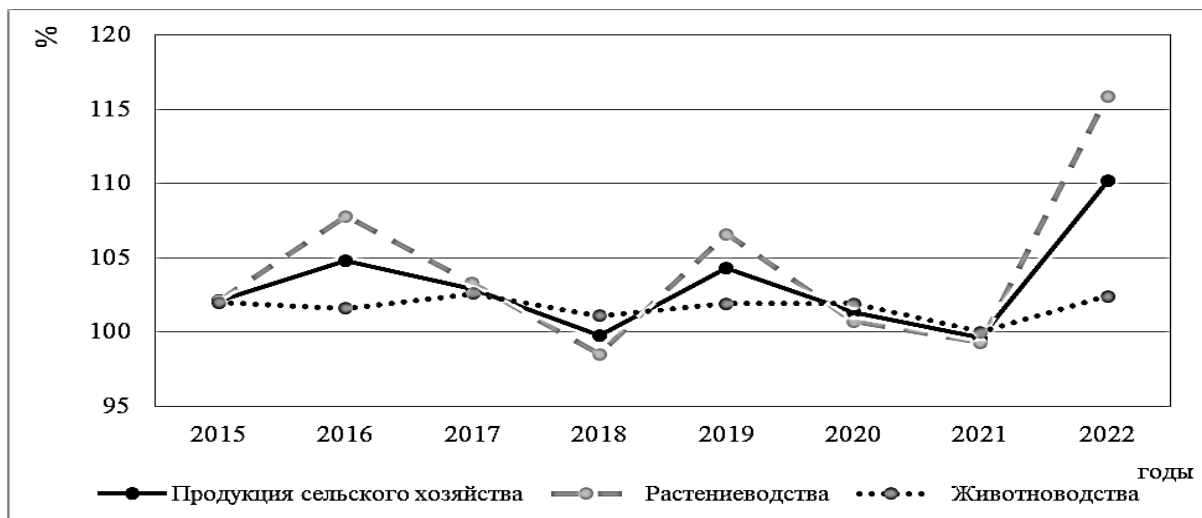
Сельское хозяйство России является одной из наиболее приоритетных отраслей народного хозяйства, имеет решающее значение в обеспечении населения продуктами питания и сырьем для промышленности. В настоящее время данная отрасль находится в активной стадии развития, что обусловлено санкционной политикой Запада и активной поддержкой со стороны государства.

По предварительным данным Росстата, в 2022 году производство продукции сельского хозяйства в целом выросло на 14,8% к уровню 2021 года, в растениеводстве рост составил 17,9%, в животноводстве – 10,5% (табл. 1); также удалось собрать рекордные урожаи отдельных сельскохозяйственных культур.

**Таблица 1. Производство сельскохозяйственной продукции в России за 2015-2022 гг. в денежном выражении и темп роста в процентах [1].**

Продукция	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Продукция сельского хозяйства, млрд. руб.	4794,6	5112,3	5109,5	5348,8	5801,4	6468,8	7710,3	8850,9
Темп роста, %	18,9	6,6	-0,1	4,7	8,5	11,5	19,2	14,8
в том числе:								
Растениеводства, млрд. руб.	2487,3	2710,3	2599,7	2756,1	3056,4	3612,7	4464,7	5265,6
Темп роста, %	25,2	9,0	-4,1	6,0	10,9	18,2	23,6	17,9
Животноводства, млрд. руб.	2307,3	2402,0	2509,8	2592,7	2745,0	2856,1	3245,6	3585,3
Темп роста, %	12,9	4,1	4,5	3,3	5,9	4,0	13,6	10,5

Индекс производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации в 2022 году составил 110,2% к предыдущему году, продукции растениеводства – 119,9%, животноводства – 102,4% соответственно (рис. 1) [2].



**Рисунок 1. Индексы производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации (в сопоставимых ценах; в % к предыдущему году)**

В сельском хозяйстве действуют те же общие экономические законы, что и в других сферах народного хозяйства. Однако данной отрасли присущи специфические особенности, которые оказывают непосредственное влияние на деятельность предприятий и тем самым следует их учитывать в процессе производства:

1. Главным средством производства выступает земля, она не произведена человеком и её объёмы не могут быть увеличены. При правильном использовании улучшает свои качественные параметры, а при злоупотреблении плодородием почв, чрезмерном использовании ядохимикатов и удобрений, теряет свои полезные свойства.

2. Высокая зависимость от природных условий, которую окончательно не позволяют сгладить ни высокий уровень агротехники, ни передовые технологии. Ухудшение погодных условий отражается на снижении объемов производства, в увеличении издержек и потере части прибыли.

3. Характерна сезонность производства, которая существенно влияет на эффективность деятельности организаций. В растениеводстве это связано с продолжительностью вегетационного периода, в животноводстве – с обеспечением кормовой базы, что провоцирует неравномерное использование трудовых ресурсов, поступление продукции и денежного потока в течение года.

4. Производство сельскохозяйственной продукции осуществляется на огромных площадях и рассредоточено по различным климатическим зонам. Конечные результаты во многом зависят не только от количества и качества применяемых ресурсов, но и от конкретных условий ведения деятельности.

5. Процесс производства связан с использованием живых организмов (растений и животных) и в большей степени зависит от их физиологических особенностей. Несоблюдение сроков и продолжительности выполнения работ (слишком ранний посев, затянувшаяся уборка урожая) могут привести к потере части продукции и снижению прибыли. Кроме этого, длительность производственного цикла является причиной того, что производители не могут быстро реагировать на изменение рыночной конъюнктуры. Получение доходов происходит с лагом запаздывания. В условиях высокой инфляции это приводит к обесцениванию выручки по сравнению с затраченными средствами на производство. Также в целях рационального использования всех видов ресурсов здесь

необходимо добиваться оптимального сочетания растениеводства с животноводством, развитием подсобных производств и промыслов.

6. В сельском хозяйстве отличается уровень и условия использования техники: как правило, предметы труда (растения) остаются на одном месте, а орудия производства (трактора и машины) подвижны. Например, в промышленности, наоборот (станки всегда стоят на заводе, а произведённая продукция распространяется). Таким образом, общая потребность в энергетических ресурсах здесь значительно выше по сравнению с другими отраслями народного хозяйства.

7. Созданная продукция принимает участие в дальнейшем процессе производства. Так, в качестве средств производства используются семена и посадочный материал (зерно, картофель и др.), корма, а также значительная часть поголовья на восстановление и расширение стада животных. Все это требует дополнительных материальных ресурсов для строительства помещений и объектов производственного назначения (скотные дворы, склады для кормов, хранилища для семян и посадочного материала и др.).

8. Рынок сельскохозяйственной продукции по своей сути близок к рынку совершенной конкуренции, что делает невозможным влияние на рыночную цену со стороны отдельного товаропроизводителя. Также при насыщенном рынке спрос на продукты питания неэластичен как по цене, так и по доходу. Продовольствие относится к товарам первой необходимости и потребители не могут сократить на них спрос в такой же степени, как падают их реальные доходы.

Все вышеперечисленные особенности сельскохозяйственного производства ставят сельское хозяйство в менее выгодные условия по сравнению с другими сферами экономики, что требует постоянной всесторонней поддержки со стороны государства для развития отрасли в целом.

Отличительная черта отрасли сельского хозяйства России также состоит в том, что здесь выделяют три основных экономических уклада: сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения (табл. 2).

**Таблица 2. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств по Российской Федерации (в фактически действовавших ценах; в процентах от хозяйств всех категорий) [1]**

Показатели	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.
Хозяйства всех категорий	100	100	100	100	100
в том числе:					
сельскохозяйственные организации	45,2	44,8	54,0	58,5	59,2
хозяйства населения	51,6	48,0	34,5	26,6	25,4
крестьянские (фермерские) хозяйства	3,2	7,2	11,5	14,9	15,4

В структуре продукции сельского хозяйства России доминируют сельскохозяйственные организации, на их долю приходится 59,2% (в 2021 г.), хозяйства населения занимают 25,4%, а крестьянские (фермерские) хозяйства – 15,4%.

Таким образом, отмеченные особенности сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями требуют всестороннего анализа и учета при организации и управления производством, формировании материально-технической базы, определении экономической эффективности использования производственных ресурсов [3, 4].

**Использованные источники:**

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>
2. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2022 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oilworld.ru/data/postfiles/>
3. Лаврова, А.П. Технология выработки, принятия и реализации управленческих решений / А. П. Лаврова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2021. – № 57. – С. 118-122.
4. Ефимова, С.В. Организационные эффекты реализации природной ренты в отраслевой и региональной экономике / С. В. Ефимова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022.- № 58. – С. 109-113.

УДК: 631.145

## ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЭМ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК.

**Н.А.Шавша**

канд.с-х. наук, ведущий научный сотрудник

*Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия*

[nshavsha@mail.ru](mailto:nshavsha@mail.ru)

Основные тенденции совершенствования инвестиционного процесса в АПК, в настоящее время, осуществляются с применением элементов мобилизационной экономики. Мобилизационная экономическая модель рассматривается как технология государственного управления в особых условиях. Мобилизационную экономику характеризуют такие особенности, как изменение пропорций воспроизводственного процесса (прежде всего, с акцентом на повышение нормы накопления). Институциональные преобразования, связанные с усилением роли государственного регулирования посредством осуществления особых мер поддержки предпринимательства и населения. Обращение к финансовым резервам как источнику покрытия дополнительных затрат. Переориентация социально-экономической политики государства с долговременных приоритетов на цели средне- и даже краткосрочного характера (купировать возникающие неожиданные угрозы) [1, 2]. Сюда же следует отнести и такие атрибуты мобилизационной экономики, как нормирование личного потребления, государственный контроль цен на потребительские товары в оптовом и розничном звене [3, 4].

Все эти слагаемые мобилизационной экономики реализуемы лишь при условии существенного усиления и расширения сферы действия рычагов государственного социально-экономического регулирования. Вводимые меры направлены на поддержку производственной и инвестиционной активности в АПК; на сохранение занятости, а также на скорейшее восстановление деятельности предприятий, так или иначе затронутых политикой неправомерных экономических санкций со стороны стран Запада [5, 6].

Аргументами в пользу мобилизационной экономики выступают требования межотраслевого и межрегионального перераспределения всех видов экономических ресурсов, когда актуальна реструктуризация сферы внешнеэкономических связей, когда

рычаги экономического характера необходимо в той или иной мере подкрепить не только дополнительными объемами финансирования, но и мерами административного регулирования аграрной сферы.

В целях повышения эффективности инвестиционной деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках ведомственного проекта "Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе" осуществлялись следующие направления совершенствования инновационного процесса в сельском хозяйстве:

- возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам), полученным до 31 декабря 2016 г. включительно;
- возмещение части прямых понесенных затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на создание и (или) модернизацию объектов АПК;
- поддержка льготного кредитования предприятий АПК;
- взнос в уставный капитал АО "Россельхозбанк".

За последние годы (2018-2021 гг.) исполнение льготных краткосрочных кредитов в субъектах СФО было на уровне 82,0-84,5%, а льготных инвестиционных кредитов 12,8-63,2%. Доля СФО от общего числа льготного краткосрочного кредитования, составила 12,3% и 10,1% от общей суммы планового финансирования. По льготным инвестиционным кредитам соответственно 15,1% и 6,8%.

Технологический суверенитет – это такое состояние экономики, при котором она может производить большую часть товаров и услуг вне зависимости от политики других стран. Технологический суверенитет в АПК призван снять зависимость отечественного аграрного сектора от западных технологий в растениеводстве, животноводстве, кормопроизводстве, хранении и переработке аграрной продукции [7]. Существенная роль и значение в этом отводится Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы

В концентрированном виде основные направления совершенствования инвестиционного процесса, направленного на достижение технологического суверенитета в сельском хозяйстве на близкую (до 2025 г.) и отдаленную (до 2030 г.) перспективу были сформулированы в «Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [8].

В Стратегии ключевыми ориентирами развития и обеспечения финансовыми ресурсами обозначены: импортозамещение, развитие пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе с внедрением инноваций. Цифровизация отраслей и подотраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов. Сохранение, восстановление и повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения, их рациональное использование, вовлечение в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых пахотных земель. Селекция и генетика; развитие мелиоративного комплекса.

Внедрение новых видов сервисов, услуг и решений, позволяющих оптимизировать производственные и логистические процессы.

Перспективными направлениями инвестиционного обеспечения технологического суверенитета признаны: технологии ускоренной селекции и племенного дела, создание собственных сортов и гибридов, чистых линий высокопродуктивных пород животных; технологии и оборудование для ветеринарного и фитосанитарного контроля, обеспечение биобезопасности и контроля качества сельскохозяйственного сырья и продукции

переработки на всей цепочке создания стоимости; технологии телеуправления для водо- и энергораспределения на оросительных и осушительных системах; технологии производства импортозамещающих видов сельскохозяйственной техники и пищевого оборудования; технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья; базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специализированной пищевой продукции; базовые технологии рыбохозяйственного комплекса.

Инвестиционный прорыв российского бизнеса в аграрную экономику возможен на основе дальнейшего совершенствования механизма СЗПК – соглашение о защите и поощрении капиталовложений. Недавно измененного механизма стимулирования инвесторов – специального инвестиционного контракта (СПИК). Кооперации государства и частного бизнеса, что особенно важно для реализации системных проектов, ГЧП и др.

В настоящий момент растет интерес к офсетным контрактам. Офсетный контракт – это договор, по которому одна сторона – инвестор (поставщик) принимает обязательства освоить, создать или усовершенствовать производство товара на территории субъекта СФО, с последующей поставки товара заказчику. Такие сделки получили распространение на фоне санкций, вызванных необходимостью замещения импорта.

Частные инвестиции в сельское хозяйство СФО могут быть осуществлены предпринимателем посредством открытия собственного сельскохозяйственного предприятия, покупки доли в действующем бизнесе, вложения в ценные бумаги сельскохозяйственных корпораций.

#### **Использованные источники:**

1. Винслав Ю.Б. Мобилизационная экономика как технология государственного управления в условиях тотальных санкций // Российский экономический журнал. 2022. № 4. С. 4–29.
2. Иванов О.Б., Бухвальд Е.М. Мобилизационная экономика России: вчера, сегодня и... // Актуальные вопросы экономики. – 2022. – №36. – С. 1-21
3. Семяшкин Г.М. Актуальные вопросы регулирования цен на рынке продовольствия // АПК: экономика, управление. – 2021. – №11. – С. 28-34
4. Ушачев И.Г., Маслова В.В., Зарук Н.Ф., Авдеев М. В. К вопросу о формировании и регулировании цен в АПК // АПК: экономика, управление. – 2021. – №12. – С. 44-52.
5. Маслова В.В. Инвестиционный капитал в АПК России: тенденции формирования и перспективы // АПК: Экономика, управление. – 2022. – № 7. – С. 56-64.
6. Минаков И.А. Развитие материально-технической базы сельского хозяйства: проблемы и перспективы // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – №11. – С. 46-50.
7. Нечаев В.И. Обеспечение технологического суверенитета в агропромышленном комплексе России в условиях санкционного давления // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 7. – С. 2-9
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. № 2567-р. Утвердить Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года.

УДК 061.6:331.108:316.4.05

## СИСТЕМА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ОТРАСЛЕВОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА (НА ПРИМЕРЕ ФГБНУ «ВНИРО»)

**Лобанов А.А.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанологии», Москва, Россия*

[vnirolobanov@mail.ru](mailto:vnirolobanov@mail.ru)

В условиях перехода к шестому технологическому укладу в обществе сложилось четкое понимание того, что каждый человек (его умственные и физические способности, навыки и креативность, возможности здоровья и т.д.) является стратегическим ресурсом, формирующим качественную составляющую инновационного развития экономики страны. Вопросы формирования и развития человеческого капитала наряду с необходимостью модернизации основных фондов входят в число безусловных приоритетов развития рыбохозяйственного комплекса России. В новой технологической эпохе, которую мы определяем как постиндустриальная инновационная экономика, особенно актуальной для исследования становится проблематика трансформации и развития человеческого капитала именно научного сообщества.

В течение двух последних десятилетий проблема развития человеческого капитала российской фундаментальной и прикладной науки становится всё острее. Официальная статистика фиксирует неуклонное снижение общего количества лиц, профессионально занимающихся научными исследованиями, при этом доля учёных в активном молодом возрасте уменьшается ещё быстрее. Согласно Указу Президента Российской Федерации В.В. Путина период с 2022 по 2031 г. был объявлен Десятилетием науки и технологий, проведение которого направлено на «...привлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок, содействие вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны, повышение доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан» [1].

Рыбохозяйственная научная деятельность в России сосредоточена в уникальном отраслевом НИИ – Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»). Созданный в 1881 г., в настоящее время ФГБНУ «ВНИРО» объединяет в себе в качестве своих филиалов 29 научных организаций, расположенных по всей территории России – от Калининграда до Чукотки. Результаты проводимых ФГБНУ «ВНИРО» научных исследований лежат в основе устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России и вносят весомый вклад в обеспечение продовольственной независимости и безопасности страны.

Следует отметить, что к показателям эффективности деятельности НИИ можно отнести численность его сотрудников, имеющих ученые степени и звания. Более половины научных сотрудников, работающих в ФГБНУ «ВНИРО», имеют ученые степени кандидата или доктора наук, а также ученые звания доцента или профессора.

Развитие человеческого капитала в ФГБНУ «ВНИРО» осуществляется по нескольким основным направлениям: образовательная деятельность по подготовке кадров высшей



квалификации, создание условий для профессионального роста в рамках системы научного наставничества, привлечение молодых исследователей к работе в научных коллективах, а также мероприятия по популяризации рыбохозяйственной науки среди молодежи.

Важнейшим элементом формирования и развития человеческого капитала научного сообщества является подготовка кадров высшей квалификации. В ФГБНУ «ВНИРО» данная задача решается в рамках деятельности аспирантуры, направленной на реализацию образовательных программ подготовки научных и научно-педагогических кадров для рыбохозяйственного комплекса России (по 5 группам научных специальностей 1.5 «Биологические науки», 1.6 «Науки о земле и окружающей среде», 4.2 «Зоотехния и ветеринария», 4.3 «Агроинженерия и пищевые технологии», 5.2 «Экономика»).

В рамках Программы развития кадрового потенциала ФГБНУ «ВНИРО» происходит перманентное обновление теоретических знаний, совершенствование практических навыков и умений его работников, повышение их квалификации. Данная программа реализуется по трем подпрограммам: Центр компетенций «Наставничество», Центр компетенций «Подготовка научных наблюдателей» и «Дополнительное профессиональное образование».

Падение престижа работы в НИИ и массовый отток молодых кадров обусловило актуальность и необходимость возрождения системы научного наставничества. Так, текущий 2023 г. в России провозглашен Годом педагога и наставника. По словам вице-премьера Д. Чернышенко, цель тематического года – получить «единый трек профессионального роста молодого ученого – от абитуриента до доктора наук» и обеспечить «поддержку преемственности поколений исследователей». Реализуемая в ФГБНУ «ВНИРО» подпрограмма «Центр компетенций «Наставничество» направлена на вовлечение в процесс научных исследований молодых сотрудников института, совершенствование их профессиональных компетенций путем передачи теоретических знаний и практического опыта от «специалистов-экспертов» в своей области, способных делиться профессиональными советами и знаниями с менее опытными специалистами. Так, в 2022 г. в ряде филиалов ФГБНУ «ВНИРО» в рамках подпрограммы Центр компетенций «Наставничество» реализовывались направления «наставник – преемник» и «наставник – стажер».

Реализация мероприятий подпрограммы «Центр компетенций «Подготовка научных наблюдателей» нацелена на непрерывное обучение работников, выполняющих научные наблюдения за водными биологическими ресурсами и объектами аквакультуры, современным методикам сбора и обработки первичных данных, знакомству с особенностями соответствующих стандартов и предоставления отчетности в российские и международные организации.

Во исполнение Федерального закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ работники ФГБНУ «ВНИРО» регулярно повышают свою квалификацию. Так, реализация Подпрограммы «Дополнительное профессиональное образование» способствует вовлечению специалистов ФГБНУ «ВНИРО» в систему непрерывного образования и обеспечивает доступ к современным профессиональным знаниям.

ФГБНУ «ВНИРО» – кладезь креативного человеческого капитала, обладающего эксклюзивными научными знаниями и практическим опытом, а созданная система

развития его человеческого капитала лежит в основе формирования научной элиты рыбохозяйственного комплекса России.

**Использованные источники:**

1. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 г. № 231 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий» [Электронный ресурс]. – <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47771>.

УДК: 338.43

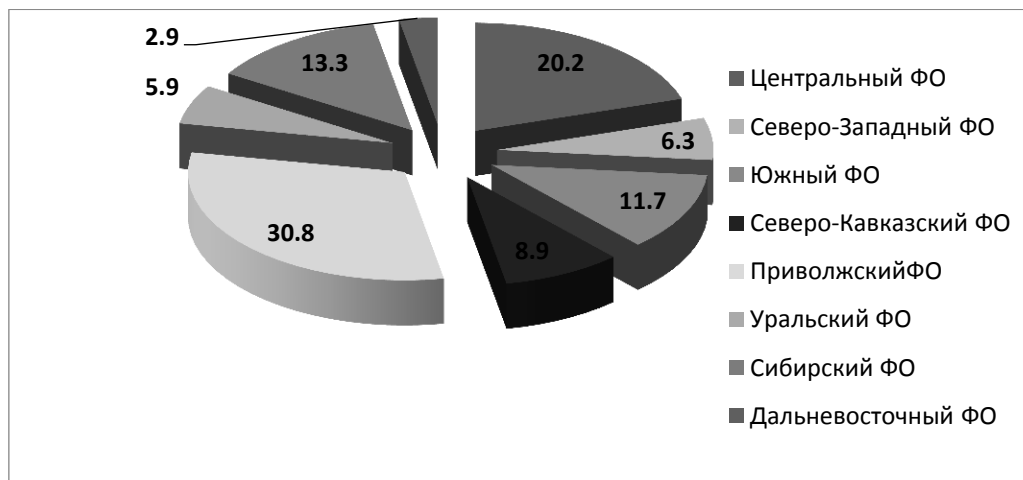
**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПОРТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ  
МОЛОЧНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА СИБИРИ**

**Бессонова Е.В., к.э.н., доцент**

*Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства СФНЦА РАН, г.  
Новосибирск, Россия*

[evb@ngs.ru](mailto:evb@ngs.ru)

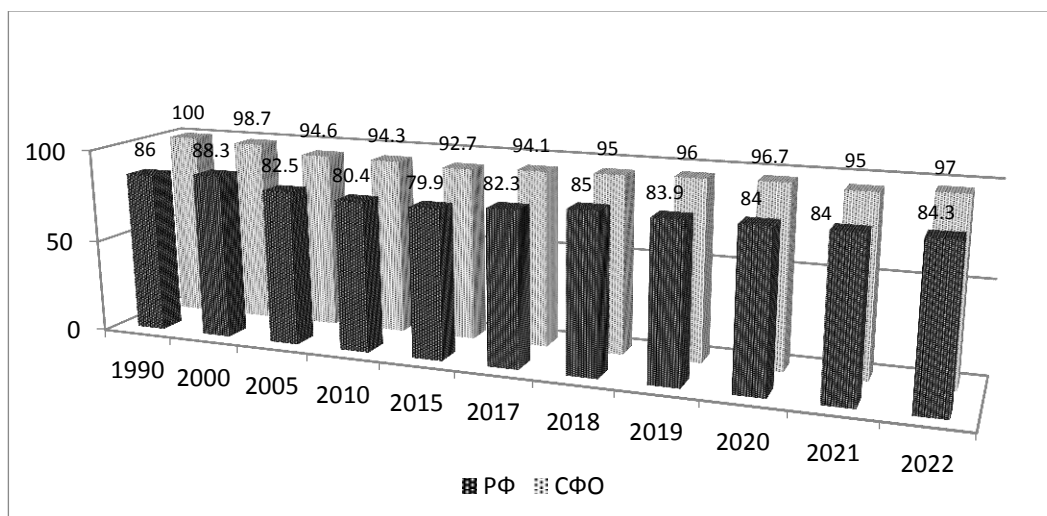
Сибирский федеральный округ – крупный производитель молока и молочной продукции в России. В 2022 г. в Сибирском федеральном округе было произведено 4,4 млн. т молока, что составляет 13,3% общероссийского производства. В общем рейтинге производителей молока в стране, СФО занимает третье место, уступая только Приволжскому федеральному округу (30,8% от общего объема молока в России) и Центральному федеральному округу (20,2%) (рис. 1).



**Рис. 1. Удельный вес федеральных округов в общем объеме производства молока в Российской Федерации, 2022 г., %**

Ресурсный потенциал Сибири позволяет обеспечивать регион основными видами продовольствия – зерном, мясом, молоком, яйцом и определенную часть продовольствия поставлять для межрегионального продуктообмена и на экспорт.

По предварительным данным в 2022 г., потребление молока и молочной продукции в расчете на душу населения составит 240-241 кг, т.е. останется на уровне 2021 г. Соответственно, самообеспечение населения СФО молоком и молочной продукцией будет на уровне 97%. В целом по России этот показатель составил 84,3% (рис. 2).



**Рис. 2. Уровень самообеспечения молоком и молочной продукцией в России и Сибирском федеральном округе, %**

Низкий внутренний спрос на молоко и молочные продукты не стимулирует развитие молочнопродуктового подкомплекса в стране и ее регионах. Растут переходящие запасы транспортабельных молочных продуктов, сокращаются объемы закупок сырого молока на переработку, снижаются закупочные цены. Одним из путей выхода из создавшейся кризисной ситуации на молочном рынке, является увеличение объема экспортных поставок.

В 2021 г. экспорт продукции из СФО по группе «молочная продукция; яйца птиц; мед натуральный» составил 28,5 млн. долл., в том числе 11,2 млн. долл., или 39,3% приходилось на страны дальнего зарубежья, 17,3 млн. долл., или 60,7% - на страны СНГ (табл. 1). Из стран СНГ, основные объемы продукции данной группы были вывезены в Казахстан – 91%, Кыргызстан – 6,9%, другие страны.

**Таблица 1. Внешняя торговля молочными продуктами в регионах СФО, тыс. долл. США\***

	2016 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Код ТН ВЭД ЕАЭС: молочная продукция, яйца птиц				
Экспорт				
Всего	22772,1	22497,2	22386,7	28 536,6
Страны дальнего зарубежья	6870	8038,2	6915,7	11 214,9
СНГ	15902,1	14459	15471	17 321,7
Импорт				
Всего	42016,5	42244,6	56261,3	86 201,2
Страны дальнего зарубежья	363,1	848,8	12094	12 309,0
СНГ	41653,4	41395,7	44167,3	73 892,2
Превышение импорта над	1,8	1,9	2,5	3,0

экспортом, раз				
----------------	--	--	--	--

\*) Составлено автором по данным Сибирского таможенного управления

Для решения вопроса расширения экспортных поставок молочных продуктов, необходима, прежде всего, модернизация предприятий молочной промышленности. В 2021 г. износ основных фондов по предприятиям пищевой промышленности в России составил 51,5%, в СФО - 49%. Существующая техническая база молокоперерабатывающих предприятий не обеспечивает комплексную и безотходную переработку сырого молока. Это тормозит рост производства продуктов из вторичного молочного сырья: сухой сыворотки и молочного сахара, молочно-белковых концентратов, заменителей цельного молока, а также пищевых и биологически активных добавок.

Расширение экспорта сельхозпродукции возможно только при условии государственной поддержки. Действующая нормативно-правовая база государственного регулирования экспортных поставок сельхозпродукции, в т.ч. молочной, представлена в табл. 2

**Таблица 2. Действующая нормативно-правовая база по развитию экспортного потенциала молочной продукции\***

	Нормативный документ	Нормативно-правовая база
1.	Постановление Правительства от 26.04.2019 № 512.	Льготные краткосрочные кредиты на закупку молока-сырья и сухих молочных продуктов для переработки. Долгосрочные кредиты на приобретение техники, племенного КРС, строительства и модернизации перерабатывающих мощностей для сушки молока и сыворотки. Претендовать могут предприятия, осуществляющие производство и (или) переработку сельхозпродукции и заключившие соглашение о повышении конкурентоспособности.
2.	Постановление Правительства РФ от 25.12.2019 г. № 1816	Компенсация части затрат, связанных с сертификацией продукции АПК на внешних рынках. Экспортеры могут получить в качестве возмещения от 50 до 90% затрат на сертификацию продукции.
3.	Постановление Правительства РФ от 28 декабря 2020 г. № 2316.	Возмещение части затрат, связанных с участием в международных выставочно-ярмарочных мероприятиях. Компенсация до 2 млн. руб. затрат на аренду площади и оплату организационных сборов
4.	Постановление Правительства РФ № 1104 от 15.09.2017 (ред. от 07.09.2021)	Субсидии на компенсацию до 25% общих затрат на логистику экспортных поставок.
5.	Постановление Правительства РФ № 137 от 12 февраля 2020 г.	Компенсация до 25% затрат на создание или модернизацию предприятий по производству сухих молочных продуктов

\*) Составлено автором по данным [1- 4]

Дополнительными мерами со стороны государства по расширению экспортных поставок молочных продуктов, могут быть следующие:

– ускорение аккредитации ориентированных на экспорт предприятий в соответствии с требованиями той страны, которая запланирована для соответствующей номенклатуры продукции;

– полная компенсация затрат на перевозку молочной продукции по экспортным поставкам. Особенно это важно для сибирского региона, затраты на транспортировку и логистику которого, делают сельхозпродукцию неконкурентоспособной.

По мнению автора, для ускорения товарооборота молочных продуктов и сокращения переходящих запасов, необходимо увеличивать не только объемы экспорта, но и более интенсивно развивать внутренний рынок потребления: расширять программы социальной помощи населению, усилить контроль со стороны ФАС за ценами на молочную продукцию в торговых сетях, выявлять фальсификат и выводить его из торгового оборота.

#### **Использованные источники:**

1. Постановление Правительства РФ от 26 апреля 2019 г. № 512 «О предоставлении из федерального бюджета субсидий российским кредитным организациям, международным финансовым организациям и государственной корпорации развития "ВЭБ.РФ" на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданным заключившим соглашения о повышении конкурентоспособности сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов), организациям и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим производство, первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции и ее реализацию, по льготной ставке»;

2. Постановление Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. № 1816 «О государственной поддержке организаций в целях компенсации части затрат, связанных с сертификацией продукции агропромышленного комплекса на внешних рынках (В редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 25.04.2023 № 656)

3. Постановление Правительства РФ № 1104 от 15.09.2017 (ред. от 07.09.2021г.) «О предоставлении субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на транспортировку сельскохозяйственной и продовольственной продукции наземным, в том числе железнодорожным, транспортом»

4. Постановление Правительства РФ № 137 от 12 февраля 2020 г. «Об утверждении Правил предоставления и распределения иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при возмещении части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов по переработке сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственным товаропроизводителям за исключением граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, и российским организациям, осуществляющим создание и (или) модернизацию объектов по переработке сельскохозяйственной продукции»

УДК 332.02 (631.1)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АПК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**Протопопова Л.Д., с.н.с.**

*ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Якутский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, Якутск, Республика Саха (Якутия), Российская  
Федерация*

[Protopopova@mail.ru](mailto:Protopopova@mail.ru)

Инновационный процесс – это закономерно и последовательно чередуемая система конкретных мероприятий по проведению научных исследований и разработок, создание инноваций и освоение их непосредственно в агропромышленном производстве.

Исходным пунктом исследований в области освоения инноваций в АПК выступает их научно-обоснованная классификация, позволяющая рационально организовать инновационный процесс. Инновации АПК в РС (Я) в настоящее время распределены по шести основным сферам АПК республики по следующим направлениям: растениеводство; земледелие; защита и биотехнология растений; кормопроизводство; зоотехния; ветеринарная медицина; механизация, электрификация и автоматизация; хранение и переработка сельскохозяйственной продукции; экономика и земельные отношения и социальное развитие села.

По результатам оценки современного состояния аграрного сектора экономики РС (Я), существующего механизма, нами предлагается организационно-экономический механизм инновационного развития АПК РС (Я), основанный на создании условий развития и направленный на прямое государственное стимулирование путем распределения бюджетных и внебюджетных финансовых ресурсов в соответствии с системой государственных приоритетов, формирования инновационной инфраструктуры, прогнозирования и планирования и косвенное государственное стимулирование освоения научных достижений (рис. 1).

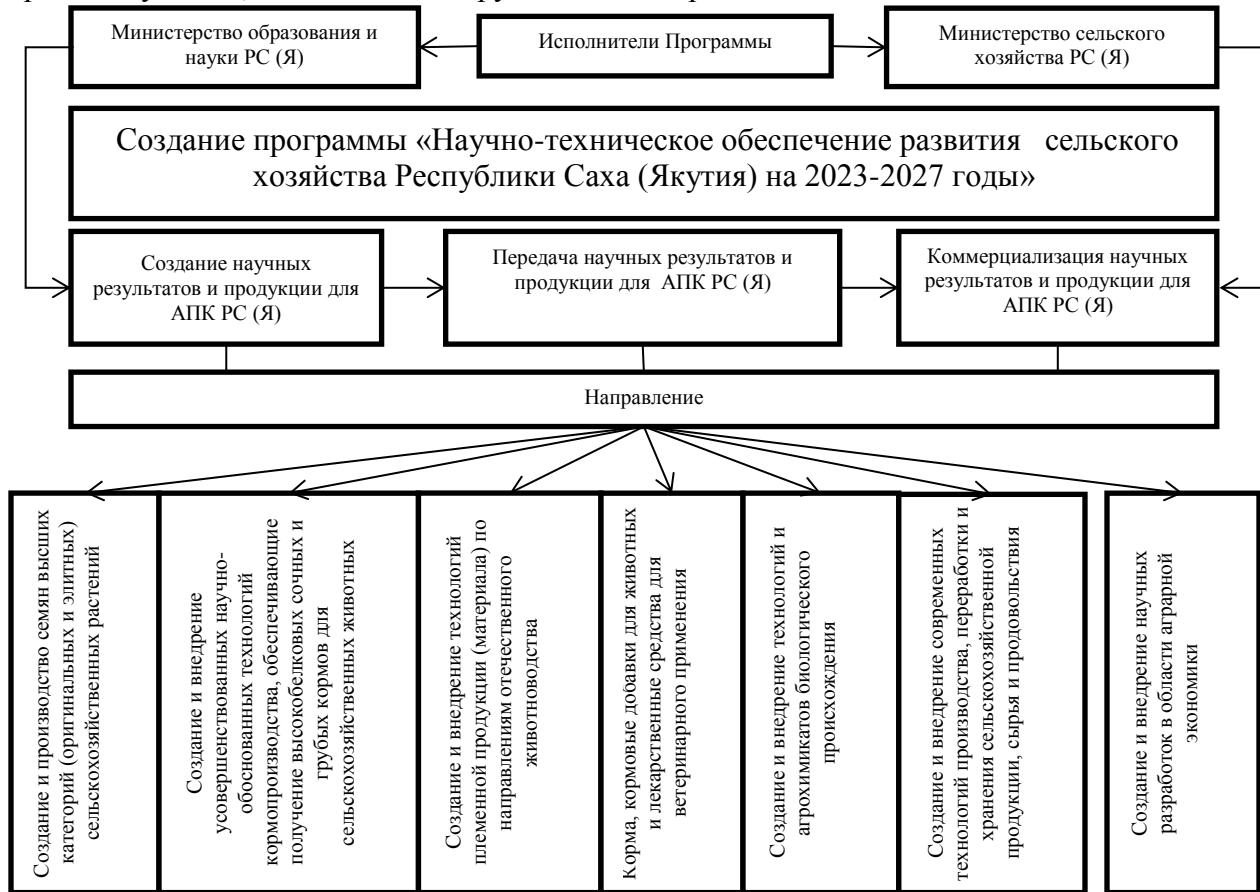


**Рисунок 1. Схема организационно-экономического механизма стимулирования инновационной активности в АПК РС (Я)**

Функционирование механизма управления должно осуществляться Центром инновационного развития АПК РС (Я). В его состав войдут представители организаций науки, образования, отраслевых ассоциаций сельхозтоваропроизводителей, специалистов и руководителей агропромышленных предприятий, региональных и муниципальных органов управления. Основными задачами этого органа является определение стратегии и тактики инновационного развития регионального АПК, мониторинг реализации инновационной стратегии.

Важным и действенным инструментом инновационной политики является принятие федеральных и региональных нормативно-правовых актов, регулирующих инновационную деятельность в АПК. В настоящее время на федеральном уровне принят ряд нормативно-правовых актов, нацеленных на решение отдельных задач в инновационной сфере. В Республике Саха (Якутия) законодательного акта об инновационной политике в АПК не существует. На наш взгляд, в ближайшее время целесообразно разработать и принять закон Республики Саха (Якутия) «Об инновационной политике и стратегии в АПК». В законе следует точно обозначить стратегические направления развития инновационных процессов, определить ответственность государственных органов, механизмы государственного стимулирования инновационной деятельности. Разработку и принятие данного закона должно

инициировать Министерство сельского хозяйства РС (Я), для разработки необходимо привлечь ученых, специалистов и руководителей регионального АПК.



**Рисунок 2. Схема создания программы «Научно-техническое обеспечение развития сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) на 2023-2027 годы»**

Также наиболее важным организационным методом стимулирования инновационной деятельности, на наш взгляд, является разработка в ближайшие годы программы научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 21.07.2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», направленной на научно-техническое обеспечение развития сельского хозяйства региона и снижение технологических рисков в продовольственной сфере (рис.2). Программа нацелена на повышение результативности и эффективности научно-технической политики и включает 3 этапа, которые должны быть включены в каждый комплексный научно-технический проект и рассматриваться в качестве основных факторов, способствующих активизации инновационной деятельности.

#### **Список использованных источников**

1. Наука и инновации в Республике Саха (Якутия): статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос.стат.по РС(Я).- Якутск, 2021.- 133с.
2. Организационно-экономический механизм формирования инновационной среды в АПК: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 112 с.



3. Постановление Правительства РС (Я) О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Научно-технологическое развитие Республики Саха (Якутия) на 2020 – 2024 годы» от 15 сентября 2021 г. №354

4. Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 № 996 (ред. от 28.05.2020) «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы»

5. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2010, 2017-2021 гг.: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы Гос.стат.по РС(Я).- Якутск, 2022.- 145с.

6. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 годы: методическое пособие / МСХ РС(Я); ФИЦ ЯНЦ СО РАН, ЯНИИСХ им. М.Г.Сафронова.- Белгород: Изд-во Сангалова К.Ю., 2021. – 592 с.

УДК 332.13

## **ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Рябухина Т.М., к.э.н, доцент, ведущий научный сотрудник**  
*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий  
Российской академии наук, Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия*

[terezal950@ngs.ru](mailto:terezal950@ngs.ru)

Новосибирская область входит в тройку лидирующих регионов Сибирского федерального округа (СФО) по многим показателям сельскохозяйственного производства. В 2022 г. область произвела 17,4% от общего объема продукции сельского хозяйства СФО и занимала 2 место среди регионов. Наибольшее количество зерна произведено хозяйствами Краснозерского (304,6 тыс. тонн), Коченевского (270,8 тыс. тонн), Ордынского (251,9 тыс. тонн), Черепановского (231,6 тыс. тонн), Тогучинского (202,7 тыс. тонн) районов. Область занимает 1 место среди регионов СФО по производству мяса скота и птицы (в живом весе) и 2 место по производству молока и яиц в хозяйствах всех категорий [1].

Сельскохозяйственным производством в области занимаются 407 организаций. На их долю приходится 67,1% объема производства сельскохозяйственной продукции. Малые формы в сельском хозяйстве области представлены 320,4 тыс. личных подсобных хозяйств, 3898 крестьянских (фермерских) хозяйств, 42 сельскохозяйственных потребительских кооперативов, совокупная доля которых в общем объеме производства составляет 32,9% [2,3].

Проведенные исследования рейтинга оценки социально-экономического развития 30 муниципальных районов основывался на расчете 46 показателей, сгруппированных в восемь блоков: инфраструктурный, производственный, экономический, социальный, трудовой, потребительский, природно-географический риск и финансовый риск. Наибольший вес среди данных блоков имеют производственный, финансовый, инфраструктурный и трудовой потенциал, так как для социально-экономического развития районов наибольшую значимость имеет сочетание развитого

сельскохозяйственного производства, финансовое наполнение муниципального района, наличие инфраструктуры и обеспеченность производительной и квалифицированной рабочей силы (табл. 1).

**Таблица 1. Интегральный показатель муниципальных районов  
Новосибирской области**

№ п/п	Муниципальный район	Производственный потенциал	Трудовой потенциал	Инфраструктурный потенциал	Экономический потенциал	Социальный потенциал	Потребительский потенциал	Сумма баллов с коэффициентами	Интегральный инновационно-инвестиционный потенциал
1	Баганский	2	27	14	19	24	10	15,724	16
2	Барабинский	17	12	3	22	6	3	11,33	5
3	Болотнинский	25	20	18	14	27	24	21,8	24
4	Венгеровский	10	18	9	20	25	7	15,738	17
5	Доволенский	22	24	13	25	23	20	21,613	23
6	Здвинский	16	29	12	23	17	13	18,281	19
7	Искитимский	18	2	22	4	7	5	9,975	3
8	Карасукский	8	4	17	16	3	6	11,79	8
9	Каргатский	15	23	1	3	15	19	12,49	11
10	Кольванский	30	17	29	29	20	27	25,42	30
11	Коченевский	12	3	8	7	14	8	9,416	2
12	Кочковский	19	25	11	27	30	12	21,841	25
13	Краснозерский	7	15	30	17	8	18	14,328	14
14	Куйбышевский	21	10	27	2	2	11	11,487	6
15	Купинский	3	14	26	8	10	4	10,018	4
16	Кыштовский	28	28	5	26	21	29	23,16	28
17	Маслянинский	5	8	19	13	18	14	12,631	12
18	Мошковский	26	11	16	5	9	30	20,144	21
19	Новосибирский	14	1	20	1	1	1	6,349	1
20	Ордынский	11	13	25	6	4	26	12,333	10
21	Северный	30	26	2	12	29	28	22,124	26
22	Сузунский	6	7	21	18	13	9	12,18	9
23	Татарский	4	6	28	9	12	2	14,89	15
24	Тогучинский	1	5	24	10	5	15	13,125	13
25	Убинский	27	30	6	29	28	16	23,414	29
26	Усть-Таркский	13	19	15	22	22	23	18,834	20
27	Чановский	20	16	7	15	16	21	16,096	18
28	Черепановский	9	9	10	12	11	22	11,618	7
29	Чистоозерный	23	22	23	30	19	17	22,538	27

30	Чулымский н	24	21	4	24	26	25	21,563	22
	Доля в интегральном потенциале, %	0,22	0,128	0,131	0,18	0,226	0,115		

Наиболее высок уровень производственного потенциала в Баганском, Купинском, Маслянинском, Сузунском, Татарском и Тогучинском районах. Положение каждого района в рейтинге определялось на основе анализа следующих производственных показателей: всего сельскохозяйственных угодий; производство зерна; урожайность зерновых; валовое производство молока; надой молока на 1 корову и др. Так, средняя урожайность зерновых культур в Маслянинском районе составила – 32,8 ц/га, в Тогучинском районе – 20,7 ц/га. Надой молока на 1 корову в Маслянинском районе – 8585 кг, в Тогучинском 5152 кг [4].

Оценка комплекса инфраструктурных факторов позволяет определить обеспеченность региона объектами социальной, производственной и технологической инфраструктур. Для расчета рейтинга были использованы показатели: число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения; доля среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) малых и средних предприятий в среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) всех предприятий и организаций; численность индивидуальных предпринимателей и К(Ф)Х. Лидерами по инфраструктурному потенциалу являются Новосибирский, Колыванский, Куйбышевский районы. Число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчете на 10 тыс. человек населения, в Новосибирском районе – 186 чел., в Колыванском – 118 чел., в Куйбышевском – 67 чел.

Для расчета рейтинга по трудовому потенциалу использовались показатели: среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве; начислено за год заработной платы в сельском хозяйстве; численность работников, занятых в крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая наемных работников. Лидерами по трудовому потенциалу являются: Искитимский, Коченевский, Карасукский, Новосибирский районы. Так, среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, чел. в Искитимском районе составила – 2898 чел., в Новосибирском – 2432 чел., в Коченевском – 1558 чел. Начислено за год заработной платы в сельском хозяйстве в Новосибирском районе – 1231022 тыс. руб., в Маслянинском – 502062 тыс. руб., в Коченевском – 452627 тыс. руб.

Лидерами по экономическому потенциалу являются Маслянинский, Искитимский, Новосибирский районы. Объем инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств), в действующих ценах в расчете на 1 человека составил в Маслянинском районе – 221501 руб., в Искитимском – 46177 руб., в Новосибирском – 60974 руб. [5].

Наличие социальных ресурсов определяет уровень и качество жизни населения, которые являются одними из самых значимых источников конкурентных преимуществ районов. Социальный потенциал определялся следующими показателями: общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя – всего; общая протяжённость автомобильных дорог на территории района; доля детей в возрасте 1-6 лет, получающих дошкольную образовательную услугу и (или) услугу по их содержанию в муниципальных образовательных учреждениях в общей численности детей в возрасте 1-6 лет, а также количество учреждений здравоохранения, культуры, спортивных сооружений, единиц. Лидерами по социальному потенциалу являются Новосибирский, Карасукский,

Ордынский районы. Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя – всего в Новосибирском районе составила – 28,5 кв.м., в Краснозерском – 28,9, в Куйбышевском – 29,1; доля детей в возрасте 1-6 лет, получающих дошкольную образовательную услугу и (или) услугу по их содержанию в муниципальных образовательных учреждениях в общей численности детей в возрасте 1-6 лет в Новосибирском – 1149 чел., Тогучинском – 1448, в Ордынском – 1062. По количеству учреждений здравоохранения лидируют Искитимский, Новосибирский, Ордынский районы.

Таким образом, наиболее развитые и инвестиционно-привлекательные сельскохозяйственные районы находятся в семидесятикилометровой зоне от г. Новосибирска, но присущий им уровень рисков либо очень высок, либо имеет тенденцию к увеличению, тогда как на окраинах и особенно на севере области сосредоточены слабо развитые территории.

#### **Использованные источники:**

1. Итоги развития Агропромышленного комплекса Новосибирской области за 2022 г.: <http://mcx.nso.ru>
2. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области, 2023 г.: <https://gogov.ru/agrostartap/nso>
3. Министерство сельского хозяйства Новосибирской области, 2023 г.: <http://mcx.nso.ru/page/3633>
4. Комплексное развитие сельских территорий и оценка инновационно-инвестиционной привлекательности АПК Сибирского Федерального округа/В.Г.Басарева, Т.М. Рябухина//АПК: экономика, управление. – 2022. – № 10. – С. 92-99.
5. Першукевич И.П. Оценка инновационной активности сельского хозяйства на различных уровнях управленческой иерархии/И.П. Першукевич, Т.М. Рябухина, Я.Ю. Зяблицева //АПК: экономика и управление. – 2020. – № 11. – С. 4-13.

УДК 334:339.137.2

## **КОНКУРЕНЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ**

**Колончин К.В., д.э.н., Стурова Е.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»,  
г. Москва, Российская Федерация*

Экономическая экосистема, как жизненный мир людей, является неотъемлемым условием и «сырьевой» базой любой цивилизации. Экосистема как экономический процесс и хозяйственная структура входит во все основы цивилизации, являясь не только имманентной (жизненной) опорой, но и необходимой средой развития. Ее роль в генезисе цивилизации, в начале процесса – условна (то есть сама экосистема – есть базовое условие), в развитии – трансформируется в доминанту (то есть сама экономическая экосистема – есть сущность и условие существования локальной цивилизации). Можно считать экосистемное хозяйствование как экономическую форму локальной цивилизации, которая, в свою очередь, в сегодняшнем мире стала уже постиндустриальной стадией ее развития. В предшествующих экономической экосистеме организационно-управленческих

форм хозяйствования взаимодействия субъектов носили ярко выраженную антагонистическую характеристику отношений – конкурентную борьбу.

Особенно остро конкурентная борьба проявилась в индустриальном этапе цивилизации. В этой локальной цивилизации, особенно в условиях монополизации и интегрирования промышленных, социальных и культурно-бытовых структурных единиц они как сами, так и их ассоциированные формы становились субъектами рынка.

В экономической литературе эти субъекты принято называть интегрированные промышленные структуры, сокращенно ИПС.

Немаловажным условием существования в современных условиях ИПС, как и других корпоративных субъектов, является их экономическая свобода развития. Однако свобода в условиях рыночных и неорыночных отношениях остается понятием относительно условным. Так как, ее абстрактное и реальное сущностное содержание не совпадают. При аналогии действительно подлинной свободы действий, обеспечивающей жизненные потребности человека, его интеграционное включение в системные формы организации производства весьма и весьма были бы проблематичны.

Наличие трех аспектов современного неравенства подразделяет современный мир на человеческие страты. В потенции каждая из страт обладает определенным объемом и качеством креативного капитала человеческих компетенций, но в реальности, современное производство готово использовать лишь креативный капитал обладающих хотя бы двумя из трех компонентов. Например: компетентными знаниями и цифровыми компетенциями. Однако, по мере сокращения и смещения темпов роста нормы прибыли, что также является общественным экономическим законом, в производстве будут втягиваться к лицам с недостаточным уровнем знаний и цифровых компетенций. Как они будут объединяться в единый человеческий капитал еще не до конца понятно, но уже ясно, что это произойдет в интересах лиц с высоким уровнем дохода, владеющих не только креативным капиталом, но и капиталом либеральным.

Следовательно, для соединения материального и креативного капитала необходима новая интеграционная форма. Следует также помнить, что креативный капитал является теперь не просто способностью к труду, а особым проявлением этой способности и ее эффективность полностью контролируется работником. Ранее он был просто наемным работником, а теперь он партнер.

В отличие от прошлого рыночного механизма, новый механизм создания прибавочного продукта уже рассматривает не 2 вида капитала: материальный и человеческий (живой труд), но и еще информационный капитал.

Информационный капитал – это субстанция [К-2] среды, в которой существует информация, хранится и используется в качестве материального участника процесса производства. Креативный капитал, поглотив информацию, превращает ее в знания, которые используются в повышении эффективности производства (росте нормы и массы прибыли). На рисунке 1 показаны силы притяжения (взаимодействия) между тремя субъектами: материальным капиталом, креативным капиталом, информационным капиталом и поглощаемой информацией смежных отраслей, а также сопряженных сфер общественного социально-экономического пространства (страны). Каждый участник процесса не просто связан друг с другом, но, как правило, данные связи взаимнообратны и конкретны. Условно эти взаимосвязи взаимнообратного действия можно разбить на 3 группы:

Первая группа: взаимодействие между участниками создания добавленной стоимости по двухсубъектной схеме: Р (материальный капитал)\*К (креативный капитал).

Вторая группа: взаимодействие между участниками создания добавленной стоимости по трехсубъектной схеме: Р (материальный капитал)\*К (креативный капитал)\*И (информационный капитал).

Третья группа: взаимодействие между участниками создания добавленной стоимости по трехсубъектной схеме с участием сопутствующей информации смежных отраслей: [P1 (материальный капитал)\*P2 (материальный капитал)]\* [K1 (креативный капитал)\*K2 (креативный капитал)]\* [И (информационный капитал)]\* [СИО1 (сопут.информ.смеж.отр.)\*СИО2 (сопут.информ.смеж.отр)].

Но любое взаимодействие субъектов хозяйствования в экономической системе есть не что иное, как конкуренция. При этом каждый субъект обладает собственной конкурентоспособностью. Три уровня конкуренции выделяют сегодня многие исследователи [7]. Но они, как правило, определяют их, исходя из уровня конкурентных отношений, то есть на микро-, мезо- и макроуровнях.

Три этапа выделяет три различных способа конкуренции при трансформации экономической системы и профессор М. Портер (США) [9]. Он в частности, подразделяет уровни конкурентной борьбы в зависимости от ее участников: 1) единоличная конкуренция 2) техническая конкуренция и 3) товарная конкуренция. При этом, следует отметить, что в современных условиях повышается значение именно «неценовой» конкуренции, которая определяется вследствие улучшения качества товара и условий его реализации, а также «сервизацией» сбыта.

Реальность сегодняшнего мира такова, что именно качество, а не количество начинает доминировать в спросе индивида по мере роста его благосостояния. Однако, потребительная стоимость товара – то есть его качество – это степень достижения установленного технического уровня при производстве каждой товарной единицы. Это, в свою очередь, изменяет характер конкурентной борьбы. Она развивается между товарами, а потом уже между производителями. Отсюда борьба («война») брендов, товарных знаков, репутации товаров и т.д. Как следствие накопление знаний и инновационное развитие в структуре капитала хозяйствующего капитала повышается роль креативных компетенций. Однако узкая специализация большинства хозяйствующих субъектов приводит к феномену «компенсационного принципа». Применительно к конкретному хозяйствующему субъекту это будет проявляться, как развитие им одной или нескольких производственных характеристик, отображающих его корреляционные компетенции, но в других областях эти характеристики уменьшатся или даже исчезнут совсем. Хозяйствующий субъект, в современных экономических условиях, не в состоянии занять все или большинство рыночных ниш. Это, с одной стороны, как бы снижает его конкурентоспособность. Но, в реальности, возможности в конкурентной борьбе за счет специализации, у хозяйствующего субъекта многократно увеличиваются.

Два направления трансформации конкурентной борьбы в экосистемах: противодействие снижению доходности бизнеса (объективный всеобщий экономический закон) и поиск в расширении к углублению клиентской базы конкурентных преимуществ, дополняют уже определенные выше специфические черты трансформации данного процесса в экономической экосистеме.

И все же основным положительным эффектом интеграции всей совокупности изменений в конкурентной борьбе является ее переход к сотрудничеству по созданию синергетической прибыли [33].

**Использованные источники:**

1. Порозов В.А. Локальная цивилизация как система//Вестник ПГТПУ. Серия 3. Гуманитарные и общественные науки.-2016-Выпуск. 1-с.54-65/62.
2. Бабкин А.В. Интегрированные промышленные структуры как экономический субъект рынка: сущность, принципы, классификация//Вестник АГТУ. Серия: Экономика – 2014-№4-с.7-23/18.
3. Извеков А.И., Завьялова Е.К., Посохова С.Т. Свобода как основополагающий принцип культуры предпринимательства//Российское предпринимательство-2019-Том 20-№4-с.873-890/885.
4. Бучинская О.Н. Тройственность дивергенции социально-экономического развития в цифровую эпоху//Идеи и идеалы.-2022-т.14-№2, ч.2-с.239-260/243.
5. Дятел Е.П. Трансформационная и трансакционная функции хозяйственной деятельности (историко-экономический очерк)//Идеи и идеалы-2022-т.14-№2-с.213-238/221.
6. Радиев В.В. Рынок как цепь облаков между организационными полями//Экономическая социология-2010, Май, т.11 №3-с.13-36/16.
7. Сенчагов В.К., Захаров А.Н., Зокин А.А. Конкурентоспособность и инвестиционный потенциал экономики России//Бизнес и банки. 2003, №43,
8. Данилов И.П., Михайлова С.Ю., Никитин В.В. Конкурентоспособность и безопасность экономики России – элементы системного единства//Вестник ЧГУ, 2012, №4. и др.
9. Казаковцева М.В., Гумарова Ф.З. Конкурентоспособность АПК как механизм обеспечения экономической безопасности//Современные проблемы науки и образования – 2014-№6- 6-8 с.
10. Портер М. Международная конкуренция. Пер.с англ/под ред. В.Д.Щетинина – М.: Прогресс, 1997- 896 с.
11. Борщева А.В., Ильченко С.В. Факторы конкурентоспособности предприятия//Бизнес и дизайн ревю-2018, №1(9)-6с.
12. Воронов Д. Оценка и анализ конкурентоспособности предприятия//Библиотека управления/gubricator.shtml.26.11.2013
13. Ахтямов М.К., Завьялова Н.И., Лихолетов В.В. Моделирование путей наращивания конкурентоспособности современных организаций в экономике знаний//Вопросы инновационной экономики – 2022-Том 12, -№3-с.1367-1384/1368.
14. Экономика и управление интеллектуальным капиталом/под науч.ред. А.Э.Сулейманкалиевой, Н.М.Фомичевой-СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2020- с./10.
15. Дмитриев Н.Д., Ильченко С.В., Бойко Е.В. Проведение оценки эффективности внедрения корпоративно-социальных технологий на предприятии и их влияние на интеллектуальный капитал//Стратегия бизнеса-2021-т.9-№8-с.242-247;
16. Бойко Е.В., Дмитриев Н.Д., Ильченко С.В. Развитие интеллектуального капитала как необходимого инновационного ресурса современного общества// Экомен-2021-№61-с.29-35.
17. Платон. Седьмое письмо//Платон. Сочинения: в 4т.-М: Мысль, 1994-т.4/с. 493.

18. Ильченко С.В. Управление знаниями как фактор повышения эффективности деятельности организации//Бизнес дизайн ревю-2022-№3-с.59-67/62.
19. Елецких Г.Г. Технологические инновации как фактор повышения конкурентоспособности фирмы на основе развития современного предпринимательства в России//Вопросы инновационной экономики-2012-№1-с.3-10/4.
20. Щепкин М.Б. Управление экономическим ростом бизнеса в агропромышленном комплексе посредством активизации кумулятивных антикризисных компонентов субъектов региона//Экономика, предпринимательство и право – 2021-Том 11-№10-с.2357-2380/2360.
21. Лапаева О.Н., Ширяев М.В. Концепция многопроекционной сравнительной оценки состояния промышленных экономических систем//Экономика, предпринимательство и право-2019-№4-с.97-104;
22. Дробот Е.В., Макаров И.Н., Гудович К.Г., Черных А.В., Шауких А.Г. Современные промышленно-производственные системы: экономические и организационные основы формирования и функционирования//Экономика, предпринимательство и право-2020-Том 10-№9-с.2355-2364 и др.
23. Синявский Н.Г. Совершенствование иерархической модели государственного регулирования рисков инновационного развития путем внедрения в практику рыночной и сетевой моделей//Экономическая безопасность – 2021-Том 4-с.1069-1086;
24. Траут Дж., Рейс Э. Маркетинговые войны – СПб: Питер, 2019-288с. И др.
25. Розин В.М. От принципа объективности научного знания к реконструкции разных ситуаций производства знаний//Идеи и идеалы-2022-Том 14-№3, часть 1 – с.75-92/87.
26. Федотов Н.Г. Основные исследовательские программы социально-гуманитарных наук//Анархия и порядок-М.: URSS, 2000-144с./136.
27. Зимовец А.В., Ханина А.В. Анализ и разработка направлений повышения конкурентоспособности российских товаров на иностранных рынках//Экономика, предпринимательство и право-2022-Том 12-№7-с.1995-2012/2008.
28. Кальченко Т.В. Феномен коллаборации в глобальных инновационных процессах//Экономические науки-2018-№1(26) – Март, с.178-181/178.
29. Трофимов О.В., Захаров В.Я., Фролов В.Г. Экосистемы как способ организации взаимодействия предприятий производственной сферы и сферы услуг в условиях цифровизации//Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Серия: Социальные науки-2019: №4 (56)-с.43-55/45.
30. Макейкина С.М., Родина Е.Е., Артемов А.В., Горчакова Э.Р. Развитие бизнес-экосистем отечественных компаний в цифровой среде в контексте обеспечения синергетического эффекта//Вестник МФЮА-2021-№4-с.141-152/150.
31. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и переменны в нелинейной экономической теории: Пер. с англ. –М.: Мир-1999-335с./303.
32. Маркова В.Д., Кузнецова С.А. Стратегии развития экосистем: анализ российского опыта//Стратегические решения и риск-менеджмент-2021-№12 (3)-с.242-251/249.
33. Глебова А.Г., Ивановецкая Ж.В., Лукашенко И.В. Финансовые технологии нефинансовых экосистем: мировая практика//Экономика. Налоги. Право-2022-Т.15-№1-с.72-80/78.
34. Белоцерковская Е.М., Белоцерковская Н.В., Калиева О.М., Щептухин М.В. О сущности экономического понятия «кластер»//Молодой ученый – 2017-№12(146)-с.228-233/230.



35. Звирко М.В. Сетевая экономика: понятие, преимущества и недостатки//Теория и практика общественного развития-2012-№1-с.217-220/219.

36. Овчинникова А.В., Зимин С.Д. Рождение концепции предпринимательских экосистем и ее эволюция//Экономика, предпринимательство и право-2021-Том 11-№5-с.1497-1514/1507.

37. Быстров А.В., Толстых Т.О., Радайкин А.Г. Кросс-отраслевая экосистема как организационно-экономическая модель развития высокотехнологических производств//Экономика и менеджмент-2020-№26(6)-с.564-576

УДК 332.3

### **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ОРГАНИЗАЦИОННО ЭКОНОМИЧЕСКОМ МЕХАНИЗМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Чирухин А.В., к.экон.н.**

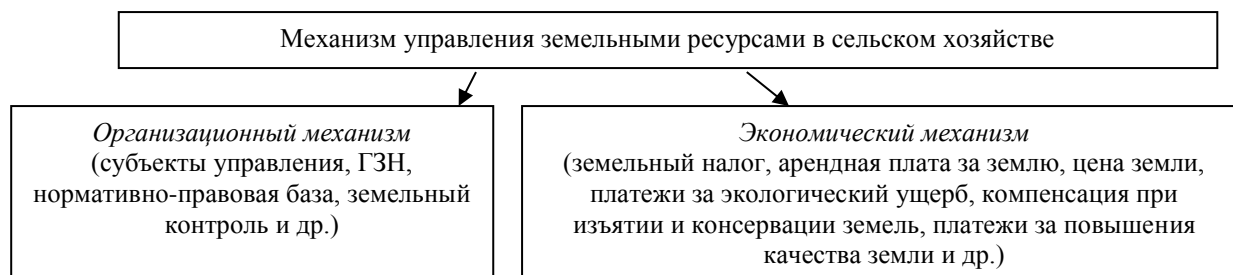
*ООО «Научно-исследовательский институт - региональный исследовательский научно-консультационный центр экспертизы», г. Курган, Российская Федерация*

[mirrabel78@gmail.com](mailto:mirrabel78@gmail.com)

В России по праву основой экономики считается сельское хозяйство и смежные с ним отрасли. Базисом развития аграрного производства является земля, потому большое внимание ученых уделяется исследованию проблем функционирования механизма управления земельными ресурсами в целом и землями сельскохозяйственного назначения, в частности. Мировой опыт показывает, что экологическая безопасность во многом зависит от существующих в государстве механизмов управления в области рационального использования, охраны и восстановления земельно-ресурсного потенциала. Поэтому вопрос эффективности управления ресурсным потенциалом АПК остается актуальным [1].

Действующее законодательство Российской Федерации не дает полноценной защиты землям сельскохозяйственного назначения, используемым в аграрном производстве, допуская, например, перевод их в земли других категорий и включение в границы населенных пунктов. Неиспользование сельхозугодий по прямому назначению, размещение на землях сельскохозяйственного назначения несанкционированных полигонов ТБО и пр. – приводят к негативным последствиям для окружающей природы и создают угрозу экологической безопасности конкретной территории [2]. Соответственно, аграрии должны решать одновременно две задачи – осуществлять воспроизводство земельно-ресурсного потенциала и рационально использовать имеющиеся земельные ресурсы, стараясь при этом достичь основной цели коммерческой деятельности – получения прибыли. Однако, существующий организационно-экономический механизм не позволяет в полной мере стимулировать эффективность сельскохозяйственного производства, не достаточно обеспечивает сохранность количественного и качественного состояния земельно-ресурсного потенциала в средне- и долгосрочной перспективе [3].

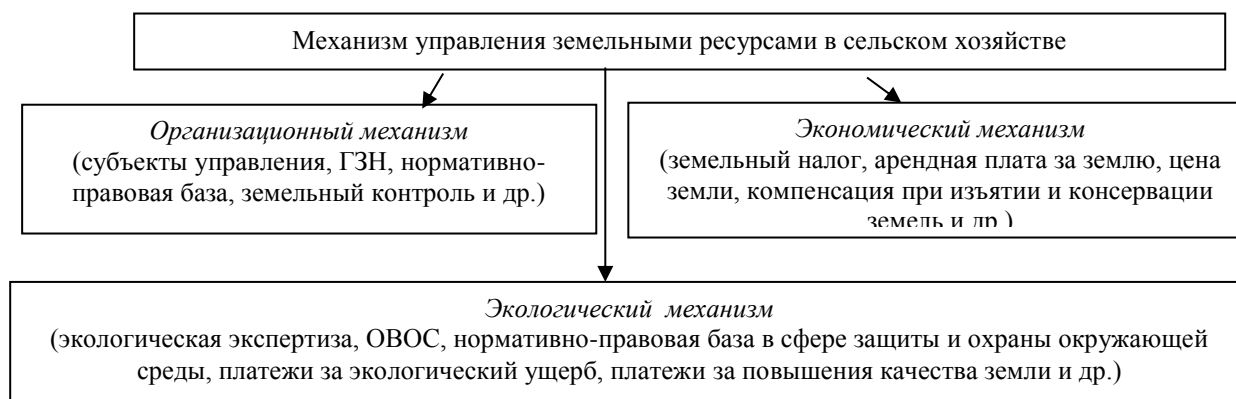
Действующий механизм управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве автор представляет следующим образом (рисунок 1) [4].



**Рисунок 1. Структура механизма управления земельными ресурсами в АПК**

Автор настоящей статьи считает, что в современных условиях помимо организационной и экономической составляющей необходимо уделить внимание и включить в структуру механизма управления земельными ресурсами АПК новый элемент – экологический. Данное предложение связано с тем фактом, что деятельность человека в сфере АПК всегда связана с оказанием воздействия на окружающую среду и природные ресурсы – механическая обработка почвы, увлажнение или осушение земель, внесение удобрений, вырубка или, наоборот, посадка кустарников и деревьев, обработка растений от вредителей и т.п. Подобное воздействие может привести как к положительным, так и негативным последствиям.

Включение экологической составляющей в структуру механизма управления земельно-ресурсным потенциалом отрасли так же оправдано не только с точки зрения усиливающего антропогенного воздействия на окружающую среду, но и ухудшения качества земельных ресурсов (снижение плодородия), уменьшения роли землеустроительных работ в обеспечении устойчивого развития отраслевого комплекса [5]. Исходя из изложенного, автор считает целесообразным скорректировать структуру механизма управления земельными ресурсами в сельском хозяйстве, включив в него экологическую составляющую (рисунок 2).



**Рисунок 2. Скорректированная структура механизма управления земельными ресурсами в АПК**

Таким образом, обеспечение защищенности окружающей среды и рационального использования земельных ресурсов от негативного воздействия человеческой деятельности, разнообразных ЧС – достаточно сложная задача. Следовательно, все вопросы и проблемы, связанные с организацией рационального, экологического, землепользования и землеустройства необходимо решать с обязательным участием всех

стейкхолдеров агарного производства. Данный тезис означает, учет интересов и позиций всех землепользователей (собственников и арендаторов), органов местного самоуправления, сельхозтоваропроизводителей (осуществляющих свою деятельность в границах данного муниципального образования) [5, 6].

**Использованные источники:**

1. Кононова О. Ю., Затолокина Н. М., Мелентьев А. А. Использование земель сельскохозяйственного назначения на современном этапе на территории Белгородской области // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. - 2017. - № 5. - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya-na-sovremennom-etape-na-territorii-belgorodskoy-oblasti> (дата обращения: 15.08.2023).

2. Мамонтова И. Ю. Рациональное использование и охрана земель сельскохозяйственного назначения // IACJ. - 2020. - № 1. - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-ispolzovanie-i-ohrana-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya> (дата обращения: 15.08.2023).

3. Золотарева Е. Л., Золотарев А. А., Леонов Э. И. Эколого-экономические аспекты использования сельскохозяйственных земель в Российской Федерации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1. - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-ekonomicheskie-aspekty-ispolzovaniya-selskohozyaystvennyh-zemel-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 15.08.2023).

4. Чирухин А. В. Механизм управления земельно-ресурсным потенциалом региона // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. - 2020. - № 3. - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-upravleniya-zemelno-resursnym-potentsialom-regiona> (дата обращения: 15.08.2023).

5. Подковырова М. А., Иванова Н. С., Кучеров Д. И. Анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения Свердловской области и перспективы землеустроительного обеспечения сохранения их ресурсного потенциала // IACJ. - 2020. - № 2. - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sostoyaniya-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya-sverdlovskoy-oblasti-i-perspektivy-zemleustroitelnogo-obespecheniya> (дата обращения: 15.08.2023).

6. Максимов Е. Л. Обеспечение целей экологической безопасности при использовании земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. - 2022. - № 5 (93). - [Электронный ресурс]. - <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-tseley-ekologicheskoy-bezopasnosti-pri-ispolzovanii-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya> (дата обращения: 15.08.2023).

УДК 631.1

## ПОДВЕРЖЕННОСТЬ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ ВЛИЯНИЮ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

**Чупрякова А.Г., к.э.н., доцент, Косинский П.Д., д.э.н., профессор**

*Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия*

[chupryakovaag@kuzstu.ru](mailto:chupryakovaag@kuzstu.ru)

В современных условиях агропредприятия пребывают в условиях неопределенности и риска рыночной среды, однако они стараются добиваться достижения коммерческой цели – получения прибыли. В сложившейся современной ситуации максимизация финансового результата является следствием не только роста производительности общественного труда, но и понимания необходимости реализации стратегии бережливого производства и потребления, что предопределено неизбежностью постоянного совершенствования деятельности за счет внедрения инноваций во все сферы жизнедеятельности организации, то есть организационных изменений.

При этом следует исходить из того, что организационные изменения по своему содержанию могут как способствовать развитию организации, так и тормозить это развитие. Организационные изменения для целей данной тематики будем трактовать как преобразования, способствующие развитию агропредприятий в меняющихся условиях внешней среды, что предполагает использование новых идей и моделей их поведения. В этой связи, рассматривая вопрос подверженности агропредприятий влиянию рисков, связанных с организационными изменениями, целесообразно выделять операционные организационные изменения, в основе которых лежит новая идея, и трансформационные организационные изменения, куда можно отнести изменения целей, организационной структуры управления и кадровые преобразования, носящие более поведенческий характер.

Следовательно, стоит исходить из того, что успешные организационные изменения возможны только в том случае, когда к ним подготовлен персонал организации. То есть руководство агропредприятий должно понимать значение кадровой обеспеченности, и предупреждение, минимизация вероятности кадровых рисков приобретает важное значение на фоне понимания того, что кадровый потенциал агропредприятий должен быть оценен с позиции готовности персонала к грядущим организационным изменениям.

Одним из действенных механизмов обеспечения готовности персонала агропредприятий к организационным изменениям «сверху вниз» с одновременным снижением влияния кадровых рисков на этот процесс, по нашему мнению, является Модель PDCA У. Деминга, суть которой заключается в непрерывном процессе совершенствования на основе обучения. Цикл Деминга включает: 1 шаг – P (plan) – означает «спланируй изменения»; 2 шаг – D (do) – «попробуй сделать запланированное, желательно в малом масштабе»; 3 шаг – C (check) – «изучи результаты, ответь на вопросы: «Что изменилось?», «Чему мы научились?»»; 4 шаг – A (act) – «если изменения положительны, усвой их, закрепи; если нет – отбрось их; если есть сомнения – повтори изменения в других условиях».

При этом для повышения результативности внедрения организационных изменений у руководящего состава с помощью современных технологий активного обучения (типа

«бизнес-симуляций») следует развивать такую сложную компетенцию, как «Управление изменениями». Это важно потому, что важная движущая сила любых изменений – это заинтересованность руководящего состава во внедрении системы управления изменениями. А для снижения уровня мотивационного кадрового риска на агропредприятиях должна быть проработана система мотивации и стимулирования трудовой деятельности всего персонала и обязательно система мотивации вовлеченности руководящего состава во внедрение изменений.

Но для того, чтобы более комплексно подойти к обоснованию грядущих организационных изменений, предлагаем использовать Модель ADKAR, которая предполагает последовательность из пяти шагов: 1 шаг – A-awareness (осознание); 2 шаг – D-desire (желание); 3 шаг – K-knowledge (обучение); 4 шаг – A-ability (возможность); 5 шаг – R-reinforcement (закрепление).

На первом шаге применяется комплекс мер разъяснительного характера, в результате чего у персонала агропредприятия должно сформироваться полное понимание и последующее принятие целесообразности и необходимости организационных изменений. Задача руководства и собственников агропредприятия на этом шаге проявить твердость в отношении тех работников, которые не принимают грядущее внедрение перемен. В этой связи руководящий состав должен быть озадачен выстраиванием последовательной концепции своего поведения на основе обоснования эффективности предлагаемого оргизменения, а у персонала должно появиться видение положительного исхода внедряемых инноваций.

Второй шаг предполагает действия, направленные на рост вовлеченности персонала в происходящие перемены и стимулирование тех работников, кто активно участвует в их реализации. Это способствует появлению у персонала ощущения своей значимости для дальнейшего продвижения в направлении внедрения организационных изменений «сверху вниз». Хотелось отметить, что в рамках третьего шага одновременное использование неформальных отношений и корпоративной практики локального регулирования процессов обучения персонала и способствует снижению кадровых рисков, связанных с социально-психологическим климатом в коллективе. Поэтому значение третьего шага модели ADKAR предопределяет оценку способности персонала к обучению с учетом половозрастных характеристик и поведенческих его особенностей.

Четвертый шаг позволяет получить обратную связь о том, насколько отражаются на коллективе внедряемые оргизменения, оценить возможности ускорения этого процесса. Возможности, которые открываются перед персоналом в рамках внедряемых оргизменений, должны способствовать развитию подсистемы нематериального стимулирования работников, повышать уровень доверия к ним руководства через возможность делегирования ряду работников отдельных управленческих функций, подразумевающих не только принятие административных решений, но и наделение ответственностью за эффективность их исполнения.

Пятый шаг при правильном его проведении создает предпосылки для минимизации вероятности возникновения кадровых рисков агропредприятия. Сплочение коллектива на заключительном шаге основано на сбалансированности внутреннего и внешнего вознаграждения каждого сотрудника, роста внутренней удовлетворенности человека на фоне мощного стимулирующего воздействия со стороны работодателя.

Следует отметить, что Модель ADKAR во многом схожа с Модель PDCA У.Деминга. Однако, сравнивая эти модели, следует понимать, что модель ADKAR в большей мере

оценивает не столько процесс совершенствования через обучение, сколько готовность персонала к усовершенствованиям с одновременным воздействием на снижение кадровых рисков, а именно на такой результирующий риск, который связан с адаптацией сотрудников к организационным изменениям. То есть основная цель применения данной модели заключается в преодолении сопротивления персонала переменам и торможения инициатив по улучшениям за счет грамотного управленческого воздействия на персонал со стороны руководящего состава агропредприятий.

Еще таз сделаем акцент на том, что на сегодняшний день на агропредприятиях активно происходят операционные организационные изменения, а именно внедряются инструменты «Бережливого производства», что позволяет увеличить производительность труда, снизить простои, иногда сократить производственный цикл, сократить объемы хранения сельхозпродукции на складах, сократить производственный брак и прочее. Поэтому одной из главных задач на стадии внедрения этих организационных изменений является аргументирование их необходимости и доведение информации до всех работников агропредприятий.

Безусловно, локус внимания со стороны руководства и собственников агропредприятий устремлен к проблемам возникновения угроз для бизнеса с точки зрения необходимости обеспечения доходности, качества сельхозпродукции, но игнорирование вопросов обеспечения кадровой безопасности при внедрении организационных изменений может привести к дисбалансу при реализации комплексных программ развития агропредприятий. По своей сути управление рисками, связанными с внедрением организационных изменений, вплетается в канву современной парадигмы экономики знаний и существенно влияет на поддержание приемлемого уровня экономической стабильности организации в условиях неопределенности.

В заключение отметим, что изучение подверженности агропредприятий влиянию рисков, связанных с внедрением организационных изменений, позволило сделать выводы о том, что неблагоприятных последствий этих рисков сводятся к снижению производительности труда персонала, росту текучести кадров, распространению конфликтов внутри коллектива, а следовательно, и к нарушению договорных обязательств агропредприятий с партнерами и потребителями. Поэтому задача руководящего состава и собственников агропредприятий сводится к тому, чтобы сделать эти риски понятными и их влияние на цели организации формализованными, что позволило бы человеку, принимающему решения (руководству, собственнику бизнеса), делать осознанный выбор варианта развития организации.

Это во многом предопределяет возможности решения проблем возникновения потерь от наступления различных типов рисков с точки зрения необходимости обеспечения приемлемого уровня экономической стабильности агропредприятий в рыночных условиях.

#### **Использованные источники:**

1. ADKAR: A Model for Change in Business, Government and Our Community [Electronic resource]/ Mode of access:<http://www.change-management.com/adkar-book.htm>.
2. Косинский П.Д., Чупрякова А.Г., Меркурьев В.В., Юрзина Т.А. Влияние причинно-следственных связей между экологическими и социальными рисками на развитие сельских территорий региона// АПК: экономика, управление, 2023. № 4. С.82-88
3. Чупрякова А. Г. Теоретические аспекты управления кадровыми рисками./ Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Системное обеспечение

условий достойного труда» Ответственный редактор В.И. Мельников. Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения; 2020. С.199-202.

УДК 338.439.6

## СОСТОЯНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В 2022 ГОДУ

Просеков А. Ю., д-р техн. наук, чл.-корр. РАН  
Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

[aprosekov@rambler.ru](mailto:aprosekov@rambler.ru)

Вполне известно и не оспаривается колоссальное мировое значение обеспечения продовольственной безопасности и качественных пищевых продуктов для сохранения здоровья населения [1-4]. Количество людей на планете неуклонно растёт, увеличивается более чем на 90 миллионов человек в год. В мире возрастают риски продовольственного кризиса и глобального голода. Исходя из такой «многоэтажной» постановки вопроса, был построен первичный анализ проблемного поля научных исследований в сфере сельского хозяйства в 2022 году. Научная новизна работы заключается в определении ключевых тенденций развития отечественного аграрного сектора для обеспечения продовольственной безопасности.

В нашу *цель* включаются *обзор* слабоструктурированного проблемного поля соответствующей отрасли (попытка его предварительной структуризации, систематизации) и *описание* широкого спектра направлений исследований, позволяющих, на наш взгляд, получить концепцию приемлемого развития агросектора с учётом ограничений, накладывающих на обзор специфический отраслевой отпечаток.

### (1) Общая характеристика состояния продовольственной безопасности.

#### Научные исследования и разработки в рамках аграрного сектора.

Картофель – ценная культура, её выращивают и используют во всём мире. Урожайность картофеля значительно снижается по причине его высокой восприимчивости к болезням. Учёные из ФИЦ КНЦ СО РАН и СФУ (Красноярск) разработали фунгицидный препарат пролонгированного действия для борьбы с патогенами картофеля, защиты от опасных заболеваний с целью повышения урожайности. Было отмечено, что применение фунгицидов снизило содержание нитратов в клубнях на 12%. Исследователи ФНАЦ ВИМ (Москва) создали комплекс машин и оборудования с цифровыми системами управления для производства безвирусного семенного материала картофеля высокой репродукции. Следующая технология – автоматическая посадочная машина для селекции картофеля и производства семян, которая способствует равномерному высаживанию клубней картофеля по ширине и глубине вскрываемой борозды.

В 2019 году учёными ВИР (Санкт-Петербург) были созданы первые номенклатурные стандарты отечественных сортов яблони, картофеля и чёрной смородины. Российский государственный аграрный университет активно работает над импортозамещением гибридов капусты, которые сочетают в себе высокую урожайность и устойчивость к

болезням. В России имеется лишь два современных весьма крупных семеноводческих завода по выращиванию сахарной свёклы, а именно: совместное предприятие «Сесвандерхаве» и «Агротех-Гаранта» (Белгородская область) и АО «Щёлково Агрохим» (Воронеж).

Биоактивные материалы на основе нанопорошков железа и других микроэлементов, созданные в ИМЕТ РАН (Москва), предоставляют возможность повысить урожайность пшеницы на 10-15%. Использование современных методов генной инженерии и инфраструктуры ИЦиГ СО РАН (Новосибирск), позволяющей получать три урожая пшеницы в течение года, резко ускорит процесс создания селекционного материала и проведения отбора на проростках. В настоящее время разрабатываются новые способы воздействия на семенной материал: ультразвуковые и лазерные методы; инфракрасное излучение.

Институт масличных культур ВНИИМК (Краснодар) представляет собой весьма крупную научную базу с качественными семенами подсолнечника, кукурузы; владеет большим объёмом исследовательских данных, которые использует в селекции новых гибридов. Кроме того, в очерченном направлении расширения линейки гибридных сортов кукурузы свою деятельность реализуют селекционеры НПО «Семеноводство Кубани» (Краснодар), «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» (Краснодар), ГНУ ВНИИ кукурузы (Пятигорск).

В программу селекции российского промышленного кросса мясных кур «Смена 9» исследователи включили 70 хозяйственно-полезных признаков. В сфере зоотехнии и ветеринарии учеными ВНИИ овцеводства и козоводства (Ставрополь) создан новый заводской тип крупного рогатого скота мясной герефордской породы «Дмитриевский». Управленческие IT-решения для перевода племенного животноводства на качественно новый этап создают специалисты НГАУ (Новосибирск). Впервые в Западной Сибири такой отбор с применением современных подходов позволил получить продуктивность более двенадцати тысяч килограммов молока на одну молочную корову. Эти результаты могут быть расширены до федерального уровня и уровня ЕАЭС.

Коллективом авторов ВНИИ маслоделия и сыроделия (Углич) под руководством академика РАН Ю. Я. Свириденко разработаны технология нового вида полутвёрдого сыра «Италика» («Италико»), а также нормативная документация на его изготовление. Студенты, магистранты и аспиранты ТИПП КемГУ (Кемерово) активно разрабатывают альтернативную технологию производства сыров с вытягиванием сырной массы по типу «Pasta Filata». В перспективе планируется их применение в процессе приготовления пиццы, бургеров и других блюд в ресторанах.

Международная команда ученых при участии исследователей из ФИЦ КНЦ СО РАН (Красноярск) сформировала глобальную карту температуры почвы всех наземных биомов, используя данные с нескольких тысяч датчиков, расположенных в шестидесяти странах. Полученные материалы могут повлиять на моделирование климатических процессов и их последствий для экосистем и живых организмов.

## **(2) Защита окружающей среды**

Опустынивание земель является острой экологической проблемой, которая затрагивает более 50 миллионов гектаров территории России. Ученые подведомственного Минобрнауки России ФНЦ агроэкологии РАН создают инновационную ГИС «Опустынивание и ее мониторинг». Система основана на программе сбора спутниковых данных, последующей обработке информации нейронными сетями по отношению к тем регионам, которые наиболее подвержены процессу опустынивания. В МГУ им. Н.П.



Огарева (Саранск) изобретено программное обеспечение для БПЛА, которое анализирует многофакторную информацию, отображает состояние сельскохозяйственных угодий на мониторе, что способствует оперативному выявлению проблемных зон в режиме реального времени.

### **(3) Образование и подготовка кадров**

В русле междисциплинарных возможностей разнообразных наук одним из трендов в современном аграрном образовании становится использование цифровых технологий и обучающих программ для подготовки новых кадров и развития инноваций. К примеру, в РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва) предпринимаются меры по созданию программ дистанционного обучения в сотрудничестве с представителями сельскохозяйственного производства.

Участники «Приоритет-2030» являются первыми претендентами, вокруг которых возможно выстраивание подобного рода центров для развития сельского хозяйства. Университеты усиливают свою роль в обеспечении технологического импортозамещения, совмещая научно-образовательную, инновационную и бизнес-функции. Значимо показывать выпускникам реальную перспективу профессионального роста; осуществлять поиск «своего абитуриента» на местах, исходя из взаимодействия с региональными образовательными организациями и органами исполнительной власти субъекта.

#### **Использованные источники:**

1. Prosekov A. Yu., Ivanova S. A. Providing food security in the existing tendencies of population growth and political and economic instability in the world // Foods and Raw Materials. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 201–211.
2. Varzakas T., Tzanidis T. Genetically Modified Foods: Risk Assessment, Legislation, Consumer Behavior, and Ethics // Reference Module in Food Science, from Encyclopedia of Food and Health. – 2016. – № 2. – Р. 204–210.
3. Филимонова Н. Г., Озерова М. Г. Дополнительное государственное субсидирование на основе типизации аграрного сектора региона // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 4. – С. 112–117.
4. Шагивалиев Л. Р. Оценка влияния показателей сельскохозяйственного производства и кадрового потенциала на результативность аграрного сектора // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5. – С. 91–96.

УДК 631.1:332.

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ НАУКА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕНДЕНЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ**

**Басарева В.Г., д.э.н., гл.н.с.**

*ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН),  
Новосибирская область, Новосибирский район, р.п.Краснообск, Россия,*

[economy@sfsc.ru](mailto:economy@sfsc.ru)

Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2022 года N 872 внесены поправки в Федеральную научно-техническую Программу развития сельского

хозяйства на 2017-2025 годы, которые изменили срок действия Программы, продлив его до 2030 года[1,2]. На этот период актуальной остается задача формирования условий для развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса.

Отмеченные в задачах акценты не случайны. На фоне роста затрат на науку в России доля сельскохозяйственных наук в их общем объеме неуклонно сокращалась, достигнув минимума в 2014-2015 годах - 1,6%. В 2020г. этот показатель увеличился незначительно до 1,9% [3]. Доля исследователей в этой области также сокращалась от 3,4% в 2010 г. до 2,8% в 2020 г.[4].

На общем фоне снижения затрат на сельскохозяйственную науку в России фиксируется более значительное снижение доли затрат на сельскохозяйственную науку в Новосибирской области (таблица 1). Если в 2017 г. эта доля составляла 2,4 %, то в следующие четыре года даже при увеличении общих затрат на науку в области на 11,8% (2018 г. по сравнению с 2021 г.) доля сельскохозяйственных наук в общем объеме затрат на науку стагнировала. Ее уровень составил не выше 1,8% [5]. Это значение ниже общероссийского, где доля затрат на эту область науки составила 1,9% в 2020 г. Статистикой фиксируется и общее снижение затрат на сельскохозяйственную науку в Новосибирской области. Если в 2017 г. этот показатель составил 548,3 млн рублей, то в 2019 г. сокращение составило 23% от значения 2017 г. Следующие два года ситуация улучшилась, однако так и не достигнув значения 2017 г.

**Таблица 1. Затраты на выполнение исследований и разработок в Новосибирской области 2017-2021 гг.**

Годы	Всего млн рублей	Сельскохозяйственные науки млн рублей	Доля сельскохозяйственных наук, %
2017	22736,9	548,3	2,41
2018	24568,7	440,6	1,79
2019	23545,4	418,5	1,77
2020	24832,4	444,6	1,79
2021	27465,4	491,1	1,78

*Источник: рассчитано по информации Статистический сборник “Наука и инновации в Новосибирской области 2017-2021 гг.”*

Сокращение затрат на сельскохозяйственную науку сказалось на занятости исследователей в этой отрасли. Если в целом по всем отраслям науки в Новосибирской области за период 2017-2020 гг. численность исследователей сократилась на 1,6%, то численность исследователей в области сельскохозяйственных наук сократилась за тот же период на 8,3%.

Отметим, что отрасли науки в Новосибирской области имеют более значительный перечень источников финансирования по сравнению с отдельно взятой сельскохозяйственной наукой, где основной источник – средства федерального бюджета. Их объем достигает 71% всех источников, что выше средних показателей по всем отраслям науки Новосибирской области.

Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования в Новосибирской области для сельскохозяйственных наук (таблица 2) дает представление о тенденциях в этих сферах. Можно предположить, что сокращение

затрат на сельскохозяйственную науку произошло, в том числе из-за резкого сокращения по источнику собственные средства, которые в 2017 г. составляли 27,5 % общего объема затрат и сократились в 2018 г. до 5,7%. Это значение ниже средних значений по науке Новосибирской области.

**Таблица 2. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования в Новосибирской области на сельскохозяйственные науки в 2017-2021 г.,%.**

Источники	2017	2018	2019	2020	2021
Всего, в том числе	100	100	100	100	100
собственные средства	27,5	5,7	-1)	-1)	-1)
средства бюджетов всех уровней, в том числе	61	77,8	75,3	71,3	72,1
федерального бюджета	61	77,8	75,3	71,3	72,1
бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов	-	-	-	-	-
Бюджетные ассигнования на содержание вуза (сектор высшего образования)	-	-	-	-	-
Средства фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности	Нет данных	Нет данных	Нет данных	-	-
средства организаций госсектора	-	-	-	-	-
средства организаций предпринимательского сектора	11,2	16	-1)	-1)	-1)
средства организаций сектора высшего образования	-	-1)	-	-	-
средства частных некоммерческих организаций	0,7	-1)	-	-	-
средства иностранных источников	-	-	-	-	-

-1) – Данные не публикуются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 N 282-ФЗ.

Источник: рассчитано по данным Статистический сборник “Наука и инновации в Новосибирской области 2017-2021 гг.”

Средства организаций госсектора имеют значение для науки в Новосибирской области. Их величина составляет более 10% в структуре источников финансирования. У сельскохозяйственной науки нет такого источника.

Предпринимательский сектор по опубликованным данным участвует в финансировании всех областей исследований и разработок науки Новосибирской области в значениях близких к 10%.

Обращает внимание отсутствие данных по финансированию источника “Средства фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности” по области сельскохозяйственные науки. Средства иностранных источников были доступны в целом для всей науки Новосибирской области в период 2017-2021 гг. Сельскохозяйственные науки таких источников в этот период не имели.

В то же время достижения аграрной науки Новосибирской области значительные. Например, в реестре Госсортокомиссии значатся 2815 лицензионных договоров, которые

были заключены научными организациями Новосибирской области с сельхозпроизводителями, из них действующих лицензий на текущую дату – 403 или 14% от общего числа лицензионных договоров<sup>9</sup>.

Много это или мало можно оценить в сравнении с заявленными критериями оценки выполнения ” Федеральной научно-технической Программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы”.

В новой редакции этого документа ожидается увеличение на 137 единиц количества зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности, в том числе за рубежом, созданных в рамках реализации Программы, на использование которых заключены лицензионные договоры на срок не менее двух лет за весь период действия Программы [2].

Представляется, что в условиях санкций и ориентации страны на технологический суверенитет необходимо разработать меры, позволяющие восполнить выпадающие источники в структуре финансирования затрат на сельскохозяйственную науку как в целом по стране, так и с учетом пространственных условий Сибири.

#### **Использованные источники:**

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства 2017-2025 гг. [Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 9960.](#)
2. [Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2022 года N 872.](#)
3. Наука. Технологии. Инновации. ИСИЭЗ НИУВШЭ, 2021 [Электронный ресурс]. – <https://issek.hse.ru/news/527997187.html>
4. "Индикаторы науки: 2022: Статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М.Н. Коцемир и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 400 с.
5. Новосибирская область. 2022: статистический ежегодник / Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области. – Н., 2023.

УДК 631.145

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**Утенкова Т.И.**, канд. экон. наук, доцент, ведущий научный сотрудник  
*Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия*

[utain@mail.ru](mailto:utain@mail.ru), 8 (383)3481827

Социально-экономическое развитие Сибири направлено на достижение стратегической цели всей страны – это обеспечить: эффективное участие региона в решении

---

<sup>9</sup> Согласие на использование информации реестров Госсортокомиссии в научных целях получено письмом от 14.11.2022 г. N 26.1/2237.

общероссийских задач; удовлетворение потребностей внутреннего рынка и формирование экспортных поставок; создание самодостаточной экономики инновационного характера, которая станет составной частью единого экономического пространства страны; развитие комфортной среды обитания сельских жителей. Несмотря на суровые природно-климатические условия, следствием которых является высокая капиталоемкость производства, повышение текущих затрат на производство сельскохозяйственной продукции, сибирский регион выступает крупнейшим производителем сельскохозяйственной продукции. Удельный вес в производстве зерна, молока, мяса по стране составляет 11,5; 8,9; 13,3%, соответственно [1]. В расчете на душу населения этих продуктов производится больше, чем в среднем по России. Однако, сложившаяся ситуация в агропромышленном комплексе, в виду снижения покупательной способности населения вызвали серьезный спад и структурные изменения в потреблении сельскохозяйственной продукции. Потребление белков животного происхождения, в рационе населения, составляет не более 45% нормативной потребности, что отрицательно сказывается на здоровье граждан. Для приведения структуры питания соответственно медицинским нормам потребления необходимо направить сельскохозяйственный природно-ресурсный потенциал Сибирского федерального округа на удовлетворение потребности населения региона в основных продуктах питания за счет местного производства. Главным условием достижения поставленной цели является эффективное совершенствование территориально-отраслевой структуры АПК регионов, включающей:

- формирование продовольственных ресурсов в основных сельскохозяйственных районах, позволяющих наряду с удовлетворением местных потребностей поставлять их на вывоз;

- способствовать приоритетному развитию в регионах местного продовольственного комплекса с целью обеспечения спроса населения на основные продукты (молоко, мясо, яйцо, овощи, картофель);

- сближение уровня жизни работников сельского хозяйства и ускорение социального развития села;

- обеспечение сохранения окружающей среды, мест поселений, труда и отдыха людей [2].

Для формирования эффективного конкурентоспособного агропромышленного производства за счет максимального использования сырьевых и продовольственных ресурсов и конкурентных преимуществ по отраслям сельского хозяйства, необходимо оценить направления размещения и специализации агропромышленного производства.

При оценке проблем размещения и специализации агропромышленного производства в СФО учитывается то, что в ближайшие годы на первое место должны выдвигаться те факторы и условия, которые способствуют максимальной активизации самостоятельной деятельности сельскохозяйственных предприятий региона это:

- совершенствование нормативно-правового регулирования в направлении создания более благоприятных условий для инвестиционной, инновационной, производственной и иной деятельности предприятий;

- стимулирование эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения;

- ускорение технического и технологического обновления и модернизации производства продукции с использованием современных достижений в технике и технологиях;

- совершенствование земельных отношений и отношений собственности;
- развитие социальной и инженерной инфраструктуры села;
- привлечение квалифицированных кадров во все сферы деятельности и отрасли АПК;
- повышение квалификации и мотивации работников управления агропромышленным комплексом региона.

Особенно остается недостаточно разработанным механизм совершенствования размещения и углубления специализации производства сельхозпродукции в стране как целостной взаимосвязанной системы формирования крупномасштабных специализированных зон производства отдельных видов продукции. Основными факторами, определяющими размещение и специализацию агропромышленного производства по зонам будут являться: развитие науки и техники, уровень освоения промышленной технологии в отраслях сельского хозяйства; рост потребностей в продуктах питания, улучшения их качества, ассортимента и различие в экономической эффективности производства; уровень производственного потенциала; развитие и размещение предприятий перерабатывающих продукцию сельского хозяйства и обслуживающих его отраслей; тенденций к размещению и увеличению численности городского населения; развитие транспортных связей. С учетом этих и других факторов складываются ареалы эффективного размещения сельскохозяйственных производства по зонам и районам СФО [3].

Важным условием решения перспективных задач сельскохозяйственного производства является переход его на ускоренную интенсификацию отраслей и производств при широком применении новых машин, интенсивных технологий, совершенствования организации производства, повышения профессионального уровня кадров.

Данный курс будет определять главные направления развития отраслей АПК округа не только на ближайшие годы, но и на более отдаленную перспективу. При этом все большее значение имеет ускорение научно-технического прогресса, форсированное внедрение всех его направлений - технических, биологических, технологических и организационно-экономических [4].

Сдерживающим фактором является низкий уровень инвестиций в основной капитал на душу населения, которые в последние годы значительно колеблются по годам. Так, если в 2015 г. по сравнению с 2021 г. в целом по СФО инвестиции выросли на 60,6 тыс. руб. и составили 132,2 тыс. руб., и занимая при этом пятое место СФО в России, но если смотреть по регионам, то Республика Тыва на 84 месте, Алтайский край на 79, а Красноярский край и Иркутская область 14 и 13 места, соответственно.

Реализация технологических и социально-экономических мероприятий позволит в основном выполнить главную цель – достижение объемов производства, обеспечивающих потребление продуктов питания по медицинским нормам. Эффективность размещения и специализации сельскохозяйственного производства в целом определяется конечным результатом производства.

#### **Использованные источники:**

1. Агропромышленный комплекс России. Статистический сборник. 2022. М.- 563с.
2. Перспективная сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири / под ред. П.М. Першукевича, В.В. Алещенко [Текст] / ИЭОПП СО РАН, СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. — Омск : ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2020. — 238 с.
3. Бессонова Е.В., Утенкова Т.И. Размещение и специализация агропромышленного производства в Сибири // АПК: Экономика, Управление. – 2020. –№9. – С.20-29.

4. Утенков Г.Л., Утенкова Т.И. Адаптивный метод группового управления эффективностью продуктовых подкомплексов // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – №2. – С. 99-110.

УДК 338.43, 664

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИБЫЛИ И СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ В МЯСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

**Чеха О.В., соискатель, старший преподаватель**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.  
Тимирязева», Москва, Россия*

[olgachekha@rgau-msha.ru](mailto:olgachekha@rgau-msha.ru)

В современных реалиях в производстве мяса существует ряд проблем, связанных с необходимостью одновременного увеличения прибыли и снижения затрат. Данный проблемный вопрос важен как для научных и практических задач в сельском хозяйстве, так и для пищевой промышленности. Поскольку, по нашему мнению, обеспечение устойчивости и рентабельности производства мяса играет одну из ключевых составляющих в отечественной экономике, а вместе с этим и обеспечении продовольственной безопасности страны.

В последние годы было проведено множество исследований, направленных на решение проблемы увеличения прибыли и снижения затрат при производстве мяса. Некоторые из них рассматривали инновационные подходы к кормлению и содержанию скота [1, с. 43], оптимизацию процессов внутри ферм [2, с. 219], [3] использование как новых, так и инновационных технологий в производственных процессах [4]. Однако, некоторые аспекты этой проблемы остаются недостаточно изученными и требуют дальнейшего изучения.

**Целью данной статьи** является изучение современных аспектов увеличения прибыли и снижения затрат при производстве мяса. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. изучить существующие подходы к оптимизации процессов в мясном производстве;
2. проанализировать эффективность различных методов снижения затрат;
3. изучить новые технологии и их применение в мясной промышленности;
4. разработать некоторые рекомендации по увеличению прибыли и снижению затрат при производстве мяса.

Сегодня производство мяса занимает важное место в экономике Российской Федерации. По последним данным, в 2022 году производство мяса составило 10,7 млн тонн, что на 1,5% больше, чем в предыдущем году. В России основными производителями мяса являются Свиноводство объемом 5,4 млн тонн, птицеводство – 4,8 млн тонн и овцеводство объемом 0,5 млн тонн [5, с. 44]. Вместе с этим, следует отметить, что несмотря на общий рост объемов производства, производство мяса в последние годы столкнулось с проблемой снижения рентабельности. Сегодня в области производства мяса существует ряд нерешенных проблем, которые требуют пристального внимания и научных исследований для их решения:

- высокие цены на корма по-прежнему остаются одной из главных трудностей, и поиск эффективных и рентабельных методов кормления скота и птицы становится приоритетом;
- неравномерный спрос на мясные продукты и сезонные колебания потребления могут привести к перепроизводству или дефициту на рынке, что требует более точного прогнозирования спроса и соответствующего планирования производства;
- необходимо уделять внимание повышению качества мясной продукции, чтобы соответствовать требованиям и ожиданиям потребителей и повышать конкурентоспособность на рынке.

Решение данных проблемных аспектов и вопросов, в свою очередь, может помочь повысить эффективность и рентабельность производства мяса в стране. Отметим, что важность разработки и внедрения инновационных подходов, а также научных исследований и практических мер нельзя недооценивать, поскольку это способствует развитию сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности страны. В рамках этой статьи мы определили основные направления снижения затрат и увеличения прибыли при производстве мяса, а именно: использование более эффективных кормов и добавок при производстве мяса существенно влияет на финансовые показатели предприятия. Повышение продуктивности животных, обеспечиваемое высококачественным и сбалансированным питанием, приводит к увеличению количества мяса, производимого на единицу потребления. Также, благодаря правильному питанию, улучшается качество мяса, что способствует увеличению спроса на продукты и удорожанию их стоимости. Так, сокращение потерь продукции, связанных с плохим питанием или недостаточной кормовой базой, также помогает снизить затраты и увеличить общую прибыль.

Увеличение объемов производства мяса напрямую связано с ростом прибыли компании. Предприятиям отрасли важно стремиться к увеличению объемов производства без ущерба для качества и безопасности сырья. Этого можно достичь за счет внедрения эффективных методов разведения, управления животноводством и рациональной организации производственных процессов. Вместе с тем, по нашему мнению, увеличение выпуска продукции не должно сопровождаться снижением качества и безопасности, в противном случае это может негативно сказаться на репутации предприятия и доверии потребителей. Снижение производственных потерь также является наиболее важным аспектом, влияющим на рентабельность производства мяса. Уменьшение количества отходов, вызванных, например, некачественными условиями хранения или несоблюдением технологических процессов, снижает себестоимость производства и переработки продукции. Также отметим, что увеличение количества продаваемой продукции за счет минимизации потерь тоже способствует росту доходов компании. Для этого важно стремиться оптимизировать все этапы производства – от выращивания животных до переработки готовой продукции, учитывая специфику конкретного предприятия и региона страны.

Таким образом, мы можем резюмировать, что в результате совместного применения некоторых, предложенных нами рекомендаций, они способствуют оптимизации производства мяса, повышению его рентабельности и конкурентоспособности на рынке. Так, сознательное и эффективное управление всеми этими аспектами позволяет достичь желаемых результатов и успешно развивать отечественное предприятие в долгосрочной перспективе.



### **Использованные источники:**

1. Джамбулатова К.Д. Повышение эффективности производства мясных продуктов / К.Д. Джамбулатова // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014 – № 5. – С. 43-46.
2. Сергеева Н.В. Цифровые инструменты в экспресс-оценке качества мясного сырья / Н.В. Сергеева, О.В. Чеха // Пищевая индустрия в современных условиях: тренды и инновации : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Орел, 19 апреля 2023 года. Том Выпуск 2. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. – С. 219-223. – EDN WNINHO.
3. Перспективы развития интеллектуального сельского хозяйства в современных экономических условиях (на материалах Чувашской Республики) : Монография / О.Г. Каратаева, Т.М. Ворожейкина, Ю.В. Чутчева [и др.]. – Саратов : Вузовское образование, 2020. – 56 с. – ISBN 978-5-4487-0736-0. – EDN LBZEAA.
4. Разгоняева А.И. К вопросу о ресурсосбережении на предприятиях пищевой промышленности / А.И. Разгоняева, О.В. Чеха // Пищевые инновации и биотехнологии : сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии», Кемерово, 17–19 мая 2021 года. Том 1. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 521-523. – EDN RYLNWN.
5. Глотова И.А., Козлобаева Е.А., Литовкин А.Н., Кубасова А.Н., Сысоева М.Н., Артемов Е.С. Разработка инновационных мясных продуктов с использованием вторичных сырьевых ресурсов / И. А. Глотова // ТППП АПК. – 2022. – № 3. – С. 43-47.

УДК 338.436.33

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛЕЙ И ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АПК**

**Варламов Н.В.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г. Орел, Российская Федерация*

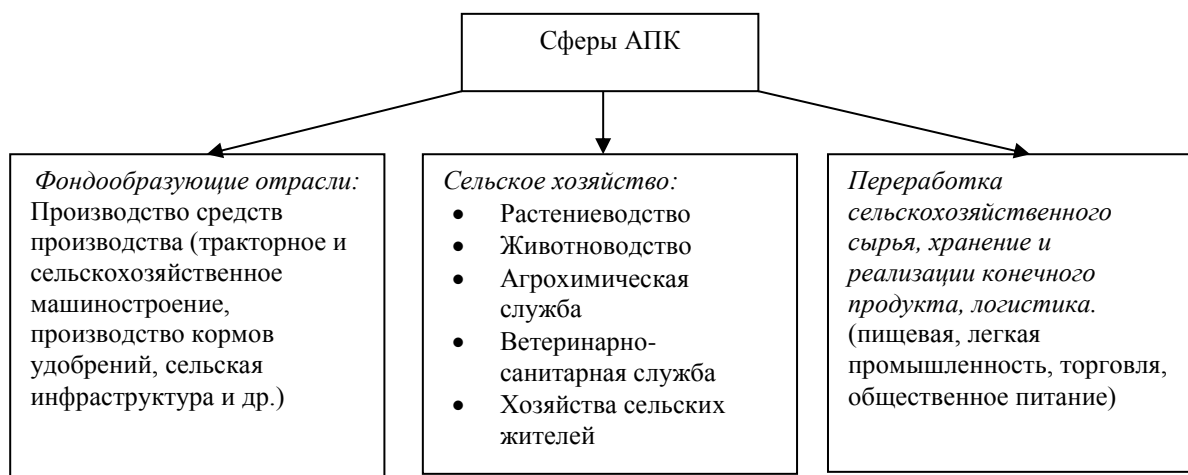
[Varlamov.NV@yandex.ru](mailto:Varlamov.NV@yandex.ru)

Устойчивое развитие агропродовольственного сектора народного хозяйства является основой социально-экономической стабильности и развития России, ее независимости и продовольственного суверенитета. [1]

Для этого, наряду с реализацией экономических возможностей, необходимо поэтапно, начиная с сельского хозяйства, нивелировать ограничения развития аграрной экономики: неравенство цен в аграрном секторе; низкий уровень монополизации сельских товаропроизводителей по сравнению с другими отраслями экономики; низкую рентабельность основных производственных фондов и высокий уровень конкуренции импортных товаров продовольственного и производственного назначения.

Аграрная экономика включает в себя: непосредственно сельское хозяйство и в широком восприятии - агропромышленный комплекс (АПК) (рис.1).

Целью аграрного производства является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и рост продуктивности в животноводстве при одновременном сокращении используемых ресурсов. Реализация поставленной цели, способствует повышению эффективности отраслей и форм хозяйствования в сельском хозяйстве и дает реальную возможность противостоять отрицательному воздействию экономических вызовов.



**Рис.1 Состав отраслей агропромышленного комплекса.**

Агропромышленный комплекс (АПК) состоит из совокупности отраслей экономики, которые занимаются производством, хранением, переработкой и доставкой продукции потребителю.

Как объединить воедино отраслевые экономические интересы, заинтересованность хозяйствующих субъектов, представленных на рисунке 1, а также социальные, экономические и политические интересы государства и желания конечных потребителей сельскохозяйственной продукции?

Экономическая эффективность отраслей и различных форм хозяйствования зависит от положения товаропроизводителей в продовольственной цепочке, их способности влиять на цену реализуемого товара.

Например, предприятия сельскохозяйственного производства, если смотреть с позиции конечного потребителя, покупающего готовые продукты питания, то они замыкают эту цепочку. Между хозяйством и потребителем - целая система оптовых, перерабатывающих и розничных предприятий. А это значит, что поступающие от потребителя сигналы об изменении спроса на продовольствие - доходят до сельхозтоваропроизводителя в последнюю очередь. Отдаленность сельскохозяйственных предприятий от конечных потребителей затрудняет их влияние на вкусы и предпочтения своего рынка - что, активно используют в своем маркетинге организации по производству готового продукта. Для улучшения своего финансово - экономического положения, решения этих и других проблем сельскохозяйственные организации с помощью государственных органов управления должны объединяться, глубже интегрироваться на взаимовыгодных условиях с другими предприятиями АПК, которые заинтересованы в расширении и укреплении продуктового рынка.

В настоящее время, на наш взгляд, отсутствие эффективного государственного регулирования межотраслевых отношений ведет к снижению результатов расширенного воспроизводственного процесса в АПК.

Поэтому хозяйствующим субъектам следует самим проявлять активность по взаимодействию в направлении совершенствования организационно-экономических, правовых отношений, на основе структурных или договорных изменений. Следствием этих изменений будет повышение эффективности (рентабельности) отраслей и хозяйствующих субъектов в АПК, возможности их участия в формировании своей доли в ценообразовании произведенной продукции.

Наряду с организационными, правовыми изменениями отношений в структуре АПК, необходимо внести изменения в совершенствование управления механизмом справедливого ценообразования между всеми представленными на рисунке 1 участниками взаимозависимых рынков. Взаимозависимые рынки включают ценообразование на множестве рынков, где осуществляется процесс расширенного воспроизводства АПК. [2]

Каждому рынку присущи свои особенности, но для всех участников оптимальным является уравнивающая рыночная цена спроса и предложения, которая способствует созданию справедливых, партнерских отношений, а не «эксплуатацию» фондообразующими, перерабатывающими, торговыми и иными предприятиями, предприятий, отраслей сельского хозяйства от которых напрямую зависит их финансово-экономическое состояние.

В данном случае, предприятия - монополисты должны получать экономическую выгоду не за счет «прибавочной», а за счет добавленной стоимости. [3]

В условиях рыночных отношений, характеризующихся своей динамичностью, хозяйствующие субъекты независимо от формы собственности сами планируют свою деятельность и перспективы развития исходя из разработанных ими хозяйственных и социальных задач, спроса и предложения товаров и услуг.

Гражданским кодексом Российской Федерации установлен состав организационно-правовых форм предприятий, которые могут осуществлять деятельность в отраслях народного хозяйства: хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы. [4]

При всей хозяйственной самостоятельности предприятий государство должно активнее использовать методы регулирования их воспроизводственного процесса.

Каждый участник продовольственного рынка, каждая отрасль АПК должны знать и получать справедливый процент прибыли на каждый вложенный рубль в процессе производства, распределения, обмена и потребления их товаров и услуг.

На наш взгляд, важным показателем экономической эффективности при планировании того или иного производства, а также при определении финансового положения предприятия является показатель рентабельности (прибыли). Этот показатель должен быть обобщающим, достаточным для ведения расширенного воспроизводства всех участников продовольственного рынка.

Расчетная величина прибыли будет зависеть не только от влияния на ее формирование внутренних факторов, но и внешних с учетом уровня развития, внедрения научно-технического прогресса (НТП) в сельском хозяйстве и в целом АПК, с учетом мировых научных достижений и практики. В расчетах, для отдельных направлений развития, можно использовать методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий направленных на ускорение научно-технического прогресса. [5]

На начальном этапе пути по повышению эффективности АПК следует ориентироваться на практические отраслевые показатели рентабельности за последний расчетный период (3-5лет). О необходимости проведения больших перспективных изменений по совершенствованию отношений различного вида в АПК говорят и текущие показатели хозяйственной деятельности предприятий сельского хозяйства за 2022 год, с учетом государственной финансовой поддержки: рентабельность проданных товаров, продукции, работ, услуг составила 21,2%; рентабельность активов – 7,8%. [6] В соответствии с Законом о бюджете в 2022 году на реализацию Государственной программы были предусмотрены бюджетные ассигнования Минсельхозу России в объеме - 268 525,7 млн. рублей. [7]

В данном случае, обобщающие экономические показатели эффективности отраслей далеки от высокой нормы прибыли (ориентировочно 30% и выше), достаточной для ведения расширенного производства в соответствии с развитием НТП и доминирования продукции отечественного производства на мировом продовольственном рынке.

В период освоения продовольственного рынка, для внутреннего пользования можно задействовать в качестве основного метода ценообразования принцип «средние издержки по отрасли + прибыль (норма прибыли)». При этом, показатель рентабельность капитала предприятий должен быть выше амортизационных отчислений с учетом ведения расширенного воспроизводственного процесса.

По мере увеличения своей доли мирового рынка ценовая стратегия будет изменяться, бюджетное субсидирование снижаться, и исходя из новых экономических реалий будет совершенствоваться механизм взаимоотношений между отраслями, предприятиями и государством.

Разработка и выбор стратегии развития хозяйствующих структур будет основываться на выбранных целях и задачах всего объединения (АПК). Тогда не будет «эгоистического» перетягивания одеяла (прибавочной стоимости) в сторону того или иного предприятия из разных сфер АПК. Все хозяйствующие структуры, все отрасли будут работать на один общий экономический интерес. Все звенья экономической системы взаимодействия будут развиваться в соответствие с принципами расширенного воспроизводства, обеспечивающего возобновление и эффективное развитие производства, рабочей силы, средств производства, природных ресурсов и производственных отношений.

Эффективное развитие аграрного производства (АПК) должно быть самодостаточным, высокорентабельным, способным не подстраиваться под те или иные мировые рынки капитала, сырья, продовольствия, а управлять этими рынками в интересах отечественного товаропроизводителя. Для этого на начальном этапе, все усилия, экономический потенциал агропромышленного комплекса России, необходимо сосредоточить на перспективных направлениях развития мирового рынка сельскохозяйственной продукции - на рынки экологически чистой продукции и отдельно рынки продовольственного зерна.

#### **Использованные источники:**

1. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 “Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации”
2. Самуэльсон П. Экономика. – 1992. – С. 60.
3. К. Маркс. Капитал №28 т.1, глава XIV «Абсолютная и относительная прибавочная стоимость».

4. Комментарий к гражданскому кодексу Российской Федерации. Юринформцентр. - 1995. – С. 449.

5. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий направленных на ускорение научно-технического прогресса. Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по науке и технике и Президиума Академии наук СССР от 3 марта 1988г. №60/52

6. Рентабельность по видам экономической деятельности (по отраслям) за 2022 год. Приложение № 4 к Приказу ФНС России от 30.05.07 №ММ-3-06/333@.

7. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2022 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Распоряжение Правительства от 6 июля 2023 г. № 1810 –р.

УДК 332.143: [338.431](#)

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРУКТУР ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРОБИЗНЕСА В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Шумакова О.В., д-р экон. наук, проф., Епанчинцев В.Ю., канд. экон. наук**  
*ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина», г. Омск, Россия*

[vu.epanchintsev@omgau.org](mailto:vu.epanchintsev@omgau.org)

Получение государственной поддержки стимулирует экономическое развитие сельскохозяйственных товаропроизводителей, находящихся на разных стадиях жизненного цикла аграрного бизнеса. Безвозмездная целевая помощь (либо помощь в пределах 50% от рыночной стоимости аналогичных услуг) субъектам агропромышленного комплекса (АПК) со стороны государства включает несколько самостоятельных направлений, дополняющих друг друга и образующих единых комплекс мер, включающих [1]:

- финансовую поддержку;
- имущественную поддержку;
- информационно-консультационную поддержку.

Омская область является не только ведущим промышленным регионом Западной Сибири, но и традиционно занимает лидирующие позиции по производству сельскохозяйственной продукции в Сибирском федеральном округе [2]. Среди факторов, способствующих развитию растениеводства, животноводства и пищевой промышленности в этом субъекте Федерации большое значение имеет система информационно-консультационной поддержки (ИКП) агропромышленного комплекса, существующая в регионе в современном виде с 2021 года. В настоящее время в систему ИКП агробизнеса Омской области входят следующие основные федеральные и региональные структуры [3]:

- Центр «Мой бизнес» в Омской области (структурные подразделения консалтинговой поддержки АПК – центр компетенций, а также фонд микрофинансирования), в таблице 1 – «ЦК»;

- Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина (Омский ГАУ), в таблице 1 – «ОмГАУ»;
- АО «Россельхозбанк» (Омский региональный филиал), в таблице 1 – «РСХБ»;
- Федеральный и региональный центры компетенций (в сфере производительности труда), в таблице 1 – «ФЦК (РЦК)»;
- отраслевые органы исполнительной власти (муниципального уровня и регионального уровня), в таблице 1 – «ОИВ».

Взаимодействие структур информационно-консультационной поддержки АПК Омской области в матричном формате показано в таблице 1.

**Таблица 1. Матрица взаимодействия структур информационно-консультационной поддержки АПК Омской области**

Структуры ИКП АПК Омской области	Структуры информационно-консультационной поддержки АПК Омской области				
	ЦК	ОмГАУ	РСХБ	ФЦК (РЦК)	ОИВ
ЦК		+	–	–	+
ОмГАУ	+		+	–	+
РСХБ	–	+		–	+
ФЦК (РЦК)	–	–	–		+
ОИВ	+	+	+	+	

Таблица 1 иллюстрирует, что отраслевые органы исполнительной власти взаимодействуют со всеми структурами консалтинговой поддержки аграрного бизнеса региона по следующим вопросам:

- с Центром «Мой бизнес» по вопросам ИКП фермеров и сельскохозяйственных потребительских кооперативов;
- с Омским ГАУ по вопросам образовательной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей;
- с АО «Россельхозбанк» по вопросам работы на платформе «Свое фермерство», в том числе ежегодного получения образовательной поддержки субъектами аграрного бизнеса в «Школе фермера»;
- с Федеральным и региональным центрами компетенций по вопросам получения крупными сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями консалтинговой поддержки в рамках участия в федеральном проекте по повышению производительности труда.

Также АО «Россельхозбанк» с 2021 года взаимодействует с Омским государственным аграрным университетом по организации проведения переподготовки начинающих фермеров по программе «Школа фермера». Центр «Мой бизнес» с 2019 года активно сотрудничает с отраслевым университетом по вопросам осуществления консультационной поддержки субъектов малого аграрного бизнеса. Более наглядно представить и оценить систему взаимодействия различных структур информационно-консультационной поддержки агробизнеса в Омской области возможно на основании SWOT-анализа, представленного в таблице 2.

**Таблица 2. SWOT-анализ системы взаимодействия структур информационно-консультационной поддержки АПК Омской области**

Сильные стороны	Слабые стороны
-----------------	----------------

<p>1. Развитая инфраструктура ИКП АПК региона. 2. Высокий уровень охвата целевой аудитории. 3. Активное взаимодействие Центра «Мой бизнес» с отраслевыми органами исполнительной власти. 4. Реализация всех функций ИКП агробизнеса в регионе [3]. 5. Отраслевой университет входит в систему ИКП АПК региона как одно из ведущих звеньев.</p>	<p>1. Отсутствие координирующего звена в системе ИКП АПК на региональном уровне. 2. Невысокий уровень готовности к оказанию консалтинговой поддержки агробизнесу потенциальных специалистов (в том числе преподавателей Омского ГАУ).</p>
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
<p>1. Создание единого центра, координирующего ИКП АПК на уровне Омской области. 2. Приобретение преподавателями и другими специалистами необходимых компетенций, позволяющих оказывать ИКП агробизнесу. 3. Создание системы «одного окна» информационно-консультационной поддержки на региональном уровне.</p>	<p>Прекращение (сокращение) с 2024 года финансирования со стороны государства деятельности центров компетенций.</p>

Проведенный SWOT-анализ показывает, что, невзирая на большое количество положительных позиций в организации системы взаимодействия структур ИКП аграрного бизнеса в Омской области, имеются «слабые звенья», которые одновременно являются резервом для повышения уровня консалтингового сопровождения субъектов АПК в регионе. При этом основной «точкой роста» по мнению авторов должно стать создание единого центра, координирующего информационно-консультационную поддержку АПК в Омской области, который реальнее всего создать на базе имеющейся инфраструктуры регионального Центра «Мой бизнес». Не менее важным условием дальнейшего развития консалтинговой поддержки аграрной сферы экономики должно стать приобретение преподавателями отраслевого университета (в большей степени) и другими специалистами необходимых компетенций, позволяющих оказывать оперативную и качественную помощь сельскохозяйственным и перерабатывающим предприятиям по комплексу технологических, правовых, экономических и других вопросов производства стратегически важных продуктов питания.

**Использованные источники:**

1. Шелковников С.А., Петухова М.С., Клименко И.Д., Якимова Л.А. [Методика государственной поддержки расширенного воспроизводства сельхозтоваропроизводителей Новосибирской области // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 3 \(104\). – С. 458 – 461.](#)

2. Голова Е.Е. [Экономическое состояние региональной экономики: реалии и перспективы \(на примере Омской области\) // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 10. – С. 20 – 24.](#)

3. [Shumakova O.V., Epanchintsev V.Y.](#) Agro-Consulting as a tool for obtaining state support in the agro-industrial sector. // 18th International Scientific and Practical Conference on Modern Trends in Agricultural Production in the World Economy (Kuzbass State Agr Acad, Fed State Budgetary Educ Inst Higher Educ, Kemerovo, Russia). – 2020. – PP. 120 – 130.

## A STUDY OF MILK CONSUMPTION ON UNIVERSITY STUDENTS

**Nansalmaа.Ts<sup>1</sup> prof., Ph.D, Delejargal.J<sup>2</sup>;**

*<sup>1</sup>Department of Marketing, School of Economics and Business, Mongolian University of Life Sciences, Mongolia*

*<sup>2</sup> Master student, Mongolian University of Life Sciences, Mongolia*

### **Introduction**

Milk is one of the earliest known foods of humankind and it is a natural, traditional, valuable, "organic", strategic and "nutrient" food. (Хүнсний тухай хууль, 2012) Mongolian Law of Food, 2012). Milk production is a rapidly growing sector which is purposed to continuously improve their ability to provide safe and nutritious food from healthy livestock with the aim of protecting the natural resources and promoting livelihoods. About 14 percent of the world's population, or about one in seven, is dependent on dairy production and farming. The dairy industry is one of the sectors that contribute significantly to the achievement of the 13 in 17 goals of sustainable development, including economic growth, food security and poverty reduction. (FAO, 2020.03)

14 percent of the world's population, or one in seven people, lives depend from dairy production and farming. Based on the number of animals in 2021, Mongolia can supply more than 900 million liters of milk to the market from animal husbandry, of which 17.0 percent or 152.5 million liters of milk is processed by industrial process. 52 liters of milk for per person, which meets 82.5% of the annual norm for one reference person and consumes 3.4 times less milk than recommendation of the WHO. There are sufficient resources of milk produced by the agricultural sector, however, the results of the research on milk consumption of university students also show that they cannot consume "one glass of milk per day as recommended by the Mongolian Dietary Guidelines" due to reasons such as the consumption and intended use of milk by urban and rural consumers are different, their knowledge about the importance, needs and requirements of milk is insufficient and they cannot get complete information and lack of milk using habit.

Therefore, within the framework of the concept of sustainable development, there are opportunities to increase the consumption of milk by improving a milk manufacturing capacity, creating of a market-oriented system for milk sales channels for household milk producers and entrepreneurs, also, making the consumers aware of the utility and importance of milk, and by making them knowledge of how to use milk in many ways.

**Keywords:** Dairy production, Agriculture, Sustainability, per capita milk consumption

### **Methodology**

#### **Research objective:**

Based on the theoretical framework for sustainable development of the milk sector, milk production resource and results of consumer research, a study was carried out to determine ways to increase milk consumption.

#### **Research methodology and limitations:**

Literature review is studied on conceptual trends of marketing management and sustainable development principles and Global and Asian dairy associations' approaches and methods for sustainable development of the milk sector and secondary data was processed and evaluated.



Within the framework of the project "Protecting the public health by increasing milk consumption" implemented by ADB and the Ministry of Education and Culture, a questionnaire was developed based on the 5-step model of the buyer of milk consumption and data was collected and processed through questionnaires and interviews with university students. Consumer segments were identified based on the "Marketing funnel" and "Behavioral segmentation breakdown" methods, and opportunities to increase milk consumption were clarified. 300 students of the I-IV courses of the Mongolian University of Life Sciences were included in the research, and a project report was written and handed over the results of the study (Delegjargal.J, Nansalmaa.Ts , 2017).

### Research result

**World milk consumption.** More than 6 billion people around the world consume milk and dairy products, and according to the World Food and Agriculture Organization (FAO), consumption of more than 150 kg is high, 30-150 kg is moderate, and less than 30 kg is considered low consumption.

Globally, per capita milk and dairy products reached 110.5 kg ( (Milk Consumption by Country 2020), while the average per capita consumption in Asia is 67.3 kg, while in Europe it is 275.8 kg. According to the information on the "Our World Data" website, Mongolia's per capita milk consumption is 139.8 kg (<https://ourworldindata.org/> 2020), making it one of the countries with moderate consumption.

**Milk consumption in Mongolia.** According to some historical sources related to the production and consumption of milk and dairy products, 200 types of meat foods, 150 types of dairy and vegetarian foods, 50 types of bread and pastries, and more than 400 types of food have been used since ancient times ( Цэвэл.Я, 1959). There is evidence that the consumption of milk and dairy products may be high. But market and consumer research shows different results.

Milk production is increasing year by year, but as of 2021, only 17 percent of the total milk produced is processed by industrial methods, which is 52 liters of milk per person and the consumption of milk varies between urban and rural areas ( XXААЯ, 2022). For example, per capita milk consumption in Ulaanbaatar is 1.9 times lower than in rural areas and 1.4 times lower than the national average. (Table 1.)

**Table 1. Rural and urban milk consumption per capita, by month**

№	Measurements	Average	Urban	Rural
1	Milk consumption of the reference population, per month, kg (NSO, Methodology for calculating statistical indicators of food security, 2015)	4.5	4.5	4.5
2	Milk consumption per capita, by monthly, kg ( <a href="https://www.1212.mn/">https://www.1212.mn/</a> )	10.6	7.6	14.2
3	Milk consumption survey of university students, kg*	1.9*	-	-

\*- *Delegjargal.J, Nansalmaa.Ts "Study on consumption of milk and dairy products of the undergraduate students" research report. 2017. Average usage of 300 students surveyed.*

**Opportunities and ways to increase milk consumption.** There is an opportunity to increase the consumption of milk and dairy products prepared by traditional methods. According to the 2020 estimate of the Ministry of Food, Agriculture and Light Industry, there are 1,074 tons of milk production resources, and 70 percent of them can be used. Considering the type of animal, if it is estimated that 50% of mare, goat, sheep and goat milk and 80% of cow's milk will

be used, 441.4 tons of dairy products can be prepared and used for food in the traditional way. (Table 2)

**Table 2. Utilization of milk resources prepared by traditional method, tons**

Dairy animals	Milk resource, tons	Used resources /70%/	Used drinking milk /20%/	Traditional dairy foods, tons	Types of Dairy products
Mares	90.1	63.1	-	31.5 (50%)	Airag
Cattle	668.8	468.2	93.6	299.6 (80%)	Dairy food and drinking milk
Camel	19.2	13.5	-	6.7 (50%)	Hoormog
Sheep	123.6	86.5	-	43.3 (50%)	Dairy food
Goat	172.3	120.6	-	60.3 (50%)	Dairy food

Source: A review MOFA <https://mofa.gov.mn/>, 2020.

Currently, 60 percent of the total milk consumption is cow's milk (including yak milk), 31 percent is goat's milk, 5 percent is sheep's milk, and less than 1 percent is camel's milk ( ((JICA), 2017.08 cap). It shows the interest and ability to use the milk of their five-horned animals.

### Conclusion

1. One of the main opportunities to increase consumer milk consumption is the full utilization of milk production from animal husbandry.
2. Milk producers have the potential to increase the consumption of milk by reviving the traditional understanding and knowledge about the unique and perfect quality of milk that complements the human body's nutrients and replaces other foods, and by making the target market aware of the importance of milk and promoting the product.

### Acknowledgement

We would like to thank all people who have helped me in collecting information and sources and translating research results.

### References

1. Долгорсүрэн.Я, Балдандорж.П . (1977). *Хоол, унд*. Улаанбаатар хот: Улсын хэвлэлийн газар.
2. (JICA), Я. о. (2017.08 cap). *ХАА-н салбарын суурь судалгааны тайлан*. Улаанбаатар хот: JICA.
3. *Хүнсний тухай хууль*. (2012, 12 20). Улаанбаатар хот.
4. <http://unuudur.mn/>. (2019, 02 24). Retrieved 06 10, 2020, from unuudur.mn.
5. *World Dairy Market review* . (2020). Retrieved 2022.10.20, from <http://uildver.mn/ediinzasag>.; <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/milk-consumption-by-country>
6. Delejargal.J, Nansalma.Ts . (2017). *"Study on consumption of milk and dairy products of the undergraduate students" research report*.
7. FAO. (2020.03). *Dairy Market review*. FAO.
8. *Milk Consumption by Country 2020*. (n.d.). Retrieved 10 20, 2022, from World population review: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/milk-consumption-by-country>
9. ММCG, S. а. (2017.10 cap). *Малчин өрхийн нийгэм, эдийн засгийн суурь судалгааны тайлан*. Улаанбаатар хот: ММCG компани.

## TOURISM AND NATURAL RESOURCE CONSERVATION

**Undrakh Z.**

*Department of Marketing, School of Economics and Business,  
Mongolian University of Life Sciences, Mongolia*

E-mail: [undrakh@mul.s.edu.mn](mailto:undrakh@mul.s.edu.mn)

The diversification of rural livelihoods can reduce the vulnerability of rural communities, and create new opportunities for developing rural economies and conserving natural resources (Ashley, 1995). Although some scholars emphasise forms of tourism which can have a key role in supporting the development of the rural economy by providing supplementary income for rural communities and supporting the preservation and sustainable management of Mongolia's valuable natural and cultural resources (Buckley et al., 2008; Ojima & Chuluun, 2008; Batjargal & Enkhjargal, 2013), the current situation is one primarily of unplanned tourism development, concentration in few destinations and non-distribution of tax revenue to rural areas (Gansukh, 2013). One of the tourism main attraction in Mongolia is the traditional connection between herders as nomads and pristine nature (Buckley et al., 2008; Gansukh, 2013).

Herder's basic livelihood is predominantly pastoral livestock husbandry which is the foundation for providing the population with food, industry with raw materials, and people with jobs in Mongolia (World Bank, 2011). The number of livestock, however, has increased to 70 million over the past 30 years and herders widely use the pastures which lead to ecological deterioration and the degradation of pastureland. The unsustainable development of this pastoral herding system leads to the deterioration of livelihoods and the increase in poverty, unemployment, and migration to Central Mongolia (Lise et al., 2006; Fernandez-Gimenez et al., 2012; World Bank, 2011). Over the last two decades, international donors have implemented many community-based common pool resource management projects, in particular rangeland management, with the aim of opening-up sustainable pasturing for rural development. Although there is a general understanding that the concept of community-based rangeland management is crucial for encouraging self-governance of user groups (Ykhanbai, 2004), there is inadequate implication on how to balance economic, social and ecological benefits. Furthermore, the implications both of conserving natural resources, in addition to cultural resources, and of diversifying livelihoods based on existing nomadic pasturing and traditional activities, are still unclear for many local communities.

Although poverty alleviation and conservation are two distinct objectives, there is a strong relationship between them as poverty limits the success of conservation and the attempt to conserve biodiversity may fail if it does not address poverty issues adequately (Adams et al., 2004). In order for herders' livelihoods and the exploitation of natural resource to be sustainable, the economic incentives have to be adequate. Therefore, the sustainable livelihoods view recognises the need to diversify and address the capacities of the rural poor through various strategies including non-agricultural activities (Ashley & Elliott, 2003; Ellis, 2000). A diversified livelihood approach increases livelihood security and sustainability. International and domestic practices show that it is essential to involve local communities and ensure that they receive social and economic benefits from the sustainable use of local resources (Ashley, 1995; Kline, 2001; Sebele, 2010).

A concept of community-based tourism (CBT) which is supposed a form of the tourism types is a practical and theoretical tool that aims to diversify a livelihood and to conserve the natural resource and cultural landscape ([Goodwin, 2011](#)). This concept, however, is not clearly defined and there is not common understanding about CBT in Mongolia ([Gantemur, 2008](#)). Scholars on tourism has investigated that tourism resources can be likened to common pool resources, in that tourism commons may experience the problem of overuse and in view of the relationship between resource management and tourism development, emphasise the need for a common pool approach to crowding and degradation problems ([Healy, 1994](#); [Healy, 2006](#); [Edwards & Steins, 1999](#); [Briassoulis, 2002](#); [Blanco et al., 2009](#)).

The advent of ideas on sustainability has led to attempts to create alternative forms of tourism that have fewer negative impacts on the environment and communities than does mass or uncontrolled tourism ([Smith & Eadington, 1992](#)). The link between conservation and livelihood improvement goals through tourism is still an open debate for some, but certain protected areas in Mongolia already receive support from donors to facilitate multi-sectoral policies that promote the integration of natural resource conservation, rural development and tourism ([Enkhtsetseg, 2009](#); [Gansukh et al., 2012](#)). Tourism is as proposed the main source of livelihood diversification. This can be based on attractions and destinations associated with natural heritage (e.g. steppe, wildlife and natural formation) and cultural heritage (e.g. tradition, culture and nomadic life).

The major potentials of Mongolia for the successful development of international tourism are the beauty of its unspoiled landscapes as well as its cultural heritage, in particular the pastoral nomadic tradition. 85 per cent of western tourists are attracted by the traditions and customs of Mongolian herders and their daily life activities ([Gantemur, 2008](#)). Also, a survey of international tourists who were travelling around Mongolia indicated that the tourism products that were most in demand were those that involved wonderful nature (61%, cumulated), nomadic tradition and culture (43%), adventure tourism (13%), the history of Great Mongolia and Chinggis Khaan (11%) and so on, ([Gansukh et al., 2018](#)).

On the other hand, the rapid and unplanned proliferation of tourist camps has led to overcrowding in some of the most popular sites, which has diminished their appeal for some visitors ([European Union, 2008](#)). Furthermore, many of the country's key natural and cultural sites are under threat from unmanaged development, which leads to a concentration of human and vehicle presence in certain spots while many other attractive areas remain inaccessible and underdeveloped. The current structure of income through tourism means that economic benefits are concentrated in the capital city. Even though most of the tourist activities occur outside of Ulaanbaatar, the majority of the tourism-related revenue is collected by service providers in the city and tourism-related tax revenue is not redistributed back to the regions or places where tourism activities take place ([Gansukh et al., 2012](#)). At the core of the problem is a lack of development planning, limited visitor infrastructure to manage visitor flows, the concentrated distribution of economic activities, and the spread of negative impacts. To overcome these problems, the tourism sector should be complementary to local development, rather than substitutive. This means playing a key role in supporting the development of the local economy by providing additional income for local communities, while at the same time supporting the preservation and sustainable management of valuable natural and cultural resources.

#### References:

1. Agrawal, A. (2003). Sustainable Governance of Common-Pool Resources: Context, Methods, and Politics. *Annual Review of Anthropology*, 32(1), 243-262.

2. Blanco, E. (2011). A social-ecological approach to voluntary environmental initiatives: the case of nature-based tourism. *Policy Sciences*, 44(1), 35-52.
3. Briassoulis, H. (2002). Sustainable tourism and the question of the commons. *Annals of Tourism Research*, 29(4), 1065-1085.
4. Damba, G. (2019). The Current Situation and Development Tendency of Mongolian Tourism. *Mongolian Tourism National Forum, Ulaanbaatar, Mongolia*.
5. European Union. (2008). Mongolia: Tourism Sector Analysis.
6. Fratkin, E. (1997). Pastoralism: Governance and development issues. *Annual Review of Anthropology*(26), 235-261.
7. Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
8. Jafari, J. (1982). Tourism and the host community. *Journal of Travel Research*, 20(3), 26-27.
9. Jean-Marie Baland, & Platteau, J.-P. (1996). Halting Degradation of Natural Resources – Is There a Role for Rural Communities? *Oxford: Clarendon Press*.
10. Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419-422.
11. Ostrom, E. (2011). Background on the Institutional Analysis and Development Framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 7-27.
12. Santilli, H. G. a. R. (2009). Community-Based Tourism: a success? *ICRT Occasional Paper*, 11.

## THE EFFECTS OF HERDER'S ATTITUDE AND PERCEIVED BEHAVIORAL CONTROL ON MEAT QUALITY: A STRUCTURAL EQUATION MODELING ANALYSIS

Amgalan U.<sup>1</sup>, Chantsaldulam R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>-Otgontenger University, Mongolia,

<sup>2</sup>- Mongolian University of Life Sciences, Mongolia

[amgalan@otgontenger.edu.mn](mailto:amgalan@otgontenger.edu.mn),

### Abstract

305.4 thousand herders worked and lived in 246.3 thousand households that participated in the meat production activities of the livestock sector by the end of 2021 in Mongolia. Approximately 90% of the total livestock of Mongolia are pastured in open natural pastures; therefore, the quality of meat products prepared and supplied from livestock depends on the herder's ways of herding and rearing their livestock.

### Introduction

The final objective of herders and businesspersons in livestock sectors is to supply not only their own domestic and food consumption but also the society with higher quality food without any negative effects. Within the framework of the Food Revolution in Mongolia, food production safety and food quality issues have become one of the most urgent issues.

As of 2020, Mongolia supplies 99.8% of meat consumption from domestic production [1]. However, 15-20 persons die of cancer daily depending on food safety in Mongolia. One of the reasons might be remnants of medicines in the livestock meat and the bad effects of stressed

livestock. Remnants of medicaments and injections transferred to the human body through meat and milk might cause risks of cancers, fetus disorders, and improper consumption of antibiotics, thereby causing infectious diseases in the human body or making it unavailable to prevent bacteria. The main coordinators of all these problems are veterinary hospitals; but, herders cause improper medicament consumption through the usage and injections of various medicaments without controls and consultations of doctors and vets. The information from the General Department of Veterinary Medicine proves that there are foreign ingredients such as drug residues and lead (plum) in animal meat.

Researchers and scientists from many countries have conducted a wide range of research works on the influences of farmers' behaviors on food safety issues; However, no major research work has been conducted on the impact of herders on the quality of food produced from pastoralism. Still worse, sales of livestock without controls for veterinary diseases, movements, transportation, and rearing of livestock on cars and motorcycles cause fear for the livestock and increase the stresses of livestock and other livestock diseases. One of the reasons for this is the lack of and insufficient research on the behavior, attitudes, and moral norms of herders who make a living from pastoralism.

### **I. Theoretical framework and hypothesis**

**Meat quality:** The fertility of Mongolian cattle grazed in pure nature is mentioned in research and research works of scientists such as D. Regdal, N. Erdenetsogt, Temurjav, B. Enkhtuya, E. Temurtogtoh; However, despite these major research efforts, the quality and safety of meat remains a sensitive issue. The quality of the meat depends entirely on the activities of the breeders. Therefore, the positive activities of livestock farmers will affect the preparation of quality meat.

**Perceived behavior control (PBC):** Perceived Behavior Control expresses “comprehension of how much people are able to perform actions or set controls on these actions” [2]. Perceived Behavior Control is similar to tendencies of own resultativeness of estimations on skills to organize or perform given activities [3]. Therefore, Perceived Behavior Control can be likened to what Albert Bandura termed self-efficacy, which refers to the person's belief that the behavior in question is under his or her control.

#### ***H1: Perceived Behavioral Control affects meat quality.***

**Attitude:** Attitude is a preceding condition of estimation helpful for forecasting behavior and tending to the object from outside [4]. Attitude is a personal positive or negative estimation of a certain behavioral performance [5]. Thus, the strongest factor influencing the herders' behavior is the positive attitude of herders. The products and benefits prepared by the herders from healthy livestock are of high quality. Therefore, their positive attitude is to contribute to providing quality food to the population by producing quality meat.

#### ***H2a: Positive attitudes of herders may lead to positive actions.***

**Subjective norm:** Ajzen and Fishbein (1980) define Subjective Norms as social pressure (requirements and offenses) on a person to conduct certain behaviors. Shin and Hancer (2016) state that a person thinks to take an action when he considers that other people prove this action [6]. For Mongolian herders, their produced meat's higher quality products shall depend on the operational activities of the relevant third organizations.

#### ***H2b: The quality of meat depends not only on the activities of farmers but also on the influence of other factors.***

**Moral norms:** Moral norms express the personal values of people, generally internal feeling of personal responsibilities to commit an action in certain ways chiefly to avoid guilt and

responsibilities [7]. Conner and Armitage (1998) define moral norms as “values determined in its society and approved by the society in connection with the traditions” [8]. Products from the livestock sector should be a problem of herder’s morality in order to be healthy. Therefore, herder's moral norms may become an additional for producing higher quality meat. This survey determined moral norms as a responsibility to fix the herder’s action of producing healthy and higher-quality meat.

### ***H2c: Herder’s morality is a factor in creating a positive action.***

#### **Research Methodology**

This research work has been conducted through a method of questionnaire in combination with mathematics methodology. Within this research work, we have attempted to identify the influences of herders’ behaviors on their actions, thereby on the produced meat quality.

In this study, meat quality are dependent variable, and the herder's personality is defined according to the Theory of Planned Behavior as an independent variable and attitude, subjective norms, and moral norms. Rather, perceived behavior control was chosen as a meditation variable. All the variables were measured through Likert system 5 scores such as: (1) completely do not agree; (2) do not agree; (3) hesitant; (4) agree; and (5) completely agree.

On the basis of theoretical surveys conducted by previous researchers on farmers’ behaviors, the herders’ behaviors questionnaire was developed in conformity with behavior features of pastoral engaged herdsman of Mongolia using a herder’s disposition questionnaire developed by Muhammad Faisal et al (2020) [9].

**Study area.** The survey was conducted among herders of Tsetserleg soum, Khuvsgul Aimak through a questionnaire for a month period from January to March 2023. By Mongolian economic regions, this soum is a representative of the Khangai region where the main feature is prevailing forest and mountainous areas in the livestock pastures in combination with lower hills, ravines, and steppes.

**Statistical population and sampling.** For survey random meaning, it is necessary to involve at least 91 herders in the survey in order to calculate so that  $R^2$  meaning is not less than 0.1 and statistics importance is 80%. Our survey has involved 197 herders so that it can represent importance.

Among the participants of the survey, 53.6% were male and 46.4% were female. By age limits, 61.9% of them were above 40 years of age with comparative experiences in the livestock production sector that made the survey realistic. Due to natural and ecological features and geographical location, sheep, goats, big livestock, and horses are chiefly raised in this soum; therefore, 69.1% of survey participants have 4 types of livestock and 20.6% have 3 types of livestock, respectively. 73.2% of respondents answered “No” in the question of whether techniques and tools were used in the livestock herding activities. Finally, SmartPLS 4.0.9.1 data revelations show that meanings of skewness and excess kurtosis are within -2 - +2 acceptable limits in all the data [10].

#### **Results of data analysis**

For the analysis of data collected through the questionnaire, we have used the Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in order to experiment with forecasting theoretical frameworks [11], and the model complexity solution method [12]. Analysis of the structural equation model has been conducted in the following two stages: first, to estimate the measurement model; second, to estimate the structural equation model. In other words, while the first stage researches measurement theories, the second stage includes a structural theory that

considers and revises interrelations between hidden variables expressing the offered hypothesis [13].

### Measurement model

First, we have estimated the reliability of the item through inspection of the internal conformity of the measurement model's hidden variables (Hair et al. 2017) whereas data fluctuation should be more than 50% and considering the explained item's offered limit of 0.7 [14] in order to delete items not contributed to the structure. Then, we conducted internal conformity's reliability estimations to calculate three measurements such as Cronbach's alpha, composed reliability level (CR and Rho\_C), and Rho\_A [15]. Later, we estimated the variables' convergent effectiveness on the basis of average variance extracted (AVE) measurements.

In accordance with our estimations, all the loading was above 0.7, reliability calculations were within accepted limits of 0.7-0.95 and AVE was above 0.5. See detailed results from Table 2. It shows a higher internal conformity level.

**Table 2. PLS-SEM assessment results of reflective measurement models**

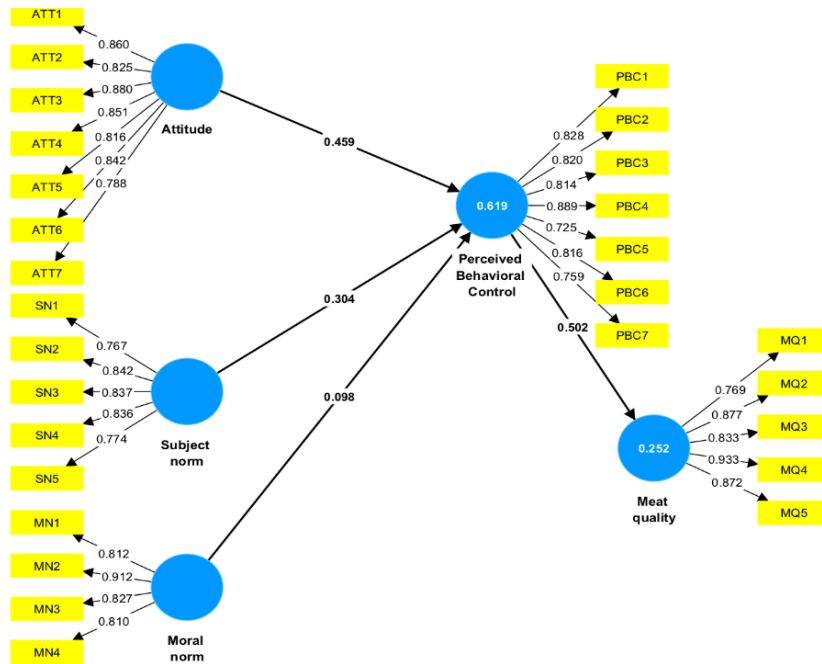
Construct	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
	>0.70	>0.70	>0.70	>0.50
Meat quality	0.911	0.930	0.933	0.737
Attitude	0.929	0.930	0.943	0.702
Perceived behavioral control	0.911	0.916	0.929	0.654
Subject norm	0.871	0.874	0.906	0.659
Moral norm	0.863	0.900	0.906	0.708

### Structural model

The following steps have been made in our survey in order to estimate the structural model: the first interrelations between variables, the importance and interrelations of path coefficients and indirect influences.

R<sup>2</sup> represents the correlation to explain the model. This meaning fluctuates between 0 to 1 where the highest meaning shows the highest level of explanation skills [14]. Within our surveys, the interrelations rate between the explanation rate of herders' behavior and personal behavior variables was 0.619 which shows interrelations.





**Figure 1. Results of the Proposed Model**

Hair et al., (2021) offered a method of loading methods through random resamples (5000 resamples) in order to calculate the importance of the predicted model [13]. Upon Bootstrapping analysis on the proposed hypothesis in accordance with the offered model, all these resamples meet the criteria of statistics importance (Tstatistic > 1.96, p<0.05) to prove the hypothesis.

**Table 2. Summary of Hypothesis Testing Result (Bootstrapping Report)**

Hypotheses	Relationship	Stdev	T statistics	P values	Result
H1	Perceived behavior control -> Meat quality	0.096	5.248	0.000	supported
H2a	Attitude -> Perceived behavior control	0.117	3.640	0.000	supported
H2b	Subjective norm -> Perceived behavior control	0.128	2.373	0.018	supported
H2c	Moral norm -> Perceived behavior control	0.120	0.813	0.416	unsupported

Herders' behavior can be expressed by attitudes, but not by moral norms.

### Discussion

Our research work has been conducted with the objective of forecasting and making a hypothesis on the behavior of herders preparing meat from pastoralism. In order to determine the influences of herders' behavior, we have made an analysis with two general hypotheses on the basis of the Theory of Planned Behavior: first, to determine the influences of herders' behaviors on quality meat production, and second, to determine whether herder's behavior depends on personal behavior of the person. In accordance with our hypothesis, herders' behaviors have strong influences on meat quality ( $R^2=0.252$ ). Ya. Ganbold's speech "Antibiotics used on livestock have been accumulated or remained in the body of livestock thereby transmitted to people through meat products" proves that herders' actions to herd, treat, and care for their livestock remain in the livestock; therefore, herders must have veterinary services from

professional vets and medical organizations under certain controls instead of voluntary actions and services. Moreover, meat quality depends on livestock obesity, types of pasture plants, pasture overloads level, salt marsh, pasture overloads, water adequacy, weather condition, and many other conditions; however, herders must use them in a proper way; therefore, herders can produce safe healthy meat products through positive actions within the framework of their personal attitude and behavior that meet the conditions. It will make a valuable condition to the social health of herders.

In accordance with our research results and in conformity with planned behavior theory, it is proved that herders' tendency to make any actions, ethical norms, local residents' formation, operational activities of staff at soum and local area state administrative and professional organizations influence on the formation of the herders' behavior. Thus, personal attitude becomes the most important factor for any actions of herders. Our present survey can't represent all the herders of Mongolia with different natural and ecological regions; however, we have chosen one soum that has reserved its pastoral traditions as an example in order to check the importance of our model. It has proved our deposits.

Furthermore, it is necessary to expand our surveys to conduct more detailed random surveys on other factors of herders' behavior formation. It is beneficial for the metabolic health of the body, enough to fully compensate for the daily losses of humans from healthy pastoralism through herder's behavior.

### Conclusions

It is possible to develop a behavior influence model of herders engaged in livestock on the quality requirements of their products. In accordance with our hypothesis, herders' behaviors have strong influences on meat quality ( $R^2=0.252$ ). On the other hand, the personal behaviors of herders influence their decision-making activities ( $R^2=0.619$ ). Livestock farmers will make a valuable contribution to public health.

### References:

- [1] N. S. O. Mongolia, "Statistical Indicators of Food Security in 2021," Ulaanbaatar, 2022.
- [2] A. Fishbein, *Predicting and Changing Behavior: A Reasoned Action Approach.*, New York: NY: Psychology Press., 2010.
- [3] A. Bandura, *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, New York, NY: Freeman, 1997.
- [4] Ajzen I, "From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. Action Control," *Springer Berlin Heidelberg*, , pp. 11-39, 1985.
- [5] F. Ghahremani, "Modeling Farmers' Responsible Environmental Attitude and Behaviour: A Case from Iran," *Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature, Environmental Science and Pollution Research*, vol. 26, p. 28146–28161, 2019.
- [6] M. Shin, "The Role of Attitude, Subjective Norm, Perceived Behavioral Control, and Moral Norm in the Intention to Purchase Local Food Products," *Journal of Foodservice Business Research*, vol. 19, pp. 338-351, 2016.
- [7] S. Schwartz, "Normative Explanations of Helping Behavior: A Critique, Proposal, and Empirical Test," *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 9,

- pp. 349-364, 1973.
- [8] A. C. Conner, "Extending the Theory of Planned Behavior: A Review and Avenues for Further Research," *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 28, pp. 1429-1464, 1998.
- [9] M. A. Ajmal, "Modeling Smallholder Livestock Herders' Intentions to Adopt Climate Smart Practices: An Extended Theory of Planned Behavior," .” *Springer-Verlag GmbH Germany, Part of Springer Nature, Environmental Science and Pollution Research*, vol. 24, no. 26, pp. 39105-39122, 2020.
- [10] M. P. George, *IBM SPSS Statistics 25 Step by Step: A Simple Guide and Reference (15th Ed.)*, New York: New York: Routledge., 2019.
- [11] G. S. P. Ringle, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling in HRM Research," *The International Journal of Human Resource Management*, vol. 31, no. 12, p. 1617–1643, 2018.
- [12] Joseph F.Hair, "When to Use and How to Report the Results of PLS-SEM," *European Business Review*, vol. 31, no. 1, pp. 2-24, 2019a.
- [13] Joseph F.Hair, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling," Los Angeles: Sage, 2021.
- [14] C. M. Ringle, "This Fast Car Can Move Faster: A Review of PLS-SEM Application in Higher Education Research," *Springer Nature B.V. Higher Education*, vol. 80, p. 1121–1152, 2020.
- [15] H. J. Dijkstra, "Consistent Partial Least Squares Path Modeling," *MIS Quarterly*, vol. 39, no. 2, pp. 297-316, 2015.

## РАЗДЕЛ 6

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОИНДУСТРИИ

УДК 338.1:639.2

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Вагапова А. Р.**

*соискатель Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) (105187, г. Москва, Окружной проезд, 19)*

[valieva-alsu90@mail.ru](mailto:valieva-alsu90@mail.ru)

Феномен цифровизации экономики затрагивает все стороны жизни общества. Повышение эффективности рыбохозяйственного комплекса страны неразрывно связано с дальнейшим развитием производительных сил и производственных отношений, а эти отношения претерпевают существенную трансформацию, поскольку цифровые технологии должны проникнуть во все сферы производства, домашнего хозяйства, общества и государственной деятельности. Элементы цифровой экономики, основанные на информационно-коммуникационных технологиях (далее – ИКТ), способствуют значительному повышению эффективности решения всех социально-экономических задач, стоящих перед рыбной отраслью России.

Цифровые технологии проявляются в организации бизнес-операций как на глобальном, так и на локальном уровнях экономической деятельности. Следует согласиться с автором статьи [1], что с одной стороны, цифровая экономика как ряд новых отраслей представляет собой стремительный рост глобальной экономики в традиционном понимании. В последние годы развитие новых технологий привело к появлению огромных рынков мобильных телекоммуникаций, интернет-услуг и онлайн-проектам. С одной стороны, новые технологии оказали преобразующее воздействие на некоторые аспекты деятельности существующих предприятий. С другой стороны, новые технологии оказывают трансформирующее воздействие на некоторые аспекты деятельности существующих экономических агентов [2]. В основном это замена аналоговых рабочих механизмов на цифровые или механизмов с цифровыми элементами, будь то в средствах связи или в промышленном оборудовании, а также дальнейшая модернизация существующего программного обеспечения, например.

Новые цифровые коммуникационные технологии для общения, управления и взаимодействия стремительно внедряются на всех уровнях рыбохозяйственной

деятельности (центральный аппарат Росрыболовства, местные отделы рыбоохраны, хозяйственные организации), в быту, в социальной и общественной жизни рыбаков. Цифровые технологии кардинально улучшают работу экономического и социального комплекса рыбной отрасли, особенно быстро цифровые технологии в России в 2023 году будут развиваться в сфере уплаты налогов, штрафов, своевременного получения статистической информации в сети, предоставления государственных и муниципальных услуг в многофункциональных центрах, предоставления государственных и муниципальных услуг через Интернет покупке и продаже товаров и услуг через Интернет, а также в других сферах бытовой деятельности.

Воспроизводственный аспект рыболовства приобретает новое техническое измерение в процессе производства, распределения, обмена и потребления рыбной продукции. Общая теория расширенного воспроизводства обогащается новыми противоречивыми научными положениями, основанными на развитии трудовой теории, базирующейся на ранее не исследованных переключениях режимов воспроизводства и методологических положениях информационных систем. В основе сокращения временных затрат общества при воспроизводстве информации лежит ее замечательное свойство независимости от времени, в результате которого возникает возможность сжатия информации при ее использовании для трансформации вторичной информации в первичную, что и происходит при тиражировании информации. Именно компрессия информации позволяет нам при воспроизводстве продуктов труда резко сократить общественно необходимые временные затраты, а значит и относительную стоимость по сравнению с абсолютной [5].

Таким образом, процесс расширенного воспроизводства в обществе и рыболовстве насыщается новой информацией, в частности цифровым контентом, трансформирующим все сферы производства, распределения, обмена и потребления стоимости продукции рыбохозяйственной деятельности. Средства производства (рыболовные суда, рыбозаводы, орудия лова, средства и предметы труда, такие как топливо, энергия и другие ресурсы) и воспроизводство рабочей силы приобретают новые грани в обобщении процессов экономической деятельности, которые все сильнее и глубже опираются на цифровые ИКТ-платформы. Процесс воспроизводства рабочей силы в РХК не сводится только к отраслевой принадлежности работников, а охватывает социальную сеть Интернет и учитывает потребности домохозяйств в ИКТ (оплата коммунальных услуг, налогов и штрафов, ведение домашнего хозяйства с использованием банковских карт, заказ и оплата товаров, работ и услуг, онлайн-образование реализация и т.д.) особого характера [3].

В настоящее время функционирует индустриальный центр компетенций «Рыбохозяйственный комплекс» (ИЦК), который создан по инициативе Минсельхоза России для ускорения цифрового развития отрасли и импортозамещения иностранного программного обеспечения.

За последние годы ЦСМС разработал и внедрил несколько крупных отраслевых информационно-вычислительных инструментов: «Разрешения» и «Квоты», систему исполнения государственных услуг Росрыболовства (СИГУР), программное обеспечение мониторинга и отчетности, по поступающим сведениям, (МОПС) и другие.

Для дальнейшего цифрового развития отрасли и обеспечения экономической безопасности страны планируется совместно с рыбаками сформировать реестр проектов по замещению зарубежных отраслевых решений и программного обеспечения российскими аналогами. В ходе встречи рыбаки озвучили потребности в российском ПО, идеи применения искусственного интеллекта и машинного зрения для сопровождения

бизнес-процессов на судах, в частности, подсчета рыбопродукции, контроля погрузки, обеспечения безопасности и других.

Задача ИЦК – совместно с рыбаками определить пул проектов для импортозамещения используемого иностранного программного обеспечения, а также потенциальные возможности для разработки сервисов, необходимых для обеспечения производственной деятельности, в том числе на основе технологий искусственного интеллекта. У многих компаний есть уже собственные разработки и полезные инициативы, которые можно масштабировать на всю отрасль.

Одним из наиболее перспективных направлений использования Интернета вещей является управление основными фондами предприятия и системами контроля потребления электроэнергии. Активно используется межмашинный обмен цифровыми данными (M2M) между высокотехнологичным производственным оборудованием, в частности промышленными роботами, 3D-принтерами и другими цифровыми платформами. Все большее распространение получают сервисные бизнес-модели, предоставляющие услуги мониторинга качества морепродуктов. Частично это направление уже применяется, что находит отражение в рыбохозяйственной деятельности предприятий [2].

Цифровые платформы должны найти место в системе удаленного мониторинга активов хозяйствующих субъектов в процессе их эксплуатации и оказания услуг технического обслуживания: к ним относятся рыболовные суда, холодильное и другое оборудование в портах и на заводах, средства связи и другое техническое оборудование на рыболовецких предприятиях, а также системы управления безопасностью рыболовной деятельности.

Интернет вещей позволяет рыбопромышленным предприятиям и другим участникам рынка оптимизировать технические процессы (разведку, добычу, переработку, транспортировку и сбыт), прогнозировать деятельность, предотвращать возникновение возможных проблем и, в конечном счете, создавать лучшую экосистему для новых продуктов и услуг для рыбопромышленной деятельности на основе оборудования и других источников информации. Это сбор данных для последующего анализа. Интернет вещей повышает качество управленческих процедур в рыболовстве и выводит этот вид управления на новый уровень [4].

Таким образом переход к экономике цифровых платформ будет для России непростым. В России нет глобальной цифровой платформы, и лишь немногие компании работают на новых высокотехнологичных рынках. Оцифровка производственных и технологических процессов происходит в основном в информационно-коммуникационном, финансовом, торговом и некоторых сервисных секторах. В рыбохозяйственном комплексе начальные этапы процесса оцифровки отдельных технологических элементов организационно-управленческой деятельности свидетельствуют о высокой эффективности использования цифровых платформ. Однако дальнейшее повышение эффективности рыбохозяйственной деятельности требует продолжения реформирования процессов организации управления на основе развития цифровых платформ для отраслевых и межотраслевых функций.

#### **Использованные источники:**

1. Колончин К. В. Трансформация системы управления рыбохозяйственным комплексом России // Вопросы рыболовства. – 2022. – Т. 23. – №. 4. – С. 5-15.
2. Кострикова Н. А., Майтаков Ф. Г., Яфасов А. Я. Современные тренды цифровизации экономики и перспективы их использования в морской индустрии на

примере рыбохозяйственного комплекса России // Морские интеллектуальные технологии. – 2019. – №. 4-4. – С. 126-139.

3. Логунова Н. А., Скоробогатова В. В. Особенности цифровой трансформации рыбохозяйственного комплекса // Цифровой контент социального и экосистемного развития экономики. – 2021. – С. 213-215.

4. Логунова Н. А., Уманец В. А. Цифровая зрелость рыбохозяйственного комплекса: ожидания и реальность // Инновационная парадигма экономических механизмов хозяйствования. – 2023. – С. 322-324.

5. Прямухина О. А., Шендо В. Г. Влияние цифровизации на экономику рыбохозяйственного комплекса России // Управленческий учет. – 2021. – №. 11-1. – С. 232-240.

УДК 621.43.00: 681.518

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**Альт В.В.**, докт. техн. наук, профессор, \***Савченко О. Ф.**, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., **Добролюбов И.П.**, докт. техн. наук, профессор, **Ёлкин О.В.**, канд. техн. наук, **Исакова С.П.**  
*Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Сибирского федерального  
научного центра агротехнологий Российской академии наук (СибФТИ СФНЦА РАН),  
Новосибирской область., пос. Краснообск, Россия*

\* [sof-oleg46@yandex.ru](mailto:sof-oleg46@yandex.ru)

Одной из приоритетных задач растениеводства является разработка и широкое освоение в производстве наукоемких агротехнологий. В условиях свободного рынка инновационных технологий чрезвычайно важно обеспечить их правильный выбор товаропроизводителями с учетом агроэкологических и других условий. Именно степень использования в хозяйствах передовых научных достижений, реализованных в конкретных технологических разработках, формирует практическую основу эффективного информационного обеспечения производства при формировании пакета агротехнологий [1].

Агротехнология для конкретного поля строится, как правило, на массиве данных и знаний, которые содержат различные источники: паспорт и история поля, метеоданные, описания сортов, регистры базовых агротехнологий, различные методички, другая специальная литература, а также опыт самого агронома. Процесс принятия агротехнологических решений происходит путем выбора технологических операций предпочтительно на альтернативной основе, эффективное выполнение которых в значительной мере определяется степенью полномасштабного достоверного формирования информационного пространства данной предметной области и обеспечения его функционирования [2].

Практическим эффективным инструментом решения этих задач стало применение современных цифровых информационных технологий, цифровой техники для принятия результативных решений на основе компьютерного анализа больших объемов данных и знаний, подтверждая тем самым необходимость цифровой трансформации

сельскохозяйственных предприятий [3].

Непосредственное применение в конкретном сельхозпредприятии множества разработок, имеющих по этому направлению, например [4], затруднено из-за большого количества региональных особенностей сельхозпроизводства и разнообразной номенклатуры машинно-тракторного парка, требует существенной адаптации программных продуктов, что в большинстве случаев нецелесообразно. Поэтому актуальны исследования по формированию состава и содержания информационных потоков, их взаимодействию и применению, что определяющим образом влияет на эффективность и конкурентоспособность конкретного хозяйства за счет принятия научно-обоснованных, сформированных на глубоком анализе информации, агротехнологических решений.

#### **Цель исследования.**

Разработка модели организации информационного пространства для формирования программных средств цифровой автоматизированной системы поддержки принятия агротехнологических решений.

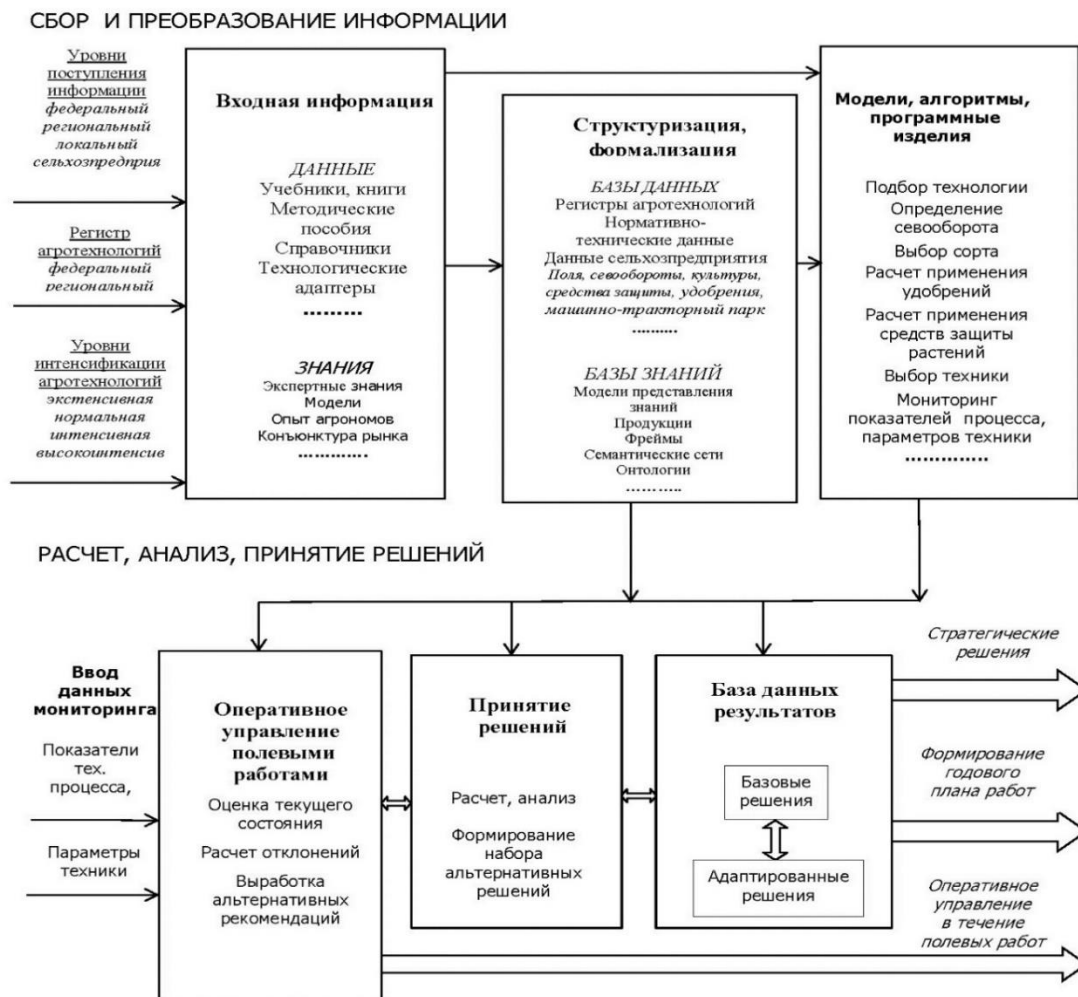
#### **Методы исследований.**

Исследования выполнены с помощью информационных и аналитических методов, системного подхода, логического анализа. Применен метод информационного моделирования для целостного и формализованного описания процесса формирования информационного пространства данной предметной области.

#### **Результаты исследований.**

Разработана модель организации информационного пространства на основе целенаправленного анализа научно-методических аспектов цифровизации процесса принятия решений. Схема модели приведена на рисунке.





**Рисунок 1. Схема модели организации информационного пространства системы поддержки агротехнологических решений**

Она включает значимые составляющие рассматриваемого процесса и их связи. В состав модели входят следующие основные блоки: *ввода исходной информации; формирования баз данных и баз знаний; принятия решений.*

Ввод исходной информации систематизируется с учетом *уровней поступления информации, уровней интенсивности агротехнологий, регистров агротехнологий, показателей и параметров технологического процесса и техники.* Создание баз знаний осуществляется с применением моделей представления знаний. Для принятия решений привлекается соответствующий набор математических и семантических моделей и алгоритмов.

Для компьютерного анализа данных при выборе технологий и технических средств привлечена экономико-математическая модель, учитывающая особенности расположения и производственные условия хозяйства, а также лимитирующие факторы и ограничения развития зернового производства [5].

Поддержка нормативной энергообеспеченности полевых работ осуществляется на основе мониторинга эксплуатационных энергетических параметров двигателей

внутреннего сгорания (ДВС) (мощность, расход топлива и др.) машинно-тракторного агрегата с использованием компьютерной математической модели динамики ДВС [6].

Результаты принятия стратегических решений, оперативного управления технологическим процессом во время полевых работ предоставляются пользователю, как правило, на альтернативной основе на естественном языке данной предметной области. Они накапливаются в специальных базах данных (базовые решения) и могут быть в дальнейшем многократно использованы для решения аналогичных задач путем адаптации решения на основе анализа текущей производственной ситуации (адаптивные решения).

**Результаты исследований** по созданию информационной модели организации информационного пространства данной предметной области позволяют создать многоплановую развиваемую методическую платформу, повышающую качество разработки совокупности программных продуктов, предназначенных для детального компьютерного анализа данных и знаний с целью формирования научно-обоснованных вариантов агротехнологических решений при производстве растениеводческой продукции.

В рамках развития предложенной модели разработаны цифровая технология оценки мощности тракторного парка сельхозпредприятия и WEB-приложение для автоматизированного выбора агротехнологий, подтвердившие свои возможности использования по назначению при тестовых испытаниях в сельхозпредприятиях Новосибирской области [7, 8].

#### **Использованные источники:**

1. Кирюшин В. И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – т. 33. – № 3. – С. 5–10.
2. Якушев В.В. Структуризация агротехнологических знаний для построения онтологий в растениеводстве // Земледелие. – 2022. – № 7. – С. 3–7.
3. Башилов А.М., Королев В.А. Цифровая трансформация агропредприятий // Вестник аграрной науки Дона. – 2021. – № 3. – С. 24–32.
4. Гостев А.В., Пыхтин А.И. [Выбор адаптивных агротехнологий в цифровом земледелии](#) // [Достижения науки и техники АПК](#). – 2019. – т. 33. – № 6. – С. 57–61.
5. Альт В.В., Балушкина Е.А. Исакова С.П. Математическая модель по выбору технологий возделывания зерновых // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – т. 50. – № 2. – С. 92–99.
6. Альт В.В., Ольшевский С.Н., Добролюбов И.П., Савченко О.Ф., Борисов А.А., Орехов А.К. Разработка динамической модели ДВС // Труды ГОСНИТИ. – 2015. – т. 118. – С. 8–15.
7. Альт В. В., Савченко О. Ф., Елкин О. В. Цифровая технология оценки мощности тракторного парка сельхозпредприятия // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2019. – т. 13. – № 4. – С. 25–31.
8. Альт В.В., Елкин О.В., Исакова С.П., Савченко О.Ф. Автоматизированный выбор агротехнологий и тракторного парка сельхозпредприятия: структура и алгоритмы web-приложения // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – т. 52. – № 4. – С. 107–119.

УДК 338.1:631.15:004,9(470)

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ – ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Жукова А.Д., соискатель, Черданцев В.П., д.э.н., проф.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»,  
г. Москва, Россия*

gz\_plan@vniro.ru

Одной из важнейших сфер жизнедеятельности любой хозяйственной системы является экономика, поэтому введение инноваций на агропредприятиях будет способствовать экономическому развитию. Экономика является средством реализации социальных интересов проживающего на конкретной территории населения. Сельские территории являются территориальной основой Российской Федерации, а также важнейшим фактором экономического роста как страны в целом, так и отдельных ее регионов. Экономика региона – это, в определенной мере, совокупность экономических субъектов, осуществляющих производственные процессы на локальных региональных территориях. Этот факт определяет необходимость достижения их стабильного развития в рамках реализуемой государством стратегии.

В современный период для сельских территорий характерны и чисто экономические проблемы, проявляющиеся в невозможности развития территорий как хозяйственных систем: преобладание аграрной занятости, устаревание или отсутствие материально-технической производственной базы и производственных мощностей, неразвитость производственной инфраструктуры, отсутствие конкурентоспособной продукции, низкий уровень диверсификации экономики [1].

В этой связи перед предприятиями аграрного сектора страны стоит важная задача поиска инновационных путей развития. Для эффективной работы агропредприятий и аграрного сектора в целом необходимо выбрать правильную стратегию модернизации.

Модернизация агропромышленного комплекса позволит сформировать конкурентоспособное производство продовольственных товаров на инновационной основе. Современное состояние агропромышленного сектора определяется преобладанием устаревших технологий. Поэтому одним из главных условий модернизации является цифровизация. Современные условия отличаются широким распространением цифровых технологий, что является ключевым трендом для экономического развития страны. Аграрный сектор пока не занимает лидирующих позиций в процессе цифровизации. Тем не менее, в ближайшие годы ожидается настоящая цифровая революция в мировом сельском хозяйстве.

Залогом устойчивого развития агропромышленного комплекса России и повышения производительности труда в данном секторе является использование передовых научных достижений и разработок, в том числе цифровых технологий. Опыт развитых стран свидетельствует о том, что развитие интенсивного и эффективного сельскохозяйственного производства может быть обеспечено как при помощи внедрения новых технологических процессов производства, так и за счет улучшения информационно-технологической базы при управлении данными процессами [2]. Довольно длительный период времени сельское

хозяйство не считалось привлекательным для инвесторов из-за своей подверженности природным рискам, длительным производственным циклам и значительным потерям урожая при выращивании, сборе и хранении. Биологические процессы в сельском хозяйстве так же сложно автоматизировать, что ограничивает прогресс в повышении производительности и инновациях. В прошлом использование цифровых технологий в сельском хозяйстве ограничивалось применением компьютеров и программного обеспечения в сопутствующих процессах, связанных со сбытом и управлением финансами, но не в самой сельскохозяйственной деятельности.

Одной из основных задач цифровизации агропромышленного комплекса в России является широкое внедрение точного земледелия, что позволит оптимизировать использование ресурсов и повысить эффективность производства. Также важной целью является активизация использования цифровых технологий для повышения производительности труда и обеспечения более эффективного управления производственными процессами. В настоящее время повсеместное использование цифровых технологий в агропромышленном комплексе России еще не является реальностью, но оно является важной перспективой для развития данной отрасли. Для успешной цифровой трансформации аграрного сектора необходимо уделить пристальное внимание разработке и реализации стратегических планов, которые поддержат интеграцию цифровых решений в сельском хозяйстве.

Государственные программы в области цифровизации отраслей АПК направлены на консолидацию усилий науки, федеральных и региональных органов исполнительной власти, а так же бизнеса с целью развития отечественных технологий, которые помогут снизить уровень импортозависимости и обеспечить устойчивое развитие АПК страны. Принятие государством госпрограммы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2017 году подчеркнуло важность данных в цифровой форме как ключевого фактора производства в различных сферах социально-экономической деятельности. Что поспособствует экономическому росту, улучшит конкурентоспособность страны, повысит качество жизни населения и обеспечит национальный суверенитет [5]. Создание единой цифровой платформы и облачного сервиса для аграрного сектора позволит собирать и обрабатывать данные из различных источников, таких как Минсельхоз России, Росстат, Росреестр, Росгидромет и другие, обеспечивать доступ к актуальной информации для сельскохозяйственных предприятий. Это в свою очередь существенно повысит эффективность инвестиций в аграрный сектор, поможет получить максимальную отдачу на каждый вложенный рубль и станет важным элементом нефинансовой государственной поддержки сельского хозяйства. Системный и продуманный государственный подход к внедрению цифровых технологий в аграрный сектор позволит оптимизировать производственные процессы, повысить прозрачность и контроль, а также снизить риски, связанные с природными факторами и рыночными колебаниями. Такое развитие цифровой инфраструктуры в сельском хозяйстве будет важной и перспективной составляющей стратегии развития агропромышленного комплекса России, способствуя его устойчивому и инновационному развитию в условиях быстро меняющегося мирового рынка [4].

Ускоренное внедрение нового поколения цифровых технологий и создание единого государственного облачного сервиса для российского АПК представляется эффективным способом использования организационных преимуществ российской модели развития сельского хозяйства. Кроме того, это позволит существенно повысить эффективность

инвестиций в АПК, поднять отдачу на каждый вложенный рубль, станет важным элементом нефинансовой государственной поддержки сельского хозяйства. Таким образом, использование системного, продуманного государственного подхода для внедрения нового поколения цифровых технологий в сельское хозяйство может рассматриваться как важная и перспективная составляющая стратегии развития АПК РФ.

### Список литературы

1. Богомолов В.А. Экономическая безопасность. ISSN 2619-0591. Economics. Law. State. 2019. № 5 (7). – С.
2. Боев, В.Ю. К вопросу о формировании системы эффективного использования инновационного потенциала региона / В.Ю. Боев // В сборнике: Актуальные проблемы устойчивого развития регионов России. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 5-13.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации
4. № 1632-р от 28.07.2017 г Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 20.08.2019)
5. Миронова, О.А. Проблемы обеспечения национальной и экономической безопасности России в условиях современных геополитических вызовов / О.А. Миронова // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 8 (49). – С. 115-125.

УДК 004.42:631.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДБОРА И АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Альт В.В., академик РАН, д-р техн. н., проф., Исакова С.П.

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук,  
Новосибирск, Россия*

[isakova.s.p@yandex.ru](mailto:isakova.s.p@yandex.ru)

Развитие сельского хозяйства за счет внедрения новых цифровых технологий позволит повысить эффективность и конкурентоспособность производства. При этом очевидна необходимость технологической модернизации на основе имеющихся и непрерывно совершенствующихся научных достижений. Однако для успешной модернизации необходимо учитывать множество различных факторов, включая климатические условия и экономические аспекты, а также экологические проблемы и социальные последствия [1]. При этом оснащенность сельскохозяйственных предприятий техникой и ее эффективное использование имеет особое значение, поскольку качество и количество производимой продукции напрямую зависит от соблюдения агротехнических сроков проведения производственных работ и их качества.

Для осуществления комплексной механизации сельскохозяйственного производства необходимо определить оптимальный состав машинно-тракторного парка, то есть установить наиболее целесообразное соотношение между отдельными типами и марками тракторов и сельскохозяйственных машин и их количеством в условиях конкретного

хозяйства, района, зоны, которые обеспечат выполнение всего комплекса (заданного объема) сельскохозяйственных работ в установленные агротехнические сроки и с наименьшими затратами. Применение экономико-математических методов и использование цифровых технологий при решении данной задачи весьма эффективно, так как позволяет одновременно учесть все экономические и агротехнические условия и найти наиболее лучшие варианты, что практически невозможно с помощью обычных методов [2, 3].

Применение современных цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве имеет большие перспективы в связи со спецификой сельскохозяйственного производства (значительная территориальная рассредоточенность, расширяющие возможности МТП, большие объёмы информации, характеризующей протекание технологических процессов, сложности принятия стратегических и тактических решений и др.). На сегодняшний день, разработано множество программных продуктов, в которых применяются различные методы оптимизации состава машинно-тракторного парка [4-7].

При этом информационное обеспечение для конкретного хозяйства строится с учетом типовых моделей регионального земледелия и данных, характеризующих почвенно-климатические, материально-технические и другие условия конкретного хозяйства. К анализу привлекается вся совокупность информации о почвенно-климатических особенностях, производственных условиях, материально-технических ресурсах, в том числе о составе и состоянии МТП.

В ходе исследования для автоматизации выбора технологий и технических средств был разработан программный модуль по подбору технических средств, входящий в состав программного комплекса «СТАМАТ». Данный программный модуль позволяет осуществить подбор технических средств на основе следующих данных: наличие техники (трактора, комбайны, сельскохозяйственные машины), механизаторы, стоимость горюче-смазочных материалов (ГСМ), тарифные ставки, информация о неисправной технике (при необходимости), агроклиматические сроки выполнения технологических операций и пр. Расчет тракторного парка осуществляется для определенной технологии и заданного объема работ.

В результате работы программного модуля формируются варианты использования МТП, сформированные применительно к агроклиматическим условиям расположения хозяйства, рельефности полей, наличия кадров. Подбор того или иного варианта осуществляется на основе экономико-математической модели, в которой критериями оптимальности являются минимум прямых эксплуатационных затрат, минимум механизаторов и минимум ГСМ [8].

Тестирование работы ПО проводилось на примере северо-лесостепной зоны Новосибирской области с плакорными землями, дерново-подзолистыми и дерново-подзолистыми глеевыми почвами. В качестве исходных данных возделывания яровой пшеницы были взяты четыре рабочих участка с нормальным уровнем интенсификации и разными предшественниками общей площадью 2600 га, для которых был сформирован вариант технологий. В результате работы программного модуля был получен вариант использования МТП, применительно к агроклиматическим условиям расположения хозяйства, рельефности полей и наличия кадров. По результатам подбора техники формируются технологические карты, а также некоторые графики, такие как сводные затраты, загрузка техники, календарный график выполнения работ (рис. 1).

При работе с программным модулем имеется возможность агроному, как лицу, принимающему управленческие решения, проанализировать варианты подбора технических средств и выбрать тот или иной вариант.

Программный модуль по подбору технических средств позволяет:

- подобрать варианты использования технических средств для различных технологий производства сельскохозяйственных культур в предприятии;
- рассчитать эксплуатационные затраты;
- определить количественный состав требуемой техники и механизаторов для выполнения заданного объема работ;
- формировать технологические карты с выбранным вариантом технических средств.



Рис. 1. Результат работы программного модуля по подбору техники

**Список использованных источников:**

1. Кирюшин В. И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 3. – С. 5–10. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10301.
2. Гаджиев П.И., Кулаков К.В., Рамазанова Г.Г., Махмутов М.М., Хисматуллина Ю.Р. Математическая модель формирования рационального парка машин для сельскохозяйственных работ // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2022. – № 41(46). – С. 99-103.

3. Полушкина, Т.В., Бутюгина А.А., Горбунова Е.Е. Значение экономико-математического моделирования при оптимизации машинно-тракторного парка // *Мат. Всерос., научн.-практ. конф. «Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК»*. – 2020. – Курган: КГСХА им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 63-67.

4. Алетдинова А.А., Докин Б.Д., Кравченко М.С., Цыбина Я.С. Процессный подход в задаче информатизации моделирования структуры МТП // *Вестник НГИЭИ*. 2018. № 9 (88). С. 80-92.

5. Коковихин С.В., Биднина И.А., Шарий В.А., Червань А.Н., Дробитько А.В. Оптимизация агротехнологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях с использованием информационных технологий. // *Почвоведение и агрохимия*. 2020, № 2 (65). С. 63-71.

6. Davnis V.V., Tinyakova V.I., Blinov A.O. Volodin Yu. V. Combined Modeling of Projected Evaluation of the Regional Socio-economic Development // *International Journal of Economics & Business Administration (IJEBA)*. 2019. No. 10. Pp. 348-354.

7. Romanova Ju.A., Morkovkin D.E., Romanova Ir.N., Artamonova K.A., Gibadullin A.A. Formation of a digital agricultural development system // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science «AGRITECH-III-2020»*. 2020. No. 548. Article 032014., DOI:10.1088/1755-1315/548/3/032014.

8. Альт В.В., Балушкина Е.А., Исакова С.П., Математическая модель по выбору технологий возделывания зерновых культур // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. Новосибирск, 2020. Т. 50. № 2. С. 92-99. DOI 10.26898/0370-8799-2020-2-11

УДК 331.108.45:639.2/.3:004.9(470)

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ**

**Дейнеко С. И.**

*Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии  
(ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва, Российская Федерация*

[deyneko@vniro.ru](mailto:deyneko@vniro.ru)

В современных условиях общество претерпевает изменения, связанные с феноменом зарождения нового технологического уклада. Появление новых точек роста в экономике, тесно связанных с освоением новейших информационно-цифровых технологий, открывающих новые возможности для накопления и хранения беспрецедентного объема данных в сочетании с экспоненциальным ростом скорости их обработки и информационного обмена, провоцирует появление вызовов, связанных с необходимостью выстраивания новых моделей коммуникации и сотрудничества, как на организационном, так и на отраслевом уровне.

Тенденции и скорость внедрения результатов научно-технической революции (НТР) приводят к увеличению разрыва между потребностями бизнеса и реальной квалификацией имеющейся рабочей силы, что становится ключевым вызовом для предприятий



рыбохозяйственного комплекса. В таких условиях, для повышения эффективности развития экономики рыбного хозяйства, необходимо обеспечить предприятия отрасли высококвалифицированными и подготовленными кадрами, что возможно только при системном подходе к организации работы по формированию и развитию человеческого капитала.

Развитию новых форм человеческого капитала способствует, в том числе системная переподготовка и повышение квалификации кадрового состава на предприятиях, основанная на принципах непрерывного перманентного образования, получивших существенное развитие в условиях цифровой трансформации.

В рыбохозяйственной отрасли для реализации данных целей на уровне предприятий организуются курсы повышения квалификации персонала, внедряются программы персонального обучения в формате наставничества, формируются условия для самообучения и взаимного обучения работников.

Развитие информационно-цифровых технологий в сфере образования, основанное на ускорении развития систем передачи, хранения и обработки данных увеличивает спектр возможностей для повышения качества предоставления образовательных услуг и повышения эффективности работы образовательных учреждений на всех уровнях образования. Цифровая трансформация образования – необратимый процесс изменения организационных форм и методов подготовки индивида, выражающийся в формировании качественно новой информационно-образовательной среды, как совокупности возможностей обучения и развития личности на основе принципов непрерывного перманентного образования.

В основе такой информационно-образовательной среды лежит использование информационно-цифровых технологий, позволяющих адаптировать образовательный процесс к потребностям конкретного индивида с максимальной точностью, сокращая временные затраты и повышая эффективность обучения.

Например, одним из ключевых компонентов при таком подходе выступают электронные программные средства обучения, которые предоставляют необходимые образовательные материалы («контент»), обеспечивая результативную самостоятельную интеллектуальную работу обучающегося, направляемую с помощью автоматизированного контроля знаний, реализованного на основе дистанционных образовательных технологий. Важным аспектом эффективности обучения в данном контексте является и «модульность», как право слушателя на приоритетное изучение тех блоков контента (модулей), которые более всего необходимы для освоения в данный момент, с целью повышения эффективности его текущей деятельности. Кроме того, дистанционные образовательные технологии в описанном формате позволяют обеспечить ускоренное одновременное обучение большего числа слушателей и меньшую нагрузку на преподавателя, по сравнению с традиционными способами обучения, при сходном уровне качества итогового результата.

Таким образом, цифровизация образования влечет за собой ряд позитивных изменений в образовательном процессе, сказывающихся на эффективности развития человеческого капитала:

- дистанционные технологии в образовании обеспечивают предоставление равного доступа для всех категорий обучающихся к качественному образовательному контенту и цифровым образовательным сервисам, снижая влияние географического фактора на возможность получения качественного образования,

- цифровые образовательные технологии позволяют автоматизировать, а значит и оптимизировать рутинные процессы, от подачи документов слушателем до проведения итогового контроля знаний и оформления большей части документации образовательного процесса в электронном виде, а также обеспечить непрерывный доступ к этой информации на основе облачных технологий. Такой подход позволяет существенно сократить затраты ресурсов и повысить производительность, высвободить дополнительное время для непосредственно интеллектуальной работы.

- современные технологии автоматизированного сбора и анализа поведенческих данных (цифровой след) слушателей дают более широкие возможности для персональной адаптации обучающих программ с целью повышения их эффективности.

- использование новейших технологий в процессе обучения оказывают положительный эффект на повышение эффективности и скорости функционирования процессов в образовательных учреждениях,

- широкое использование информационно-цифровых технологий в образовании оказывает положительное влияние и на повышение общего уровня цифровой культуры (цифровая грамотность) населения.

Однако, решение задач, связанных с внедрением и использованием цифровых образовательных технологий, влечет за собой и некоторые вызовы цифровой трансформации. Среди проблем при цифровизации образовательного процесса можно выделить:

- технические и технологические вопросы обеспечения достоверности результатов контроля знаний при использовании автоматизированных образовательных технологий,

- недостаточно высокий уровень стандартизации требований к цифровому образовательному контенту,

- несовершенные способы сбора, анализа и обработки больших данных в образовательном процессе, оказывающие влияние на качество адаптации обучающих программ,

- проблемы защиты информации, в том числе – обеспечение защиты образовательного контента и персональных данных пользователей электронных систем от несанкционированного доступа.

Таким образом, внедрение цифровых образовательных технологий оказывает существенное влияние на развитие отраслевого человеческого капитала, позволяя обеспечить массовость, скорость и качество обучения, а также сократить издержки образовательных организаций. Однако, в данной сфере существуют и риски технологического и этического характера, которые нельзя оставлять без внимания. Выявление таких рисков, всесторонний их анализ и своевременная адаптация существующих правовых норм к быстрому развитию технологий могут способствовать ускорению цифровой трансформации образования и создать благоприятные условия для дальнейшего эффективного развития отраслевого человеческого капитала.

#### **Использованные источники:**

1. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждено распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 3971-р. // СПС КонсультантПлюс. Законодательство.

УДК 658.115.33:639.2/3

## К ВОПРОСУ О РОЛИ ТЕХНОПАРКОВЫХ СТРУКТУР В РАЗВИТИИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Доронин Ю. И., аспирант, Шария М. В., аспирант

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Российская Федерация*

[doronin\\_yy@mail.ru](mailto:doronin_yy@mail.ru)

Рыбохозяйственный комплекс России, сырьевой основой которого являются промышленное рыболовство и рыбоводство, это комплексный сектор экономики, включающий в себя различные виды деятельности, начиная от прогнозирования сырьевой базы отрасли и заканчивая организацией торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом. Он играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности Российской Федерации, сохранении водных биоресурсов и улучшении качества жизни населения.

В настоящий момент экономика Российской Федерации находится в ситуации вынужденного перехода от сокращения сырьевого экспорта к наращиванию экспорта товаров с добавленной стоимостью, в том числе посредством более глубокой степени обработки экспортируемого сырья.

Однако между государственными установками к переходу на инновационную экономику, в том числе с помощью создания малых инновационных предприятий, технопарков, промышленных парков, промышленных кластеров и конкретными практическими действиями, способными качественным образом повлиять на изменение экономики имеется колоссальный разрыв в трактовке указанных понятий, нормативной и законодательной базе, а также понятных и работающих механизмах государственной поддержки.

Согласно стандартам, заданным Международной ассоциацией технологических парков в 2002 году, технопарк должен выполнять следующие функции в качестве центра развития инноваций: обеспечивать взаимосвязь между университетами, научными организациями и бизнесом; оказывать помощь резидентам в получении льгот, грантов и финансовой поддержки; по возможности обеспечивать специальным оборудованием и пр.

Опыт европейских стран показывает, что именно современные технопарки являются центром развития инновационных бизнесов, бизнес-инкубаторами и акселераторами, обеспечивающими взаимодействие между наукой, бизнесом и производством и (по возможности) развитие национального и международного сотрудничества. Смысл работы успешных европейских управляющих компаний в технопарках состоит в координации, обеспечении деятельности резидентов, информационной и профессиональной поддержке, создании для них максимальных удобств и комфорта (делового и бытового).

Сейчас в РФ технопарки открываются не только при университетах, но и в крупных научных центрах, наукоградах, а также в «закрытых городах». Регионами-лидерами по количеству действующих и создаваемых парков, по данным за 2021 год, стали Московская область (53 парка), Татарстан (27 парков), Башкортостан (14 парков), Москва (13 парков), Калужская область (11 парков).

Создание новых технопарков (по международной классификации – greenfield) или развитие технопарков на базе существующих промышленных предприятий (по международной классификации – brownfield) благотворно влияет на уровень социально-экономического развития регионов и экономики государства в целом.

В Российской Федерации технопарки создаются в соответствии с программой «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий» (далее – Программа), утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации № 328-р от 10.03.2006. Координатором в рамках указанной программы выступает Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Основными принципами создания технопарков является: организационное самоуправление, самокупаемость и самофинансирование. Таким образом, вновь создаваемые технопарки помимо технологической и научной актуальности должны еще отвечать признакам самодостаточности и должны быть созданы при участии внебюджетного финансирования.

В рыбохозяйственной отрасли технопарки сталкиваются с проблемами не только на стадии создания (проектирование и строительство), но и на этапе развития и эксплуатации. Во многом причины низкой эффективности развития технопарков зависят и от тех, кто занимается созданием технопарков (от уровня квалификации и компетенций управленцев и чиновников), а также от культуры управления рыбохозяйственными предприятиями в целом.

То есть даже при хорошей финансовой поддержке от государства в виде невозвратных субсидий и беспроцентных займов, данная отрасль развивается очень низкими темпами.

На сегодняшний день предприятия рыбохозяйственного комплекса в Российской Федерации показывают очень низкую активность в инновационном развитии, основные расходы которых сосредотачиваются на модернизации текущего производства за счет закупок, комплектующих и нового оборудования (не редко импортных) и практически не выделяются денежные средства на новые разработки и исследования.

Таким образом, кроме финансовых инструментов, стимулирующих развитие рыбохозяйственной отрасли необходимо также прорабатывать эффективные механизмы контроля за исполнением государственных и политических инициатив в целях предотвращения спекуляций.

Похожая ситуация обстоит и с технопарками в Российской Федерации в целом, многие социально и экономически значимые проекты становятся излишне политизированы и вместо скрупулезной и прагматичной проработки проекты пестрят в средствах массовой информации и превращаются исключительно в информационный повод и не показывают реальных достижений в сфере инновационных разработок.

Важнейшим вопросом помимо разъяснительной и образовательной работы на указанную тему, является разработка комплекса мероприятий и механизмов, препятствующего спекуляциям по использованию статуса технопарка недобросовестными участниками рынка. Также в целях развития субъектов Российской Федерации с низким уровнем социально-экономического развития необходимо очень избирательно подходить к вопросу размещения и лицензирования будущих технопарков, а именно больше субсидий на создание (развитие) технопарков выделять именно в таких регионах.

Таким образом, основной задачей при развитии технопарков в рыбохозяйственной отрасли является не только создание условий для размещения резидентов, но и подготовка четких методологических инструкций по оптимальному управлению процессом создания и развития технопарков. Также государству необходимо стимулировать крупный бизнес и частных инвесторов на формирование спроса на инновационную продукцию, производимую субъектами малого и среднего предпринимательства. При указанном раскладе все участники окажутся в выигрыше, в первую очередь государство, которое решит свои главные системные задачи в виде развития субъектов малого и среднего предпринимательства, увеличение производственных мощностей, повышение качества и конкурентоспособности отечественной продукции и пополнение бюджета за счет налоговых отчислений.

**Использованные источники:**

1. Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2006 № 328-р (ред. от 29.11.2014) «О государственной программе «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий» // СПС КонсультантПлюс. Законодательство.

УДК 338.43

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Бухтиярова Т.И.<sup>1</sup>, д.экон.н., Кутенина И.А.<sup>2</sup>, к.экон.н., Батурина И.Н.<sup>3</sup>, к.экон.н.

<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации, Челябинск, Россия,

<sup>2</sup>Курганский государственный университет, Курган, Россия, arishkaartam@mail.ru

<sup>3</sup>Курганский государственный университет, Курган, Россия,

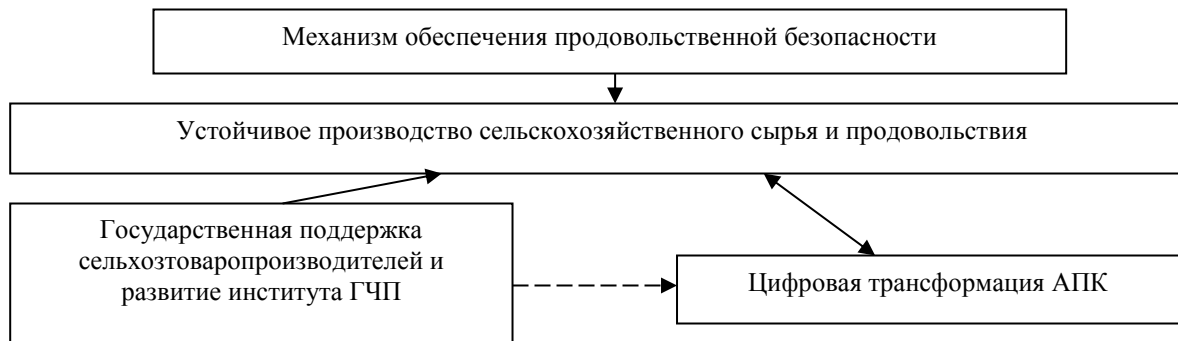
[viola\\_1\\_49@mail.ru](mailto:viola_1_49@mail.ru)

Обеспечение продовольственной безопасности напрямую затрагивает интересы как государства, так и отдельных индивидов. Поэтому вопросы продовольственной безопасности остаются актуальными на протяжении нескольких последних десятилетий. Их острота не снижается, а наоборот повышается и в круг проблем продовольственной безопасности постепенно втягиваются некоторые аспекты экологической, демографической и экономической безопасности [1]. На обеспечение продовольственной безопасности оказывают влияние такие факторы как уровень развития отечественного производства, уровень самообеспеченности продовольствием национальной экономики; рациональное использование имеющихся в стране природных ресурсов; природно-климатические условия; численность и уровень жизни населения; уровень импорта и развитие внешней торговли в стране и т.д. [2].

Основной отраслью, которая закладывает основу продовольственной безопасности, является сельское хозяйство. Одним из условий увеличения производства аграрной продукции и, как следствие, увеличения критериев продовольственной безопасности, ученые считают использование в сельском хозяйстве современных цифровых технологий, что связано с общемировой тенденцией цифровизация экономики. Мировая экономика сегодня вовлечена в инновационный процесс – формирование нового технологического

уклада на базе слияния «он-лайн – и офлайн-сфер» и формирования на этой основе цифрового или «киберфизического» мира. Данная трансформация затрагивает все сферы жизнедеятельности человека [3].

Таким образом, авторы делают вывод, что продовольственная безопасность страны напрямую зависит от устойчивого функционирования сельскохозяйственной отрасли. Следовательно, реализация передовых, инновационных технологий в отрасли будет оказывать положительное влияние на обеспечение продовольственной безопасности России и тогда, механизм обеспечения продовольственной безопасности можно представить следующим образом (рисунок 1).



**Рисунок 1. Место цифровизации АПК в механизме обеспечения продовольственной безопасности страны**

Цифровизация оказывает влияние не только на развитие и функционирование базовой для решения вопросов продовольственной безопасности отрасли экономики, но и на процесс ее оценки. Так, для оценки продовольственной безопасности целесообразно разработать и организовать подсистему мониторинга и анализа. Данная подсистема может выступать как структурная составляющая единой экосистемы АПК и включать в себя все уровни обеспечения продовольственной безопасности. При этом мониторинг рассматривается как «информационно-аналитическая система наблюдений за динамикой показателей продовольственной безопасности» [4].

Внедрение цифровых технологий на всех этапах аграрного производства предоставит сельхозтоваропроизводителям возможность оптимизировать и рационализировать весь технологический процесс от закупки сырья (разработки проекта) до реализации готовой продукции. Однако не стоит забывать, что масштабы и успех цифровизации АПК напрямую зависят от уровня развития информационной экономики в стране и состояния IT-отрасли в целом [6]. По данным Аналитического центра Минсельхоза России использование цифровых технологий в аграрном производстве будет способствовать повышению эффективности отрасли практически в 2 раза. К сожалению, в настоящее время роль цифровых технологий в увеличении эффективности деятельности отечественных аграриев невысокая. Это связано с тем, что применение IT-технологий в АПК ограничено использованием инструментов геолокации, отдельных элементов «умного» («точного») земледелия, распространенностью стандартных методов управления МПЗ в сельском хозяйстве, наличием территорий, где сеть Интернет мало доступна либо недоступна совсем и т.п. [7].

Проблемные аспекты цифровизации сельского хозяйства в России самостоятельно отечественные сельхозтоваропроизводители не могут вследствие ограниченности их финансовых ресурсов. Поэтому необходимо в этом контексте разрабатывать различные

модели государственно-частного партнерства, а также повышать роль государства в лице профильных ведомств. Особое внимание должно быть направлено на обеспечение положительной динамики материальной базы отрасли (рост инвестиций в основные средства) и развитие инновационных технологий в сельском хозяйстве [5].

**Использованные источники:**

1. Артамонова И.А., Баутрина И.Н. Подходы к понятию «продовольственная безопасность» // Национальные экосистемы: сборник научных трудов по итогам проведения I-III Международных научно-практических конференций. – Курган, 2023. – С. 759-765

2. Канаматова Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации // Вестник евразийской науки. - 2021. - № 6. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 21.08.2023).

3. Барышникова Н.А. Мировое сельское хозяйство в условиях цифровой трансформации: потенциал достижения глобальной продовольственной безопасности // Промышленность: экономика, управление, технологии. - 2019. - № 5 (79). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovoe-selskoe-hozyaystvo-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-potentsial-dostizheniya-globalnoy-prodovolstvennoy-bezopasnosti> (дата обращения: 21.08.2023).

4. Яшкова Н.В., Исаева Е.М. Система оценки продовольственной безопасности региона в условиях цифровой экономики // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. - 2019. - № 1. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-otsenki-prodovolstvennoy-bezopasnosti-regiona-v-usloviyah-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 21.08.2023).

5. Вартанова М.Л. Отечественная и зарубежная практика цифровой трансформации сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Вестник Академии знаний. - 2021. - № 5 (46). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otechestvennaya-i-zarubezhnaya-praktika-tsifrovoy-transformatsii-selskogo-hozyaystva-v-obespechenii-prodovolstvennoy-bezopasnosti> (дата обращения: 21.08.2023).

6. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И. Цифровые технологии решения проблем продовольственной безопасности // Аграрно-пищевые инновации. - 2018. - № 4 (4). - С. 7-15.

7. Крылатых Э.Н., Проценко О.Д., Дудин М.Н. Актуальные вопросы обеспечения продовольственной безопасности России в условиях глобальной цифровизации // Продовольственная политика и безопасность. - 2020. - № 1. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii-v-usloviyah-globalnoy-tsifrovizatsii> (дата обращения: 21.08.2023).

УДК 338.431.7

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ДРАЙВЕР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА

Стовба<sup>1</sup> Е.В., д.э.н., проф., Иванов<sup>2</sup> С.Е.

<sup>1</sup>Уфимский университет науки и технологий (Бирский филиал), г. Бирск, Россия

<sup>2</sup>Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

[stovba@rambler.ru](mailto:stovba@rambler.ru)

На современном этапе цифровые технологии успешно и эффективно используются на всех уровнях производства и в различных секторах и областях жизнедеятельности общества. Можно констатировать, что мировой экономической наукой накоплен определенный бэкграунд к применению инновационных, модельных и цифровых технологий в стратегическом менеджменте и управлении развитием территориальных образований, в том числе сельских территорий [1, 2].

Сегодня в целом ряде российских регионов и в Башкортостане наблюдается рост величины спроса на современные цифровые технологии со стороны сельских муниципальных управленческих структур, агроформирований и агробизнеса [3, 4]. При этом необходимо констатировать, что достигнутый уровень внедрения цифровых технологий в предприятиях аграрного сектора экономики сельских территорий республики является недостаточным и, на наш взгляд, необходимо расширять и активно поддерживать процессы цифровизации в сельской местности [5].

Осуществленный контент-анализ данных официальной статистики в региональном масштабе отражает отрицательные тенденции уменьшения показателей объемов затрат на осуществление инновационной деятельности, осуществляемых предприятиями. Также следует отметить увеличение объемов производства и использования инновационных товаров предприятиями Башкортостана в 2021 г. по сравнению с 2020 г. (рис. 1).

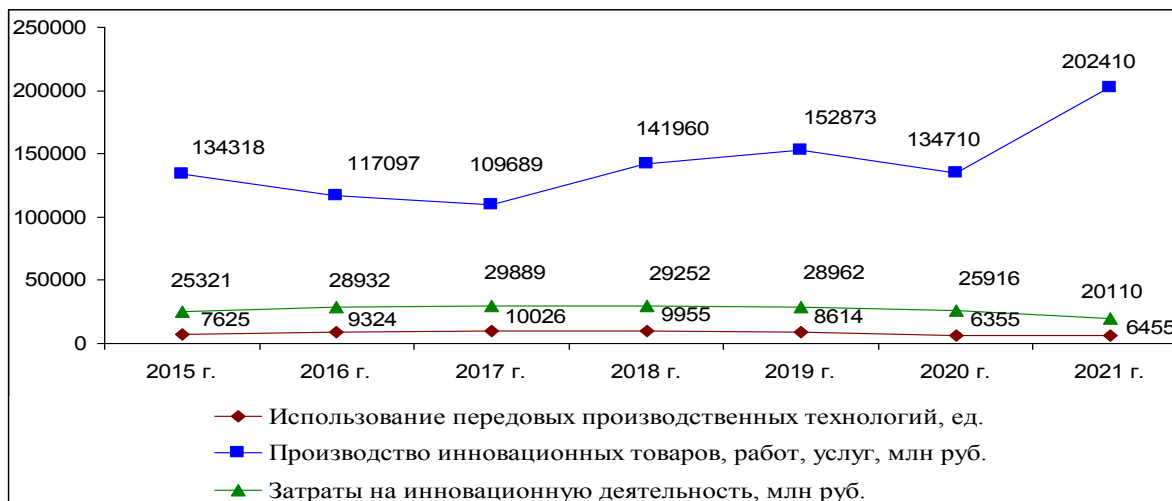
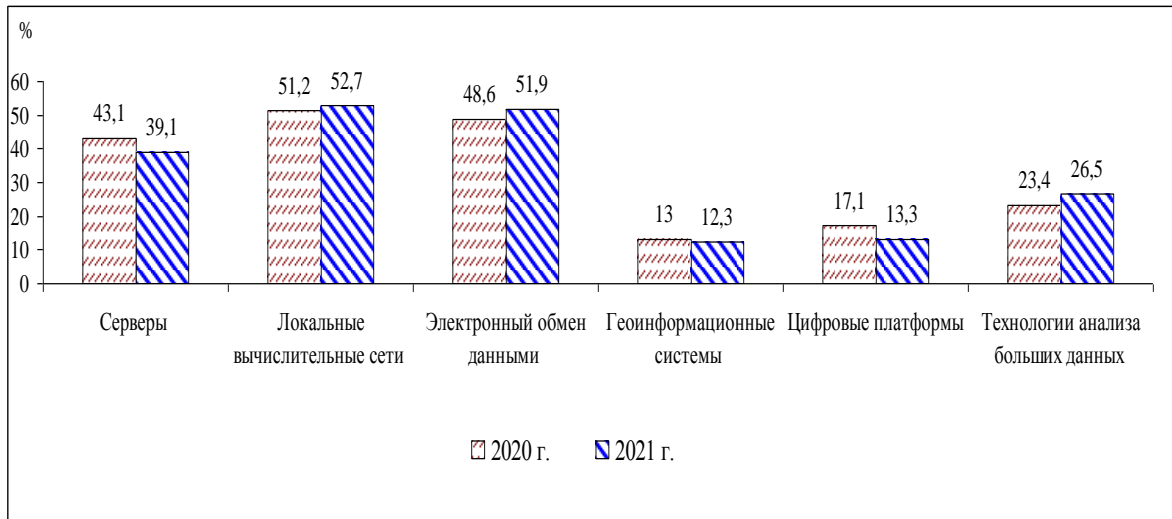


Рис. 1. Показатели инновационной деятельности предприятий республики [6]

Рассматривая весь спектр цифровых и информационных технологий, применяемых предприятиями Башкортостана в практической деятельности, необходимо отметить в 2021



г. при сопоставлении с данными 2020 г. снижение уровня использования серверов, геоинформационных систем и цифровых платформ (рис. 2).



**Рис. 2. Предприятия республики, использующие цифровые и информационные технологии (в процентах от общего числа обследованных предприятий) [6]**

При этом за аналогичный период в количественном отношении наблюдается рост применения таких цифровых технологий, как анализ больших данных (Big Data), локальных вычислительных сетей и электронного обмена данными.

Безусловно, сегодня необходима активизация процессов внедрения цифровых технологий в менеджменте агроформирований и управлении сельскими территориальными образованиями Башкортостана. Так, развитие цифровизации сельской местности определяет существенно повышение уровня экономической эффективности агропроизводства, создает положительные предпосылки для использования инновационных инструментов, непосредственно связанных с сельским муниципальным управлением [7].

При этом успешность внедрения цифровых технологий в инновационную деятельность сельских территориальных структур непосредственно зависит от наличия специалистов цифрового профиля, фактической (а не декларируемой) поддержки местных информационных инициатив ключевыми стейкхолдерами, акторами рассматриваемой сельской местности и степени их взаимодействия между собой.

Успешная зарубежная и отечественная практика убедительно показывает, что эффективное цифровое сельское хозяйство и внедрение новых технологических и цифровых решений в агробизнесе обеспечивают уменьшение производственных затрат, рост производительности труда работников, занятых в аграрном секторе экономики сельских территорий [8]. В тоже время использование инновационных и цифровых технологий помогает лицам, принимающим решения, в том числе и руководителям-хозяйственникам агроформирований адаптироваться к новым внешним и внутренним вызовам, изменяющимся производственно-экономическим условиям и позволяет эффективно управлять имеющимися ресурсами.

Таким образом, можно резюмировать, что стратегическое управление развитием сельских территориальных образований на основе цифровых технологий непосредственно нацелено на позитивное функционирование предприятий агробизнеса, повышение уровня

жизни сельского населения региона. Достижение цифровой устойчивости в управленческой сфере сельских муниципалитетов, внедрение цифровых инноваций в качестве драйвера развития агроформирований и формирование цифровой среды сельской местности, безусловно, будут способствовать росту аграрной экономики Башкортостана и других российских регионов.

#### **Использованные источники:**

1. Мурашова Н.В., Коваленко Е.Г. Концепция цифровой трансформации сельских территорий // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 1. – С. 99-103.
2. Стовба Е.В. Экономико-математическое моделирование сценариев развития сельских территорий региона. – М.: Издательство «Экономика», 2013. – 166 с.
3. Павлова Ю.В. Элементы устойчивого развития сельских территорий в цифровой экономике // Вестник Российского университета кооперации. – 2021. – № 4 (46). – С. 71-75.
4. Галиев Р.Р. Эффективность использования производственного потенциала агропродовольственного комплекса региона // Островские чтения. – 2019. – № 1. – С. 139-142.
5. Стовба Е.В. Региональная стратегия устойчивого развития сельских территорий. – М.: Издательство «Экономика», 2014. – 164 с.
6. Наука и информационные технологии в Республике Башкортостан: статистический сборник. – Уфа: Башкортостанстат, 2022. – 128 с.
7. Хайнц Д.А., Галиев Р.Р. Продовольственное самообеспечение России: аспекты полезности и издержек // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 5 (188). – С. 162-172.
8. Галиев Р.Р., Аренс Х.Д. Трансформированное сельское хозяйство Восточной Германии и Республики Башкортостан: реалии и перспективы // Российский электронный научный журнал. – 2017. – № 2 (24). – С. 17-33.

УДК 338.1:631.15:004.9(470)

### **РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Трoнина<sup>1</sup> М. В., к.э.н., доцент, Криницын<sup>2</sup> И. В., научный сотрудник**

*1-ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Российская Федерация*

*2-Инжиниринговый центр ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Российская Федерация*

[m0207@inbox.ru](mailto:m0207@inbox.ru); [ksoigor@mail.ru](mailto:ksoigor@mail.ru)

В контексте сельского хозяйства и жизни сельских территорий, цифровизация включает в себя внедрение цифровых технологий, таких как: автоматизация процессов, интернет вещей, искусственный интеллект и аналитика данных для оптимизации сельскохозяйственных операций и повышения эффективности работы.

Цифровизация имеет значительное влияние на различные сферы сельского хозяйства и жизни сельских территорий в России:

- Автоматизация и оптимизация процессов: цифровые технологии позволяют автоматизировать и оптимизировать различные процессы в сельском хозяйстве: посев, уход за растениями, удобрение и полив, переработка готовой продукции. Это помогает сократить затраты на топливо-энергетический сектор и рабочую силу и повысить производительность.

- Управление данными и аналитика: цифровизация позволяет собирать и анализировать данные о почве, погодных условиях, урожайности и т.д. Это позволяет сельским хозяйственным предприятиям и фермерам принимать более обоснованные решения, улучшать планирование и повышать эффективность производственных процессов.

- Улучшение контроля и мониторинга: цифровые технологии позволяют сельским хозяйственным предприятиям и фермерам более эффективно контролировать и мониторить состояние растений, животных, а также оборудования. Это помогает предотвращать возникновение проблем, таких как болезни растений или животных, и повышать качество продукции.

- Развитие сельских территорий: цифровизация позволяет сельским территориям развиваться и привлекать инвестиции. Например, внедрение цифровых технологий может улучшить электроснабжение, обеспечить доступ к широкополосному интернету, повысить качество медицинских услуг и образования на сельских территориях.

- Общее увеличение экономической эффективности: цифровизация позволяет сельскохозяйственным предприятиям и фермерам увеличить свою экономическую эффективность. Оптимизация процессов, повышение качества продукции, снижение затрат на ресурсы и повышение конкурентоспособности помогают повысить прибыльность и устойчивость сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, цифровизация оказывает положительное влияние на сельское хозяйство и жизнь сельских территорий в России, способствуя повышению эффективности производства, улучшению качества продукции и развитию инфраструктуры.

Уже сегодня крупнейшие компании АПК активно внедряют новые технологии, в том числе системы компьютерного зрения, технологии управления беспилотной сельскохозяйственной техникой, цифровые дождевальные машины и системы внесения удобрений. По оценкам экспертов, АгроТек имеет потенциал кратного роста уже к 2030 году.

В 2023 году сельское хозяйство вошло в число приоритетных отраслей экономики РФ для внедрения искусственного интеллекта. По оценкам Национального центра развития искусственного интеллекта, к 2025 году массовое внедрение искусственного интеллекта может обеспечить валовый прирост добавленной стоимости на 25% в растениеводстве и на 13% в животноводстве.

Для стимулирования модернизации отрасли в Минсельхозе создан единый центр цифровой компетенции в АПК. Кроме того, в декабре 2024 года планируется запуск единой цифровой платформы на базе искусственного интеллекта и машинного обучения для обеспечения высокого уровня контроля, прогнозирования и моделирования в отрасли на основе полной, достоверной и актуальной информации. А в рамках работы по импортозамещению продовольственного обеспечения, Минсельхоз создает маркетплейс отечественного софта для АПК.

Цифровизация сельского хозяйства и территорий может столкнуться с определенными вызовами и рисками, особенно при санкционном давлении на развитие сельского хозяйства:

- Технические проблемы: Внедрение цифровых технологий требует наличия соответствующей инфраструктуры, такой как широкополосный интернет и сети связи. Однако на некоторых сельских территориях могут существовать технические ограничения, связанные с недостатком доступа к современным коммуникационным технологиям или слабой инфраструктурой. Это может затруднить внедрение цифровых решений и привести к неравномерности развития.

- Финансовые затраты: Цифровизация может потребовать значительных финансовых вложений, особенно для малых и средних сельскохозяйственных предприятий. При санкционном давлении и ограничении доступа к определенным технологиям, стоимость внедрения цифровых решений может увеличиваться. Не все предприятия могут иметь возможность покрыть эти расходы, что может стать препятствием для цифровизации.

- Недостаток квалифицированных специалистов: Внедрение цифровых технологий требует наличия высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями и навыками в области информационных технологий. Однако, на сельских территориях может наблюдаться недостаток таких специалистов, что затрудняет реализацию цифровых проектов.

- Безопасность данных и киберугрозы: Цифровизация сельского хозяйства и территорий повышает риски, связанные с безопасностью данных и возможностью кибератак. Хранение и передача большого объема данных требует соответствующих мер безопасности, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к информации и угрозы для бизнеса.

- Отсутствие поддержки и правовой базы: Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство может потребовать изменения законодательства и создания соответствующей правовой базы. В некоторых случаях отсутствие поддержки со стороны властей и отсутствие ясной правовой базы могут затруднить внедрение цифровых решений.

Научно-технический прогресс в сфере сельского хозяйства, таких как: точное земледелие, роботизированная техника, беспилотные летательные аппараты и мониторинговые датчики, имеет значительное значение. Однако, в отрасли растениеводства и животноводства существуют проблемы, связанные с программным, техническим и материальным обеспечением, которые требуют решения в ближайшие годы. И частично такие решения могут дать инжиниринговые центры.

Определение и управление рисками, а также создание поддерживающей инфраструктуры и правовой основы, могут помочь справиться с вызовами и рисками, связанными с цифровизацией и санкционным давлением на развитие сельского хозяйства и территорий. Это позволит создать благоприятные условия для успешной цифровизации и развития.

#### **Использованные источники:**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 марта 2019 г. № 234 «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс. Законодательство.

## ВЫЗОВЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Шилова А.А.

ГБПОУ Уфимский колледж отраслевых технологий, город Уфа, РФ

E-mail: [alex\\_shilova@mail.ru](mailto:alex_shilova@mail.ru)

На современном этапе развития экономики цифровая трансформация является одной из основных задач развития России. Для решения вопросов такого развития важно формировать стратегии цифровой трансформации на всех уровнях. Стратегия цифровой трансформации регионов России позволяет на перспективу спланировать конкретные изменения, согласовать действия, продуктивную работу. Достижение стратегических показателей будет базироваться на основании методик расчета показателей и прогнозных значений.

Региональные стратегии основываются не только на целях и задачах национального уровня, но и отражают вызовы и особенности региона, которые направлены на достижение этих задач [1].

В 2021 году регионами России утверждены стратегии в области цифровой трансформации, разработанные по поручению президента Владимира Путина. Разработанные и утвержденные региональные стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы, государственного управления направлены на достижение их «цифровой зрелости», отраженной в уровне использования имеющегося и сформированного потенциала цифровых технологий (их внедрения и цифровизации процессов) во всех сферах жизнедеятельности с целью модернизации социально-экономической инфраструктуры управления [2].

Стратегии, разработанные регионами России, предусматривают внедрение конкурентоспособного отечественного ПО и программно-аппаратных комплексов, созданных в том числе на основе технологий искусственного интеллекта. В основе реализации цифровой трансформации лежат: искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, цифровые двойники и т.д.

Искусственный интеллект – это сфера информатики, занимающаяся разработкой интеллектуальных компьютерных систем, обладающих возможностями, которые связаны с человеческим разумом, - язык, обучение, рассуждение, решение проблем и т. д.

Понятие больших данных предполагает работу с информацией большого объема и разнообразного состава, постоянно обновляемой из разных источников для эффективной работы и повышения конкурентоспособности.

Интернет вещей – это один из этапов развития интернета, опирающийся на новые возможности сбора, анализа и распределения данных, которые субъект формирует в информацию, знания.

Цифровой двойник – это виртуальная модель каких-либо объектов, систем, процессов или людей, которая полностью воспроизводит оригинал и синхронизирован с ним и необходим для моделирования того, что будет происходить с оригиналом в каких-либо условиях [2].

В разработанные в 2021 году региональные стратегии включены 6 ключевых направлений цифровой трансформации для цели экономического развития страны в целом: здравоохранение, образование, транспорт, развитие городской среды,

государственное управление и социальная сфера. Каждое направление (отрасль) в отношении цифровой трансформации регион представил с трех сторон: проблемы текущего состояния, вызовы для развития и стратегические риски. При этом, регионами определены дополнительные приоритетные сферы развития экономики региона (для отдельных регионов это сельское хозяйство) [3].

При всем многообразии природных условий и ресурсов России не все регионы имеют возможность выделить сельское хозяйство как приоритетное направление. Сельскохозяйственные товаропроизводители всех регионов нуждаются в финансовой поддержке, которая предусмотрена госпрограммами развития сельского хозяйства. В связи с этим для реализации цифровизации сельского хозяйства необходимы дополнительные средства, которые необходимы для усиления продовольственной независимости страны.

В сельском хозяйстве цифровая трансформация в перспективе должна быть представлена такими направлениями, как: цифровые паспорта объектов мелиорации и животных, цифровая система уведомления и другое [4].

Сельское хозяйство посредством цифровизации сможет решить множество проблем текущего состояния этой отрасли, например:

- управление сферой растениеводства (определение оптимального времени сбора урожая и т.д);
- внедрение беспилотной техники сельскохозяйственного направления;
- упрощенное и удаленное получение государственной поддержки сельхозпроизводителям;
- формирование цифрового сельскохозяйственного рынка (торговых площадок/маркетплейсов для сельскохозяйственных товаров);
- создание электронного фонда данных по землям с точки зрения сельского хозяйства;
- недостаток квалифицированных кадров.

Решив проблемы состояния отрасли сельского хозяйства планируется достичь решение задач развития этого вида деятельности, заключающихся в:

- росте конкурентоспособности продукции аграрного сектора посредством применения цифровых технологий;
- сформированности электронных товарных бирж;
- оперативном решении вопросов своевременного обслуживания оборудования;
- разработке геоинформационной системы сельскохозяйственного направления;
- автоматизации учета в сельскохозяйственном направлении.

При этом нельзя исключать стратегические риски, которые отражаются в:

- некорректности оперативных сведений которые приводят к принятию неверных управленческих решений;
- недостатке квалифицированных в сельскохозяйственной сфере ИТ-специалистов;
- недостаток распространения ИТ-технологий приведет к снижению производительности труда.

Таким образом, информационные технологии в современном аграрном секторе предполагает обеспечение ускорения развития этой отрасли, увеличение производительности труда, интенсификация сельскохозяйственного производства, целевое использование потоков данных, которые внедряются с различных устройств и других источников. Цифровизация сельского хозяйства предусматривает множество

аспектов цифровой трансформации этой сферы посредством эффективного применения цифровых технологий даст возможность получения качественных результатов.

**Использованные источники:**

1. Грибанов Ю.Н., Репин Н.В., Шатров А.А. - Цифровая инфраструктура развития экономики - Русайнс - 2020 - ISBN: 978-5-4365-4294-2 - Текст электронный // ЭБС BOOKRU - URL: <https://book.ru/book/935299>
2. Правовое обеспечение цифровизации сельского хозяйства (Воронина Н.П.) ("Право и цифровая экономика", 2021, N 3) СПС Консультант
3. "Цифровая экономика: актуальные направления правового регулирования: научно-практическое пособие" (под ред. И.И. Кучерова, С.А. Сеницына) ("ИЗиСП", "НОРМА", 2022) СПС Консультант
4. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярчук. - М.: РАНХиГС, 2021. - 184 с.

УДК 338.4

## **ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РОСТА АПК**

**Гнатюк С.Н., к.э.н., доц.**

*Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь*

[gnyatyuk@msu.by](mailto:gnyatyuk@msu.by)

В большинстве развитых стран мира для обеспечения устойчивости развития АПК приняты программы цифровой трансформации. В Германии, по данным опроса, около 80% фермеров применяют цифровые технологии. Около половины фермеров используют готовые цифровые решения «Умная ферма». В Китае внедрение цифровых технологий в АПК реализуется через программу «Индустрия 4.0», в рамках которой применяются технологии, основанные на использовании больших данных и искусственного интеллекта: системы мониторинга и контроля производства, «умная» техника и оборудование, цифровые управленческие платформы. В России разработан проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого предполагается создание 250 экспериментальных цифровых фермерских хозяйств для апробации сквозных цифровых технологий таких как «Умная ферма», «Умное поле», «Умная теплица», «Цифровое предприятие», «Управление транспортом».

В 2020 г. в мире насчитывалось 75 млн сельскохозяйственных устройств Интернета вещей. По оценкам специалистов в 2050 г. средняя ферма будет генерировать 4,1 млн ед. данных в день. Удешевление и повышение точности сенсорного оборудования позволит в АПК перейти к непрерывному сбору и анализу информации и интегрировать три уровня мониторинга (наземный, воздушный и космический) на уровне отдельных хозяйств, регионов и страны в целом.

Цифровизация АПК может привести как к положительным экономическим, экологическим и социальным последствиям, так и породить ряд проблем. Неравенство в

доступе к цифровым технологиям и услугам вызывает риск усиления цифрового разрыва. Согласно закону технологического прорыва, технологии изменяются по экспоненте, а экономические и социальные изменения носят линейный характер и поэтому не успевают за технологическими. В силу этого государство должно создавать необходимые условия для цифровизации в сельских районах и преодоления возможных негативных последствий.

Отдельные элементы цифровизации АПК Беларуси используются уже более двух десятилетий (например, точное земледелие), но только в настоящее время начинают активно распространяться системные решения внедрения и использования цифровых технологий. Анализ технико-технологического состояния предприятий выявил ряд препятствий для применения цифровых технологий в АПК:

- низкая техническая обеспеченность отрасли и высокая степень износа основных фондов (коэффициент обновления основных средств в сельскохозяйственных организациях в последние годы составляет 7-8%),

- низкая автоматизация бизнес-процессов АПК в силу невозможности автоматизации биологических процессов и внедрения цифровых технологий в некоторые действующие производственные процессы;

- сохранение цифрового неравенства между городом и селом;

- значительное количество предприятий в сельском хозяйстве не адаптированы к условиям функционирования в информационном пространстве, не имеют доступа к сетевым ресурсам в силу отсутствия необходимой для цифровой трансформации АПК инфраструктуры;

- недостаток собственных средств сельхозпредприятий на цифровую трансформацию (высокая стоимость цифровых технологий и оборудования);

- дефицит квалифицированных кадров, обладающих цифровыми компетенциями, приводит к тому что отрасль отстает по числу занятых в профессиях, связанных с интенсивным использованием ИКТ;

- недостаток специализированных программ обучения;

- низкий уровень заработной платы ИТ-специалистов в АПК.

Развитие АПК Беларуси характеризуется устойчивым ростом объема производства. Однако дальнейшему повышению производительности препятствует достаточно низкий уровень применения цифровых технологий, использования цифровых сервисов, специальных программных средств в бизнес-процессах. В силу этого первостепенное значение в обеспечении устойчивого развития имеет процесс цифровизации сельского хозяйства и вывод его на новый технологический уровень.

Цифровизация экономики и общества приводит к тому, что для обеспечения устойчивого развития АПК необходимо формирование и развитие цифровых компетенций сотрудника, которые направлены на использование ИКТ в профессиональной деятельности. Наибольшим спросом пользуются такие цифровые компетенции сотрудников, как умение устанавливать связи и поддерживать контакты с бизнес-партнерами, анализ больших массивов цифровых данных, использование цифровых инструментов для работы, создания контента и решения сложных системных задач. Поэтому необходимо совершенствование системы образования, которое должно быть гибким, развивающим творческие возможности и компетенции человека, непрерывным на протяжении трудовой деятельности. В этих условиях инвестиции в образование должны осуществляться как государством, так и предприятиями, формируя спрос на соответствующих



работников и развивая компетенции своих сотрудников через систему повышения квалификации, и сами работники через самообучение. По мнению руководителей компаний из 20 стран мира, в текущем году необходима переподготовка или прохождение курсов повышения квалификации потребуется более чем половине сотрудников.

На предприятиях АПК Беларуси применяется система обучения и развития цифровых компетенций с целью совершенствования компетенций работников до необходимого для предприятий уровня. Предприятия предоставляют сотрудникам условия и возможность для развития компетенций на рабочем месте с использованием цифровых инструментов. Для этого применяются такие формы как:

- дистанционное обучение через онлайн-сервисы на предприятии для проведения обучающих игр для персонала;
- геймификация, которая представляет собой систему тренировок сотрудников в кейсовых и игровых методиках, воспроизводящих определенные рабочие ситуации;
- использование внутреннего портала электронного обучения;
- корпоративный сторителлинг, который закрепляет принятые предприятиями модели поведения и обеспечивает более адекватное восприятие новой информации сотрудниками.

Таким образом обучение без отрыва от производства и выделение на это необходимого времени – важная черта современного подхода к развитию цифровых компетенций сотрудников. Действия сотрудников в этом направлении расцениваются как необходимая для предприятия функция и предполагает соответствующую систему оценки и вознаграждения.

Использование цифровых технологий приводит к кастомизации внутреннего обучения, так как учитывает уровень образования, личные качества, сильные и слабые стороны сотрудника. При этом около трети сотрудников осуществляет самостоятельное обучение, используя образовательные сайты, порталы, платформы в интернет-пространстве.

Цифровизация сельского хозяйства невозможна без сотрудничества всех субъектов производственно-сбытовой цепочки АПК. В этом аспекте актуально создание устойчивых бизнес-моделей, обеспечивающих жизнеспособные цифровые решения для цифрового преобразования сельского хозяйства.

УДК 631.171

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАУКОЕМКОГО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА**

**Шумилова А. С., магистрант, Черданцев В.П., профессор, д. э. н.,**  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Российская Федерация,*

an2885907@mail.ru

Агропромышленный комплекс подчиняется целям продовольственной доктрины и призван обеспечить население страны достаточным количеством продуктов питания по ценам доступным для населения. Сдерживание роста цен на молоко и мясо при

одновременном развитии производства, возможно при использовании современных инновационных технологий позволяющих сокращать издержки и значительно снижать себестоимость продукции.

Для целей кормопроизводства задействовано более 25% земельного фонда Российской Федерации [4]. Обозначенный масштаб производства кормов призывают к бережному обращению с природными ресурсами.

Биологический потенциал кормовых трав позволяет заготавливать объемистые корма с необходимыми параметрами для кормления высокопродуктивного скота. Достаточно хорошими принято считать корма с содержанием обменной энергии на уровне 10,5 – 11,0 МДж в злаковых культурах и 18-20 % сырого протеина в бобовых [1]. На практике эти показатели достигаются далеко не всегда. 2/3 всех заготавливаемых кормов относятся к 3 классу и неклассные. Запоздание со сроками уборки и другие огрехи в процессе уборки приводят к потерям 25-30% питательных веществ. Эти потери не связаны с естественной убылью питательности в процессе ферментации растительного сырья и вполне устранимы.

В настоящее время научным сообществом накоплены фундаментальные знания о физиологии кормовых растений. Данные обобщены в рекомендации для уборочной компании. Каждая отдельная рекомендация может принести материальную пользу при условии благоприятного стечения обстоятельств. В том числе присутствует очень сильная зависимость от погодных условий, которая сводит на нет все старания производителей при попытке коммерциализации инноваций.

Наибольший экономический эффект рекомендации имеют в случае, когда они оформлены в единую технологию, которая упорядочивает знания и увязывает их с оборудованием и производственной средой. Примером такой сквозной технологии является сенаж в упаковке. За 40 лет присутствия в России технология прошла стадии опытных и масштабных внедрений. В период апробации и глубокого задействования научных кадров, были получены хорошие экономические результаты и проинструктированные сельхозорганизации до сих пор привержены данному способу заготовки сенажа. В период масштабного внедрения, разработчики технологии предоставили аграриям слишком много свободы в выборе оборудования и трактовке положений технологии. Производственные ошибки отдельных специалистов повлекли за собой нелесные отзывы и удар по репутации технологии. Репутационный ущерб повлиял на отсрочку конвейерного внедрения.

Научные технологии способны показывать впечатляющие результаты и вместе с тем очень чувствительны к соблюдению регламентов. По сведениям аналитической лаборатории «Пермского НИИСХ» (филиал ПФИЦ УрО РАН) сенаж в упаковке отличается высокой энергонасыщенностью – 13,33 МДж/кг СВ, а также повышенным содержанием сырого протеина – до 23,29 % на кг СВ [2].

Краснокамский ремонтно-механический завод производит оборудование для заготовки сенажа в упаковке, в том числе скоростной линейный упаковщик рулонов Speedway-120, пресс-подборщик R12-155 Super и фронтальный погрузчик Frontlift с разнообразными рабочими органами. Оборудование имеет высокую производительность. Один упаковщик в синергии с тремя пресс-подборщиками за одну смену способен заложить на хранение до 500 т сенажа в упаковке. Рулон диаметром 1,55 м имеет вес 800-850 кг. За один световой день на площадке для хранения укладывается линия длиной в 600 рулонов.

Благополучная имплементация технологии зависит от ряда факторов. В первую очередь материально-технической базы агропредприятия, так как в технологии применяется большая часть уже имеющего в обороте схозоборудования, такого как косилка, валкообразователь, транспорт для перевозки рулонов. Важны их производительность и надежность. Во вторую очередь социальный контекст организации. Стил менеджмента, мотивация, правила и нормы поведения.

Характерная проблема внедрения наукоемких технологий связана с удобством использования [3]. Как только удастся достаточно расширить зону комфорта сотрудников сельхозорганизации, так можно признать технологию пригодной для широкого применения.

Заготовка сенажа в упаковке предполагает большую вовлеченность персонала и последовательную работу в одном и том же направлении движения на поле в ходе хронологии всех технологических операций от кошения до вывоза рулонов. Нарушение последовательности выполнения операций приводит к существенным изменениям качества конечного продукта. Вместо равномерно подвяленного сенажа с влажностью 50-60%, можно получить рулоны с мокрыми гнездами и пересушенную зеленую массу. Оба варианта являются грубыми нарушениями технологии и приводят к низкой питательности сенажа и более высокому проценту отхода готового консервированного корма.

В связи с тем, что кошение и подбор валков происходят с некоторым разрывом времени для подвяливания зеленой массы и тем что эти работы производятся разными сотрудниками, возникает информационный разрыв. Необходим человек, который будет следить за критически важными точками и координировать работу кормозаготовительной бригады. Важные управленческие решения и зоны внимания ответственного по заготовке кормов: во сколько начинать и заканчивать кошение, определение точки поля с которой целесообразно начинать кошение, влажность зеленой массы, плотность рулонов, последовательность вывоза рулонов на площадку для хранения, температура рулонов, количество слоев агротрейч пленки.

Для обеспечения контроля за технологическим процессом и облегчения мониторинга критически важных показателей, Краснокамский ремонтно-механический завод оснастил кормозаготовительное оборудование комплектом различного рода датчиков. Информация собирается и в режиме реального времени передается обозначенному кругу лиц. При отсутствии интернета данные аккумулируются в накопителе и выгружаются в систему при попадании агрегата в зону доступа интернета или передаются через флеш карту. Благодаря программно-аппаратному комплексу возможно отслеживать не только очевидные параметры как вес, температура и влажность, но и наблюдать за скрытыми процессами. Один из важных критериев, влияющих на сохранность сенажа в упаковке – это плотность рулонов. Техническое решение, предложенное Краснокамским РМЗ, позволяет отслеживать плотность каждого рулона непосредственно в момент его прессования. Агроном может увидеть и при необходимости вмешаться в процесс прессования и предотвратить производственный брак (рисунок 1).



**Рисунок 1. График давления в прессовальной камере пресс-подборщика**

Мониторинг сельскохозяйственной техники КРМЗ – это кроссплатформенное решение, позволяющее принимать качественные решения на основе полученных данных о работе техники и людей. По каждому произведенному рулону сенажа собираются данные о массе, влажности, температуре, давлении, геолокации. Данные о количестве рулонов и их весе могут выгружаться непосредственно в 1С.

При правильной организации работы и соблюдении технологии уборки, возможно получить объемистые корма с параметрами, как у концентрированных кормов. Чем меньше концентрированных кормов в рационе, тем ниже себестоимость кормления, выше продуктивность стада и экономическая эффективность сельхозпредприятия.

#### **Использованные источники:**

1. Косолапов, В.М. Инновационные технологии кормопроизводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – №3 (15). – Подольск : ИМЖ — ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2014. – С. 48-53.
2. Морозков, Н.А. Качество объемистых кормов в пермском крае и пути его повышения / Н.А. Морозков, Е.В. Суханова, Н.Е. Завьялова // Пермский аграрный вестник. – №4 (32). – Пермь : ПГАТУ им. акад. Д.Н. Прянишникова, 2020. – С. 59-69.
3. Проблемы внедрения наукоемких технологий / А.В. Баранцев, В.В. Кулямин, В.А. Омельченко, О.Л. Петренко // Труды Института системного программирования РАН. – Том 8, часть 1. – Москва : ИСП РАН, 2004. – С. 9-24.
4. Стратегия инновационного развития кормопроизводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – №1. – Москва : ВНИИМЖ, 2012. – С. 16-18.

УДК 004:631.531.01

## **ОСНОВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ В ОРИГИНАЛЬНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ КЛУБНЕПЛОДОВ**

**Щеголихина Т.А.<sup>1</sup>, Манохина А.А.<sup>2</sup>, д-р с.-х. наук**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Росинформагротех», пос. Правдинский, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Современный технологический уклад характеризуется интеллектуализацией и роботизацией производства, повышающими конкурентоспособность технологий, создание

на основе достижений молекулярной биотехнологии новых сортов растений, более эффективных удобрений с новыми свойствами, продукции сельского хозяйства с заданными технологическими и потребительскими свойствами для здорового и персонализированного питания. Построение цифровой экономики предусматривает внедрение информационных технологий во все сферы деятельности государства на различных уровнях. Одним из ключевых направлений является создание и практическое применение совокупности программно-аппаратных решений и роботизированных интеллектуальных технологий выращивания сельскохозяйственных растений в закрытых системах («Умных теплицах»), позволяющих снизить издержки производства и повысить производительность работ [1].

Основой интеллектуальных технологий являются научные исследования по целенаправленному управлению морфогенезом и процессами метаболизма растений, в том числе клубневых культур: картофеля, топинамбура, батата и др. посредством совместного динамического действия абиотических стрессовых факторов, включающих варьирование интенсивности и спектрального состава светового излучения и корневого питания. Жизнь растений, и клубневых культур в частности, подчиняется суточным и сезонным циклам изменения освещенности и температуры. Онтогенез растений для условий длительности суток хорошо изучен, но в связи с развитием технологий выращивания растений в полностью контролируемых условиях появляются новые алгоритмы управления морфогенезом и ускорения процессов метаболизма. Чередование дня и ночи вызывает в растениях физиологические процессы, регулируемые сигналами, которые растения получают от фоторецепторов. Действие абиотических стрессовых факторов могут замедлять клеточный цикл или, наоборот, ускорять его. Интеллектуальные технологии в растениеводстве базируются на разработке принципов и средств природоподобного управления фотосинтезом в естественных и искусственных средах.

Выращивание миниклубней в тепличных условиях и аэрогидропонных установках требует совершенствования технологического процесса [2]. Современные подходы при проектировании таких систем базируются на принципах «Smart» технологии (умные технологии), которые позволяют автоматизировать технологический процесс выращивания растений. Обязательными составляющими таких решений являются: оборудование для измерения параметров питательных растворов и растений, спутниковая связь, web-платформы для создания отраслевых приложений, приложения для ИТ-платформ, самостоятельные приложения для конкретного оборудования [3]. «Умная теплица» представляет собой автоматизированную тепличную конструкцию, которая способна самостоятельно поддерживать требуемый микроклимат, контролировать температуру и проветривание, обеспечивать регулярное и дозированное орошение растений, подачу удобрений. К основным технологическим операциям, подлежащим контролю и автоматизации при выращивании миниклубней относятся управление режимом питания, освещения, климатом (вентиляцией, кондиционированием и отоплением), газовоздушным составом микроклимата, системой проветривания (в теплицах с фрамугами); параметрами питательной среды; контроль электропитания, аварийных ситуаций, протечки воды, биологической безопасности; передача данных в режиме Wi-Fi и по сети Интернет; голосовое и SMS оповещение; видеонаблюдение; охранно-пожарная сигнализация. К технологическим объектам, оснащаемым сенсорами относятся микроклимат (датчики освещения, температуры воздуха и влажности,

газоанализаторы, управление подогревом, кондиционирование), питательная среда (датчик температуры питательной среды, pH, ЕС, ТДС, датчик протекания), основное вегетационное помещение (видеокамера, датчики сигнализации пожарной безопасности, умные розетки), блок управления (датчики сигнализации пожарной безопасности, протекания, умные розетки, центральный контроллер системы, аварийный источник питания) [4].

При производстве мини клубней картофеля «Умная технология» предусматривает интеграцию электроприборов и узлов оборудования, приводящих в действие системы питания, освещения и поддержания микроклимата в единую интеллектуальную систему управления, выстроенную на базе автоматизированного управления различными технологическими операциями без вмешательства человека, обеспечивая в первую очередь безопасность, энергоэффективность и ресурсосбережение, а также комфортное управление всем технологическим процессом. «Умная теплица» обеспечивает полную координацию и управление всем электрическим оборудованием и инженерными системами. Технологическим процессом управляет интеллектуальная программа, адаптированная под конкретную культуру, режимы питания, освещения и контроль микроклимата. Информация о работе всех систем отображается на экране монитора, с помощью набора команд и сенсорных кнопок которого можно управлять технологическими операциями. Возможно дистанционное управление, с помощью мобильных или стационарных электронных устройств, получая уведомления о работе систем. Это дает возможность в любое время суток в режиме реального времени проверить состояние всех систем и в случае возникновения аварийных ситуаций оперативно устранить аварию.

Современные технологии и электрооборудование предоставляют возможность начать с малого, постепенно наращивая функциональные возможности теплицы выстроить высокотехнологичную многофункциональную систему автоматизации.

Таким образом, использование технологий «Умная теплица» открывает возможности создания крупных биофабрик для обеспечения потребности в производстве мини клубней клубненосных культур. Современные технологии выращивания с интегрированными элементами интеллектуализации и роботизации дают возможность контролировать весь процесс выращивания, управляя процессами жизнедеятельности растений на всех этапах роста и развития. Например, применение дифференцированного питания и искусственное удлинение вегетационного периода с целью продления периода клубнеобразования, и поэтапный сбор урожая. Подбор оптимальных питательных сред в зависимости от фенологических фаз роста и развития растений и оптимизация условий освещенности. В настоящее время предлагаются технические и технологические решения, в виде установок и модулей для выращивания мини клубней по аэропонной, гидропонной и аэрогидропонной технологии.

#### **Использованные источники:**

1. Умная теплица [Электронный ресурс]. – <https://cctmcx.ru/digital-cx/umnaya-teplitsa/>.
2. Хутинаев О.С., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А, Манохина А.А., Шабанов Н.Э., Колесова О.С. Выращивание мини клубней картофеля и топинамбура в условиях водно-воздушной культуры с использованием искусственного освещения [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/vyraschivanie-miniklubney-kartofelya-i-topinambura-v-usloviyah-vodno-vozdushnoy-kultury-s-ispolzovaniem-iskusstvennogo-osvescheniya>.

3. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. — М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. — 432 с.

4. Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Жевора С.В., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Хутинаев О.С., Манохина А.А. Интеллектуальные тех-нологии в оригинальном семеноводстве клубнеплодов : аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023 – 84 с.

УДК 338.28:639.2/3:631.1

## УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Черданцев В.П. профессор, д.э.н.<sup>1</sup>, Черданцев П.В. младший научный сотрудник<sup>2</sup>**

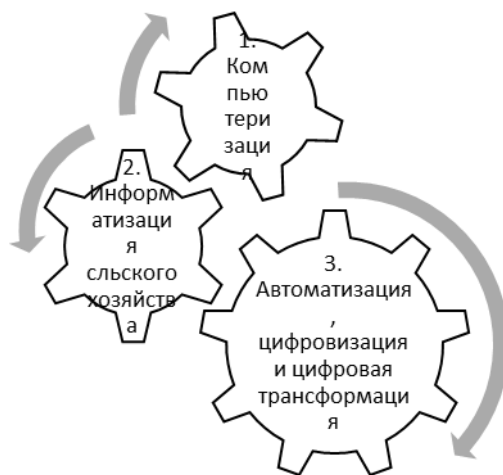
<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

<sup>2</sup>Уральский НИИ экономической безопасности и развития сельских территорий, г. Екатеринбург, Российская Федерация

E-mail: [cherdantsev.vadim@yandex.ru](mailto:cherdantsev.vadim@yandex.ru)

Мировое сельское хозяйство прошло долгий путь трансформации. Сегодня в мире высок спрос на новые технологии и инновации для улучшения бизнес-процессов, повышения производительности труда, устойчивости аграрного производства и увеличения альтернативных возможностей получения дохода для всех агросфер. Рост проблемы деградации окружающей среды требует разработки климатически оптимизированных технологий и методов [1].

Рассматривая этапы информационно-технологической трансформации мирового сельского хозяйства, следует отметить компьютеризацию и информатизацию сельскохозяйственного производства, на смену которым пришла автоматизация, цифровизация и цифровая трансформация (рисунок 1).



## **Рисунок 1. Этапы информационно-технологической трансформации сельского хозяйства [2]**

Сейчас в агропромышленном комплексе все шире применяются проектирование, инженерные расчеты, базы данных, коммуникации, сервисы и роботы, управляемые программным обеспечением и т.д.

В России основы цифровизации сельского хозяйства были заложены в 1972 году, когда Министерством сельского хозяйства СССР была инициирована разработка первой отраслевой автоматизированной системы управления - АСУ-Минсельхоз.

Бизнес-процессы и современные цифровые технологии открывают совершенно новые возможности организации экономики сельского хозяйства. С 2006 года в нашей стране началась реализация национальных проектов, позволивших приобретать современное оборудование. Именно с этого времени начался современный этап цифровизации российского сельского хозяйства.

Основными его задачами в Российской Федерации являются:

- разработка и внедрение систем точного земледелия и дистанционного зондирования для повышения урожайности сельскохозяйственных культур;
- разработка и внедрение беспилотной техники (в том числе беспилотных летательных аппаратов) для снижения затрат на выполнение отдельных видов сельскохозяйственных работ;
- разработка и внедрение цифровых технологий для снижения экологической нагрузки, оказываемой сельским хозяйством;
- разработка и внедрение цифровых технологий, расширяющих подходы к цепочкам поставки продукции (в том числе благодаря различным маркетплейсам) и снижающих затраты на эти цели;
- разработка цифровых решений для минимизации влияния природно-климатических рисков, повышения эффективности использования природных ресурсов и обеспечения преимуществ в рамках зеленой экономики [3].

В настоящее время цифровизация отрасли рассматривается как основное условие повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса.

Принята Стратегия цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса от 29.12.2021, которая в условиях развития позволит сохранить конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей за счет активного применения бизнес-процессов и цифровых технологий, обеспечивающих рациональное использование ресурсов и минимизацию воздействия человека на окружающую среду. Созданы федеральные государственные информационные системы прослеживаемости зерна (ФГИС «Зерно»), пестицидов и агрохимикатов (ФГИС «ППА») [4].

Таким образом, цифровизация аграрного сектора, образно говоря, «нивелирует» высокие отраслевые риски, связанные с потерей урожая из-за непредсказуемой погоды при выращивании, сборе и хранении, при этом позволяет вести оперативный мониторинг посевных площадей, работы ферм, пресекать случаи хищения материальных ценностей, топлива, средств защиты растений посевных материалов и др., а также своевременно реализовывать продукцию АПК или получать государственную поддержку сельхозтоваропроизводителями.

На IT-рынке России присутствует большое число отечественных и (до недавнего времени) зарубежных разработчиков, которые способны обеспечить запросы



сельскохозяйственных товаропроизводителей в производстве цифровых продуктов, технологий и бизнес-процессов. Однако неразвитость отечественной инфраструктуры и медленное формирование баз данных и знаний для полноценного использования цифровых технологий, в том числе искусственного интеллекта, выступают серьезным барьером для их внедрения в агропромышленном комплексе нашей страны. Также этому препятствует медленное обновление законодательства, сохраняющаяся зарегулированность в сфере стандартов и требований.

Таким образом, государство создает условия, способствующие внедрению бизнес-процессов и цифровых технологий в агропромышленном комплексе России. Цифровая трансформация АПК обеспечивает производство качественной и безопасной продукции и, вместе с тем, стимулирует совершенствование законодательства в области органического сельского хозяйства и производства продукции с улучшенными качествами. В свою очередь, это позволит закрепить за Россией первенство в производстве качественных продуктов питания, востребованных на международном рынке.

#### **Использованные источники:**

1. Романцева Ю.Н., Демичев В.В. Мировые тенденции и подходы к цифровизации АПК / Ю.Н. Романцева, В.В. Демичев// Друкеровский вестник. 2021. – № 5 (43). – С. 168-181.

2. Семин А.Н. Экономически значимые проблемы развития отечественного рыболовства /А.Н. Семин, В.П. Черданцев// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (70). – С. 133-139

3. Миронова О.А., Цифровизация отраслей сельского хозяйства как фактор модернизации АПК России / О.А. Миронова, Р.М. Богданова// Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2021. – № 4 (76). – С. 78-84.

4. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. –<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403236609/>

UDC 636.4:612.015:681.32

## **DIGITAL TWIN OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF PIGS**

**Solyanik V. V., PhD.Agr.Sci., Associate Prof., Solyanik S. V., Master Agr.Sci, Hochenkov A. A, Doktor Agr.Sci., Prof., Solyanik A. N, PhD.Agr.Sci., Associate Prof., Solyanik A. V., Doktor Agr.Sci., Prof.**

*RUE Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Val\_Sol\_v@mail.ru

Over the past century, scientists in the field of zootechnics have been conducting tens of thousands of studies, the purpose of which, ultimately, is to identify the numerical values of various qualitative indicators of milk, meat and other products (raw materials) of animal origin, with changes in the level of feeding, livestock breed, housing conditions and other production and technological factors.

Consumer characteristics of pork, along with the economic efficiency of its production, are the key performance indicators of pig breeding enterprises as a whole. At the same time, the numerical values of controlled indicators, including quality parameters and financial profitability of pork production, can be found out only after the completion of the technological cycle, which begins with the insemination of sows (of a certain family (breed)) with the sperm of boars-producers (of a specific breed line) and ends with the sale of grown and fattened young pigs for slaughter. If commercial efficiency is confirmed by the receipt of funds to the settlement account of the enterprise, then the audit of qualitative parameters is carried out exclusively when conducting all sorts of numerous laboratory studies, including zooanalysis.

Despite the fact that we live in the days of IT, however, there has not been, and there is no digital technique that allows real-time modeling of the numerical values of pork quality indicators, based on the process performance indicators of a pig breeding enterprise, or production data obtained during the implementation of scientific and economic experiment.

A systematic review is a type of scientific research with pre-planned methods, where the object of study is the results of a number of original studies. A systematic review synthesizes the results of these studies using approaches that reduce the probability of systematic and random errors. Most systematic reviews use statistical methods to summarize data - meta-analysis. As new data become available, their conclusions may change. Meta-analysis is a type of systematic review that combines numerical analysis of similar studies and can be conducted either independently or as part of a systematic review. Therefore, meta-analysis, as a concept of scientific methodology, means combining the results of several studies using statistical methods to test one or more interrelated scientific hypotheses. The concept of Knowledge Discovery in Databases (KDD) is, in fact, a synonym for the term Data Mining, and it can be described as a technology designed to find patterns in large volumes of data that are unobvious, objective and useful in practice.

The purpose of the work is to describe the process of creating a digital twin of a comprehensive methodology for modeling numerical values of qualitative characteristics of meat and lard products in pig breeding.

Guided by methodological recommendations for monitoring livestock production technologies and informatization in zootechnical research, we selected scientific information sources set out in peer-reviewed publications of domestic and foreign researchers, as well as in on-line databases. Due to the limited size of the article, we will indicate, without the name of the scientific publication, only the edition in which on certain pages we set out the listings of computer programs and sources of primary information, which served as a numerical basis for their design.

All available information, using Meta-analysis and Data Mining methodology, was subjected to a complex analysis in order to identify hidden patterns and develop approximation functions from one or two variables, which became the software links of the digital twin of the methodology for a comprehensive pork quality assessment. Then, we developed digital matrices of interdependencies between parameters of different dimensions ( $n \times n$ ). Digital matrices of interdependencies make it possible to simulate changes in the numerical values of the characteristics under study, simultaneously conducting their statistical processing. Thus, simulated control and experimental groups are created, different zootechnical parameters are compared, and levels of reliability of differences between them are established.

In computer programs, we developed digital multidimensional matrices including: I. Wild boar and domestic pig meat quality indicators: water content, fat, protein, carbohydrates

(6items), ash, fatty acids (15), amino acids (18), macro- and micronutrients (11), vitamins (12 items). II. A list of names of pig body parts in which pork quality indicators were evaluated: meat, lard, rendered pork fat, loin, tongue, brain, lung, heart, liver, pancreas, spleen, stomach, intestines, ears, legs, tail. III. Physical properties of muscle tissue: pH, moisture retention capacity, color intensity, meat juice loss; chemical composition of muscle and fat tissue (water, fat, protein, ash); organoleptic evaluation of roasted and boiled meat (tenderness, juiciness, taste and aroma); organoleptic evaluation of meat broth: color, flavor, taste, richness. IV. Breed: Belarusian Large White, Belarusian meat breed, Belarusian black-and-white breed, Landrace, Yorkshire, Duroc. V. Pig productivity indicators: average daily weight gain, livestock livability, prolificacy of sows. VI. Countries: Belarus, Russia, Poland.

The developed computer programs containing digital matrices of pork quality parameters were presented in various publications. The listings of program blocks for calculating the quality characteristics of pork have a total volume of hundreds of thousands of printed characters. At the same time, copying the contents of program blocks from printed scientific articles into MS Excel spreadsheets allows any user, like in LEGO, to independently create a unified software product – a digital twin of a comprehensive methodology for determining the numerical values of the qualitative characteristics of pork.

To use the software product in the work of technologists of any pig farm, it is enough, relatively speaking, to standardize the initial information, in particular: 1) country of production; 2) breed of pigs; 3) gender of the evaluated livestock (boar piglets, gilts); 4) live weight upon sale; 5) average daily gain for the growing and fattening period. In this case, if items 1-2 and, to some extent, item 3, are more or less constant, then varying the values of items 4-5, we can simulate the numerical values of almost a hundred parameters of pork quality characteristics for each group of pigs shipped for slaughter. By the way, the numerical values are not some kind of average tabular, but are calculated each time on the basis of approximation functions from one or two variables, primarily from the average daily gain and/or live weight of young pigs upon sale.

Mathematically formalized patterns that allow modeling the numerical values of various zootechnical and zoohygienic parameters enable researchers to identify the main trends in the formation of performance traits of pigs. In this case, there is no need to conduct all kinds of analyses and compare the results with the reference and tabular data obtained under completely different production and technological conditions.

In our opinion, the main critical control point in the analysis of the production situation in pig breeding is the level of productivity of clinically healthy pigs of different sex and age groups. All parameters characterizing the morphology and biochemistry of the blood of animals kept at a pig farm should be analyzed by veterinarians, but not zootechnicians (scientists, practitioners), since the latter must work exclusively with healthy livestock and obtain high-quality products, the sale of which should bring profit to a particular agricultural organization.

The digital twin for modeling the pork quality indicators allows for minimizing labor, financial and material costs that have been spent so far by zootechnical scientists for laboratory tests of biomaterial samples from 3-5 animals from experimental groups.

Indicative parameters when using a digital twin of a comprehensive methodology for assessing the numerical values of pork quality indicators are: country of pork production; breed of pigs; gender of the evaluated livestock (boar piglets, gilts); live weight upon sale; average daily gain for the growing and fattening period.

## РАЗДЕЛ 7

# ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

UDC 68.35.47

### BIO-ECOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE USE OF NATURAL PASTURES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

**Issayeva Zh., PhD**

*Innovative Eurasian university, Pavlodar city, Republic of Kazakhstan*

[zhanetta.aysha@mail.ru](mailto:zhanetta.aysha@mail.ru)

In Kazakhstan one of the most important directions of agro-industrial complex, pasturable nature management. At the same time a priority is the rational use, increase in productivity and maintaining productive longevity of natural grassland. Occupying more than 60% throughout the country, pastures serve as a source of complete feed for all livestock species and barriers to environmental disasters (dust storms, climate change factors, etc.). For the development of the livestock industry in market conditions, first of all, it is necessary to use intensive methods of livestock management to strengthen and ensure a sustainable feed base. The main role in this direction is the rational use of rangelands, providing animals with the cheapest and highest quality feed, and most importantly – the availability of livestock to easily digestible nutrients of natural pastures.

The area of natural forage lands of the Republic of Kazakhstan is 189 million ha, it is the national heritage of the country. The largest per capita forage area is believed to be Kazakhstan, followed by Australia, Canada, Russia, Argentina, the United States and other countries [1]. Currently, about 48 million hectares in the country are degraded due to the unsystematic use of pastures and animal husbandry due to the limitation of the boundaries of the grazing area. As a result, there is a “failure” of pastures and a sharp decrease in the productivity of grass stands. The main area of degraded land is usually confined to human settlements, as the bulk of farm animals are in private use. At the same time, the concentration of cattle on these lands turns them into barren areas, as they have been grazing for decades without any regime of use [2].

The loss of balance between livestock and pasture resources has a negative impact on the condition and productivity of pastures, the yield of livestock products and its quality. Rangelands transferred to private ownership or long-term leases are generally used irrationally. The main reason for this is the lack of evidence-based organization of the pasture area, which should take into account the typology of pastures, the possibility of their rational use, taking into account the

change of grazing areas, watering and optimal load, regulation of the start and end of grazing, compliance with the limit level of completeness of the use of grass [3-5].

In the world, 2 billion hectares, or 23 per cent of the land used by humans, is subject to varying degrees of degradation. The main economic effects of land degradation are reduced crop yields and pasture productivity, reduced livestock and animal productivity, and reduced agricultural export capacity. The modern state of pastures in the Republic is characterized, at one side, a progressive deterioration of productivity and quality of pasture forage, on the other – the maximum concentration of the livestock used site. For this reason, increased excessive intensive use of irrigated pastures, especially when well and when countryside array, without complying with the load and basic pasture turnover, which gradually broke the ecological balance that has led not only to reduction geed stock, but degrade land, the emergence of wind erosion and overgrowing weeds and not eat ability vegetation [6, 7].

The research was carried out in 2015-2017 on the lands of the peasant farm “Batyr” located in the rural district of Kenen, Korday district, Zhambyl region. Pasture lands of the farm consists of 5 independent sites and are located on 3 geographical zones: foothill-steppe (950 ha), foothill-dry steppe (1370 ha) and foothill-semi-desert (1880 ha). The total area of distant pastures is 4.200 hectares.

Pasture lands of the project area are located in 3 zones in the conditions of vertical zonality, which distinguishes them by soils and vegetation cover. The pasture lands of “Batyr” farm consists of 5 independent sites: the site 1 is located in the foothill-semi-desert zone (soil – ordinary grey-brownish) in the coordinate system N 43 27 17.8; E 074 55 46.2. Botanical study of the site has allowed to identify 3 independent plant associations: *Ceratocarpus* –*Artemisia*, *Artemisia-ephemerae* and *Ephemerae -Artemisia*. The site 2 and 3 are located in the foothill-dry steppe zone (soil – light brown) with coordinates N 43 28 58.8; E 074 50 43.8. Botanical study of the site allowed to identify 4 independent plant associations: *Festuca-variiherbetum*, *Festuca-Artemisia- variiherbetum*, *Stipa-Poa-Artemisia* and *Artemisia-Festuca*. The site 4 and 5 are located in the foothill steppe zone (soil – dark chestnut) with coordinates N 43 19 46.4; E 075 01 02.2. Botanical study of vegetation allowed to allocate 6 independent plant associations on the site: *Onobrychis-Bromopsis-Festuca*, *Festuca-Poa-Carex*, *Gramineae-Erysimum*, *Onobrychis-Festuca-Poa-Bromopsis*, *Bromopsis-Alyssum-Secale* and *Bromopsis-Festuca-Onobrychis*. The site 6 located in the foothill-semi-desert zone in the coordinate system N 42 27 34.5; E 074 53 26.7. As a control variant, the lands of the settlement “Kenen” located in the foothill-semi-desert zone with *Artemisia* forage, with unsystematic and all-year free grazing pasture.

Based on the results of geobotanical studies conducted in 2015, distant pastures were divided according to their lifetime: pastures located in the foothill steppe area used in autumn, the foothill dry steppe pastures are used in summer and foothill semi-desert pastures are used in the spring time. All of these distant areas was conducted grazing normalized experimental animals where the degree of grazing of the herbaceous layer accounted for 70% of the total weight.

In the course of the work, studies were carried out to determine soil moisture in all geographical areas, on selected plant associations – accounting for the harvest of natural grass stands and at the end of the pasture period – the increase in live weight of animals.

In 2015, on the control version of the experiment, the projective soil cover by the grass stand was between 30-35%. In the distant pastures, that is, in the spring pasture, this indicator was at the level of 50-55%, in the summer - 60-65% and in the autumn - 70-80%. At the end of studies (2017), on the distant sites, the projective soil cover by plants increased by 8-10%, due to the

appearance of young shoots of growing plants, while in the control sites this indicator remained almost unchanged, remained at the same level.

Studying the yield of green mass of natural grass stands on average for three years showed that the maximum yield of pasture mass at the site of spring use in the piedmont-semi-desert zone provided the Ephemerae –Artemisia type of pastures, where it was 15.5 c/ha in spring, in summer - 8.4 c/ha and in autumn - 9.4 c/ha. In the area of summer use in the foothill-dry steppe zone, the highest yield of pasture mass was noted in the Festuca-Artemisia- variierbetum type of pasture, where it was 18.8 c/ha in the spring, 19.7 c/ha in the summer and 13.6 in the autumn. In the foothill-steppe zone, in the area of autumn use, the yield of pasture mass is higher on the vegetation contour consisting of Onobrychis-Bromopsis-Festuca vegetation, where it was 40.8 c/ha in the spring, 38.3 c c/ha in the summer and 25.9 c/ha autumn. At the same time, in the distant pastures the peak of the yield falls on the summer periods. In the control variant of the experiment with year-round use the lowest yield of pasture mass was obtained. Here, with Artemisia type of pasture, the yield of grasses was in the spring - 7.9 c/ha, in the summer - 4.1 c/ha and in the autumn - 3.9 c/ha. Determination of pasture mass yields in the project area according to the seasons of the year showed that the maximum yield of the pasture mass at the site of spring use is provided by the Ephemerae -Artemisia type, at the site of summer use - Festuca-Artemisia- variierbetum and on the site of autumn use - Onobrychis-Bromopsis-Festuca type. At the same time, in the distant pastures the peak of the yield falls on the summer periods.

The economic assessment of seasonal use of pastures in the project area was carried out. To do this, in the spring were selected 2 groups of animals-analogues (experimental and control) three age groups: tugging rams, ewes of the 3<sup>rd</sup> year of life and lambs of the year of birth. The breed of sheep is – Kazakh fine-wool sheep. In the spring, before the start of sheep grazing (starting indicators), the difference in live weight in the selected analogues on average for three years did not exceed 1.5 kg. The control group was in the foothill-semi-desert zone on the lands of the settlement “Kenen” and grazed in a free manner, all year round in one place. Experimental group were grazing under the scheme, that is, on seasonal pastures.

Thus, from the obtained data it can be seen that a higher gain of live weight was obtained in the experimental group of animals where seasonal grazing was used on the pasture. Seasonal grazing for an average of three years of research at the end of the grazing period provided a gain in live weight of tugging rams at – 3.370 kg/head, in ewes on 8.020 kg/head and lambs of the current year of birth on 8.640 kg more than the control groups of animals that grazed haphazardly on the control pasture.

It should be noted that during the pasture period, the increase in live weight of animals in the experimental group in 2017 is higher than in previous years of the study. So if the increase in live weight in the experimental group in 2015 in tugging rams was 3.180 kg/head, in ewes – 3.750 kg/head and lambs of the current year of birth – 8.900 kg/head, in 2016 – 2.630; 4.100 and 6.850 kg/head, in 2017, these indicators amounted to 4.30; 7.200 and 10.200 kilograms per head, respectively, compared with the control groups of animals. The increase in live weight gain in experimental groups of animals is due to the fact that in 2017, when grazing animals on seasonal sites, an intra-seasonal pasture turnover was used, in which virtually reduced three times unproductive (idle) movement of animals in search of food in the grazing area, is also sharply reduced trampling vegetation, and in addition completely eliminates the degradation of pasture area.

In addition, the experimental data show that during the pasture period the highest increase in live weight was provided by lambs of the current year of birth. On average, for three years of research during the grazing period, the increase in live weight of lambs of the current year of birth from spring to autumn was in the experimental group – 23.180 kg/head, and in the control group – 15.070 kilograms per head. Such high rates of live weight gain of lambs during the pasture period is mainly due to the increase in muscle mass. It should be noted that during the pasture period, the smallest increase in live weight of animals was noted in sheep-producers, which is natural, since they were additionally fed with concentrated feed in the winter months and they were well-fed in the spring, they also ran out of muscle growth. Thus, the use of seasonal pastures provides more live weight gain of the studied animals compared to the animals that graze in one place with a free grazing.

#### References:

1. Asanov K.A., Shakh, B.P., Alimaev, I.I. and Pryanishnikov, S.N. Pasture Farming of Kazakhstan. Alma-Ata, 1992. - 418 p.
2. Demanet R., et al. “Seasonal variation of the productivity and quality of permanent pastures in Andisols of temperate regions”. Journal of soil science and plant nutrition. №15 (1), 2015. - pp. 111-128.
3. Zhambakin Z.A. Pastures of Kazakhstan. Almaty: Kaynar, 1995. - pp.144-148.
4. Torekhanov A.A., Alimaev I.I. Scientific-Practical Manual on All-Grass Farming. Almaty: Bastau, 2007. - pp. 105-107.
5. Практикум по пастбищному хозяйству /Асанов К.А., Алимаев И.И., Прянишников С.Н. и др. Алматы: Гылым, 1994. - С. 148-149.
6. Мустафаев Б.А. Практикум по основам луговодства: учебно-методическое пособие по проведению лабораторно-практических занятий. – Павлодар, 2007. - 240 с.
7. Исаева Ж.Б. Rational use of natural pastures in terms of Korday district // Известия НАН РК. 5 (53), 2019. Серия аграрных наук. - С. 58-65.

УДК 633.282:631.559:631.452:631.417.1

## **МНОГОЛЕТНИЕ ПОСАДКИ *MISCANTHUS SACCHARIFLORUS* В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ**

**Данилова А.А., д.б.н., Капустянчик С.Ю., д.с.-х. наук**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,  
Сибирский НИИ растениеводства и селекции—филиал ФГБНУ Федеральный исследовательский  
центр Институт цитологии и генетики СО РАН. р.п.Краснообск, Новосибирская область, РФ*

[Danilova7alb@yandex.ru](mailto:Danilova7alb@yandex.ru)

Производство возобновляемых источников топлива и сырья становится важнейшей проблемой современности. Одним из способов в ее решении является выращивание биоэнергетических растений. *Miscanthus* spp. семейства Злаки (Poaceae) считают одним из перспективных растений в решении этой проблемы [1]. Мы показали, что новую для России культуру *Miscanthus sacchariflorus* сорта Сорановский можно выращивать в условиях засушливого и холодного климата Западной Сибири. Культура при средней

урожайности  $10 \pm 1,5$  т/га абсолютно сухого вещества за четыре первых года формирования плантации не истощала почву элементами минерального питания растений, способствовала закреплению углерода атмосферы во фракциях почвенного органического вещества ( $1 \pm 0,15$  т С/га в год — в мортмассе,  $150 \pm 30$  кг С/га в год — в подвижных фракциях) [2].

В последние годы интерес к мискантусу, возрастает в связи с проблемой связывания парникового газа  $\text{CO}_2$ . Предполагается, что колоссальная продуктивность биомассы мискантуса будет способствовать закреплению атмосферного  $\text{CO}_2$  в устойчивых фракциях почвенного органического вещества (ПОВ) [3-5].

**Цель работы:** сравнить интенсивность накопления ПОВ под многолетними посадками мискантуса и традиционными многолетними травами для оценки перспективности культуры в качестве фактора в решении проблемы углеродной нейтральности.

Эксперименты выполняли в условиях Центральной лесостепи Новосибирского Приобья ( $54^\circ 53' 13,5''\text{N}$ ,  $82^\circ 59' 36,7''\text{E}$ ). Плантацию мискантуса площадью 0,3 га заложили весной 2015 года на научно-экспериментальной базе СибНИИРС — филиал ИЦиГ СО РАН. Подробности наблюдений изложены ранее [2].

Плантация мискантуса за 3-4 года достигла максимальной для условий Сибири продуктивности (табл.1). Надземная биомасса составляла не менее 12 т/га сухого вещества. Согласно официальным данным, средняя урожайность многолетних трав в России составляет 1,39– 1.79 т/га (ROSN.G.RU). То есть, продуктивность мискантуса превышает показатели традиционных многолетних трав почти в 10 раз.

**Таблица 1. Динамика биомассы (абсолютно сухое вещество, т/га) у растений мискантуса (*Miscanthus sacchariflorus*) сорта Сорановский в период формирования плантации (n = 12, M $\pm$ SEM)**

Возраст посадок	Надземная биомасса	Подземная биомасса	Сумма
2015 г (1-летние)	$0.8 \pm 0.1$	$4.5 \pm 0.7$	5.3
2016 г (2-летние)	$12.6 \pm 1.5$	$9.6 \pm 1.8$	22.2
2017 (3-летние)	$15.9 \pm 0.6$	$13.7 \pm 0.8$	29.8
2018 (4-летние)	$12.1 \pm 1.2$	$17.0 \pm 1.1$	29.1

При этом анализ структуры биомассы показывает, что эта колоссальная продуктивность формируется в основном за счет надземной части, что отличает мискантус от естественной травяной растительности (табл. 2). То есть, поступление органического вещества в почву с подземной биомассой мискантуса не пропорционально величине надземной.

**Таблица 2. Структура биомассы естественной травяной растительности, т/га [6].**

Фитоценоз	Надземная биомасса	Подземная биомасса	Сумма
Остепненный луг (Приобье)	3.8	56	60
Настоящая степь (Казахстан)	6.2	39	45

В таблице 3 представлены количественные данные по накоплению органического вещества в почве за 8 лет произрастания мискантуса.



**Таблица 3 Накопление органического вещества под 8 летними посадками мискантуса (*Miscanthus sacchariflorus*) сорта Сорановский**

Слой , см	Исходная почва	Под мискантусом (8 летние посадки)	Накопление С за 8 лет /в год
Лабильная фракция, кг С/ га			
0-10	540 ± 80	1330 ± 120	1800 / 200
10-20	600 ± 80	1550 ± 120	
0-20	1140 ± 80	2880 ± 120	
Общий углерод, %			
0-10	1,55 ± 0,2	2,00 ± 0,2	0,45 / 0,05
10-20	1,45 ± 0,2	2,00 ± 0,2	
0-20 см			

Для сравнения полученных величин приводим литературные данные по накоплению гумуса в залежах разного возраста (табл.4). Отсюда следует, что интенсивность накопления углерода под мискантусом в нашем опыте не превышала показатели для залежных почв. То есть, возможность повышения содержания ПОВ при помощи культивирования мискантуса видимо ограничена и не превышает соответствующие показатели при произрастании обычных многолетних трав.

**Таблица 4. Накопление гумуса в залежах разного возраста в условиях Красноярского края [7]**

Административный район	Почва, возраст залежи	Накопление гумуса, % С/ год
Ирбейский	Чернозем выщелоченный, 15 лет	0,058
Большемуртинский	Чернозем выщелоченный, 15 лет	0,046
	Чернозем выщелоченный, 5 лет	0,032
Балахтинский	Чернозем обыкновенный, 15 лет	0,056
Сухобузимский	Чернозем обыкновенный, 20 лет	0,104
	Чернозем выщелоченный, 15 лет	0,007
Новоселовский	Чернозем обыкновенный, 10 лет	0,044
Уярский	Чернозем оподзоленный, 15 лет	0,073
Дзержинский	Чернозем выщелоченный, 8 лет	0,050
Назаровский	Чернозем выщелоченный, 15 лет	0,025
Минусинский	Чернозем оподзоленный, 14 лет	0,140
	Чернозем обыкновенный, 7 лет	0,276
	Чернозем обыкновенный, 5 лет	0,090
Среднее в год		<b>0,072</b>

Причину этого факта авторы связывают с особенностями минерализации опада мискантуса в почве [4,8].

#### **Выводы.**

1. Ориентировочные оценки компонентов баланса углерода (накопление С орг в почве 0, 06% , в мобильной фракции ПОВ — 150 -200 кг/га в год) в агроэкосистеме мискантуса показали наличие объективных предпосылок для закрепления углерода атмосферы во фракциях почвенного органического вещества.

2. Величина накопления углерода в почве под многолетней плантацией (8 лет) мискантуса не превышала соответствующие показатели, наблюдаемые при произрастании

многолетних трав. Следовательно, в сиквестре углерода мискантус не имел преимуществ перед последними.

#### **Использованные источники**

1. Lewandowski I., Clifton-Brown J.C., Andersson B., Basch G., Christian D.G., Jorgensen U., Jones M., Riche A., Schwarz K., Tayebi K., Teixeira F. Environment and harvest time affects the combustion qualities of Miscanthus genotypes // *Agronomy Journal*. - 2003. - V. 95. - P. 1274-1280 (doi: 10.2134/agronj2003.1274)
2. Капустянчик С.Ю., Данилова А.А., Лихенко И.Е.. Miscanthus sacchariflorus в Сибири: параметры производственного процесса, динамика биофильных элементов // *Сельскохозяйственная биология*. - 2021. - Т. 56. - № 1. - С. 121-134. doi: 10.15389/agrobiology.2021.1.121rus
3. Brosse N., Dufour A., Meng X., Sun Q., Ragauskas A. Miscanthus: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production // *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. - 2012. - V. 6(5). - P. 580-598 (doi: 10.1002/bbb.1353). 26.
4. Robertson A.D., Whitaker J., Morrison R., Davies C.A., Smith P., McNamara N.P. A Miscanthus plantation can be carbon neutral without increasing soil carbon stocks // *Global Change Biology — Bioenerg.* - 2017. - V. 9(3). - P. 645-661. doi: 10.1111/gcbb.12397
5. Poeplau C., Don A. Soil C changes under Miscanthus driven by C4 accumulation and C3 decomposition — toward a default sequestration function // *Global Change Biology — Bioenergy*. - 2014. - V. 6. - P. 327-338. doi: 10.1111/gcbb.12043
6. Титлянова А.А., Базилевич Н.И., Шмакова Е.И. и др. Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / 2-е издание, исправленное и дополненное. Новосибирск, 2018
7. Шпедт А.А., Вергейчик П.В. Оценка скорости восстановления гумусного состояния почв Красноярского края в условиях залежи // *Вестник Алтайского ГАУ*. - 2014. - №6. - С.48-52.
8. Ye S., Hall S.J. Mechanisms underlying limited soil carbon gains in perennial and cover-cropped bioenergy systems revealed by stable isotopes. *Global Change Biology — Bioenergy*. - 2020. - V.12(4). - P. 101-117. doi: 10.1111/gcbb.12657.

УДК 639.3/6:658.14.012.2:004.9

## **ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

**К.П. Бугаев, аспирант**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии (ВНИРО)*

*bugaev.kp@mail.ru*

А.А. Айтпаева<sup>10</sup> обсуждает продовольственную несбалансированность в России, которая имеет отрицательное воздействие на здоровье населения, и приводит к этому несколько проблем, связанных с сельским хозяйством страны.

<sup>10</sup> Айтпаева А.А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК // *Вестник АГТУ. Серия: Экономика*. 2019. №3. – с. 56-63

В России существует проблема с дисбалансом между разведением аквакультуры и животноводством – сложность разведения и добычи аквакультуры влияют на структуру сельскохозяйственного производства, но важность производства и добычи рыбной продукции несет в себе значимость для здорового питания населения, следовательно, необходимо сделать развитие рыбодобывающей сферы приоритетным. Аграрная политика и реформы, проводимые федеральными и местными органами власти, привели к усилению социально-экономических различий между регионами, где богатые регионы, с высоким уровнем сельскохозяйственного производства, получили больше выгод, чем бедные регионы. Разные регионы России по-разному используют возможности, предоставляемые демократическим строем и рыночными отношениями, что также содействует дисбалансу в сельском хозяйстве.

Таким образом, эти проблемы можно обобщить тремя пунктами:

- непропорциональное развитие рыбной промышленности и животноводства;
- социально-экономическая дифференциация в сельской экономике;
- неравномерное использование возможностей демократического строя и рыночных отношений.

Для решения этих проблем и повышения продовольственной безопасности, Минсельхоз России разработал прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса (АПК) до 2030 года. Прогноз предполагает два сценария Локальный рост и Глобальный прорыв.

Локальный рост подразумевает сохранение текущих позиций на мировых рынках без значительного увеличения экспортного потенциала, но, к сожалению, данный подход не решает проблему продовольственной безопасности.

Под глобальным прорывом подразумевается значительное вложение государственных средств в сельское хозяйство (рыбодобывающую промышленность), внедрение цифровых технологий и акцент на решение продовольственной проблемы, что в свою очередь способствует выходу России на новые рынки.

Т.Г. Павленко<sup>11</sup> рассматривает внедрение IT-технологий в том числе и рыбную промышленность России, подчеркивает его потенциальную значимость для оптимизации производственных процессов. Проект «Цифровое сельское хозяйство» обозначает разнообразные направления для цифровизации, включая умное землепользование, умное поле, умный сад, умную теплицу и умную ферму. Однако, работа также указывает на ряд препятствий, которые замедляют процесс цифровой трансформации в АПК. К ним относятся:

- Недостаточное финансирование и нецелевое использование средств, проявляемое в том, что инвестиции в секторе не соответствуют необходимому уровню, и что существующие ресурсы не всегда эффективно используются.
- Недостаточный уровень компетенции сотрудников и IT-корпораций тормозит цифровую трансформацию, т.к. трансформация требует не только внедрения технологий, но и компетентных специалистов, способных их эффективно использовать.
- Низкое развитие инфраструктуры, проявляемое в отсутствие доступа к цифровым каналам и отсутствием поощрения инноваций.

---

<sup>11</sup> Павленко Т.Г. Проблемы и перспективы применения IT-технологий в отрасли АПК // Агротехника и энергообеспечение. 2021. №4 (33). – с. 205-208.

- Нехватка мотивации и неправильная постановка целей касается стратегического управления и подчеркивает, что цифровизация должна быть средством достижения конкретных целей (например, снижение затрат, повышение качества продукции), а не целью само по себе.

Критический анализ работы Т.Г. Павленко подсказывает, что, хотя внедрение IT-технологий имеет потенциал преобразовать АПК России, существуют значительные препятствия, которые необходимо преодолеть. Более того, в работе не уделяется должного внимания возможным социальным и экологическим последствиям масштабного внедрения технологий, что также является важным аспектом для рассмотрения.

П.В. Черданцев<sup>12</sup> в своей работе поднимает вопрос о сложности оценки рисков и проблем в условиях неопределенности внешней среды, особенно когда нет исторических данных для анализа, где в качестве решения предлагается проведение качественных оценок с привлечением экспертов, хотя и признается, что их заключения могут быть неоднозначными и субъективными. Он подчеркивает важность четко сформулированных вопросов для экспертов, а также однородности ответов как показателя надежности. Однако, не обсуждаются альтернативные методы оценки рисков, что могло бы дать более глубокое понимание темы. Кроме того, в статье упоминается ряд проблем, связанных с анализом несоответствий, включая хаос в связи со сложностью процессов, ориентацию только на известные проблемы, и отсутствие релевантных компетенций персонала. В целом, в работе П.В. Черданцева представлены полезные взгляды на проблему оценки рисков в условиях неопределенности, но не предлагает глубокого анализа или конкретных решений, оставляя вопросы о том, как эффективно применять предложенные инструменты и как минимизировать указанные проблемы.

Для дальнейшего развития процесса выведения аквакультуры, можно предложить следующие направления:

Интеграция с устойчивым развитием, в котором затронуть рассмотрение экологических аспектов при внедрении технологий, чтобы минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду.

Международное сотрудничество с организациями и странами, имеющими опыт в развитии аквакультуры, водоподготовительных технологиях, технологиях обработки, упаковки, хранения, для обмена знаниями и ресурсами.

Стимулирование и поддержка разработки локальных, адаптированных технологий, которые соответствуют конкретным условиям региона.

Создание хабов по развитию аквакультуры – инновационных центров или хабов, где могли бы собираться специалисты, стартапы, исследователи для совместной работы, обмена знаниями и разработки новых решений для рыбной промышленности.

Развитие программ обучения для подготовки кадров, способных работать с новыми технологиями, и программы повышения квалификации для текущих сотрудников.

Развитие системы страхования и управления рисками, которые помогут предприятиям, работающими над ростом аквакультуры справляться с рисками, связанными с изменением климата, рыночными колебаниями и другими факторами.

Внедрение блокчейн технологий для улучшения прозрачности, безопасности и эффективности цепочек поставок в сельском хозяйстве.

---

<sup>12</sup> Черданцев П.В. Неопределенность и факторы риска при цифровой трансформации бизнес-процессов в АПК // ИАСИ. 2022. №6. – с. 1514-1526.

Исследование и внедрение биотехнологий для улучшения устойчивости растений к болезням, увеличения урожайности и снижения зависимости от химических средств защиты растений.

**Список литературы:**

1. Айтпаева А. А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2019. – №. 3. – С. 56-63.
2. Бабкин А. В., Кунин В. А., Тарутько О. А. Влияние цифровизации экономики на конкурентоспособность предпринимательских структур //Экономика и управление. – 2019. – №. 10. – С. 65-73.
3. Гордиенко Е. П. Сущность процессного подхода к управлению организацией //Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). – 2020. – С. 85-88.
4. Гришко Л. А., Серая Н. Н. Процессный подход в современной практике управления //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2018. – Т. 1. – №. 7 (33). – С. 155-159.
5. Дворянинова О. П. и др. Перспективы развития цифровизации по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» //Проблемы практической подготовки студентов (Проблемы трудоустройства выпускников и профессиональной ориентации школьников). – 2020. – С. 67.
6. Кайсинов А. А. Устойчивое развитие рыбохозяйственного комплекса РСО-Алания в условиях цифровизации //Инновации в развитии научных и творческих направлений образовательного процесса. – 2019. – С. 32-34.
7. Климов Р. Е., Некрасова О. И. Процессный подход к управлению мотивацией персонала в условиях цифровизации // Редакционная коллегия. – С. 98.
8. Кочеткова Е. П., Юсупова А. А. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в современной России //Экология и общество: баланс интересов. – 2020. – С. 260-262.
9. Лагуткина Л. Ю., Пономарёв С. В. Органическая аквакультура как перспективное направление развития рыбохозяйственной отрасли (обзор) //Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – №. 2. – С. 326-336.
10. Ларина Е. Б., Орехова Е. А. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках //Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – №. 2 (76). – С. 29-34.
11. Матеева А. Е. и др. Интегрированные системы менеджмента пищевой безопасности предприятий по производству и переработке продукции птицеводства и аквакультуры //Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – №. 1. – С. 47-53.

УДК 62-192, 551.58

## ВЛИЯНИЕ ЖЁСТКОСТИ КЛИМАТА НА РАБОТУ ТЕХНИКИ В АПК

**Иванников А., к.т.н., Деменок И., к.т.н., Дусантаев А., аспирант**

*Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская область, Российская Федерация*

*alekc73@rambler.ru*

Свойства материалов и надежность машин, используемых на открытом воздухе, зависят от различных климатических факторов и атмосферных явлений. Их воздействие может быть более или менее интенсивным в зависимости от климатических условий и изменений погоды в конкретном регионе, где происходит эксплуатация машин. Интенсивность негативного воздействия комплекса климатических факторов и атмосферных явлений удобно оценивать термином «техническая жесткость» климата и погоды. Это понятие ввел П.И. Кох в своей книге «Климат и надежность машин» [1]. В указанной работе обоснована и предложена балльная система оценки технической жесткости климата. Для холодного климата предложен диапазон от 0 до 170 баллов, разделенный на пять групп:

1. Маложесткий климат – 0-30 баллов.
2. Умеренно жесткий климат – 31-60 баллов.
3. Жесткий климат – 61-90 баллов.
4. Очень жесткий климат – 91-120 баллов.
5. Наиболее жесткий климат – 121-170 баллов.

Визуализация зон жесткости холодного климата Российской Федерации представлена на рисунке 1.

К климатическим факторам, оказывающим наиболее сильное влияние на работу узлов и агрегатов машин, в первую очередь можно отнести температуру воздуха, его влажность и ветер, а точнее его скорость. Характер неблагоприятного влияния влажности воздуха на материалы зависит от процентного содержания влаги в воздухе. При большом содержании влаги в воздухе (более 90%) она снижает эксплуатационные свойства материалов, проникая внутрь этих материалов или образуя на их поверхности пленки жидкости. При малом содержании влаги в воздухе (ниже 50%) влага, содержащаяся в материалах, испаряется в воздух, что также изменяет свойства материалов: они становятся хрупкими, в них появляются трещины.

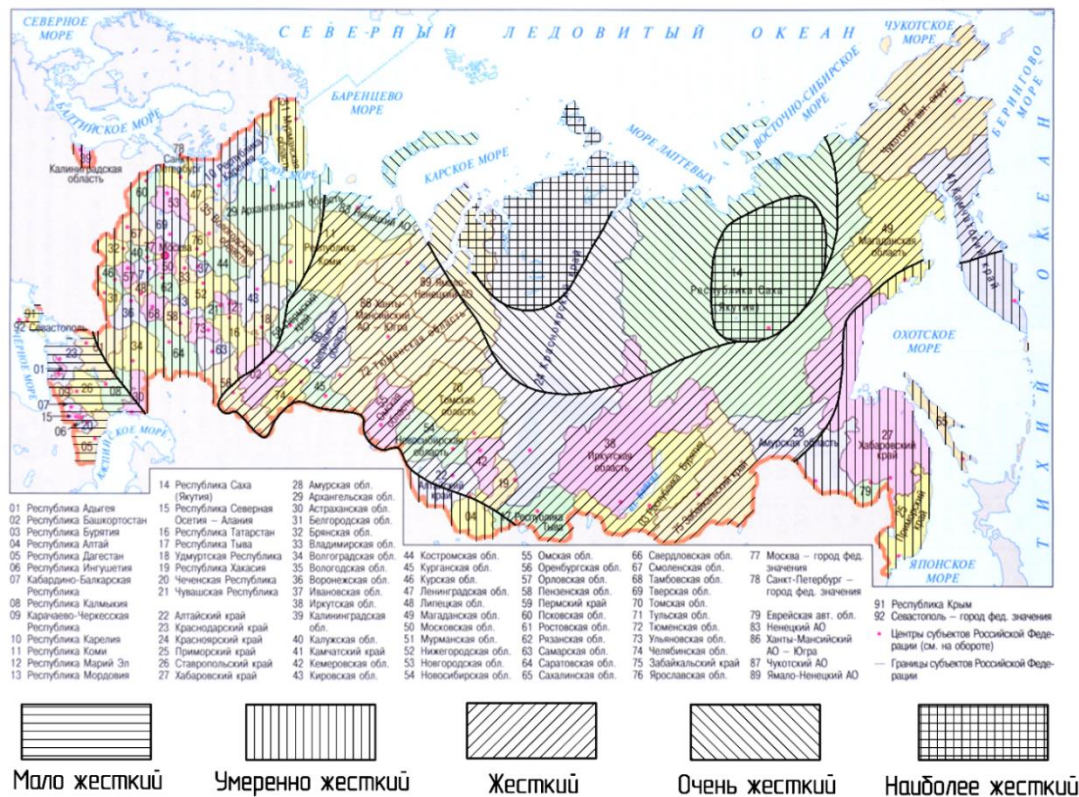


Рис. 1. Карта технической жёсткости холодного климата РФ

Влага, содержащаяся в воздухе, взаимодействуя с жидкими минеральными маслами, обводняет их, вследствие чего снижаются смазывающие и антикоррозионные свойства масел. Скорость ветра оказывает влияние на интенсивность теплообмена между поверхностью моторно-трансмиссионной (МТУ) установки машины и окружающим воздухом, приводя к снижению теплового режима узлов и агрегатов во время эксплуатации и межсменного хранения. Вместе с тем, самым неблагоприятным фактором, оказывающим негативное влияние на работу узлов и агрегатов машин, является, как уже отмечалось выше, низкая температура окружающего воздуха.

Зимняя эксплуатация в первую очередь характерна снижением теплового режима всех узлов машин, что сопровождается увеличением потерь мощности в трансмиссии, увеличением расхода топлива, повышением износа поверхностей трения и, как следствие, увеличением количества отказов и снижением производительности труда. К примеру, при температуре окружающей среды минус 30 градусов, потери мощности в коробке передач трактора Т-150К достигают в начальный период работы около 52 кВт, а их стабилизация происходит примерно через 3 часа на уровне 12 кВт [2]. Аналогичная ситуация происходит при зимней эксплуатации всех типов машин, за тем лишь исключением, что цифры потерь мощности отличаются в зависимости от типа машины и температуры окружающего воздуха.

Для понимания масштаба проблемы, нами был выполнен, на примере зоны жесткого климата (рис. 1), анализ наличия тракторов в сельскохозяйственных организациях всех форм собственности субъектов РФ, попадающих в эту зону. Всего данная зона охватывает 29 субъектов РФ, а количество тракторов всех тяговых классов, по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года [3] составляет 82452 ед. (табл. 1). Следует обратить внимание на то, что в учёт не берутся тракторы эксплуатирующиеся в промышленных

предприятиях, коммунальном хозяйстве и т.д.

**Таблица 1. Наличие тракторов в сельскохозяйственных организациях субъектов РФ, входящих в зону жёсткого климата**

№ п/п	Субъекты Российской Федерации	Тракторы всех тяговых классов, ед.
1	Архангельская область (без автономного округа)	1031
2	Ненецкий автономный округ	154
3	Республика Коми	642
4	Республика Башкортостан	9928
5	Пермский край	4606
6	Оренбургская область	8756
7	Курганская область	3557
8	Свердловская область	4677
9	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	74
10	Ямало-Ненецкий автономный округ	49
11	Тюменская область (без автономных округов)	3967
12	Челябинская область	4649
13	Республика Алтай	655
14	Республика Бурятия	733
15	Республика Тыва	228
16	Республика Хакасия	436
17	Алтайский край	11784
18	Забайкальский край	2464
19	Иркутская область	2118
20	Кемеровская область	2438
21	Новосибирская область	8479
22	Омская область	6255
23	Томская область	1249
24	Республика Саха (Якутия)	1192
25	Камчатский край	268
26	Хабаровский край	526
27	Амурская область	2521
28	Магаданская область	41
29	Чукотский автономный округ	75
	<b>ВСЕГО</b>	<b>82452</b>

По данным ряда источников, удельный вес зимних работ в общем годовом бюджете времени работы тракторов достигает 40% (транспортные, погрузочно-разгрузочные, бульдозерные работы и другие виды). Несложные аналитические расчеты позволяют констатировать, что зимняя эксплуатация сопровождается повышенным расходом топлива, связанным с большими потерями мощности двигателя на преодоление сил трения в МТУ.

**На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:**

1. Влияние негативных климатических факторов на эксплуатацию машин имеет серьезную проблему и вызывает большие материальные издержки сельхозпредприятий.



2. Частичное решение обозначенной проблемы может быть реализовано созданием и внедрением средств и способов поддержания оптимальной температуры в узлах и агрегатах МТУ машины.

**Использованные источники:**

1. Кох, П.И. Климат и надежность машин / Кох П.И. – М.: Машиностроение, 1981. – 175 с.
2. Крохта, Г.М. Исследование теплового режима агрегатов трансмиссии трактора Т-150К / Г.М. Крохта, А.И. Госман // Научные тр. Новосибирского СХИ. - 1986.
3. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: В 8 т./Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2018.

УДК 574.51

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ТИПИЗАЦИИ ВОДОЕМОВ

**Сирота Ю.В.**

*Отдел «Краснодарский», Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, г. Краснодар, Россия*

[sirotajlya@mail.ru](mailto:sirotajlya@mail.ru)

В настоящее время перспективной задачей рыбохозяйственной науки является разработка системы мероприятий по освоению разного типа внутренних водоемов.

Особое место занимают небольшие по площади водоемы комплексного назначения (ВКН). По-прежнему ВКН зоны сельскохозяйственного производства представляют большой интерес. Технологии выращивания рыбы в них являются ресурсосберегающими и направленными на рациональное использование водных и земельных ресурсов. ВКН в основном расположены вблизи населенных пунктов, в которых хорошо развита инфраструктура, это позволяет снизить себестоимость продукции.

Комплексные исследования водоемов ведутся с момента становления экологии как науки. Благодаря этому появляются новые методы исследований, и как следствие, мы получаем более полные данные. Систематизация имеет большое значение, на основе разнообразных сведений о водоемах, происходит разработка классификаций или типизаций, учитывающих комплексное состояние водных экосистем. Выбор критерия для классификации должен быть простым и информативным, а количественный показатель не должен сильно колебаться. Типизация водоемов необходима для оценки их продуктивности и быстрого определения рыбохозяйственной эффективности. В зависимости от цели исследований определяются критерии, по которым происходит деление, типизация, ранжирование или систематизирование водоемов. в последние годы в данном направлении работали многие.

Исследовательская работа Жуковой С.В посвящена типизации водоемов Ростовской области. Основной задачей исследований модельных водоемов - была оценка возможности их использования для целей товарной аквакультуры. Были проанализированы все основные компоненты водоемов: гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические. В основу типизации по

гидролого-гидрохимическим признакам были положены 14 критериев: местоположение водоемов, класс прудов-водохранилищ как инженерных сооружений, морфометрические признаки (площадь, глубина), тип питания (расход воды), температура воды; режим течений (водообмен), прозрачность и цвет воды, зарастание и заиление, содержание растворенного кислорода, водородный показатель, биогенные элементы, биологическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>), сероводород и общая минерализация. [1]

В типизации водоемов дельты р. Кубань, которой занималась Кулий О.Л. выделены пять типов дельтовых водоемов. В качестве критериев приняты следующие: тип водного питания, основной продуцент органического вещества (фитопланктон или погруженная растительность), величина первичной продукции и сезонные изменения газового режима, минерализации воды и др. [2]

Эколого-географической типизацией водоемов Карелии занимался Потахин М.С. Исследования содержат сведения об особенностях созданной базы данных. Основу базы данных (БД) исследования составила электронная версия «Каталога озер и рек Карелии» (2001). [3]

Из-за отсутствия типизации, освоение малых водоемов тормозится.

В работе д-р биол. наук, профессора В.И. Козлова и канд. биол. наук, доцента А.В. Козлова, был исследован ряд малых водоемов фермерских хозяйств, различающихся генезисом, гидрологическим режимом, трофностью. Была проведена типизация водоемов для рекреационного рыбоводства, благодаря чему выделено 12 категорий водоемов. Биоиндикация позволила ранжировать водоемы по степени трофности, а так же ранжированы нерестовые биотопы рыб верхних участков бассейнов Волги, Днепра и Западной Двины. Выделено семь экологических групп. Даны ключи определения потенциальных нерестовых биотопов. [4]

Но не стоит забывать про исследования, которые направлены на мониторинг состояния водных и биологических ресурсов прудов, исследуемых городских парковых водоёмов в целях реабилитации и последующего вовлечения их биологических ресурсов в рекреационное использование. В этом направлении работает Бубунец С. О. Проведённые исследования дают комплексную научную оценку изучаемых водоёмов, включающую гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические показатели, изучают химический состав донных отложений и определяют содержание тяжёлых металлов в ихтиологическом материале. [5]

Объектом исследования, Литвинова А. Е. являются водные и околотоводные ландшафты горно-предгорной части Северо-Западного Кавказа. Проведенные исследования позволили выделить в этих пределах 14 рекреационных районов. Выделение акварекреационных районов проводилось по бассейновому методу с учетом особенностей экологичности, сезонности, доступности и аттрактивности водного и околотоводного отдыха в той или иной местности. [6]

В работе Фигуркова С. А. проводились исследования свидетельствующие о том, что небольшие ВКН и прилегающие к ним ландшафты являются специфическими комплексами с определенными биопродукционными свойствами экосистемы. В настоящее время эта категория водоемов представляет большой интерес как резерв для увеличения производства рыбы и получения дополнительной сельскохозяйственной и сопутствующей продукции. [7]

Данный анализ источников, демонстрирует содержание в них физико-географических описаний единичных объектов, методические и теоретические уточнения. В арсенале

географии для этих целей имеется обширный инструментарий: от способов решения географических задач при недостатке исходных данных (интерполяция, аналогия, экспертная оценка) и картографических источников сведений о географической среде региона (топографические и отраслевые карты) до комплексной ландшафтной карты, отображающей пространственные сочетания геолого-геоморфологических, ботанико-географических и почвенных компонентов природы.

#### **Использованные источники:**

1. Жукова С.В., Подмарева Т.И., и др. Типизация водоемов Ростовской области для целей товарной аквакультуры (по результатам комплексных исследований 2018 г.) [Электронный ресурс]. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47228587>
2. Кулий О. Л. Типизация водоемов дельты Р. Кубань [Электронный ресурс]. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48683015>
3. Потахин М.С. Типизация водоемов Карелии с использованием методов многомерного статистического анализа [Электронный ресурс]. – <https://new-disser.ru/avtoreferats/01004580567.pdf>
4. Козлов А. В. Типизация и биоиндикация малых водоемов фермерских хозяйств для их рыбохозяйственного использования [Электронный ресурс]. – <https://new-disser.ru/avtoreferats/01002745359.pdf>
5. Бубунец С. О. Биологические ресурсы и состояние парковых водоёмов г. Москвы [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-otsenka-malyh-vodoemov-raspolozhennyh-v-parkovyh-zonah-goroda-moskvy>
6. Литвинов А. Е. Оценка рекреационного потенциала водных объектов горно-предгорной части Северо-Западного Кавказа [Электронный ресурс]. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30392962>
7. Фигурков С. А. Состояние и особенности рыбохозяйственного использования водоемов комплексного назначения в современных условиях [Электронный ресурс]. – [https://new-disser.ru/\\_avtoreferats/01002745540.pdf](https://new-disser.ru/_avtoreferats/01002745540.pdf)

УДК: 597.556.35(265.53)

### **ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА (*HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS*) В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ В ПРЕДЕЛАХ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бурлак Ф.А.**, аспирант, рук. группы морских рыб.

*Магаданский филиал Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии, г. Магадан, Россия*

[Ozzy38@yandex.ru](mailto:Ozzy38@yandex.ru)

В Северо-Охотоморской подзоне белокорый палтус добывается в зимне-весенний период и осенью в качестве прилова при промысле черного палтуса, трески и скатов ярусными и сетными орудиями лова, преимущественно вдоль свала глубин. Наряду с этим, он активно вылавливается в местах его летнего обитания у побережья п-ова Кони в ходе любительского рыболовства.

В Притауйском районе Охотского моря белокорый палтус встречается в основном на глубинах от 25 до 75 м. Наибольшие уловы были отмечены на глубинах 35-47 м. Следует подчеркнуть, что на этих глубинах в массе встречаются лишь мелкие неполовозрелые особи, крупные экземпляры же отмечаются на глубинах более 70 м.

Довольно узкая локализация белокорого палтуса летом в прибрежной зоне полуостровов Кони и Пьягина несомненно связана с благоприятными условиями его нагула. Как известно, этот район характеризуется высокой биологической продуктивностью ямского апвелинга [1-5], а градиент температуры водной массы от придонного слоя до поверхности находится в пределах температурного оптимума обитания белокорого палтуса, составляющего, по мнению Н.С. Фадеева [6], 2 - 7°C.

По данным исследовательских уловов в 2018 г., белокорый палтус на данной акватории, в целом, был представлен особями длиной от 49,1 до 87,7 см (в среднем — 67,0 см) и полной массой от 1190 до 7850 г (в среднем — 4742 г). В общей массе отловленных палтусов доминировали (62,7% от общего числа исследованных рыб) самки. Среди проанализированных рыб преобладали особи непромыслового размера.

Возрастную структуру белокорого палтуса в уловах 2018 г. формировали особи 8 поколений, в возрасте 7–14 полных лет (в среднем — 10 полных лет). Максимальный возраст самцов в уловах составил 10, самок – 14 полных лет.

Возрастной структуры белокорого палтуса в уловах разных лет показывает, что при сохраняющемся в течение последних лет максимальном возрасте 17+, продолжает увеличиваться доля рыб младших возрастов. Аналогичная картина складывается и в линейно-весовой структуре уловов этого объекта промысла. С 1997 г. (начало промышленного лова белокорого палтуса) средняя длина тела рыб уменьшилась в 1,2 раза, масса – в 2,3. В настоящее время на исследуемой прибрежной зоне обитает часть популяции, которая, по своей сути, является пополнением основного запаса.

В 1997 г, в первый же год полномасштабного промысла суточный улов одного судна в среднем составлял 2-3 т, достигая в отдельные дни 5-7 т. Всего было добыто 550 т белокорого палтуса. Однако уже в 1998 г. его годовой вылов снизился в 4,6 раза и составил лишь 120 т, сохраняясь в пределах этого уровня (с небольшой тенденцией к снижению) последующие пять лет. В 2003 г. повторно произошло 4-кратное снижение годового вылова до 20 т. Дальнейшие наблюдения в последующие 7 лет подтвердили общую тенденцию снижения годовых уловов, что можно объяснить только сохраняющимся низким уровнем запасов этого вида.

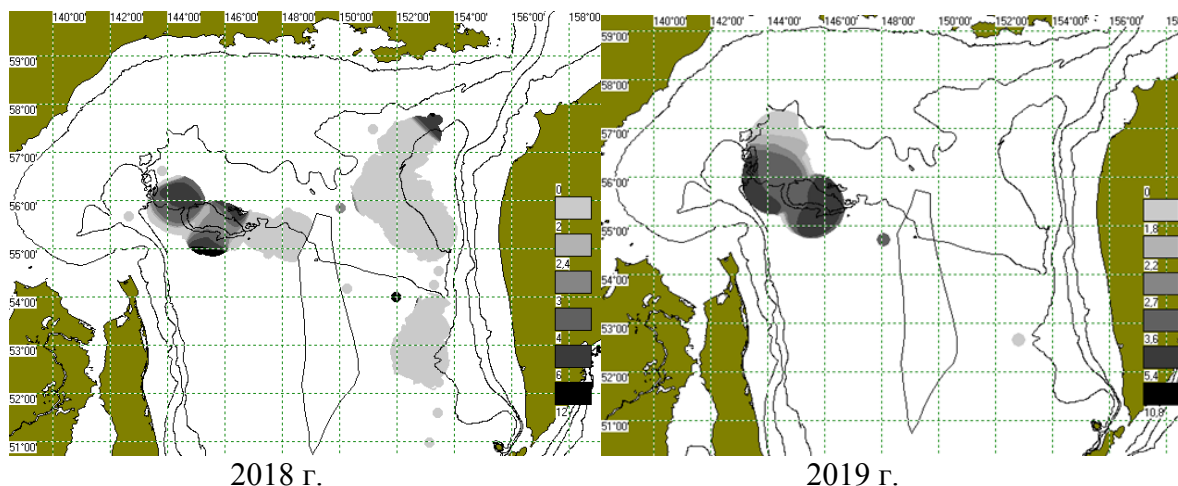
На современном этапе специализированный промысел белокорого палтуса не ведется. Его годовой вылов в 2010-2020 гг. колебался от 54 до 96 т. Однако в 2018-2019 гг., (см. табл.) в результате объединения белокорого и черного палтусов в единую группу «палтусы», вылов белокорого палтуса в Северо-Охотоморской подзоне (как и во всем Охотском море) превысил утвержденный ОДУ (объем допустимого улова).

**Таблица 1. ОДУ, вылов и освоение ОДУ белокорого палтуса в Северо-Охотоморской подзонах в 2010–2020 гг.**

Год	ОДУ*, тыс. т	Вылов, тыс. т	Освоение ОДУ, %
2010	0,052	0,0338	65
2011	0,052	0,0281	54
2012	0,052	0,0404	77,7
2013	0,0535	0,0434	81,1
2014	0,0535	0,0292	54,6
2015	0,054	0,0334	61,9

2016	0,054	0,0503	93,1
2017	0,054	0,0517	95,7
2018	0,054	0,3993	739,4
2019	0,054	0,1444	267,4
2020	0,052	0,0121	22,8

В 2018-2019 гг. промысел белокорого палтуса велся в восточной части Северо-Охотоморской подзоны (см. рис.). По аналогии с ситуацией 1997-2003 гг. в акватории п-ова Кони, в первый год промысла отмечены высокие уловы, как суточные, так и итоговый (почти 400 т), в 2019 г. вылов снизился вполтину, в 2020 г. – в 12 раз по сравнению с предыдущим годом.



**Рисунок 1. Распределение уловов белокорого палтуса на судосутки (т) в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря в 2018 и 2019 гг.**

В целом, динамика промыслового освоения североохотоморского белокорого палтуса имеет значительное сходство с хорошо известными литературными данными по другим видам рыб, описывающими примеры подрыва запаса интенсивным промыслом и его перехода в депрессивное состояние [7]. Это подтверждается и динамикой уловов, которая обнаруживает связи с динамикой промыслового освоения этого объекта в других промысловых подзонах Охотского моря.

Вероятнее всего основным местом обитания половозрелых особей, а, следовательно, и размножения белокорого палтуса является впадина ТИНРО. Схема общей циркуляции вод северной части Охотского моря подтверждает данное предположение. Основные направления течений совпадают с районами распространением белокорого палтуса вдоль побережья. Кроме того, на акваториях сопредельных территорий белокорый палтус как промысловый объект отмечается в Западно-Камчатской и Камчато-Курильской подзонах и практически отсутствует в Аяно-Шантарском районе.

#### Список литературы:

1. Чернявский В.И. Гидрологический фронт северной части Охотского моря//Изв. ТИНРО. 1980а. Т. 86. С. 3-11.
2. Чернявский В.И. О причинах высокой биологической продуктивности северной части Охотского моря//Там же. 1980б. С. 13-22.
3. Чернявский В.И., Бобров В.А., Афанасьев Н.Н. Основные продуктивные зоны Охотского моря//Изв. ТИНРО. 1981. Т. 105. С. 20-25.

4. Маркина Н.П., Чернявский В.И. Количественное распределение планктона и бентоса в Охотском море//Изв. ТИНРО. 1984. Т. 109. С. 109-119
5. Борец Л.А. Состав и обилие рыб в донных ихтиоценозах шельфа северной части Охотского моря//Изв. ТИНРО. 1990.
6. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ФГУП «ТИНРО-центр», 2005. 367 с
7. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1974. 448 с.

UDC: 631.816:631.423.1:663.262:664.768

## OPPORTUNITIES FOR UTILIZING THE ALCOHOLIC BEVERAGE WASTES AS FERTILIZER IN AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

**Siuris A.<sup>1</sup>, PhD in Agriculture, Bivol I.<sup>2</sup>, PhD in Biology, Boaghe L.<sup>1</sup>, PhD in Biology**  
*<sup>1</sup>Institute of Pedology, Agrochemistry and Soil Protection " Nicolae Dimo", Chisinau, Republic of Moldova*  
*<sup>2</sup>Center of Functional Genetics, Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova*

siurisandrei@mail.ru

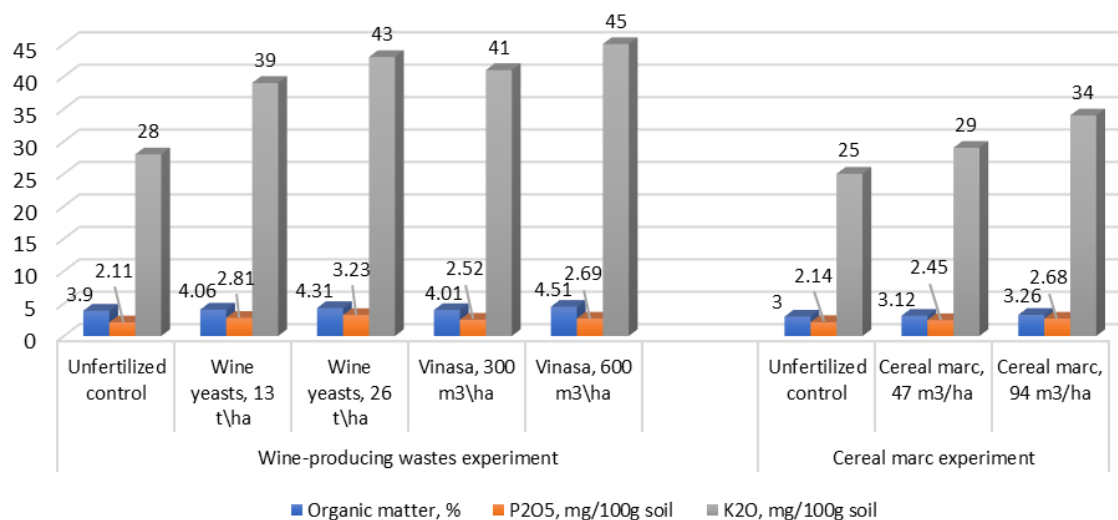
The promotion of waste-free technologies or, to begin with, the coupling of waste-producing technologies with their valorizing actions, is one of the ways to avoid the ecological and raw materials crisis, namely, an approach that combines saving resources with protecting the environment.

The main objective of the article was to evaluate the effects of the application of some doses of organic wastes from alcoholic beverage production on the productivity and quality of agricultural products in order to provide some recommendations about the possible use of such residues as organic fertilizers on agricultural land under the conditions of using the soil as an "evacuation space" and protecting the environment.

The organic wastes from alcoholic beverage production enterprises (wine yeast and vinasa from wineries, cereal marc from ethyl alcohol production enterprises), that have not yet been studied in the Republic of Moldova, were used as an object of research.

The wastes mentioned above in most cases are released into the environment, having a polluting impact on it [1-3]. Annually about 100 thousand tons of the specified wastes are accumulated in the country. They contain around 28 000 tons of organic matter, 211 tons of nitrogen, 95 tons of phosphorus and 93 tons of potassium. At the same time, they also contain the primary elements that are very necessary for the nutrition of agricultural plants and soil fertility, which urgently need to be recovered [4-6].

The application of wastes from the alcoholic beverages production on cambic chernozem had a positive effect on the main agrochemical properties. Statistically significant increases in the content of organic matter and nutrients were noted (Figure 1).



**Figure 1. Effect of wastes from the production of alcoholic beverages on the content of organic matter and nutrients in the arable layer of cambic chernozem (2011-2021)**

The use of wastes from the production of alcoholic beverages also had a positive effect on the yields obtained. Significant increases in grape harvests and crop plants were recorded (Table 1, 2). The wine yeast application in 13-26 t/ha annually dose provided a significant increase in grape harvest by 1,4-2,4 t/ha on average over eleven years of research, which is 15-25% more compared to the unfertilized control (9,5 t/ha). The significant actions on the vine plants productivity were made by vinasse applied in doses of 300 and 600 m<sup>3</sup>/ha annually. The average yield increase was 1,0-1,3 t/ha or 11-14 % more than the control.

**Table 1. The impact of waste wine on the harvest of Sauvignon grapes got on cambic chernozem**

Variant of experiment	Average for 2011-2021		
	Harvest, t/ha	Yield increase compared to control	
		tons	%
Control	9,5	-	-
Wine yeasts (N <sub>100</sub> ), 13 t/ha per year	10,9	1,4	15
Wine yeasts (N <sub>200</sub> ), 26 t/ha per year	11,9	2,4	25
Vinasa (K <sub>450</sub> ), 300 m <sup>3</sup> /ha per year	10,5	1,0	11
Vinasa, (K <sub>900</sub> ) 600 m <sup>3</sup> /ha per year	10,8	1,3	14

Sunflower was grown in 2012, followed by winter wheat, sunflower, maize grain, winter wheat and in 2019 winter wheat again. Application of cereal marc in doses of 47 and 94 m<sup>3</sup>/ha (equivalent to N<sub>120</sub> and N<sub>240</sub>) has produced the harvest increase in 1,19-1,71 t/ha of cereal units or 23-31% more compared to the unfertilized control for studied years.

**Table 2. The influence of cereal marc fertilization on the productivity of agricultural crops, including cereals**

Variant of experiment	Average for 2012-2019		
	Harvest, t/ha	Yield increase compared to control	
		tons	%
Unfertilized control	3,62	-	-
Cereal marc (N <sub>120</sub> ), 47 m <sup>3</sup> /ha per year	4,71	1,19	23
Cereal marc (N <sub>240</sub> ), 94 m <sup>3</sup> /ha per year	5,33	1,71	32

The wastes taken for the study also positively influenced to improve the quality of the agricultural crops. Fertilization with winery wastes did not reduce the quality of the wines produced. The physical and chemical composition corresponds to the requirements for quality wines. The studied wines are characterized by proper organoleptic properties and correspond to normative qualities by their typicality.

A higher content of protein and fat were also synthesized in the harvestable crop of the variants treated with cereal marc, which increased considerably compared to the control variant. The total increase in protein was 1716-1853 kg/ha compared to the control plants for eight years. Moreover, a significant increase of the fat content in sunflower and soybean plants was observed by 248-266 and 135-266 kg/ha, respectively.

In conclusion, we note that the application of wastes from the production of alcoholic beverages positively influenced on the main agrochemical characteristics, productivity and quality of agricultural production. These research highlighted the fact that the wastes of wineries (wine yeasts, vinasa) and enterprises for the production of ethyl alcohol (cereal marc) with varied content of nutrients and a significant amount of organic matter can be included in the agricultural circuit by using them as organic fertilizers.

#### **References:**

1. Duca G., Covaliov V. Auditul ecologic. – Ch.: CE USM, 2001. - 60 p.
2. Duca G., Tugui T. Managmentul deseurilor. – Ch. Tipog. ASM, 2006. -248 p.
3. Duca G. Produse vinicole secundare. – Ch.: Stiinta, 2011. - 352 p.
4. Siuris A. Provizional tehnology for the use of vinasse as fertiliserin vineyards // Lucrari st. Ser. Agronomie. Univ. de Stiințe Agricole și Medicina Veterinara “Ion Ionescu de la Brad”. - Iasi, 2017. -Vol. 60. - P.140-145.
5. Siuris A. Tehnologie provizorie de valorificare ca ingrasamint a borhotului de la fabricile de producere a alcoolului etilic // Agricultura durabila in Republica Moldova: provocari actuale si perspective. - Balti: Indigo Color, 2017.- P. 201-203.
6. Siuris A. Provisional technology of capitalization of liquid wine yeasts as fertilizers for grapevines // Lucrari st. Ser. Agronomie. Univ. de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara “Ion Ionescu de la Brad”. – Iasi, 2018. -P.137-141.

УДК 639.27/29:639.2.052.2

## **СЫРЬЕВАЯ БАЗА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВНУТРЕННИХ ВОД ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**О.А. Мазникова, к.б.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г.  
Москва, Россия*

*maznikovao@vniro.ru*

Группа промысловых беспозвоночных внутренних вод включает в себя 17 видов водных биологических ресурсов [1]. При этом количество единиц запаса даже в пределах Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна широко варьирует, а основу промышленного рыболовства составляют короткоцикловые виды.



Западная Сибирь сегодня является лидером по величине запасов и объемам вылова пресноводных беспозвоночных. В период с 2017 по 2022 гг. рекомендованный объем добычи (вылова) этой группы водных биоресурсов варьировал от 6361,7 тонн в 2019 г. до 9008,0 тонн в 2017 г., основу промысла здесь формируют гаммариды (виды рода *Gammarus*, *Pontogammarus*, *Amathillina*, *Cardiophilus*, *Melita*, *Dikeragammarus*) и артемия (на стадии цист) (виды рода *Artemia*). Вклад гаммарид в суммарный объем промысловых ресурсов с 2017 по 2022 гг. составлял более 56 % (4138,0 тонн), артемии (на стадии цист) – более 30 % (2262 тонн). На третьем месте по значимости стоят хирономиды (*Chironomidae*) (9 % или 654 тонны).

В 2022 г. наибольший вылов гаммарид традиционно зарегистрирован в Курганской (476,5 т) и Новосибирской (1608,5 т) областях, при этом в среднем по бассейну он составил 428,0 т. Данные показатели значительно уступают аналогичным 2021 году. Основной вылов хирономид был сосредоточен в Челябинской области (144,5 т). Что касается таких видов как хабориды (коретра) (*Chaoboridae*), кладоцеры (виды отряда *Cladocera*) и копеподы (виды подкласса *Copepoda*), то их вклад незначителен (менее 2 %). Так, в 2022 г. суммарно на их долю пришлось менее 3 % (224,9 т) от общей величины рекомендованного вылова всех пресноводных беспозвоночных.

Помимо короткоциклового беспозвоночного в Алтайском крае, Новосибирской и Тюменской областях промыслом эксплуатируются запасы речных раков (виды родов *Astacus*, *Pontastacus*, *Cambaroides*). За последние 5 лет отмечен рост запасов и, соответственно, объемов вылова, преимущественно за счет популяций Алтайского края. Так, в 2022 г. величина рекомендованного вылова выросла на 10 % относительно среднесноголетней величины (97,3 и 78,0 т соответственно).

Отдельно стоит остановиться на промышленном рыболовстве артемии, которую, как правило, добывают на стадии цист. Артемия и артемия (на стадии цист) отнесены к стратегически важным объектам рыбохозяйственного комплекса России [2] и на сегодняшний день являются самым востребованным с экономической точки зрения видом водных биоресурсов среди беспозвоночных внутренних вод.

В настоящее время промысел артемии (на стадии цист) ведут в пяти субъектах, расположенных в пределах Западно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна (Алтайский край, Новосибирская, Омская, Курганская и Челябинская области), а фонд «артемиевых» водоёмов насчитывает более 140 озёр. Однако, промыслом охвачено чуть больше половины водных объектов. В начале XXI века объем добычи артемии (на стадии цист) поступательно нарастал и во второй половине 2010-х гг. достиг своего исторического максимума – 2 тыс. тонн. Лидером по объему сырьевой базы и, соответственно, вылову традиционно является Алтайский край – его вклад в общий вылов в последние 20 лет достигал 87-90 %. Положительная динамика вылова артемии (на стадии цист) до середины 2010-х гг. была связана с вовлечением в промысел новых озёр, а во второй половине 2010-х гг. – в большей степени обусловлена увеличением продуктивности озер и, в первую очередь, в Алтайском крае. На сегодняшний день можно выделить несколько факторов, сдерживающих развитие промысла артемии (на стадии цист). Во-первых, это утрата озерами промыслового статуса из-за их включения в ООПТ. Так произошло, например, в Тюменской области. Во-вторых, снижение промыслового значения озер из-за гидрохимических перестроек, вызванных климатическими изменениями. В частности, в Челябинской области в 2022 г. промысел не был организован ввиду полного пересыхания водоемов.

Стоит отметить, что, начиная с 2022 г., в озерах Алтайского края был организован промысел рачков артемии. По данным Верхнеобского и Енисейского территориальных управлений Росрыболовства из разрешенных 198 т добываемыми организациями было освоено лишь 17 %. Официальный вылов артемии (на стадии цист) в 2022 г. (1249,1 т) в целом по Западно-Сибирскому рыбохозяйственному бассейну вырос по сравнению с 2021 г. (1017,0 тонн). Объем добычи артемии (на стадии цист) в 2022 г. по регионам варьировал от 27,5 до 1054,9 т, в среднем составив 312,3 тонн. Максимум уловов традиционно пришелся на Алтайский край.

Безусловно, сырьевая база пресноводных беспозвоночных на сегодняшний день недоиспользуется. Если говорить о перспективах развития промышленного рыболовства, то в условиях ограничения импорта зарубежных кормов для аквакультуры остро встает вопрос импортозамещения. В сложившихся условиях отдельные виды беспозвоночных внутренних вод могут быть использованы в качестве сырья для производства кормов или их отдельных компонентов. Такими видами являются, например, копеподы и кладоцеры. Возросший интерес добывающих организаций можно косвенно оценить по росту освоения их запасов в 2022 году.

#### **Использованные источники**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 октября 2020 г. № 1629 «О внесении изменения в перечень стратегически важных товаров и ресурсов для целей статьи 261 Уголовного кодекса Российской Федерации»

2. Приказ Минсельхоза от 06.10.2017 № 501 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых осуществляется промышленное рыболовство во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, и о признании утратившими силу приказов Минсельхоза России».

УДК 639.2

### **УСТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ ОБЪЕМОВ ОДУ КАК СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ СИБИРСКОЙ РЯПУШКИ РЕКИ ЯНА ЯКУТИИ**

**Петров И.А.**

*Якутский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»,  
Якутск, Россия*

[www.slonvil@mail.ru](mailto:www.slonvil@mail.ru)

#### **Введение**

Важным элементом регулирования рыболовства является квотирование вылова ценных промысловых биоресурсов посредством установления научно-обоснованных объемов общих допустимых уловов (ОДУ), что позволяет сохранять рыбные ресурсы на уровне, обеспечивающем рациональное их использование. ОДУ - это научно-обоснованная мера допустимого промыслового изъятия рыбных ресурсов [1].

Цель работы – показать особенности установления научно-обоснованных объемов ОДУ как способа рационального использования рыбных ресурсов, в том числе и сибирской ряпушки (*Coregonus sardinella*) реки Яна Якутии.

Речная сеть Якутии принадлежит к бассейнам моря Лаптевых и Восточно - Сибирского моря [2]. В реках Якутии обитает 22 вида промысловых рыб [3, 4, 5]. В основном ряпушка добывается на магистральных реках Якутии, таких как Лена, Яна, Индигирка, Колыма и др., где образует отдельные популяции [6, 7].

#### **Объекты и методы исследований.**

В исследовании используются собственные данные по результатам научно-исследовательских работ на промысле в реке Яна в период с 2019-2021 гг.

Применялись общепринятые методы исследования [8, 9]. Использовались неводы: закидной длиной 30 м с ячеей 25 мм, закидной длиной 120 м с ячеей 30 мм, а также сети ставные длиной 30 м с ячеей от 20 до 60 мм. Неполный биологический анализ рыб производился из уловов рыбаков артели. Полный биологический анализ проводился на собственных уловах.

Материал, собранный в 2019, 2020, 2021 гг., на биологический анализ (полный и неполный) – 747, 697, 505 экз., массовые промеры – 3712, 6120, 3342 экз. рыб.

#### **Результаты и их обсуждение**

Гидробиологические пробы брались в осеннее время на нижнем течении реки Яна. Зообентос представлен пиявками, олигохетами, моллюсками и личинками хирономид. В составе зоопланктона обнаружены 1 вид коловраток (*Asplanchnaherricki*), 3 вида кладоцер (*Bosminalongospina*, *B. coregoni*, *Daphniagaleata*) и неполовозрелые личиночные стадии копепод [4, 5]. Состояние кормовой базы нижнего течения р. Яна характеризуется бедным видовым составом и удовлетворительными количественными показателями для севера.

#### **Биологические показатели ряпушки р. Яна, 2019-2021 гг.**

В 2019 г. на биологический анализ взято 264 особей ряпушки, на массовый промер - 2368. Возраст от 2+ до 9+ лет, с длиной тела от 20,8 до 38,2 см, массой тела от 85 до 595 г. Соотношение полов в нерестовом стаде 1:2,6 с преобладанием самцов. Основную массу в уловах составляют рыбы в возрасте 4+, 5+ и 6+ лет.

В 2020 г. ряпушка представлена 308 экземплярами в возрасте от 2+ до 9+ лет, с длиной тела от 15,0 до 32,1 см, массой тела от 74,8 до 393,4 г. Соотношение полов в нерестовом стаде 1:1. Основную массу в уловах составляют рыбы в возрасте 3+, 4+, 5+ и 6+ лет. В 2021 г. ряпушка представлена 299 экземплярами в возрасте от 2+ до 9+ лет, с длиной тела от 20,0 до 35,0 см, массой тела от 76 до 530 г. Соотношение полов в нерестовом стаде 1:1. Основную массу в уловах составляют рыбы в возрасте 5+, 6+ и 7+ лет.

С 2019 по 2021 г. вылов ряпушки стабилен. Объем вылова ряпушки в 2021 г. составил 393,5 т. Это равно 58,3% от общего вылова рыб в р. Яне за 2021 год.

В 2021 г. численность рыб условного промыслового запаса (4+-10+ лет) составила 5791,9 тыс. экз. (таблица 1).

**Таблица 1. Условный промысловый запас ряпушки р. Яна, тыс. экз.**

Год	Возрастные группы, лет							
	3	4	5	6	7	8	9	10
2019	2217,2	1594,3	1289,9	704,7	235,1	71,5	0,0	0,0
2020	3647,9	2136,0	1275,8	535,2	119,9	64,2	0,6	0,0
2021	5412,6	3450,0	1646,6	523,7	139,0	20,1	12,5	0,0

Численность популяции ряпушки р.Яны за три года увеличилась по возрастным группам 3+, 4+, 5+, 9+. Незначительное снижение количества наблюдалось по возрастным группам 6+, 7+, 8+.

Применение метода «Восстановленного запаса рыб» при прогнозировании ОДУ возможно при наличии сведений об уловах и возрастной структуре исследуемой популяции на протяжении жизни хотя бы одного поколения рыб. Данный метод позволил получить достаточно достоверную оценку состояния запасов и возможного изъятия ихтиомассы [10]. Согласно полученным расчетным данным, ОДУ ряпушки р. Яна составил на 2021 год 414,4 т, далее на 2022 год предложено 406, 64 т.

#### **Заключение**

1. Всего исследовано по годам с 2019 г по 2021 год - 264, 300, 299 экземпляров ряпушки на биологический анализ, а на массовые промеры взято 2368, 3195, 3032 экземпляров исследуемого вида.

2. Ведение промысла не оказывает негативного влияния на структурно-биологические характеристики данного вида. Состояние запасов ряпушки в р. Яна удовлетворительно.

3. Установление научно-обоснованных объемов ОДУ является ключевым способом рационального использования и сохранения рыбных ресурсов реки Яна Якутии.

#### **Использованные источники:**

1. Материалы, обосновывающие общие допустимые уловы водных биологических ресурсов в водных объектах Республики Саха (Якутия) на 2022 г. (С оценкой воздействия на окружающую среду).

2. Реки и озёра Якутии: краткий справочник / С.К. Аржакова, И.И. Жирков, К.И. Кусатов, И.М. Андросов; Мин-во образования и науки РФ, Якут. гос. ун-т им. М.К. Аммосова. – Якутск: Бичик, 2007. – 132 с.

3. Кириллов А.Ф., Шахтарин Д.В., Иванов Е.В., Салова Т.А., Собакина И.Г., Соломонов Н.М. Пресноводные рыбы реки Яна. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2010.- 112с.

4. Результаты мониторинга водных биологических ресурсов на водоемах Республики Саха (Якутия) / Л. Н. Карпова и др. Вестник рыбохозяйственной науки. 2015. Т. 2. № 2 (6).

5. Тяптиргянов, М.М. Рыбы пресноводных водоемов Якутии (систематика, экология, воздействие антропогенных факторов). Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Якутск, 2016.

6. Кириллов А.Ф., Бурмистров Е.В., Аргунов П.В., Жирков Ф.Н., Петров И.А. Промысел сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Coregonidae, Salmoniformes) в реках Якутии // Научные труды Дальрыбвтуза. 2023. Т. 63, № 1. С. 44–54.

7. Луцик А.И. Характеристика нерестилищ янской популяции ряпушки и их связь с численностью потомства // Мат-лы сов. молод. учен. по экологии и морфол. животных: ВИНТИ, 1973.

8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Изд-во "Пищевая пром-ть", М., 1966. - 376 с.

9. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

10. Матковский А.К. Применение показателей используемого и неиспользуемого запаса в методе восстановленного запаса рыб//Труды научн. конф. Водные биоресурсы,

аквакультура и экология водоемов (25 – 26 сентября 2013 г. г. Калининград).  
Калининград, 2013. С.81-84.

УДК 631.547

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЖУЗГУНА БЕЗЛИСТНОГО ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОПУСТЫНЕННЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Тютюма Н.В. – член-корр., д.с.-х.н., проф., Булахтина Г.К. – к.с.-х.н.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный  
федеральный научный центр Российской Академии Наук», с. Соленое Займище, Астраханская  
область, Россия*

E-mail: [gbulaht@mail.ru](mailto:gbulaht@mail.ru)

Пастбищное животноводство остается рентабельным и выгодным во всем мире, поскольку происходит использование «бесплатного» природного потенциала. Одна кормовая единица на пастбище дешевле в два-три раза, чем при выращивании кормовых растений на полях. Совместное воздействие жестких природных и антропогенных факторов (высокая животноводческая нагрузка), вызывая эффект синергизма, привело в настоящее время к экологическому бедствию на всей территории аридных регионов не только России, но и всего мира. Российские ученые уже в 60-70 –е годы 20 века забили тревогу о том, что в Прикаспийском регионе уменьшилось биоразнообразие и продуктивность растительного покрова пастбищ, а дефицит белка в корме составил 10-12 % [1, 2]. Наши коллеги в Казахстане серьезно беспокоятся о том, что из-за антропогенной деградации степной фитоценоз многих пастбищ представлен 4-5 видами растений [3]. В Кыргызской Республике увеличивается площадь открытых, полностью лишенных растительности участков [4]. В Калмыкии и Астраханской области после осенних пыльных бурь 2020 года и предшествующей жесточайшей засухи произошло резкое снижение поголовья скота: с мая 2020 по февраль 2021 гг. – почти на 1 млн. голов. Ничем иным как следствием этих процессов объяснить сложившуюся ситуацию невозможно [5].

Учеными-лесомелиораторами доказана устойчивость полевых агроландшафтов с применением кустарниковых насаждений. Эти насаждения предотвращают эрозионные процессы, способствуют дополнительному снегозадержанию в зоне их влияния, уменьшению глубины промерзания зимой и увеличению влажности почвы в летний период [6,7].

Целью нашей работы стало проведение адаптационной оценки кустарника Джузгуна безлистного для реставрации деградированных пастбищных экосистем в полупустынной зоне юга России в современных условиях аридизации климата. Изучение джузгуна проводилось в питомнике интродукции древесно-кустарниковых растений Прикаспийского аграрного центра РАН (ФГБНУ «ПАФНЦ РАН») – это северный район Астраханской области, наиболее засушливая часть юга России. Климат отличается очень жарким летним периодом (до 45 °С в дневное время) и редкими осадками – 120–240 мм за год. Сумма температур выше +10 °С достигает 3200–3400 °С. Почва опытного участка – светло-каштановая суглинистая, имеет слабощелочную реакцию (7,9-8,1), имеет очень

низкое содержание гумуса (0,7-1,1%) и азота (21-23 мг/кг), а фосфора и калия - высокое, 27-30 и 260-300 мг/кг, соответственно. Степень засоления – незасоленная.

Исследования проводились с использованием семенного материала Приаральской опытной станции (Казахстан) и Астраханских дикорастущих форм. Проведенный анализ зимостойкости изучаемых кустарников показал, что все растения в регионе исследования имели 5 баллов (нет погибших растений).

Учет поражения болезнями и повреждение вредителями изучаемых растений проводился весь период вегетации и, согласно методике Доспехова Б.А., по 5-балльной шкале было оценено в ноль баллов (отсутствие повреждений). По датам прохождения фенологических фаз изучаемых растений было отмечено, что период активной вегетации джужгуна составляет 65-75 дней для создания поедаемой кормовой массы (апрель – июнь), с середины июля, когда созревают плоды, молодые зеленые побеги подсыхают и частично опадают. Изучение состояния посевов и реакции на засуху коллекции джужгуна безлистного показало, что этот кустарник имеет широкий диапазон адаптивного потенциала, в т.ч. отлично переносит воздушную и почвенную засуху, неприхотлив к низкому плодородию почвы. На протяжении всей вегетации было отмечено отличное состояние посадок джужгуна (5 баллов), и очень слабая реакция на засуху (1 балл).

Исследование динамики роста джужгуна по годам жизни выявило, что на второй год джужгун увеличил высоту надземной части в 2,2-2,8 раз (табл. 1).

**Таблица 1. Динамика высоты джужгуна безлистного 2021-2022гг.**

Фенотип дикорастущего вида (место произрастания)	1-й год	2-й год	Прибавка
Джужгун безлистный Ф1 (Астраханская область)	0,34	0,85	0,51
Джужгун безлистный Ф2 (Астраханская область)	0,35	0,92	0,57
Джужгун безлистный Ф3 (Астраханская область)	0,34	0,95	0,61
Джужгун безлистный Ф4 (Астраханская область)	0,41	1,10	0,69
Джужгун безлистный Ф5 (Казахстан)	0,45	0,97	0,52
Джужгун безлистный Ф6 (Казахстан)	0,35	0,83	0,48
Джужгун безлистный Ф7 (Казахстан)	0,34	0,80	0,46

По результатам исследования урожайности джужгуна безлистного было выявлено, что достоверно выделились фенотипы джужгуна Голова Медузы (Астраханской области – Ф4 и Казахстана – Ф5), урожайность зеленой массы которых превысила остальные показатели на 30%. (табл. 2).

**Таблица 2 - Урожайность(т/га) джужгуна безлистного второго года жизни**

Фенотип дикорастущего вида	Урожайность, т/га		Выход сухого вещества, %
	Зеленая масса	Сухая масса	
Джужгун безлистный Ф1(Астраханская область)	1,65	0,63	38
Джужгун безлистный Ф2(Астраханская область)	1,50	0,56	37
Джужгун безлистный Ф3(Астраханская область)	1,68	0,64	38
Джужгун безлистный Ф4(Астраханская область)	2,05	0,82	40
Джужгун безлистный Ф5 (Казахстан)	1,95	0,76	39
Джужгун безлистный Ф6 (Казахстан)	1,45	0,52	36
Джужгун безлистный Ф7 (Казахстан)	1,58	0,57	36
Ошибка выборки (95)	0,05		
НСР <sub>05</sub>	0,17	0,013	

Сравнивая урожайность по годам исследования, выявлено, что на второй год прибавка урожайности составила в среднем 0,66 – 1,05 т/га, в т.ч. фенотип Голова Медузы дал прибавку 1,0-1,05 т/га.

Джужун безлистный имеет невысокий показатель питательной ценности (0,701 ЭКЕ), однако, как хорошо приспособленное растение в аридной зоне, его необходимо использовать для восстановления деградированных пастбищ в сочетании с более энергоемкими видами кустарников, таких как солянки.

#### **Использованные источники:**

1. Кулик К.Н. К 30-летию Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ//Аридные экосистемы.- 2018.- Т. 24.- № 1 (74).- С. 5-12.

2. Tumanyan A. F., Khairova N. I., Vvedenskiy V. V., Tyutyuma N. V., Bulahtina G. K. Demutation of Arid Pastures Different in Degree of Pasqual Digression in Isolation from Grazing//Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.- 2018. -V. 10.- № 12.- Pp. 3198-3200.

3. Кульжанова С.Н., Байдюсен А.А., Ботабекова Б.Т., Жумадилова Н.Б., Кенжегулова С.О. Особенности влияния антропогенных факторов на степные растения и их трансформация// Кормопроизводство. -2017. -№7. - С.7-12.

4. Бобушев Т.С., Султаналиев К.Э. Оценка и адаптация подхода НБДЗ к классификации земельных ресурсов в Кыргызской Республике //Аридные экосистемы.- 2020.- том 26.- № 2 (83). - с. 43-47. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10094.

5. Федеральная служба государственной статистики (сельское хозяйство). [Электронный ресурс].- <https://gks.ru/region/doc11185/IssWWW.exe/Stg/2021/d010/i010020r.htm>. (Дата обращения: 10.03.2021).

6. Барабанов А.Т., Кулик А.В. Эффективность применения кулис из сельскохозяйственных растений в системе стокорегулирующих лесополос// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2019. -№1(53). - С.41-47. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-4.

7. Булахтина Г. К., Кудряшова Н. И., Подопригоров Ю. Н. Исследование адаптивного потенциала кормовых кустарников для создания зоомелиоративных насаждений в полупустынных пастбищных экосистемах// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.-2021.- №1(61).- С.135-144. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-13.

УДК 633.2.031:631.582.9

## **НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОВОЗРАСТНЫХ СЕНОКОСОВ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ**

**Тюрюков А.Г., к.с.-х.н.**

*Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий Российской академии наук,  
Новосибирск, РФ*

[algt@inbox.ru](mailto:algt@inbox.ru)

В настоящее время восстановление продуктивности сенокосов, содержащих изреженные низкоурожайные травостои, – одна из первоочередных задач в луговодстве.

Из-за отсутствия на угодьях надлежащего ухода естественные луга и старовозрастные посевы трав засоряются растениями, плохо поедаемыми животными. В связи с этим наблюдается выпадение ценных растений, замена их сорняками и снижение продуктивного долголетия травостоя [1, 2].

**Цель работы** – разработать приемы улучшения старовозрастных сенокосов лесостепи Приобья.

Исследования проведены в 2017–2020 гг. на территории центральной экспериментальной базы СФНЦА РАН Новосибирской области.

Закладка полевых опытов, наблюдения и учеты, отборы растительных образцов на агрохимический анализ проводились на основе общепринятых методик [3, 4]. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ SNEDECOR V 3 [5].

Коренное улучшение состояло из отвальной вспашки плугом ПН-4 в агрегате с трактором ДТ–75 на глубину 20–22 см с последующим дискованием тяжелой дисковой бороной БДН–2,0 и прикатыванием.

На вариантах полевого опыта с обработками высевалась травосмесь из бобовых многолетних трав (люцерна пестрогибридная Вега 87, клевер луговой Метеор, эспарцет песчаный СибНИИК 30). Норма высева травосмеси бобовых многолетних трав составила половину от общепринятой нормы высева их в чистом виде, т.е. 6 кг/га семян люцерны + 6 кг/га клевера + 40 кг/га семян эспарцета. Посев травосмеси бобовых многолетних трав проводили навесной сеялкой СН–16 на глубину 2–3 см. До и после посева проводили прикатывание кольчато-шпоровыми катками ККШ–6. Подсев травосмеси многолетних бобовых трав проводили агрегатом СЗС–2,1Т (разработка СибИМЭ СФНЦА РАН). Все операции проводились за 1 проход агрегата. Посевные работы провели в третьей декаде мая. Сравнительная оценка приемов улучшения старовозрастного сенокоса показала на значительные различия по величине урожая надземной фитомассы по вариантам полевого опыта (табл.).

**Таблица 1. Влияние приемов улучшения на продуктивность старовозрастного сенокоса (среднее за 2017–2020 гг.)**

Вариант	Урожайность, т/га		Переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г
	зеленой массы	сухой массы	
Контроль (старовозр. сенокос)	3,28	1,02	59
Коренное улучшение (отвальная вспашка + дискование) + рядовой посев травосмеси многолетних бобовых трав	12,09	3,51	111
Подсев травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т	10,02	2,91	81
Дискование в 1 след без подсева (омоложение)	5,24	1,51	81
Дискование в 2 следа + рядовой подсев травосмеси многолетних бобовых трав	7,63	2,24	85
Фрезерование в 2 следа + рядовой подсев травосмеси многолетних бобовых трав	10,82	3,14	100
НСР <sub>05</sub>	1,77	0,46	



Наибольшая урожайность зеленой и сухой массы получена на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав. Урожайность зеленой массы составила в среднем за 4 года 12,09, сухой – 3,51 т/га. Прибавка урожайности по отношению к контролю в 3,7 раза по зеленой массе объясняется коренным улучшением травостоя и посевом травосмеси многолетних трав.

Наиболее продуктивным оказался вариант с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав. Количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу составило 111 г. Несколько уступает по продуктивности вариант с подсевом травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т. Количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу – 81 г.

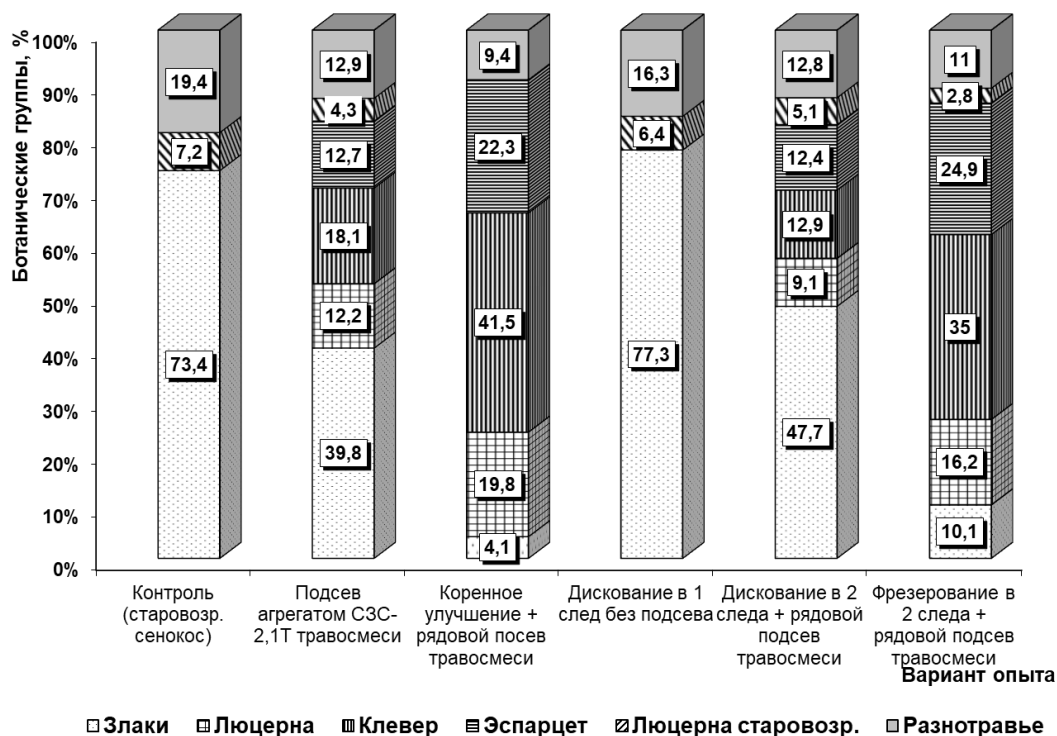
Наиболее энергетически выгодный вариант среди вариантов с приемами улучшения старовозрастного сенокоса – вариант с подсевом травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т. Коэффициент энергетической эффективности составил 4,7. Наименее энергетически выгодный вариант – вариант с фрезерованием в 2 следа и рядовым подсевом травосмеси многолетних бобовых трав, коэффициент энергетической эффективности – 2,3.

При улучшении старовозрастного сенокоса в условиях лесостепи Приобья наибольшую его продуктивность обеспечивает коренное улучшение с рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав, что повышает урожайность зеленой и сухой массы в 3,7 раза, по сравнению с контрольным вариантом и концентрацию переваримого протеина с 59 до 111 г/к. ед.

Наиболее энергетически выгодным среди вариантов с приемами улучшения оказался вариант с подсевом травосмеси многолетних бобовых трав агрегатом СЗС–2,1Т. Затраты совокупной энергии составили 6,2 ГДж/га, по сравнению с 11,8 ГДж/га при коренном улучшении. Коэффициент энергетической эффективности – 4,7.

Ботанический состав травостоя является одним из основных и наиболее динамичных показателей биологической ценности кормов [6, 7]. В травостое старовозрастного сенокоса преобладал кострец безостый и другие злаковые – 73,6 %. Среди бобовых растений (8,3 %) – люцерна синяя. Разнотравье (18,1 %) было представлено такими видами, как одуванчик лекарственный, подорожник средний, щавель конский, бодяк щетинистый, осот полевой.

Наибольшее количество злаковых растений (77,3 %) было на варианте с дискованием в 1 след без подсева, наибольшее количество бобовых растений (83,6 %) наблюдалось на варианте с коренным улучшением и рядовым посевом травосмеси многолетних бобовых трав (рис.).



**Ртс 1. Влияние приемов улучшения на ботанический состав травостоя старовозрастного сенокоса (среднее за 2017–2020 гг.), %**

На вариантах с обработками и посевом травосмеси многолетних бобовых трав наблюдалась тенденция увеличения количества бобовых растений и соответственно уменьшения количества разнотравья и злаковых, поскольку в результате проведения приемов поверхностного улучшения ослабляется конкуренция естественного травостоя. Характерно, что в ботаническом составе травостоя доля разнотравья при различных обработках дернины и посеве травосмеси многолетних бобовых трав снижается с 19,4 до 9,4–12,9 %.

**Использованные источники:**

1. Казанцев В.П. Луговое кормопроизводство. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
2. Кашеваров Н.И., Мустафин А.М. Луговое кормопроизводство в Сибири. – Новосибирск, 2014. – 208 с.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 1. – М.: ВНИИ кормов, 1971. – 174 с.
4. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства / Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова, Ю.К. Новоселов, А.А. Зотов и др.; РАСХН. ВНИИ кормов. – М., 1995. – 173 с.
5. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
6. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г. Влияние способов и норм высева люцерны при полосной обработке дернины на урожайность разнотравно-злакового луга // Вестн. Рос. академии с.-х. наук. – 2009. – № 4. – С. 59-62.

7. Мустафин А.М., Тюрюков А.Г. Сравнительная оценка многолетних бобовых трав при полосном подсеве в деградированный луг Западной Сибири // Сиб. вестн. с.–х. науки. – 2010. – № 6. – С. 32-37.

УДК 631.6.02:581.5

## **К ВОПРОСУ ДИНАМИКИ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**Алтаев А.А., кандидат биологических наук, доцент**  
*Бурятский НИИСХ – филиал СФНЦА, г. Улан-Удэ, Российская Федерация*

altaev@mail.ru

Площадь земельного фонда Республики Бурятия (Западное Забайкалье) по состоянию на 1 января 2022 года составляет 35133,4 тыс. га., из них земли сельскохозяйственного назначения 2764 тыс. га (7,87% от общей площади республики), в том числе пашни - 699,1 тыс. га [1] Общая площадь земель, занятых лесами в Бурятии, в том числе земель лесного фонда и земель иных категорий, составляет 29810,6 тыс. га (или 84,8% соответственно). К ценным лесам региона относятся: противоэрозионные леса (1807,3 тыс. га) и леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах, выполняющие защитные, водорегулирующие функции (1581,9 тыс. га) [2]. Леса из последней группы занимают площадь 1566,0 тыс. га земель лесного фонда и 15,9 тыс. га земель другого назначения [2], в т.ч. агролесоводственного - это леса агролесоландшафтов. Агролесоландшафт – совокупность защитных лесных насаждений (ЗЛН), занимающих определенную площадь с культурной и дикой растительностью различных жизненных форм, а также с находящимися на ней животными и людьми [3, 4]. Современная схема развития защитного лесоразведения предусматривает отвод под полеззащитные лесные полосы в лесостепных районах 2,0-2,5 %, в степных 3,0-4,0%, на легких песчаных почвах и склонах 5,0-7,0 % пахотных земель [5]. В Бурятии доля агролесоландшафтов в лесостепных районах близка к норме, а в степных и, в особенности, на легких почвах процент защитных лесных насаждений (ЗЛН) в 2-3 раза ниже нормы и продолжает снижаться.

Выделим основные причины сокращения площади агролесоландшафтов в Западном Забайкалье. Во-первых, отсутствие современной научно обоснованной практики полеззащитного лесоразведения в регионе. Так, в Забайкалье в последние 30 лет агролесомелиоративные мероприятия не проводятся, на с-х. угодьях встречаются лишь остатки ЗЛН прошлого века, которые в большинстве случаев, пришли в негодность из-за вырубок, естественной гибели, биологических и прочих факторов (рис. 1).

Во-вторых, в Забайкалье часто проявляются агроклиматические предпосылки опустынивания (возрастание радиационного индекса сухости, увеличение числа дней с сильными эрозионно-опасными ветрами и количества дней с суховеями, повышение среднегодовой температуры воздуха, сумм положительных и отрицательных температур воздуха и пр.). Наибольший прирост опустыненных земель в Республике Бурятия произошел также в последние 30 лет [6].



**Рисунок 1. Остатки ЗЛН в Бурятии используются местным населением на дрова**

В-третьих, природные пожары различного происхождения. Так, в условиях экстремальной погоды, примерно раз в 10–12 лет, лесные пожары приобретают катастрофический характер [7]. За 15 лет (с 2003 по 2017 гг) в среднем за год фиксировалось 1008 случаев пожаров, средняя площадь пожара при этом составила 150,297 тыс. га [8, 9]. В соседней Монголии за 13 лет (до 2016 г) всего зарегистрировано 2349 пожаров, при этом в общую статистику там включаются не только лесные, но и степные пожары [10].

В настоящее время, для их восстановления агролесоландшафтов необходим подбор древесно-кустарниковой растительности, адаптированной к аридным условиям Забайкалья. По рекомендациям Х.Р. Будаева [11] тополь является основным видом ЗЛН для всех видов лесорастительных условий Бурятии. А пески в различной форме зарастания от голых подвижных (барханы, кучевые формы) до заросших травянистой растительностью во всех природно-климатических зонах Бурятии закрепляются (1 этап) и подвергаются облесению (2 этап) сосной обыкновенной и вязом мелколистным. Для агролесомелиоративного приема – закрепление песков используются местные виды ив (шелюгование) и облепиха. С учетом различных лесорастительных условий и свойств почв подбирают разные виды защитных лесонасаждений. Так, в сухостепных и степных условиях, на инсолируемых склонах, вершинах сопок, местах выхода каменистых пород рекомендуется высаживать вяз мелколистный и сосну обыкновенную. На почвах, подстилаемых глубокими песками тополь растет, но лучше всего он произрастает в ложбинах и низинах без засоленных почв. Лиственные породы и кустарники более устойчивы против дефляции, чем хвойные, поэтому при высадке сосны необходимо создание с наветренной и подветренной сторон защитных кулисных посевов. В водорегулирующих лесополосах, закреплении и облесении оврагов, балок и берегов обязательно высаживается нижний ярус лесопосадок и 3 кустарников.

Таким образом, для поддержания устойчивой тенденции увеличения площади защитных лесных насаждений с целью остановки деградации агролесоландшафтов в Западном Забайкалье, необходимо дальнейшее развитие агролесомелиоративной науки и практики защитного лесоразведения в регионе в контексте противодействия опустыниванию земель.

#### **Использованные источники:**

1. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Республике Бурятия в 2021 году. – Улан-Удэ: Управление Росреестра РФ по Республике Бурятия, 2021. – 80 с.

2. Постановление Правительства Республики Бурятия от 28 декабря 2018 г. № 763 "Об утверждении Лесного плана Республики Бурятия" (в ред. Постановления Правительства Республики Бурятия от 21.07.2021 № 401).
3. Баранов В. А. Агроресоландшафты Юго-Востока европейской России: структура, эволюция, оптимизация / В. А. Баранов, А. В. Иванов ; под ред. Е. С. Павловского; Всерос. науч.-исслед. ин-т агролесомелиорации, Саратов. гос. ун-т. - Саратов: Науч. кн., 2006. - 276 с.
4. Рулев А.С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. – 160 с.
5. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года, переработанная и дополненная / К. Н. Кулик [и др.]; ФНЦ агроэкологии РАН. – Волгоград, 2018. – 36 с.
6. Субрегиональная программа действий по борьбе с опустыниванием для Республики Бурятия, Агинского Бурятского автономного округа и Читинской области / Коллектив авторов. – Улан-Удэ, 2000. – 168 с.
7. Тулохонов, А. К. Лесные пожары в Республике Бурятия в условиях изменения климата / А. К. Тулохонов, С. Д. Пунцукова // Общество: политика, экономика, право. – 2016. – № 3. – С. 72-78.
8. Алтаев, А. А. Оценка пожарной опасности в лесном фонде, расположенном на территории Республики Бурятия / А. А. Алтаев, О. Д. Багинова // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 9(237). – С. 55-58.
9. Багинова, О. Д. Лесные пожары в Бурятии / О. Д. Багинова, А. А. Алтаев // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 9(225). – С. 50-53.
10. Пространственно-временная динамика лесных и степных пожаров в Монголии (2004-2016) / В. Батсайхан, Ц. З. Доржиев, Ю. Бао, О. Ууганжаргал // Природа Внутренней Азии. – 2018. – № 2(7). – С. 48-56. – DOI 10.18101/2542-0623-2018-2-48-56.
11. Будаев Х.Р. Рекомендации по выращиванию защитных лесонасаждений в Бурятской АССР / Х.Р. Будаев. - Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1989. - 44 с.

УДК 639.3

## **ФАКТОРЫ УСПЕШНОЙ АККЛИМАТИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОДНЫХ РЫБ НА ЮГЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ**

**Орлянский Ф.В.**

*Азово-Черноморский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Краснодар. Российская Федерация*

orlyanskiy\_f\_v@azniirkh.ru

Во второй половине двадцатого века в Советском союзе начало активно развиваться рыбоводство. Доминирующим объектом товарного выращивания являлся карп. С целью эффективного использования кормовых ресурсов водоёмов, в 30-е годы начались работы по акклиматизации растительнодных рыб, которые стали источником наиболее дешевой рыбной продукции [1].

Целенаправленная работа по освоению растительных в нашей стране была начата в 60-е годы. Для успешного рыбохозяйственного внедрения акклиматизантов были разработаны технологии искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб дальневосточного комплекса, использование которых дало мощный толчок развитию рыбоводства, особенно на юге страны. Благодаря освоению растительных рыб создан принципиально новый подход к эксплуатации ресурсов внутренних водоёмов.

Вселение белого толстолобика и белого амура в озера, водохранилища, лиманы позволило не только повысить рыбопродуктивность водоёмов, но и улучшить условия воспроизводства и нагула других промысловых рыб. В конце 80-х годов объем производства личинок и посадочного материала растительных рыб достиг 4 млрд экз., товарной продукции – 100 тыс. т [2]. В 90-е годы, в результате экономического кризиса, резко подорожали корма, удобрения и энергоресурсы, произошло значительное сокращение производства пресноводной товарной рыбы, в южных регионах производство карпа снизилось в 11–14 раз, растительных – в 4–5 раз [3]. На фоне общего падения производства товарной рыбы возросла роль растительных рыб. В начале 2000 годов было выращено 31,3 тысячи тонн растительных, что составило 31 % от общего производства пресноводной рыбы в России. В южных регионах доля растительных увеличилась с 60–65 % до 80 %, что связано с более низкой их себестоимостью выращивания.

В последние два десятилетия отмечается рост производства посадочного материала и товарной продукции растительных рыб. Производство растительных рыб в России с 2020 по 2022 годы колеблется на уровне 54,8–7,9 тыс. тонн, что составляет 14,3–17,3 % [4]. На юге России основными производителями растительных рыб являются хозяйства Краснодарского края и Ростовской области – 48,3 тыс. т, доля растительных рыб от общего объёма товарной рыбы в этих регионах колеблется от 37 % до 63 %. Количество вселяемых растительных рыб в лиманы и водохранилища в 2022 году составило 6,2 млн экз. белого толстолобика и 7,1 млн экз. белого амура.

По экспертным оценкам, во внутренних водоёмах можно ежегодно выращивать около 1 млн тонн товарной продукции растительных рыб [5]. При этом основная её часть может быть получена в водоёмах комплексного назначения путём создания хозяйств пастбищной аквакультуры. Существует огромный потенциал для наращивания объёмов производства растительных рыб на юге России. Только в Краснодарском крае водное зеркало пресноводных и слабосоленых естественных и искусственных водоёмов, имеющих рыбохозяйственное значение, насчитывает более 500 тыс. га. Площади нагульных прудов для интенсивного выращивания товарной рыбы составляют около 50 тыс. га, половина которых не используются [6]. Наращивание объёмов вселения белого толстолобика и белого амура в озера, водохранилища, лиманы позволит повысить рыбопродуктивность водоёмов и улучшить условия воспроизводства и нагула других промысловых рыб.

Дальнейшее наращивание объёмов производства товарной рыбы на Юге России должно базироваться на внедрении низкзатратных технологий выращивания в прудовых хозяйствах и пастбищном выращивании в лиманах водохранилищах, русловых водоёмах с максимальным использованием продукционного потенциала естественных и искусственных водоемов. Одним из приоритетных направлений развития рыбохозяйственного комплекса в южных регионах должно стать пастбищное выращивание. Только для водоемов Азовского бассейна, согласно рекомендаций Азово-

Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», потребность рыбопосадочного материала на 2023г. составляет 118,87 млн экз. белого толстолобика и 72,92 млн экз. белого амура. Это потребует наращивания численности ремонтно-маточных стад растительноядных видов рыб при организации селекционно-племенной работы с сопровождением научных организаций региона. Необходимо повсеместно внедрить двухлинейное разведение с использованием эффекта гетерозиса и промышленных помесей растительноядных рыб.

Выращивание растительноядных рыб в поликультуре с другими видами в интенсивно эксплуатируемых прудах значительно снижает себестоимость выращивания товарной продукции. Для повышения объемов производства товарной необходим дифференцированный подход к используемым технологиям выращивания в зависимости от технических характеристик водоёмов. Выбор технологии выращивания в прудах и приспособленных водоемах – в зависимости от их водообмена, глубины и имеющихся ресурсов. В зависимости от уровня интенсификации, рыбопродуктивность водоемов должна составлять от 0,35 до 6 т/га, в т. ч. растительноядных – от 80 до 50 %. Важным аспектом является развитие современных технологий переработки готовой продукции, учитывающей потребительский спрос.

#### **Использованные источники:**

1. Серветник Г.Е. Биологические основы акклиматизации растительноядных рыб в России // Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии: Материалы Международной научно-практической онлайн-конференции. Астрахань, 2021. – С. 263–265.
2. Багров А.М., Виноградов В.К. Растительноядные рыбы – будущее рыбного хозяйства России // Рыбное хозяйство, №4, 2001. – С. 37.
3. Зуб В.И. Перспективы использования растительноядных рыб в аквакультуре Краснодарского края // Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре: Материалы Международной научно-практической конференции, Краснодар, 2000. – С. 76.
4. Статистические сведения по рыбной промышленности России 2020, 2021гг. М.: ВНИРО, 2022. – 86 с.
5. Виноградов В.К. Богерук А.М. Рыбохозяйственное освоение растительноядных рыб // Рыбоводство и рыболовство, № 3, 2000. – С. 3–6
6. Скляр В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И., Петрашов В.И., Каширин А.В., Черных Е.Н. Аквакультура юга России, перспективы развития // Тр. ВНИРО, т. 158, 2013. – С. 50–56.

УДК 636.028

### **К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗГОРОДНОГО СОДЕРЖАНИЯ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В ЛЕСНОЙ И ЗОНЕ**

**А.А. Южаков<sup>1</sup>**, доктор с-х наук, **Б.С. Джабраилова<sup>1</sup>**, кан. экон. наук, **Ю.А. Тюкалов<sup>1</sup>**, канд. тех. наук, **В.А. Забродин<sup>1</sup>**, доктор биол. наук, академик РАН, **В.В. Елсаков<sup>2</sup>**, канд. биол. наук  
*1-Санкт-Петербургский федеральный научный центр РАН,  
2-Институт биологии федеральный исследовательский центр Коми НЦ УрО РАН*

*alyuzhakov@yandex.ru*

Из практики северного оленеводства известно, что выпасать стада оленей летом в лесной зоне гораздо сложнее, чем в тундре, где на открытых пространствах, на обдуваемых возвышенностях или на морских побережьях животные могут найти защиту от жары и гнуса. Лесное оленеводство в бесснежный период требует от пастухов значительных затрат времени и усилий на удержание стада и поиск отбившихся оленей. Практика оленеводства подсказала выход: в самые опасные пастбищные периоды целесообразно содержать животных в замкнутые изгороди, где свобода передвижения их будет существенно ограничена и не потребует постоянного контроля за выпасом стада.

**Целью и местом проведения исследования** является подготовка научное обоснование эффективной системы ведения изгородного оленеводства на территории Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, на примере АО «Казымская оленеводческая компания».

Были применены статистические, хозяйственные, экономические, геоботанические и картографические методы исследования. В ходе выполнения исследований были получены следующие результаты:

1. Проведена экспертная оценка ресурсных возможностей разведения северных домашних оленей на примере АО «Казымская оленеводческая компания» в изгороди на территории Белоярского района ХМАО-Югры.

2. Подготовлена геоботаническая карта Белоярского района ХМАО (4157,4 тыс. га, М 1: 100 000) на основании обработки материалов спутниковой съемки высокого разрешения (Landsat, Sentinel), проведена оценка доступности и запаса зеленых и лишайниковых кормов, предварительной оленеемкости территории.

3. Проведено определение площади и границ размещения проектируемого участка для реализации проекта разведения северных домашних оленей в изгороди на примере АО «Казымская оленеводческая компания», включая размещение объектов производственной, бытовой и административной инфраструктуры.

4. Проведен финансовый расчет объемов производства и реализации продукции, обеспечивающей экономическую эффективность реализации проекта разведения северных домашних оленей в изгороди на примере АО «Казымская оленеводческая компания».

Территория АО «Казымская оленеводческая компания» ХМАО-Югры находится на северном макросклоне Сибирских Увалов. Рельеф и растительность территории хозяйства типичны для данной группы ландшафтов.

Анализ результатов обработки материалов спутниковых съемок, показал, что на территории Белоярского района ХМАО-Югры достаточно равномерно представлены соотношения между лишайниковыми и зелеными кормами. Доля геоботанических разностей с доминированием лишайников составляет почти 30%: около 22,2% представлены в лесных и 8,1% болотных ландшафтах. Запасы ягеля в борах-беломошниках сильно колеблются (от 10 до 50 ц/га). В тоже время следует заметить, что ягель в борах сильно страдает от механического воздействия и низовых лесных пожаров, которые нередко уничтожают его полностью и после которых он долго вновь не появляется. На территории участка (рис.1) пожарами уничтожено около 97 931 га (2,4% территории). Заболоченность территории, наличие многочисленных рек и ручьев обеспечивают территорию водными ресурсами. Таким образом, анализ результатов обработки материалов спутниковых съемок, показали, что территория в Белоярского района ХМАО-Югры по геоботаническому составу растительности пригодна для содержания северных оленей в изгороди.



По данным геоботанических исследований, годовая потребность оленей для лесных пастбищ в среднем на 1 голову равна 28,34 га. Общая площадь проектируемого участка составляет 184570 га. Таким образом, по нормативам рассчитано, что общий годовой запас кормов на выбранном участке оценивается в 6,5 тыс. гол северных оленей. Учитывая трехгодичный пастбищеоборот, рекомендуемое для выпаса поголовье для участка составит не выше 2 тыс. оленей основного (январского) поголовья. Внедрение трехгодичного пастбищеоборота в изгороди является базовым элементом данной технологии. Нарушение его приведет к катастрофически быстрому выбиванию лишайников и потере оленеемкости территории.

Была рассчитана длина основной изгороди для участка, общая составила 262 км, с учетом естественных водных преград - 150 км.

На огороженном участке дополнительно потребуется применение временных и передвижных изгородей, стационарного и передвижных коралей, теневых навесов и сараев, подкормочных площадок. Однако формы, места размещения и стоимость этих сооружений следует проектировать только после дополнительных натурных исследований и обсуждения с оленеводами и специалистами хозяйства.

Строительство стационарного убойно-перерабатывающего комплекса в изгороди считаем нецелесообразным из-за малочисленности убойного поголовья. Экономически оптимальным решением будет вывоз оленей автомобилями на существующие сертифицированные убойно- перерабатывающие пункты или убой на мобильном убойном пункте.

В хозяйстве работают оленеводы из числа местного коренного населения. На начало 2023 года в хозяйстве было занято 16 человек оленеводов, из которых 8 почетных оленеводов ХМАО – Югра со стажем от 22 до 49 лет. Их возрастной состав варьируется от 56 до 70 лет, то есть доля работников пенсионного возраста в хозяйстве превышает 55 %, что говорит о дефиците кадров и является высоким риском для устойчивой производственной деятельности предприятия.

Для работы со стадом изгородного содержания потребуется бригадир, два пастуха, чумработница и зооветспециалист. В квалификационные требования к оленеводческим кадрам для работы в изгороди следует включать не только владение традиционной технологией оленеводства, но и приобретение новых компетенций. Пастухи должны пройти стажировку в уже существующих фермах по изгородному содержанию оленей.

Производительность труда оленеводов вырастет в результате увеличения объемов производства мяса и сопряженной продукции (субпродукты, лапы оленьи, шкура оленя), при сохранении количества оленеводов, обслуживающих стадо. Проектом предусматривается оказание туристических услуг для получения дополнительной выручки и повышения уровня доходов от оленеводства.

Прирост реализационных цен за единицу продукции оленеводства не предусмотрен, по причине высоких рисков ухудшения макроэкономической конъюнктуры.

Рост объемов реализации мяса обеспечит:

1. Повышение сохранности оленей с 89 до 95% на производственной ферме с изгородным содержанием, что повысит сохранность по хозяйству до 92 %;
2. Увеличение доли маточного поголовья в структуре стада, с 41% до 60% на производственной ферме с изгородным содержанием и до 47% в целом по хозяйству с началом реализации проекта, что увеличит деловой выход телят с 37% до 74% и 51%, соответственно;

3. Повышение упитанности и живой массы оленей, повышение показателя убойного выхода туш с 47% до 50%.

Уменьшение себестоимости продукции, повышение объемов реализации обеспечат в хозяйстве рост выручки с 13,1 млн. рублей до 26,9 млн. рублей, повышение рентабельности продукции оленеводства с минус 22,5% до +15,5%.

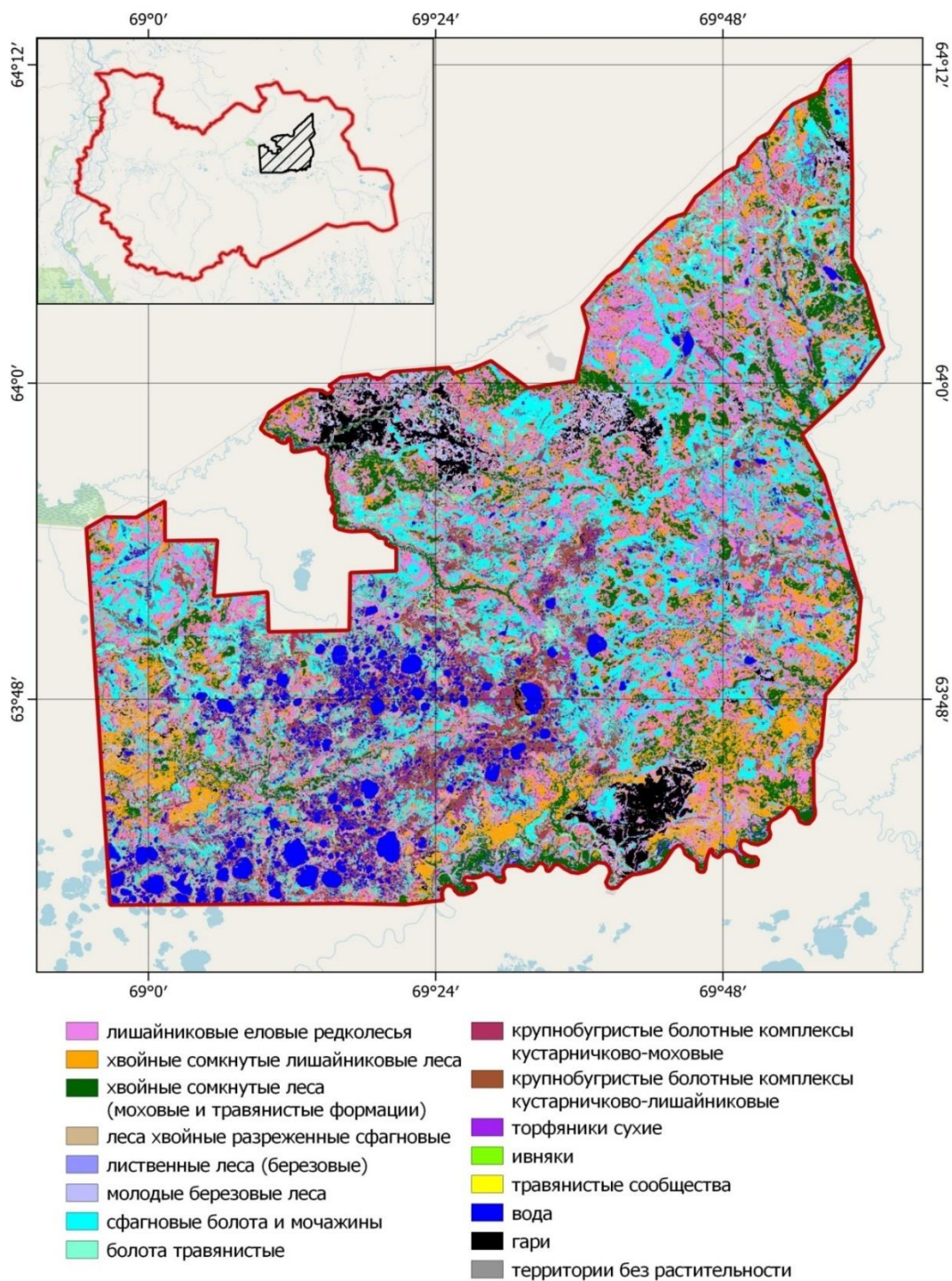
Для успешной реализации проекта необходимо, чтобы бригада оленеводов, обслуживающая стадо оленей в изгороди, владела не только традиционными приемами выпаса, но и дополнительными компетенциями в технологии изгородного содержания северных оленей.

#### **Литература:**

1. Южаков А.А., Деттер Г.Ф. Трансформация оленеводства Арктики в условиях рыночной экономики (на примере Ямала) // Арктика: экология и экономика. - 2020. - No 4 (40). - С. 139-150. DOI:10.25283/2223-4594-2020-4-139-150

2. Алексеев Е.Д. Технология круглогодичного изгородного содержания домашних оленей в условиях таежной зоны Якутии// Автореф.дис ...канд с.-х. наук/ЯГСХА. Якутск, 2009. 27 с.

3. Зуев С.М. О перспективах полувольного и изгородного содержания домашних северных оленей в Ямало-Ненецком автономном округе / ГАУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики». Салехард – Омск: Типография «Золотой тираж» (ООО «Омскбланкиздат»), 2022. 176 с.



**Рисунок 1. Участок для изгородного содержания оленей на территории Белоярского района ХМАО-Югры**

## РАЗДЕЛ 8

# ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖИДКОГО МЫЛА ИЗ МОНГОЛЬСКОГО ОВЕЧЬЕГО ЖИРА

Пагмадулам<sup>1</sup> Н., Уранчимэг<sup>1</sup> Ж., Баярмаа<sup>1</sup> Д., Тогсоо<sup>2</sup> Ц.

<sup>1</sup> Монгольский Государственный Аграрный Университет

<sup>2</sup> Монгольский Государственный Университет

[pagamdulam.n@mul.s.edu.mn](mailto:pagamdulam.n@mul.s.edu.mn)

Целью данного исследования является получение жидкого мыла из монгольского овечьего жира, так как несмотря на обилие монгольского овечьего жира, в последние годы замечено, что он почти не используется в пищу и превращается в отходы. В качестве сырья был выбран овечий жир из места Цэцэрлег сум Архангайского аймака.

Анализировали такое сырье, как курдючный жир /КЖ/, поверхностный жир /ПЖ/ и внутренний жир /ВЖ/, и из этих сырья экстрагировали жидкое мыло холодным методом.

Установлено, что подходящая пропорция доли приготовления мыльной основы составляет 70 % жира и 30 % жидкого масла. А также разбавление жидкого мыла составляло 2% продукта. Жирнокислотный анализ сырья методом ГХ-МС показал, что в курдючном жире больше всего ненасыщенных жирных кислот - 41,23% и насыщенных жирных кислот - 22,3%, а в внутреннем жире больше всего метилстеарата - 33,65%. В результате исследования выявлено, что наиболее подходящим маслом оказался курдючный жир.

**Ключевые слова:** жидкое мыло, холодный метод, степень разбавления, жидкое масло, жирная кислота.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ПРОДУКТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Цэнд-Аюуш Ч., доктор наук., Николов В.С., канд. с-х наук.

tsend@must.edu.mn

В последние годы в молочной промышленности широкое распространение получило направление, связанное с созданием и производством продуктов с функциональными свойствами.

Производство обогащенных пребиотическими ингредиентами пищевых продуктов для профилактики заболеваний и оздоровления населения экологически неблагоприятных регионов находится в центре внимания мировой науки.

Синбиотики представляют собой правильно подобранную комбинацию пребиотики и пробиотиков. В качестве наиболее важных пребиотиков обычно используются инулин и олигофруктоза [Oliveira *et al.*, 2009a].

Для разработки технологии продукта использовали закваска, состоящая из *Str. salivarius subsp. thermophilus*, *L. paracasei subsp. tolerans*, выделенных из традиционных молочных продуктов и *B.longum*. В качестве пребиотической добавки были использованы: инулин и фруктоолигосахарид (ФОС).

### Выбор дозы внесения инулина и ФОС

Инулин характеризуется своими биохимическими и физиологическими свойствами, способствующими и поддерживающими здоровую функцию желудочно-кишечного тракта (Robertfroid *et al.*, 2011).

Благодаря своим технологическим характеристикам, некоторые пребиотики могут привести к улучшению качества пищевых продуктов в отношении сенсорных свойств, текстуры и физико-химических характеристик при добавлении волокон и частичной замене сахаров и жиров [Delgado-Fernández *et al.* 2019].

По созданию продукта использовался инулина, который вносили в разной концентрации инулина добавляли к образцам продуктов и заквасок с пробиотическими свойствами.

Молоко нагревали до температуры 40 °С, добавляли инулин и тщательно перемешивали до растворения. Перед пастеризацией вносим инулин, в количестве 1.5, 2.0, 2.5%.

Смеси пастеризовали затем охлаждали до температура для заквашивания, добавим закваску, требуемого количества и оставим в термостате. Во время ферментации измерение рН проводили в каждые два часа. Ферментацию заканчивали по достижению рН 4.6-4.7.

После ферментации образцов продуктов хранили в холодильнике при температуре 4°С. Провели сенсорную оценку продукта с различными концентрациями инулина и результаты оценки показывают, что продукт, внесение инулина в концентрации 2% позволяет значительно повысить вязкость смеси и улучшить консистенцию продукта.

При проведении эксперимента использовалось 5 образцов обезжиренного молока с добавлением ФОС в количестве от 1.0 до 2.0 % от массы молока. Выбранный интервал дозы ФОС определяется необходимостью сохранения требуемого количества микроорганизмов. В качестве контроля применяли обезжиренное молоко без добавления

ФОС. Изучено влияние дозы ФОС на физико-химические, синергические и микробиологические показатели продукта.

Коровье молоко при необходимости нормализуют по массовой доле жира и сухих веществ. Нормализованное молоко нагревали до температуры 40°C, добавляли инулин и ФОС тщательно перемешивали до растворения, смесь гомогенизируют и направляют на пастеризацию с выдержкой 30 минут. Затем охлаждают до температуры заквашивания, вносят заквасочные культуры, разливают и проводят сквашивание, охлаждают до температуры 4-6°C, разливают и доохлаждают.

Разработаны рецептуры и определены оптимальные параметры процессов получения продукта.

### **Исследование характеристик разработанного продукта с пребиотиками**

При разработке технологии новых продуктов необходимо ориентироваться на создание безопасной, сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции, удовлетворяющей не только физиологические потребности человека, но и способствующей сохранению и укреплению здоровья населения, профилактике заболеваний, связанных с несбалансированным питанием взрослых и детей.

В связи с этим на данном этапе исследований была проведена комплексная оценка продукта, обогащенных фруктоолигосахаридами и инулином.

Изучены физико-химические, микробиологические и структурно-механические показатели продукта.

Для полной характеристики биологической ценности продукта определяли аминокислот (мг/100 г продукта).

В продукте так же определены основные витамины и минеральные вещества.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что такие пребиотики как фруктоолигосахарид и инулин могут быть использованы в производстве молочного продукта для улучшения функциональных свойств.

### **Исследование процесса хранения продукта и установление срока его годности**

Охлаждённый продукт хранили в холодильнике при температуре 4°C в течение 14 дня.

Исследовано изменение органолептических, физико-химических, микробиологических и структурно-механических показателей в процессе хранения продукта и установлен срок годности при температуре (4±2)°C, равный 7 суткам.

### **Использованные источники:**

1. Delgado-Fernández, P., Corzo, N., Olano, A., Hernández-Hernández, O., & Moreno, F. J. Effect of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria and physicochemical properties of yoghurts // *International Dairy Journal*. – 2019. – 89. – P. 77– 85.
2. Oliveira R. P. D. S., Perego P. C. A., & De Oliveira M. N. Growth and acidification performance of probiotics in pure culture and co-culture with *Streptococcus thermophilus*: The effect of inulin // *Food Science and Technology*. – 2009a. – P. 1015–1021.
3. Roberfroid M. B. Concepts in functional foods: The case of inulin and oligofructose // *Journal of Nutrition*. – 2011 – P 1398–1401.

## HEALTH IMPLICATION OF LACTOSE INTOLERANCE AND UPDATES ON ITS DIETARY MANAGEMENT

Aili Li<sup>1</sup>, Chun Li<sup>1,2,\*</sup>, Yuting Li<sup>3</sup>, Yiqian Ma<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Key Laboratory of Dairy Science, Ministry of Education, College of Food Science, Northeast Agricultural University, 600 Changjiang Road, Harbin, 150030, Heilongjiang, China;

<sup>2</sup> Heilongjiang Institute of Green Food Science, Harbin 150023, China;

<sup>3</sup> Harbin Leshi Agricultural Technology Co.Ltd., Harbin 150010, China

\*Corresponding author E-mail: spxylch@126.com

### Abstract

Lactose intolerance is a gastrointestinal symptom caused by a deficiency or decreased activity of the enzyme lactase in the gut, which makes it difficult to fully digest lactose in breast milk or cow milk. Epidemiological survey data showed that 70% of the world's population has some degree of lactase deficiency, with ethnic and age differences in incidence. Studies on lactose-free/low-lactose formula, plant-based beverage, probiotic/prebiotic and A2 milk provided multiple choices for rational dietary management of lactose intolerant patients. Based on this, this review briefly introduced the health implication of lactose intolerance, and focused on dietary management, in order to provide some reference for the scientific milk consumption of lactose intolerants.

**Keywords:** lactose intolerance; Lactase activity; Lactose-free products; Dietary management; probiotics

### 1. Introduction

Milk contains many nutrients, is one of the most suitable nutritional sources for human beings, and plays a very important role in maintaining a balanced diet. A large part of the world population is affected by lactose malabsorption, which seriously hinders human's absorption and utilization of milk nutrition because the activity of lactase declines as their age increases. But only when resulting in gastrointestinal symptoms including diarrhea, nausea, bloating and abdominal pains it was defined as lactose intolerance. Lactose intolerance will also lead to deficiency of minerals including calcium and zinc in long term, which hinders growth of patients gradually. Furthermore, the diagnosis of lactose intolerance is frequently affected by subjective judgement and milk intolerance.

Over the last decade, Google Trends™ showed there have been a rapid increase in query for lactose intolerance, which indicated improving awareness of lactose intolerance in both research and the crowd around the world. According to the US National Institute of Health, lactose malabsorption is a common existing issue affecting 65% of world population, and its prevalence even reaches 95% in Asia. Storhaug, Fosse, & Fadnes (2017) presented a systematic review and meta-analysis of lactose intolerance by searching studies from MEDLINE and Embase, including 62910 participants from 89 countries. The global prevalence of lactose malabsorption estimated was 68% and this further confirmed the high prevalence of lactose malabsorption worldwide.

Scientific and reasonable dietary management can subside or alleviate the clinical symptoms of lactose intolerance. The traditional treatment of lactose intolerance is avoidance of dietary lactose until patients show no symptoms at all. The developmental trend of food is nutraceutical and functional, for lactose intolerance patients, it is fermented dairy product, low-lactose product, plant-based beverage, probiotics, prebiotics, lactase preparation and A2 milk.

The presence of these products can not only alleviate the intestinal symptoms of lactose intolerance, but also can effectively improve the prolonged health implications caused by it. It provides more solutions to lactose intolerance patients and makes the choice of them more flexible. This review firstly stated health implications of lactose intolerance in brief, and then put an emphasis on dietary management of lactose intolerance, in order to realize nutritional diet of lactose intolerance patients as soon as possible.

## **2. Health implications of lactose intolerance**

### **2.1 Gastrointestinal digestion**

Normally, lactose is hydrolyzed to glucose and galactose by lactase secreted mainly by the proximal intestinal brush border. However, activity of lactase decreases with the growth of age or the occurrence of diseases such as celiac and intestine inflammation, resulting in high concentration of undigested lactose remaining in the small intestine, increasing local osmotic load and water inflow in the intestine. In the meantime, lactose is metabolized by microbiota in the gut and produces short-chain fatty acids (acetate, propionate, butyrate, lactate, and formate) and gases (hydrogen, methane and carbon dioxide).

Lactose malabsorption does not necessarily lead to gastrointestinal symptoms. Most people diagnosed with lactose intolerance can tolerate 10g of lactose in one intake and have few observable adverse reactions to 2g lactose in one take. In addition, frequency and quantity of lactose ingestion, the specificity of individual intestinal flora, gastrointestinal motility, and gastrointestinal sensitivity to lactose metabolites all influence the final clinical symptom. Furthermore, many people self-reported lactose intolerance were not actually being diagnosed. According to the National Institute of Health, their symptoms may not be related to lactose but to other components of dairy products, such as casein (Suchy et al., 2010).

### **2.2 Colonic fermentation and adaption**

The severity of the symptoms of lactose intolerance is involved with many factors, including lactase activity of small intestinal mucosa, lactose intake dose, gastric emptying rate, gastrointestinal transit time, visceral sensitivity, the ability of colonic microbiota to metabolize and of the colon to remove fermentation metabolites. colonic fermentation ability of lactose plays a critical role in inducing diarrhea, but whether this effect will aggravate or alleviate lactose intolerance has a lot to do with the amount of ingested lactose. When ingested lactose is within the metabolic capacity of colonic microbiota, the colon can rapidly absorb short-chain fatty acids and colonic fermentation can help alleviate diarrhea. For example (Rivière, Selak, Lantin, Leroy, & De Vuyst, 2016), intake of appropriate inulin-type fructans and arabinoxylan-oligosaccharides are found to be able to increase the number of bifidobacteria, enhance the production of butyric acid in the colon and alleviate diarrhea. When the capacity of the colon is inefficient to remove the fermentation metabolites, short-chain fatty acids play a dominant role and the possibility of triggering lactose intolerance symptoms increases. In research of Windey, Houben, Deroover, & Verbeke (2015), compared with subjects with lactose malabsorption without abdominal complaints, short-chain fatty acid concentrations of subjects with lactose malabsorption with abdominal complaints increased more after incubated with lactose. It is clear that fermentation patterns are different between these two kinds of subjects who possess distinct ability to ferment and remove metabolites. Short-chain fatty acid (Kaji et al., 2016) can stimulate anion secretion via cholinergic pathway, and it is commonly recognized that diarrhea results from excessive anion secretion and excessive fluid into the intestinal lumen or disorder of cation transport. When ingested lactose far beyond the metabolic capacity of colonic microbiota, lactose plays a leading role and absorption of short-chain fatty acids is restrained, resulting in an over



increase of osmotic load that exacerbates diarrhea. Xue et al. (2020) observed high concentrations of lactose, galactose and lactic acid and low short-chain fatty acids in the lumen when rats were fed 30-40-50% incremental high lactose diet. They also found high concentrations of lactose, lactic acid and galactose in the colon lumen to be the major reason for diarrhea and expression of short-chain fatty acids transporters will be repressed by high concentrations of lactose. In conclusion, addition to lactase activity, lactose intolerance is closely related to colonic function (intestinal transit time, motility and sensitivity, etc.), and metabolism ability of colonic microbiota. It is hopeful to improve lactose intolerance symptoms by supplementing probiotics or improving colon function.

### **2.3 Calcium absorption and bone health**

Milk is a rich source of high-quality calcium, and the soluble complex formed by lactose and milk calcium can further promote calcium absorption. However, the intake of calories, calcium and lactose in lactose intolerant patients is significantly lower than that of healthy people, which is relevant to the subjective or passive avoidance of dairy products including milk, yogurt and cheese (Baldan et al., 2018; Demir, Savci, & Ergun, 2020). The effect of lactose intolerance on calcium absorption is controversial. Some studies reported that people with lactose intolerance have better ability to uptake calcium, and the possible mechanism is that reduced milk calcium intake leads to compensatory calcium absorption (Vandenplas, 2015). Whereas more studies reported that it is hard for lactose intolerant patients to effectively uptake nutrients and minerals. In vivo metabolism studies found that accumulated lactose will lead to osmosis, which shorten contact time of calcium and intestinal mucosa and lower calcium concentration in the intestinal lumen (Obermayer-Pietsch et al., 2007).

Given that calcium intake and absorption is closely related with bone health (especially osteoporosis), many studies have paid a lot attention to the relationship between lactose intolerance and osteoporosis. A systematic review and meta-analysis of the association between lactose intolerance and bone mineral density showed that an obviously lower bone mineral density using  $\text{g/cm}^2$  was observed in non-absorbers in the total hip site presumably because lactose intolerance affects serum calcium, vitamin D and parathyroid hormone levels (Treister-Goltzman, Friger, & Peleg, 2018). Whereas latest studies showed the opposite, three prospective studies (N=97811, age  $\geq 20$  years) by Bergholdt, Larsen, Varbo, Nordestgaard, & Ellervik (2018) reported, genetically lifelong lactase persistence was not associated with hip fracture in Danish population-based cohorts and was not associated with fracture risk when combining Danish studies with published Northern European population studies. Three researches conducted respectively in the United States (Hamilton, Ojo, & Adegboye, 2020), Spain (Kleinbielen et al., 2021) and Malaysia (Makbul, Daud, Yahya, & Aziz, 2021) also reported that there is no significant correlation between Lactose intolerance and bone mineral density, hip fracture, and bone. In addition, calcium absorption is greatly influenced by the individual physical condition, so it requires longer time and more research objects to confirm the health implication lactose intolerance will cause. Although it is still uncertain whether a causal relationship exists between lactose intolerance and calcium absorption, lactose intolerance is considered to be a potential incentive of osteoporosis. It is recommended to be vigilant on bone health problems that may be induced by lactose intolerance.

### **3. Dietary management**

It is generally accepted that lactose intolerant patients do not have to abstain from all dairy products, and gradually increasing the amount of lactose in the diet is one of the traditional strategies for controlling lactose intolerance. For lactose intolerant, Continuous consumption of

lactose was thought to lead to a more favorable gut microbiota, resulting in colonic adaptation and improved tolerance to dairy products. For example, Szilagyi et al. (2010) found that after ingestion of 25g lactose daily for 4 weeks, both lactose intolerant and lactose tolerant patients observed an increase in the number of lactobacilli in feces, an increase in lactase activity, and a decrease in total breath hydrogen and symptom score, but this was not obvious in lactose tolerant patients. In fact, in addition to choosing lactose free dairy products, lactose intolerants can also choose to eat yogurt or cheese. In fact, the Dietary Guidelines for Americans suggested that, in addition to choosing lactose-free dairy products, people who are lactose intolerant can also choose to eat yogurt, cheese or small amounts of milk. Probiotics and prebiotics also improve lactose intolerance by regulating colonic adaptation, which requires long-term continuous intake. In addition, plant-based beverages, lactase preparations or A2 milk are also effective in alleviating lactose malabsorption.

### **3.1 low-lactose dairy product**

During the period 2017–2022, the average compounded annual growth rate of lactose-free dairy market is 7.3%. Lactose-free dairy products grow quickly (Fig.1.) and lactose-free cheese grow fastest among the diversified categories of lactose-free dairy products. According to food composition database of lactose-free products commercialized in Spain, 327 products in total were accounted with “lactose-free” declaration on their label. The subgroups and their proportion are yogurt (25%), milk (24%), cheese (17%), milkshake and dairy beverages (6%), butter and cream (6%) and condensed milk and evaporated milk (2%) respectively (Martinez Rodriguez, Samaniego-Vaesken, & Alonso-Apperte, 2021). As in Table 1, the numerous varieties of lactose-free dairy products broaden options of consumers.

Low-lactose and lactose-free products enables lactose intolerant people to intake and get use of rich nutrients in milk without the experience of intestinal symptoms occurring after lactose ingestion, which is generally accepted as an effective way to improve lactose intolerance. Generally speaking, concentration of low-lactose and lactose-free products are no more than  $1\text{g } 100\text{g}^{-1}$  and  $10\text{mg } 100\text{g}^{-1}$  respectively. Double blind, randomized placebo-controlled study showed after consuming protein-hydrolyzed lactose-free milk or commercially available lactose-free milk for 10 days, the total symptom score of subjects with self-diagnosed sensitive stomach lowered and gastrointestinal symptom decreased (Turpeinen et al., 2016). Apart from concentration of lactose, Sensory characteristics (especially flavor, consistency and color), nutritional value and safety are also important considerations in the development of lactose free dairy products (Suri et al., 2019). Research found they are actually more susceptible to milk having strong similarity to regular milk (Adhikari, Dooley, Chambers, & Bhumiratana, 2010). The flavor difference between lactose-free milk and conventional milk is because the addition of lactase transforms lactose into monosaccharides (glucose and galactose) and increased sweetness. A recent study (Rizzo, Harwood, & Drake, 2020) only investigated lactose-free milk consumers and found that high sweetness is the driving factor for consumers of lactose-free milk, and speculated that consumers of lactose free milk may have gradually become accustomed to or like high sweetness in lactose free milk. In order to prevent calcium absorption disorder and bone lesion secondary to lactose intolerance, the supplementation of calcium, phosphorus and vitamin D in lactose free products is often noted. Studies have shown that lactose free dairy products are a low-cost dietary source of calcium for lactose intolerant patients compared to other calcium-rich foods (calcium-rich vegetables, mineral water, etc.) (Taeger & Thiele, 2021).

### 3.2 Fermented dairy product

For lactose intolerants, studies have confirmed that Yogurt promoted gut health and digestion. First of all, compared with milk, yogurt delays gastric emptying and increases intestinal transport time, resulting in slower transport of lactose along the intestinal tract, thus reducing the osmotic load of lactose. Secondly, the fermentation process not only reduces the lactose content of the yogurt (from 4.6% to 3.7%), but also improves the efficiency of lactose digestion, which is closely related to the bacteria inherent in the yogurt. As early as 2010, the European Food Safety Authority (EFSA) identified a certain relationship between yogurt consumption and improved lactose digestion, and this relationship was established on the premise that the number of viable bacteria in yogurt was more than  $10^8$ CFU/g (Kok & Hutkins, 2018). Improvement of heat-treated yogurt is not as much as fresh yogurt. Lin et al. (1991) also found that, compared with the yogurt containing standard dose ( $10^8$ /mL) of yogurt bacteria (*Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*), intake of acidophilus milk containing low dose ( $10^7$ /mL) or standard dose *Lactobacillus acidophilus*, or low-dose yogurt did not effectively reduce breath hydrogen content in lactose intolerants. The yogurt bacteria also have  $\beta$ -galactosidase activity for digesting lactose. During gastric transport, cell walls provide mechanical protection for lactase to enter the small intestine in its active form. *Lactobacillus* lactase activity is optimal at pH7, which is similar to the proximal small intestine and terminal ileum environment, and is further activated in the presence of bile (Freitas, 2017). Furthermore, due to the thermophilic and bile sensitive characteristics of the yoghurt bacteria, the survival status of yoghurt bacteria itself is not necessary for alleviating lactose intolerance. Garcia-Albiach et al. (2008) found that after the subjects consumed 375g yogurt containing  $1.3 \times 10^7$  *Lactobacillus* daily, the residual *Lactobacillus* content in feces was less than  $10^3$ . A 10-fold reduction in the number of bacteria resulted in insufficient lactase activity released into the gut. Notably, yogurt consumption does not appear to stimulate endogenous lactase activity in the small intestine in lactase deficient individuals.

Most of the lactose is separated with the whey during the whey draining, and the residual lactose is converted to lactic acid during the cheese ripening process. Hard cheeses separate more whey and are therefore lower in lactose than soft cheeses. The type of starter culture, control of processing and ripening time are the key factors affecting the content of lactose in cheese (M. S. Facioni et al., 2021.). There are a wide variety of low lactose cheeses available, including Mozzarella, mascarpone, Primo Sale, Crescenza, Ricotta and lactose free cheeses (Gorgonzola, Grana Padano, Parmigiano Reggiano, Pecorino). Among them, the most studied cheese, Parmigiano Reggiano PDO and Grana Padano PDO, have been of very low lactose content since the early stage of maturation (Coppa, 2007). Theirs lactose content in the final product is less than 0.01g/100g and can use food label "natural lactose free" (Maria Sole Facioni, Raspini, Pivari, Dogliotti, & Cena, 2020). The natural lactose-free cheese with the label PDO (Protected of Origin) realizes industrial reproducibility through the standardization of production process, and is suitable for lactose intolerant patients (Dominici et al., 2022). In addition, the microbes in cheese break down the residual lactose during the ripening stage, so the longer the ripening time, the less lactose remains in the end product. The lactose content of soft cheeses is slightly higher, ranging from 3.5% to 0.4%, so there have been studies on adding lactase to raw milk to further reduce its lactose content (Maity, Bhattacharyya, & Bhowal, 2021). The addition of lactase can also improve the flavor of cheese, which may be related to the effect of lactose metabolites on the composition of microbial flora or partial protease activity of lactase (Dekker, Koenders, & Bruins, 2019).

### 3.3 Plant-based beverage

With the rising incidence of lactose intolerance, more and more consumers are starting to replace milk with plant-based protein drinks, which can ensure daily intake of essential nutrients and avoid gastrointestinal discomfort caused by lactose intolerance. Alternative products include plant-based protein drinks, fruit and vegetable juices, and plant-based yogurt. As of 2017, the global sales value of plant-based beverages was about 9 billion\$ which increased by 61% from 2013 to 2018 and is expected to continue to grow in 2023 (C. A. Wolf, Malone, & McFadden, 2020). Numerous studies have comprehensively compared the nutritional components and active substances of raw materials of plant-based products, mainly including soybean, peanut, oat, almond, rice and sesame (Aydar, Tutuncu, & Ozcelik, 2020; Fructuoso et al., 2021; Paul, Kumar, Kumar, & Sharma, 2020), etc. Among them, soybean is much superior to other plant materials in terms of nutrients such as protein and amino acid (Vanga & Raghavan, 2018), and its market share is second only to milk (Mäkinen, Wanhalinna, Zannini, & Arendt, 2016). Cereals, oilseeds and nuts also gradually show their unique advantages. Almond is nutritionally balanced with few anti-nutrients and is naturally low in lactose and contain a small amount of lactase (Hati, Ningtyas, Khanuja, & Prakash, 2020), which are often used in the development of dietary products for lactose intolerant patients (Martins, Chen, & Chen, 2017).

Traditional plant-based products is nutritionally fortified to be comparable to that of milk, which can be achieved by adding proteins or minerals (Akin & Ozcan, 2017). A study across three continents (America, Australia and Europe) showed that more than half of 148 non-dairy beverages surveyed had the same or higher supplemental calcium as milk (Craig & Fresan, 2021). In addition, poor flavor and taste is one of the key factors affecting the development of plant-based drinks. For example, soy-based drinks have beany flavor, astringency and slight bitterness, and plant-based yogurt is easy to show a thin paste state. Its organizational structure is not as close as milk processed yogurt, and need to add colloids to make it thick. All of this will directly affect consumers' drinking experience. At present, high temperature, soaking, enzymatic hydrolysis, fermentation or the addition of flavoring additives are often used to improve the flavor of products, among which fermentation treatment can not only improve the flavor of products, but also improve the activity of functional substances (Ahsan, 2020; Tangyu, Muller, Bolten, & Wittmann, 2019) or the content of nutrients (Ghosh et al., 2014). In addition, studies have added probiotics to plant-based drinks, and lactase produced by the metabolism of probiotics can further improve lactose intolerance. For example, Cerda-Bernad, Valero-Cases, Pastor, Frutos, & Perez-Llamas (2022) prepared red quinoa beverage fermented by *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus longus* with probiotics content of  $10^8$ CFU mL<sup>-1</sup>. The drug resistance of *Lactobacillus longus* makes the modified product has the potential to be used in postoperative intestinal microbiota recovery and dietary management of lactose intolerant patients. Another study found that the proliferation of *Lactobacillus plantarum* Dad 13 ( $>10^8$ CFU mL<sup>-1</sup>) in sesame beverage not only produced high content of  $\beta$ -glucosidase, but also transformed sesame aminol triglucoside into sesame aminol aglycoidin with biological activity. Singh & Vij (2018) found that lactic acid bacteria can decompose part of oligosaccharides that may cause flatulence to reduce the beany taste when fermented soybean milk, and the viable bacteria number of final product are up to  $2.5 \times 10^{10}$  CFU mL<sup>-1</sup> and high lactase activity. Table 2 lists some plant-based beverages that have been enhanced in nutrition or flavor. These products are close to or even better than cow's milk in terms of nutritional content and have excellent sensory evaluation, making them potential substitutes for milk.

### 3.4 Probiotic and prebiotic

Probiotics are a group of microorganisms that exert beneficial effects on the host by improving the balance of intestinal microbiota. Currently, the type and carrier of probiotics that can be used for lactose intolerance are constantly expanding. In a review of 15 randomized, double-blind studies, the authors assessed the efficacy of eight probiotic strains that have been demonstrated to be safe and effective in treating lactose intolerance. There was an overall positive association between probiotic intake and lactose intolerance, although the efficacy of different strains varied slightly (Oak & Jha, 2019). Masoumi et al. (2021)'s study found that the intake of probiotic yoghurt containing *Lactobacillus acidophilus* and bifidobacteria significantly reduced breath hydrogen levels and improved lactose intolerance symptoms in lactose intolerant patients. Gingold-Belfer et al. (2020) also observed that the use of Bio-25, a probiotic formulation with lactase, alleviated the symptoms of most patients with lactose malabsorption after six months. Another study found a significant reduction in lactose intolerance symptom scores after 8 weeks of probiotic treatment compared to placebo (Cano-Contreras et al., 2022). Probiotics promote lactose digestion by improving the intestinal metabolic environment and secreting lactase. For example, Vitellio et al. (2019) found that the number of Bifidobacterium in fecal microbial community of lactose intolerant patients was significantly increased after consuming probiotics granules (containing *Bifidobacterium longum*  $4 \times 10^9$ CFU and *Lactobacillus rhamnosus*  $1 \times 10^9$ CFU), and lactose intolerance symptoms were alleviated. T. He et al. (2008) found in their study that the lactase activity of patients significantly increased after taking *Bifidobacterium*, which has the potential benefit of promoting the digestion and absorption of lactose in the intestinal tract. Gil-Cruz et al. (2019) and Wang et al. (2021) found that *Firmicutes* and *Bacteroides* could secrete  $\beta$ -galactosidase to hydrolyze lactose.

Prebiotics may improve lactose intolerance by selectively stimulating the growth of probiotics and regulating the structure of the host colonic microbiota. At present, there are many studies on the improvement of lactose intolerance by GOS, a byproduct of lactase manufacturing. A number of dietary products with GOS have been approved by FDA (Szilagy & Ishayek, 2018). Study of Azcarate-Peril et al. (2017) confirmed that GOS can significantly increase the abundance of *Bifidobacterium*, *Faecalibacterium*, *Lactobacillus* and *Roseburia*. After 36 days of intervention with 95% purity short chain GOS RP-G28, the number of *Bifidobacterium* in feces of 90% of lactose intolerance patients increased, and the clinical symptoms of lactose intolerance were significantly improved. Other commonly used prebiotics, such as inulin and fructose-oligosaccharides, can also promote the growth of probiotics such as *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus casei* in the intestinal tract (Tulumoglu, Erdem, & Simsek, 2018), but their role in improving lactose intolerance remains to be further explored. In addition, lactose is also a selective prebiotic (Gänzle, 2019), which only shows a probiotic effect under specific genetic background and nutritional status of individuals. Namely, the effect is not obvious in patients with lactose intolerance, but it can significantly improve the intestinal microbiota of patients with lactose intolerance.

In addition, probiotics/prebiotics have the potential to promote bone health. Previous studies have shown that probiotics/prebiotics can promote the production of short-chain fatty acids in the colon and reduce pH value. It also prevented calcium from forming complex with phytates and oxalates, increasing the release of calcium and thus promote mineral absorption, and improve calcium absorption disorder caused by lactose intolerance to some extent. For example, Seijo et al. (2022)'s study showed that feeding lactobacilli and GOS yogurt to rats can enhance their calcium bioavailability and improve bone health in growth stage when calcium requirement is

high. Other studies suggest that probiotics/prebiotics may improve calcium absorption and bone health by changing the composition of intestinal microbiota, modifying biomarkers and regulating the immune system. Short-chain fatty acids consist an important component of the process. A metabolic study found that daily intake of moderate amount of soluble corn fiber can significantly improve rat's bone mineral density and bone strength. At the same time, taking the prebiotics can promote intestinal microbiota and produce short chain fatty acids to create acid environment in intestine in order to increase the solubility of Ca and teenager's short-term calcium absorption (Whisner et al., 2014). V. K. Yadav et al. (2008)'s study also found that after the intake of prebiotics, the proportion of *Bacteroides* in the intestinal tract of mice significantly increased, which could produce a variety of short-chain fatty acids by fermentation. The reduction of serotonin production level of intestinal microorganisms could improve bone defects, so it was speculated that short-chain fatty acids could be involved in hormone signal transduction affecting bone. Another study (Henagan, Navard, & Ye, 2014) demonstrated that prebiotics increased Calbindin D9k (an intracellular calcium transporter) expression in colon. Short-chain fatty acids are thought to be involved in epigenetic modification of DNA structure of mineral transporter.

### 3.5 Lactase preparation

Exogenically supplemented lactase preparation can hydrolyze intestinal lactose to monosaccharide which is more easily absorbed by human body. It is a common method for treating lactose intolerance. In the past, there was a tendency to assume that this improvement was based on the placebo effect, due to the observed decrease in lactose intolerance and the unsynchronized change in breath hydrogen (Ibba, Gilli, Boi, & Usai, 2014). In recent years, a growing number of randomized, double-blind, placebo-controlled trials have confirmed that hydrogen breath levels in patients treated with lactase are significantly lower than in the placebo group (Baijal & Tandon, 2021). Francesconi et al. (2016) also observed that 128 lactose intolerant patients who took exogenous lactase formulation three times a day for 42 consecutive days had a significant decrease in breath hydrogen. The difference in efficacy of preparations proved to be effective for lactose intolerant patients compared with confirmed products did not exceed the non-inferior limit. With the improvement of the properties of lactase, most countries in the world take lactase as nutritional management. At present, the second generation of mixed lactase preparation (lactase, probiotics) and the third generation of mixed lactase preparation (lactase, GOS and probiotics) have been developed on the basis of the first generation of single lactase preparation. For example, Ferreira-Lazarte, Moreno, & Villamiel (2018) carried out an in vitro study that the application of 460-1000mg commercial mixed lactase preparation (containing both probiotics and lactase) was sufficient to hydrolyze lactose of milk (5% lactose) and yogurt (3% lactose). The formation of GOS was also detected during the hydrolysis process, which further improve the potential benefits of this new preparation. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial (de Vrese et al., 2015) also found that frozen yogurt containing live lactic acid bacteria in combination with acid lactase enhanced lactose digestion more than either alone.

The function of lactase is affected by many factors, such as the dose of lactose, the content of lactase, gastrointestinal peristalsis, the pH value in the stomach and so on. The protection of lactase activity by support materials has become a hot research topic. Materials that have been used for lactase protection in recent years include liposomes, nanoparticles, electrospinning polymer fibers and hydrogel beads. Among them, hydrogel material (Mariane Wolf, Belfiore, Tambourgi, & Paulino, 2019; M. Wolf & Paulino, 2019) is often used for lactase because of its simple preparation process, mild processing and ability to maintain enzyme activity and

structural integrity (Z. Zhang, Zhang, & McClements, 2017). For example, In the study of Bertoni, Albertini, Dolci, & Passerini (2018), lactase containing Carrageenan beads were prepared, and buffer  $Mg(OH)_2$  was added to the system at the same time, which could keep the internal neutral pH of the gel beads after gastrointestinal environment exposure and help lactase to function in the body in an active form Ratzinger, Wang, Wirth, & Gabor (2010) provided a long-acting lactase preparation to solve the problem of high ingestion dose of oral lactase (1500-6000U). Biological adhesion of wheat germ agglutinin extended its retention time in the small intestine, and the activity of lactase increased nearly six times after binding with polymer carrier. In addition, Mesa (2020) studied the protection of lactase with a chitosan-derived material as a carrier for lactose intolerance-induced bone dysplasia. The calcium-chitosan carrier can serve as a supplemental calcium source for patients, alleviating the effects of lactose intolerance on mineral absorption. Exogenous lactase has clear mechanism of action in patients with lactose intolerance. With the solution of the problem of easy inactivation of lactase preparation, it is expected to eliminate lactose in the diet of patients by taking lactase preparation and combining lactose-free products for dietary management.

### 3.6 A2 milk

Normally, milk contains both the A1 and A2 variants of  $\beta$ -casein, and dairy farmers can genotype their cattle to produce milk containing only A2- $\beta$  casein (Bisutti et al., 2022). A2 milk first appeared in New Zealand in 2003 and went on to cover 10 percent of Australian dairy market, before spreading to other countries around the world. Global sales of A2 milk were estimated at \$1,076.2 million in 2020 and were predicted to grow at a CAGR (Compound Annual Growth Rate) of 9.3% between 2021 and 2026. Dairy companies claim that A2 milk is more natural and healthier, thus attracting people with inability of milk (Fernández-Rico et al., 2022). A market demand survey conducted by Ruiz et al. (2019) showed that most people were willing to accept milk containing only A2 protein if the beneficial function of A2 milk could be verified. In the study of Bentivoglio et al. (2020), 1277 Italian consumers were surveyed and they acknowledged their willing to pay at least 20 euro cents/liter more than lactose-free milk for A2 milk. More than 140 papers about A2- $\beta$  casein have been published worldwide, covering the areas of regulating gastrointestinal function (Barnett, McNabb, Roy, Woodford, & Clarke, 2014), intestinal flora (Guantario et al., 2020), type I diabetes (Thorsdottir et al., 2000), cardiovascular health (Tailford, Berry, Thomas, & Campbell, 2003) and inflammation (S. Yadav et al., 2020), constantly refreshing people's understanding of A2 protein. The health benefits of A2 protein, especially, to human digestive system are also being discovered and verified gradually (Küllenberg de Gaudry et al., 2019). For example, study by Shrestha et al. (2020) showed that casein variants had an impact on the diagnosis of lactose intolerance, and the breath hydrogen produced after intake of A2 milk was significantly lower than that of ordinary milk. In the study of Milan et al. (Milan et al., 2020), lactose intolerant patients improved their lactose maldigestion and digestive comfort after consuming milk containing only A2  $\beta$ -casein. A randomized, double-blind, crossover trial of milk intolerant adults in the United States showed that only milk with 100% A2 protein significantly reduced stomach symptoms compared to 75% A2 protein and 55% A2 protein (Ramakrishnan, Eaton, Sermet, & Savaiano, 2020). He et al. (2017) observed that compared with A2 milk intake, self-reported lactose intolerant patients with regular milk intake had lower lactase activity and increased gastrointestinal symptoms.

The difference between A1 and A2  $\beta$ -casein is at position 67 by one amino acid, which is histidine of A1  $\beta$ -casein and proline of A2  $\beta$ -casein. Due to difference of the amino acid, A1  $\beta$ -casein produces  $\beta$ -casomorphine-7 (BCM-7) through digestive enzymes inside human body,

while A2 casein produces a small amount of BCM-7 only under certain external conditions. BCM-7 may trigger inflammation, which may reduce lactase activity, cause changes in intestinal microbiota or prolong lactose fermentation time through delayed gastrointestinal transport (Pal, Woodford, Kukuljan, & Ho, 2015). Sheng et al. (2019) found that compared with conventional milk, serum inflammatory and immune biomarkers (serum interleukin-4, immunoglobulin and BCM-7) were significantly lower in subjects who consumed A2 milk. Sun et al. (2015) showed that compared with conventional milk, self-reported lactose intolerants who consumed A2 milk were found to have lower BCM-7 concentration, shorter gastrointestinal transport time, and reduced digestive discomfort symptoms. Notably, the presence of BCM-7 or its precursor has also been found in yogurt, milk powder and cheese, but in lower level in yogurt by hydrolysis and fermentation of bacteria. Although the clinical symptoms of lactose intolerance were reduced after intake of A2 milk, the relationship between this phenomenon and BCM-7 and A2  $\beta$ -casein intake needs further verification.

#### 4. Conclusion

In conclusion, lactose intolerance is a worldwide health problem for children and adults. The understanding of the specific clinical manifestations of lactose intolerance needs to be improved, and the study of standardized and accurate treatment and mechanism needs to be further clarified. Lactose intolerance can be taken according to the degree of illness without lactose formula, low lactose diet or plant-based drinks to adjust the way of diet, thereby reducing symptoms, and prevention of lactose intolerance secondary calcium absorption disorders, bone lesions. In addition, recent clinical trials have demonstrated the effect of lactase, A2 milk and probiotics on lactose intolerance. In the future, the focus of the market will be on the development of low price and high purity lactase, improvement of lactose free dairy products and the development of functional probiotics, so as to meet the dietary needs of more lactose intolerant patients.

Author contributions: Conceptualization, Writing, editing, supervision and review was performed by Aili Li. Conceptualization, investigation, writing, review and editing was performed by Jie Zheng. Conceptualization and editing were performed by Xueting Han, Zehua Jiang, Bowen Yang, Sijia Yang, Wenjia Zhou. Conceptualization, supervision, writing and editing was performed by Chun Li and Mingshuang Sun. All authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

*Acknowledgement: The authors gratefully acknowledge support from Scientific research funds of Heilongjiang provincial scientific research institutes (CZKYF2021-2-B017).*

#### References

- Adhikari, K., Dooley, L. M., Chambers, E., & Bhumiratana, N. (2010). Sensory characteristics of commercial lactose-free milks manufactured in the United States. *LWT - Food Science and Technology*, *43*, 113-118.
- Ahsan, S. (2020). Functional Exploration of Bioactive Moieties of Fermented and Non-Fermented Soy Milk with Reference to Nutritional Attributes. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, *10*, 145-149.
- Akin, Z., & Ozcan, T. (2017). Functional properties of fermented milk produced with plant proteins. *LWT--Food Science and Technology*, *86*, 25-30.
- Alfonso Ruiz, L., Urrutia Vera, O., & Mendizábal Aizpuru, J. A. (2019). Conversión de las explotaciones de vacuno de leche a la producción de leche A2 ante una posible demanda del



mercado: posibilidades e implicaciones. *ITEA-Informacion Técnica Económica Agraria*, 2019, 115 (3), 231-251.

Aydar, E. F., Tutuncu, S., & Ozcelik, B. (2020). Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. *Journal of Functional Foods*, 70, Article 103975.

Azcarate-Peril, M. A., Ritter, A. J., Savaiano, D., Monteagudo-Mera, A., Anderson, C., Magness, S. T., et al. (2017). Impact of short-chain galactooligosaccharides on the gut microbiome of lactose-intolerant individuals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114, E367-E375.

Baijal, R., & Tandon, R. K. (2021). Effect of lactase on symptoms and hydrogen breath levels in lactose intolerance: A crossover placebo-controlled study. *JGH Open*, 5, 143-148.

Baldan, A., Tagliati, S., Saccomandi, D., Brusaferrero, A., Busoli, L., Scala, A., et al. (2018). Assessment of Lactose-Free Diet on the Phalangeal Bone Mineral Status in Italian Adolescents Affected by Adult-Type Hypolactasia. *Nutrients*, 10, Article 558.

Barnett, M. P., McNabb, W. C., Roy, N. C., Woodford, K. B., & Clarke, A. J. (2014). Dietary A1  $\beta$ -casein affects gastrointestinal transit time, dipeptidyl peptidase-4 activity, and inflammatory status relative to A2  $\beta$ -casein in Wistar rats. *International journal of food sciences and nutrition*, 65, 720-727.

Bentivoglio, D., Finco, A., Bucci, G., & Staffolani, G. (2020). Is there a promising market for the A2 milk? Analysis of Italian consumer preferences. *Sustainability*, 12, 6763.

Bergholdt, H. K. M., Larsen, M. K., Varbo, A., Nordestgaard, B. G., & Ellervik, C. (2018). Lactase persistence, milk intake, hip fracture and bone mineral density: a study of 97 811 Danish individuals and a meta-analysis. *J Intern Med*, 284, 254-269.

Bertoni, S., Albertini, B., Dolci, L. S., & Passerini, N. (2018). Spray congealed lipid microparticles for the local delivery of beta-galactosidase to the small intestine. *Eur J Pharm Biopharm*, 132, 1-10.

Bisutti, V., Pegolo, S., Giannuzzi, D., Mota, L., Vanzin, A., Toscano, A., et al. (2022). The  $\beta$ -casein (CSN2) A2 allelic variant alters milk protein profile and slightly worsens coagulation properties in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 105, 3794-3809.

Cano-Contreras, A. D., Minero Alfaro, I. J., Medina Lopez, V. M., Amieva Balmori, M., Remes Troche, J. M., Espadaler Mazo, J., et al. (2022). Efficacy of i3.1 Probiotic on Improvement of Lactose Intolerance Symptoms: A Randomized, Placebo-controlled Clinical Trial. *J Clin Gastroenterol*, 56, 141-147.

Cerda-Bernad, D., Valero-Cases, E., Pastor, J. J., Frutos, M. J., & Perez-Llamas, F. (2022). Probiotic red quinoa drinks for celiacs and lactose intolerant people: study of functional, physicochemical and probiotic properties during fermentation and gastrointestinal digestion. *Int J Food Sci Nutr*, 73, 49-59.

Cihat, Ö., Ayla, A., Salih, Ö., & Gencay, U. (2018). Ice-Cream Production from Lactose-Free UHT Milk. *Journal of Food Science and Engineering*, 8, 210-214.

Coppa, G. V. (2007). Caratterizzazione biochimica dei carboidrati contenuti nel formaggio Parmigiano Reggiano a diversi tempi di stagionatura. *Collana Editoriale Quaderni del Parmigiano Reggiano*, editor. *Parmigiano Reggiano nella Nutr età Evol.*

Craig, W. J., & Fresan, U. (2021). International Analysis of the Nutritional Content and a Review of Health Benefits of Non-Dairy Plant-Based Beverages. *Nutrients*, 13, Article 842.

da Silva, C. D., de Oliveira, D. R., Perrone, I. T., Fonseca, C. H., & Garcia, E. S. (2021). Low-fat, lactose-free and leucine-enriched chocolate cow milk prototype: A preliminary study on

sensorial acceptability and gastrointestinal complaints following exhaustive exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18, 1-9.

de Vrese, M., Laue, C., Offick, B., Soeth, E., Repenning, F., Thoss, A., et al. (2015). A combination of acid lactase from *Aspergillus oryzae* and yogurt bacteria improves lactose digestion in lactose maldigesters synergistically: A randomized, controlled, double-blind cross-over trial. *Clin Nutr*, 34, 394-399.

Dekker, P. J., Koenders, D., & Bruins, M. J. (2019). Lactose-free dairy products: market developments, production, nutrition and health benefits. *Nutrients*, 11, 551.

Demir, H., Savci, E. N., & Ergun, C. (2020). The Relationship Between Consumptions of Dairy and Fermented Dairy Products in Lactose Intolerance Among Students of A Foundation University In Istanbul. *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 3, 121-135.

Dominici, S., Marescotti, F., Sanmartin, C., Macaluso, M., Taglieri, I., Venturi, F., et al. (2022). Lactose: Characteristics, Food and Drug-Related Applications, and Its Possible Substitutions in Meeting the Needs of People with Lactose Intolerance. *Foods*, 11, 1486.

El Youssef, C., Bonnarme, P., Fraud, S., Peron, A. C., Helinck, S., & Landaud, S. (2020). Sensory Improvement of a Pea Protein-Based Product Using Microbial Co-Cultures of Lactic Acid Bacteria and Yeasts. *Foods*, 9, Article 349.

Euromonitor International. (accessed on 2022.9.12). Retrieved from <https://www.euromonitor.com>

Facioni, M. S., Dominici, S., Marescotti, F., Covucci, R., Taglieri, I., Venturi, F., et al. (2021). Lactose Residual Content in PDO Cheeses: Novel Inclusions for Consumers with Lactose Intolerance. *Foods*, 10, 2236.

Facioni, M. S., Raspini, B., Pivari, F., Dogliotti, E., & Cena, H. (2020). Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling. *Journal of translational medicine*, 18, 1-9.

Fernández-Rico, S., Mondragón, A. d. C., López-Santamarina, A., Cardelle-Cobas, A., Regal, P., Lamas, A., et al. (2022). A2 Milk: New Perspectives for Food Technology and Human Health. *Foods*, 11, 2387.

Ferreira-Lazarte, A., Moreno, F. J., & Villamiel, M. (2018). Application of a commercial digestive supplement formulated with enzymes and probiotics in lactase non-persistence management. *Food & function*, 9, 4642-4650.

Francesconi, C. F., Machado, M. B., Steinwurz, F., Nones, R. B., Quilici, F. A., Catapani, W. R., et al. (2016). Oral Administration of Exogenous Lactase in Tablets for Patients Diagnosed with Lactose Intolerance Due to Primary Hypolactasia. *Arq Gastroenterol*, 53, 228-234.

Freitas, M. (2017). The benefits of yogurt, cultures, and fermentation. In Y. R. a. W. A. W. Martin H. Floch (Ed.), *The microbiota in gastrointestinal pathophysiology* (pp. 209-223): Elsevier.

Fructuoso, I., Romao, B., Han, H., Raposo, A., Ariza-Montes, A., Araya-Castillo, L., et al. (2021). An Overview on Nutritional Aspects of Plant-Based Beverages Used as Substitutes for Cow's Milk. *Nutrients*, 13, Article 2650.

Gänzle, M. G. (2019). Lactose—a conditional prebiotic? In M. Paques & C. Lindner (Eds.), *Lactose: Evolutionary Role, Health Effects, and Applications* (pp. 155-173). London, UK: Elsevier.

García-Albiach, R., José, M., de Felipe, P., Angulo, S., Morosini, M.-I., Bravo, D., et al. (2008). Molecular analysis of yogurt containing *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and

*Streptococcus thermophilus* in human intestinal microbiota. *The American journal of clinical nutrition*, 87, 91-96.

Ghosh, K., Maity, C., Adak, A., Halder, S. K., Jana, A., Das, A., et al. (2014). Ethnic preparation of haria, a rice-based fermented beverage, in the province of lateritic West Bengal, India. *Ethnobotany Research & Applications*, 12, 39-50.

Gil-Cruz, C., Perez-Shibayama, C., De Martin, A., Ronchi, F., van der Borght, K., Niederer, R., et al. (2019). Microbiota-derived peptide mimics drive lethal inflammatory cardiomyopathy. *Science*, 366, 881-886.

Gingold-Belfer, R., Levy, S., Layfer, O., Pakanaev, L., Niv, Y., Dickman, R., et al. (2020). Use of a Novel Probiotic Formulation to Alleviate Lactose Intolerance Symptoms-a Pilot Study. *Probiotics Antimicrob Proteins*, 12, 112-118.

Grasso, N., Alonso-Miravalles, L., & O'Mahony, J. A. (2020). Composition, Physicochemical and Sensorial Properties of Commercial Plant-Based Yogurts. *Foods*, 9, Article 252.

Guantario, B., Giribaldi, M., Devirgiliis, C., Finamore, A., Colombino, E., Capucchio, M. T., et al. (2020). A comprehensive evaluation of the impact of bovine milk containing different beta-casein profiles on gut health of ageing mice. *Nutrients*, 12, 2147.

Hamilton, N. K., Ojo, O., & Adegboye, A. R. A. (2020). The Effect of Self-Reported Lactose Intolerance and Dairy Consumption on Bone Mineral Density Among American Hip Arthroplasty Patients: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, Article 7182.

Hati, S., Ningtyas, D. W., Khanuja, J. K., & Prakash, S. (2020).  $\beta$ -Glucosidase from almonds and yoghurt cultures in the biotransformation of isoflavones in soy milk. *Food Bioscience*, 34, Article 100542.

He, M., Sun, J., Jiang, Z. Q., & Yang, Y. X. (2017). Effects of cow's milk beta-casein variants on symptoms of milk intolerance in Chinese adults: a multicentre, randomised controlled study. *Nutrition journal*, 16, 1-12.

He, T., Priebe, M., Zhong, Y., Huang, C., Harmsen, H., Raangs, G., et al. (2008). Effects of yogurt and bifidobacteria supplementation on the colonic microbiota in lactose- intolerant subjects. *Journal of Applied Microbiology*, 104, 595-604.

Henagan, T., Navard, A., & Ye, J. (2014). Sodium butyrate remodels whole genome nucleosome maps and attenuates high fat diet- induced mitochondrial dysfunction in skeletal muscle from C57BL6/J mice (1072.1). *The FASEB Journal*, 28, 1072.1071.

Ibba, I., Gilli, A., Boi, M. F., & Usai, P. (2014). Effects of exogenous lactase administration on hydrogen breath excretion and intestinal symptoms in patients presenting lactose malabsorption and intolerance. *BioMed Research International*, 2014, Article 680196.

Jianqin, S., Leiming, X., Lu, X., Yelland, G. W., Ni, J., & Clarke, A. J. (2015). Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition journal*, 15, 1-16.

Jusoh, N., Ahmad, A., & Tengah, R. Y. (2019). Evaluation of nutritive values and consumer acceptance of sweet corn (*Zea mays*) juice as a recovery beverage for exercising people. *Malays. J. Fundam. Appl. Sci*, 15, 504-507.

Kaharso, V. C., Muhoza, B., Kong, X., Hua, Y., & Zhang, C. (2021). Quality improvement of soymilk as influenced by anaerobic grinding method and calcium addition. *Food Bioscience*, 42, Article 101210.

Kaji, I., Akiba, Y., Konno, K., Watanabe, M., Kimura, S., Iwanaga, T., et al. (2016). Neural FFA3 activation inversely regulates anion secretion evoked by nicotinic ACh receptor activation in rat proximal colon. *J Physiol*, 594, 3339-3352.

Kleinbielen, T., Palencia-Madrid, L., Garcia-Ibarbia, C., Ortiz, F., Riancho, J. A., & M, M. d. P. (2021). Association of LCT -13910C>T polymorphism and hip fracture in a cohort of older adult population from Northern Spain. *Gene*, 783, Article 145560.

Kok, C. R., & Hutkins, R. (2018). Yogurt and other fermented foods as sources of health-promoting bacteria. *Nutrition Reviews*, 76, 4-15.

Küllenberg de Gaudry, D., Lohner, S., Schmucker, C., Kapp, P., Motschall, E., Hörrlein, S., et al. (2019). Milk A1  $\beta$ -casein and health-related outcomes in humans: A systematic review. *Nutrition Reviews*, 77, 278-306.

Lin, M.-Y., Savaiano, D., & Harlander, S. (1991). Influence of nonfermented dairy products containing bacterial starter cultures on lactose maldigestion in humans. *Journal of Dairy Science*, 74, 87-95.

Liu, W., Pu, X., Sun, J., Shi, X., Cheng, W., & Wang, B. (2022). Effect of *Lactobacillus plantarum* on functional characteristics and flavor profile of fermented walnut milk. *LWT--Food Science and Technology*, 160, Article 113254.

Maity, M., Bhattacharyya, D., & Bhowal, J. (2021). Production of Lactose-Free Cheese Using Partially Purified  $\beta$ -Galactosidase from *Enterobacter aerogenes* st KCTC2190. In S. S. Doraiswami Ramkrishna, Sudipta Dey Bandyopadhyay, Avijit Ghosh (Ed.), *Advances in Bioprocess Engineering and Technology* (pp. 39-50): Springer.

Makbul, I. A. A., Daud, N. M., Yahya, N. F. S., & Aziz, N. A. (2021). Prevalence of lactose intolerance and malabsorption among children of two ethnic groups from the urban areas of Malaysia and its relation to calcium intake and bone health status. *Archives of Osteoporosis*, 17, 1-10.

Mäkinen, O. E., Wanhalinna, V., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2016). Foods for special dietary needs: Non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products. *Critical reviews in food science and nutrition*, 56, 339-349.

Manassero, C. A., Anon, M. C., & Speroni, F. (2020). Development of a High Protein Beverage Based on Amaranth. *Plant Foods Hum Nutr*, 75, 599-607.

Martinez-Padilla, E., Li, K., Blok Frandsen, H., Skejovic Joehnke, M., Vargas-Bello-Perez, E., & Lykke Petersen, I. (2020). In Vitro Protein Digestibility and Fatty Acid Profile of Commercial Plant-Based Milk Alternatives. *Foods*, 9, Article 1784.

Martinez Rodriguez, M., Samaniego-Vaesken, M. L., & Alonso-Aperte, E. (2021). A New Food Composition Database of Lactose-Free Products Commercialized in Spain: Differences in Nutritional Composition as Compared to Traditional Products. *Foods*, 10, Article 851.

Martins, I. M., Chen, Q., & Chen, C. O. (2017). Emerging functional foods derived from almonds. In P. M. Isabel C. F. R. Ferreira, Lillian Barros (Ed.), *Wild Plants, Mushrooms and Nuts: Functional Food Properties and Applications* (pp. 445-469). West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd.

Masia, C., Geppel, A., Jensen, P. E., & Buldo, P. (2021). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* on Physicochemical Properties of Fermented Plant-Based Raw Materials. *Foods*, 10, Article 573.

Masoumi, S. J., Mehrabani, D., Saberifiroozi, M., Fattahi, M. R., Moradi, F., & Najafi, M. (2021). The effect of yogurt fortified with *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* sp. probiotic in patients with lactose intolerance. *Food Sci Nutr*, 9, 1704-1711.

Mesa, M. (2020). Chitosan and silica as dietary carriers: Potential application for  $\beta$ -galactosidase, silicon and calcium supplementation. *Food Hydrocolloids*, 108, Article 106067.

Milan, A. M., Shrestha, A., Karlström, H. J., Martinsson, J. A., Nilsson, N. J., Perry, J. K., et al. (2020). Comparison of the impact of bovine milk  $\beta$ -casein variants on digestive comfort in females self-reporting dairy intolerance: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, 111, 149-160.

Morais, A., & Rodrigues, M. (2018). Optimization and consumer acceptability of carob powder as cocoa substitute in lactose-free cashew nut almonds-based beverage. *International Food Research Journal*, 25, 2268-2274.

Oak, S. J., & Jha, R. (2019). The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 59, 1675-1683.

Obermayer-Pietsch, B., Gugatschka, M., Reitter, S., Plank, W., Strele, A., Walter, D., et al. (2007). Adult-type hypolactasia and calcium availability: decreased calcium intake or impaired calcium absorption? *Osteoporosis international*, 18, 445-451.

Pal, S., Woodford, K., Kukuljan, S., & Ho, S. (2015). Milk intolerance, beta-casein and lactose. *Nutrients*, 7, 7285-7297.

Paul, A. A., Kumar, S., Kumar, V., & Sharma, R. (2020). Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 60, 3005-3023.

Pontonio, E., Raho, S., Dingo, C., Centrone, D., Carofiglio, V. E., & Rizzello, C. G. (2020). Nutritional, Functional, and Technological Characterization of a Novel Gluten- and Lactose-Free Yogurt-Style Snack Produced With Selected Lactic Acid Bacteria and Leguminosae Flours. *Frontiers in microbiology*, 11, Article 1664.

Rai, S. R., Pachisia, J., & Singh, S. (2018). A study on the acceptability of plant-based milk and curd among the lactose intolerant people residing in Kolkata. *Int J Health Sci Res*, 8, 38-43.

Ramakrishnan, M., Eaton, T. K., Sermet, O. M., & Savaiano, D. A. (2020). Milk containing A2  $\beta$ -casein only, as a single meal, causes fewer symptoms of lactose intolerance than milk containing A1 and A2  $\beta$ -caseins in subjects with lactose maldigestion and intolerance: A randomized, double-blind, crossover trial. *Nutrients*, 12, 3855.

Ratzinger, G., Wang, X., Wirth, M., & Gabor, F. (2010). Targeted PLGA microparticles as a novel concept for treatment of lactose intolerance. *J Control Release*, 147, 187-192.

Rincon, L., Braz Assunção Botelho, R., & de Alencar, E. R. (2020). Development of novel plant-based milk based on chickpea and coconut. *LWT--Food Science and Technology*, 128, Article 109479.

Rivière, A., Selak, M., Lantin, D., Leroy, F., & De Vuyst, L. (2016). Bifidobacteria and butyrate-producing colon bacteria: importance and strategies for their stimulation in the human gut. *Frontiers in microbiology*, 7, Article 979.

Rizzo, P. V., Harwood, W. S., & Drake, M. A. (2020). Consumer desires and perceptions of lactose-free milk. *J Dairy Sci*, 103, 6950-6966.

Seijo, M., Bonanno, M. S., Vénica, C. I., Marotte, C., Pita Martín de Portela, M. L., Bergamini, C. V., et al. (2021). A yoghurt containing galactooligosaccharides and having low-lactose level improves calcium absorption and retention during growth: experimental study. *International Journal of Food Science & Technology-Mysore*, 57, 48-56.

Seijo, M., Bonanno, M. S., Vénica, C. I., Marotte, C., Pita Martín de Portela, M. L., Bergamini, C. V., et al. (2022). A yoghurt containing galactooligosaccharides and having low-

lactose level improves calcium absorption and retention during growth: experimental study. *International Journal of Food Science & Technology*, 57, 48-56.

Sheng, X., Li, Z., Ni, J., & Yelland, G. (2019). Effects of conventional milk versus milk containing only A2  $\beta$ -casein on digestion in Chinese children: a randomized study. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 69, 375.

Shrestha, A., Barnett, M. P., Perry, J. K., Cameron-Smith, D., & Milan, A. M. (2020). Evaluation of breath, plasma, and urinary markers of lactose malabsorption to diagnose lactase non-persistence following lactose or milk ingestion. *BMC gastroenterology*, 20, 1-12.

Silva, F. I. d., Souza, F. A., Ruschel, J., Badaró, A. C. L., Tonial, I. B., Castro-Cislaghi, F. P. d., et al. (2020). Production of naturally “lactose free” fresh cheese”. *Research, Society and Development*, 9, e4619108590.

Singh, B. P., & Vij, S. (2018). alpha-Galactosidase activity and oligosaccharides reduction pattern of indigenous lactobacilli during fermentation of soy milk. *Food Bioscience*, 22, 32-37.

Skryplonek, K., Gomes, D., Viegas, J., Pereira, C., & Henriques, M. (2017). Lactose-free frozen yogurt: production and characteristics *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 16, 171-179.

Storhaug, C. L., Fosse, S. K., & Fadnes, L. T. (2017). Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 2, 738-746.

Suchy, F. J., Brannon, P. M., Carpenter, T. O., Fernandez, J. R., Gilsanz, V., Gould, J. B., et al. (2010). National institutes of health consensus development conference: Lactose intolerance and health. *Annals of internal medicine*, 152, 792-796.

Suri, S., Kumar, V., Prasad, R., Tanwar, B., Goyal, A., Kaur, S., et al. (2019). Considerations for development of lactose-free food. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 15, 27-34.

Świąder, K., Kulawiak, M., & Chen, Y.-P. (2020). Types of lactose-free products and their availability on the Polish market®. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 1, 39--45.

Szilagyi, A., & Ishayek, N. (2018). Lactose Intolerance, Dairy Avoidance, and Treatment Options. *Nutrients*, 10, Article 1994.

Taeger, M., & Thiele, S. (2021). Additional costs of lactose-reduced diets: lactose-free dairy product substitutes are a cost-effective alternative for people with lactose intolerance. *Public Health Nutr*, 24, 4043-4053.

Tailford, K. A., Berry, C. L., Thomas, A. C., & Campbell, J. H. (2003). A casein variant in cow's milk is atherogenic. *Atherosclerosis*, 170, 13-19.

Tangyu, M., Muller, J., Bolten, C. J., & Wittmann, C. (2019). Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Appl Microbiol Biotechnol*, 103, 9263-9275.

Thorsdottir, I., Birgisdottir, B. E., Johannsdottir, I. M., Harris, D. P., Hill, J., Steingrimsdottir, L., et al. (2000). Different  $\beta$ -casein fractions in Icelandic versus Scandinavian cow's milk may influence diabetogenicity of cow's milk in infancy and explain low incidence of insulin-dependent diabetes mellitus in Iceland. *Pediatrics*, 106, 719-724.

Treister-Goltzman, Y., Friger, M., & Peleg, R. (2018). Does primary lactase deficiency reduce bone mineral density in postmenopausal women? A systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*, 29, 2399-2407.

Tulumoglu, S., Erdem, B., & Simsek, O. (2018). The effects of inulin and fructo-oligosaccharide on the probiotic properties of *Lactobacillus* spp. isolated from human milk. *Z Naturforsch C J Biosci*, 73, 367-373.

Turpeinen, A., Kautiainen, H., Tikkanen, M.-L., Sibakov, T., Tossavainen, O., & Myllyluoma, E. (2016). Mild protein hydrolysis of lactose-free milk further reduces milk-related gastrointestinal symptoms. *Journal of Dairy Research*, 83, 256-260.

Vandenplas, Y. (2015). Lactose intolerance. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 24, S9-S13.

Vanga, S. K., & Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*, 55, 10-20.

Vitellio, P., Celano, G., Bonfrate, L., Gobetti, M., Portincasa, P., & De Angelis, M. (2019). Effects of *Bifidobacterium longum* and *Lactobacillus rhamnosus* on Gut Microbiota in Patients with Lactose Intolerance and Persisting Functional Gastrointestinal Symptoms: A Randomised, Double-Blind, Cross-Over Study. *Nutrients*, 11, Article 886.

Wang, L., Wang, Y. W., Tan, J. T., Yan, J., Wu, Y., Wang, X. M., et al. (2021). Efficacy and safety of lactase additive in preterm infants with lactose intolerance: a prospective randomized controlled trial. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*, 23, 671-676.

Whisner, C. M., Martin, B. R., Nakatsu, C. H., McCabe, G. P., McCabe, L. D., Peacock, M., et al. (2014). Soluble maize fibre affects short-term calcium absorption in adolescent boys and girls: a randomised controlled trial using dual stable isotopic tracers. *British Journal of Nutrition*, 112, 446-456.

Windey, K., Houben, E., Deroover, L., & Verbeke, K. (2015). Contribution of Colonic Fermentation and Fecal Water Toxicity to the Pathophysiology of Lactose-Intolerance. *Nutrients*, 7, 7505-7522.

Wolf, C. A., Malone, T., & McFadden, B. R. (2020). Beverage milk consumption patterns in the United States: Who is substituting from dairy to plant-based beverages? *J Dairy Sci*, 103, 11209-11217.

Wolf, M., Belfiore, L. A., Tambourgi, E. B., & Paulino, A. T. (2019). Production of low-dosage lactose milk using lactase immobilised in hydrogel. *International Dairy Journal*, 92, 77-83.

Wolf, M., & Paulino, A. T. (2019). Full-factorial central composite rotational design for the immobilization of lactase in natural polysaccharide-based hydrogels and hydrolysis of lactose. *Int J Biol Macromol*, 135, 986-997.

Xue, H., Zhang, M., Ma, J., Chen, T., Wang, F., & Tang, X. (2020). Lactose-Induced Chronic Diarrhea Results From Abnormal Luminal Microbial Fermentation and Disorder of Ion Transport in the Colon. *Frontiers in Physiology*, 11, Article 877.

Yadav, S., Yadav, N. D. S., Gheware, A., Kulshreshtha, A., Sharma, P., & Singh, V. (2020). Oral feeding of cow milk containing A1 variant of  $\beta$  casein induces pulmonary inflammation in male Balb/c mice. *Scientific Reports*, 10, 1-8.

Yadav, V. K., Ryu, J.-H., Suda, N., Tanaka, K. F., Gingrich, J. A., Schütz, G., et al. (2008). *Lrp5* controls bone formation by inhibiting serotonin synthesis in the duodenum. *Cell*, 135, 825-837.

Zhang, S. S., Xu, Z. S., Qin, L. H., & Kong, J. (2020). Low-sugar yogurt making by the co-cultivation of *Lactobacillus plantarum* WCFS1 with yogurt starter cultures. *J Dairy Sci*, 103, 3045-3054.

Zhang, Z., Zhang, R., & McClements, D. J. (2017). Lactase ( $\beta$ -galactosidase) encapsulation in hydrogel beads with controlled internal pH microenvironments: Impact of bead characteristics on enzyme activity. *Food Hydrocolloids*, 67, 85-93.

УДК 632.4:632.911.2

## СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОСТИ ООМИЦЕТА *PYTHIUM SP.* ГРИБАМИ РОДА *TRICHODERMA*

Щербакова Т.И., кандидат биологических наук

Государственный университет Молдовы, Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений,  
Кишинев, Молдова

[tserb@gmail.com](mailto:tserb@gmail.com)

В современных теплицах, и особенно с использованием гидропонных технологий, создаются благоприятные условия для развития корневых гнилей, возбудителями которых могут быть оомицеты *Pythium* spp. Это факультативные паразиты, относятся к классу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*, сем. *Pythiaceae* J. Schrot. 1893, распространяются зооспорами, которые активны только при наличии капель воды, некоторые виды весьма агрессивны, поражают более чем 150 видов высших растений. Большинство видов *Pythium* возбудители заболеваний всходов, поражают молодые растительные ткани многих овощных культур, что вызывает довсходовое и послевсходовое увядание, снижение силы роста выживших сеянцев или их гибель. Сортов, устойчивых к *Pythium*, не существует [1, 2].

**Цель исследований** – выявить высоковирулентный гриб *Trichoderma* Pers. ex Fr. для создания биологического препарата для защиты тепличных культур от оомицета *Pythium* sp.

Исследования проводили в 2022 году в лабораторных условиях. Объектами исследований являлись штаммы *Trichoderma virens* CNMN-FD-13, *T. lignorum* (syn. *T. viride*) CNMN-FD-14 и *T. harzianum* CNMN-FD-16 (Th-7F) – продуценты биопрепаратов Gliocladinā-SC, Trichoderminā-SC, Trichoderminā-BL и Trichoderminā Th-7F-BL, внесенные в Государственный регистр средств фитосанитарного назначения Республики Молдова [3], а также перспективные изоляты из рабочей коллекции. Патоген *Pythium* sp. выделен из минеральной ваты, используемой в гидропонной теплице, выделялся из всех проб.

Патогенность *Pythium* sp. определяли методом инфицирования проростков огурца во влажной камере. Для отбора активных штаммов *Trichoderma* по отношению к *Pythium* sp., изучали их антагонистическую активность методом двойных культур. Радиус колоний измеряли ежедневно (мм), на 6-е и 10-е сутки определяли показатель ингибирования грибов друг другом (%), оценивали в баллах степень нарастания антагониста на колонию *Pythium* sp. [4].

При определении патогенности изолята *Pythium* sp. по отношению к проросткам огурца было отмечено, что уже на 4-е сутки наступила 100%-я гибель всех ростков. При микроскопировании в растительных клетках отмечено большое количество оидий.

При изучении антагонистических взаимоотношений грибов *Trichoderma* spp. и *Pythium* sp. была отмечена стремительно высокая скорость роста оомицета. Через 24 часа



радиус колонии *Pythium* sp. в контроле составил 45 мм, через 50 часов была заселена вся агаровая пластинка. Однако в двойных культурах грибы *Trichoderma* сдерживали рост оомицета, радиус колонии *Pythium* sp. через 48 часов роста составил от 41 мм в культуре с *T. koningii* до 68 мм в культуре с *T. virens* CNMN-FD-13 (от 20% до 51%). На третьи сутки и в последующие дни во всех вариантах колонии грибов *Trichoderma* увеличивались и начался процесс колонизации патогена. Высокую антагонистическую активность по отношению к *Pythium* sp. проявили штаммы *T. lignorum* (syn. *T. viride*) CNMN-FD-14, *T. asperellum*, *T. koningii* и изолят *Trichoderma* sp. 1К, к десятому дню роста они полностью колонизировали патоген с показателем ингибирования 100%. У штаммов *T. virens* CNMN-FD-13 и *T. harzianum* CNMN-FD-16 антагонизм к оомицету проявился несколько слабее, на 6-е сутки роста показатель ингибирования составил 80,0% и 81,2%, на 10-е сутки – 89,4% и 83,5%, соответственно, со степенью нарастания на патоген 4 балла. Изоляты *Trichoderma* sp. 13Т, sp. 2N и sp. 14N на 10-е сутки ингибировали патоген на 87% - 94% (табл. 1).

**Таблица 1. Характеристика антагонистических взаимоотношений грибов *Trichoderma* и оомицета *Pythium* sp. в двойной культуре**

№	Вариант, Двойная культура	Радиус колоний, мм			% ингибирования		Балл нарастания грибов
		Время измерения, сутки			6-е сутки	10-е сутки	
		2	6	10			
1	<i>T. virens</i> CNMN-FD-13 <i>Pythium</i> sp.	17±0,9	68±1,6	76±0,3	20,0	10,6	4
		68 ±0,9	17±1,0	9±0,7	80,0	89,4	
2	<i>T. lignorum</i> CNMN-FD-14 <i>Pythium</i> sp.	30±0,3	48±1,5	85±0	43,5	0	4
		55±0,6	37±1,5	0	56,5	100	
3	<i>T. harzianum</i> CNMN-FD-16 <i>Pythium</i> sp.	26±1,0	69±1,0	71±1,5	18,8	16,5	4
		58±1,1	16±1,0	14±1,5	81,2	83,5	
4	<i>T. asperellum</i> <i>Pythium</i> sp.	21±0,6	84±0	85±0	1,2	0	4
		65±0,7	1±0	0	98,8	100	
5	<i>T. koningii</i> <i>Pythium</i> sp.	44±0,3	67±1,7	85±0	21,2	0	4
		41±0,5	18±0,9	0	78,8	100	
6	<i>Tr.</i> sp. 2N <i>Pythium</i> sp.	24±0,6	66±0,6	75±0,6	22,4	11,8	4
		61±0,7	19±0,6	10±0,5	77,6	88,2	
7	<i>Tr.</i> sp. 14N <i>Pythium</i> sp.	24±1,0	68±0,6	80±0	20,0	5,9	4
		61±1,0	17±1,5	5±0	80,0	94,1	
8	<i>Tr.</i> sp. 13Т <i>Pythium</i> sp.	20±0,6	57±1,5	74±1,5	32,9	12,9	4
		68±0,3	25±1,7	11±1,7	70,6	87,1	
9	<i>Tr.</i> sp. 1К <i>Pythium</i> sp.	20±0,6	82±0	85±0	3,5	0	4
		65±0,7	3±0	0	96,5	100	
10	<i>Pythium</i> sp. контроль	78±0	85±0	85±0	-	-	-

Микроскопирование двойных культур в зонах нарастания антагонистов на колонию *Pythium* sp. проводили на 10-е сутки. В результате было отмечено, что чаще всего грибы *Trichoderma* разрушали мицелий оомицета, это наблюдалось в культуре с *T. harzianum*, *T. virens*, *T. lignorum*, *Trichoderma* sp. 14N. Мощный ингибирующий эффект, деформация и лизис мицелия отмечены в культуре с *T. koningii*. В присутствии *T. asperellum* отмечена деформация и разрушение ооспор.

Итак, в результате проведенных исследований было установлено, что выделенный из тепличного субстрата оомицет *Pythium* sp., является агрессивным патогеном проростков огурца, их гибель отмечена на 4-е сутки. Патоген обладает высокой скоростью роста на агаровых средах, однако в двойной культуре через 2-е суток грибы *Trichoderma* сдерживали рост патогена на 20-51%. Высокую антагонистическую активность по отношению к *Pythium* sp. проявили штаммы *T. lignorum* CNMN-FD-14, *T. asperellum*, *T. koningii* и изолят sp. 1К, к десятому дню они колонизировали патоген с показателем ингибирования 100%. Штаммы *Trichoderma* с высокой ингибирующей активностью могут быть использованы в качестве продуцента биопрепарата для защиты тепличных культур от оомицета *Pythium* sp.

**Финансирование:** Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.7007.16 «Синергизм между природными факторами и экологически безвредными микробиологическими средствами регулирования плотности популяций вредителей для защиты сельскохозяйственных культур в традиционном и органическом сельском хозяйстве», при финансовой поддержке Национального Агенства по Исследованиям и Развитию Республики Молдова (ancd.gov.md).

#### **Литература:**

1. Пыстина К.А. Определитель грибов России. Класс Оомицеты. Род *Pythium* Pringsh. Изд-во: Наука, – 1998, – Вып. 2. – 118 с.
2. Сокирко В.П., Горьковенко В.С., Зазимко М.И. Фитопатогенные грибы (морфология и систематика): уч. пособие. Краснодар: КубГАУ, – 2014, –178 с.
3. Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizantilor în RM. [электронный ресурс]. – <http://www.pesticide.md/registrul-de-stat/>
4. Поликсенова В.Д., Храпцов А.К., Пискун С.Г. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов». Минск: БГУ, – 2004, – 36 с.

## **АНТИФУНГАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ *BACILLUS SUBTILIS* ТНП-3 И ТНП-5**

**Былгаева А.А.**, канд. вет. наук, **Тарабукина Н.П.**, доктор вет. наук, профессор,  
**Неустроев М.П.**, доктор вет. наук, профессор, **Парникова С.И.**, канд. вет. наук.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки *Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН» «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г.Сафронова»*

E-mail: [agrobiotex@mail.ru](mailto:agrobiotex@mail.ru)

Микотоксикозы это патологическое состояние животного организма в период отравления токсинами некоторых видов плесневых грибов, такими как аспергиллы, пенициллы, фузарии и тп [1]. Микотоксикозы относятся к алиментарным заболеваниям, поэтому вопрос детоксикации кормов растительного происхождения для сельскохозяйственных животных стоит наиболее остро при их заготовке, хранении и приготовлении [2]. Одним из рекомендуемых вариантов профилактики микотоксикозов, является обработка кормов пробиотическими препаратами [3, 4]. Эффективность

обработки достигается за счет антагонистических свойств спорообразующих микроорганизмов, а именно антифунгальных, при котором микроорганизмы *Bacillus subtilis* сдерживают рост и развитие микроскопических грибов [5].

**Цель исследования** – изучить влияние штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis* ТНП-3 и *Bacillus subtilis* ТНП-5 на тест-культуры грибов *Aspergillus flavipes*, *Penicillium citrinum*.

Антифунгальную активность штаммов бактерий рода *Bacillus* изучали методом агаровых блоков [6]. В качестве тест-культур использовали микроскопические грибы *Aspergillus flavipes*, *Penicillium citrinum*, выделенные из сена. Грибы *Penicillium citrinum* и *Aspergillus flavipes* относятся к мицелиальным видам, характеризуются быстрым ростом и обильным спороношением. При благоприятных условиях способны к токсинообразованию [7].

Ход работы: при выполнении этого метода, культуру бактерий рода *Bacillus subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 вносили в расплавленный агар, охлажденный до 40<sup>0</sup> С, из расчета 1:1. После застывания агара, на середину чашки предварительно асептически делаем углубление или вырезаем агаровый блок стерильным пробочным сверлом. В углубление, помещаем такого же размера блок агара Чапека с колонией тест-культуры гриба. Чашки инкубируем в термостате, завернутыми в стерильную бумагу, при температуре 25-27<sup>0</sup>С. Контролем служила среда без бактерий с аналогичной колонией тест-культурой гриба и среда с бактериями без тест культур.

Учеты проводили на 2, 5, 8 и 10-е сутки. Отмечали характер взаимоотношений гриба и бактерии: наличие или отсутствие зон, их размер, изменение цвета, плотности, толщины и направления роста мицелия патогена. Степень ингибирования роста мицелия патогена определяли по формуле Аббота [8], как степень ингибирования роста колонии гриба (СИ):

$$СИ = \frac{Дк - До}{Дк} \times 100$$

где Дк - диаметр колонии гриба в контроле, см;

До - диаметр колонии гриба в опыте.

**Таблица 1. Антифунгальная активность штаммов бактерий рода *Bacillus* (СИ, %).**

Штаммы бактерий рода <i>Bacillus</i>	В начале опытов	<i>Penicillium citrinum</i>			СИ %	В начале опытов	<i>Aspergillus flavipes</i>			СИ %
		3 сутки	6 сутки	12 сутки			3 сутки	6 сутки	12 сутки	
Вас. subtilis ТНП-3	0,3 см	0,3 см	0,3 см	0,3 см	90	0,5 см	0,5 см	0,5 см	0,5 см	95
Вас. subtilis ТНП-5	0,3 см	0,3 см	0,3 см	0,3 см	90	0,5 см	0,5 см	0,5 см	0,5 см	95
Контроль	0,3 см	1 см	1,5 см	3,0 см		0,5 см	6,0 см	10,0 см	10,0 см	

Результаты опыта по изучению антифунгальной активности спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, представленные в таблице показывают, что штаммы бактерий *Bac. subtilis* ТНП-3 и ТНП-5 обладают одинаковой антифунгальной активностью в отношении тест-культуры грибов *Penicillium citrinum* и *Aspergillus flavipes*. Спорообразующие бактерии сдерживают рост и развитие мицелиальных грибов, тем самым доказывая обоснованность применения их в области профилактики микотоксикозов.

Изучение антифунгальной активности штаммов бактерий рода *Bacillus*, будут продолжены.

### Использованные источники:

1. Природные токсины в продуктах питания // Информационный бюллетень ВОЗ от 10.03.2023. - [Электронный ресурс]: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/natural-toxins-in-food>
2. Иванов А.В., Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика) / Иванов А.В., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х., Чулков А.К. – М.: Колос, 2008. – 140 с.
3. Былгаева А.А. Меры профилактики плесневения и образования микотоксинов в кормах для животных // Тенденция развития науки и образования. – 2022. – № 84-6. – С. 135-137. – DOI 10.18411/trnio-04-2022-280.
4. Монастырский О.А. Микотоксины – глобальная проблема безопасности продуктов питания и кормов / О.А. Монастырский // Агрехимия. – 2016. - № 6. – С. 67-71.
5. Tarabukina N.P., Neustroev M.P., Parnikova S.I., Fedorova M.P., Bylgaeva A.A. The antagonistic properties of strains of the bacteria of sort bacillus allocated from the Yukagir mammoth // В сборнике: Recent Advance in Yukagir Mammoth Researches. Proceedings of International Symposium on Yukagir Mammoth. Japan Association for the 2005 World Exposition. 2005. С. 28.
6. Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 104 с.
7. Былгаева А.А. Микобиота сена естественных сенокосов в условиях Центральной Якутии // Кормопроизводство. – 2020. – № 9. С. 39-43. DOI:[10.25685/KRM.2020.9.2020.005](https://doi.org/10.25685/KRM.2020.9.2020.005)
8. Тарабукина Н.П., Д.Д. Саввинов, Неустроев М.М. [и др.]. Экологическая оценка и биоремедиация нефтезагрязненных мерзлотных почв Якутии. – Новосибирск: Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2017. – 136 с. – ISBN 978-5-4379-0545-6.

УДК 637.692:664

### АНАЛИЗ СОСТАВА БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЭНДОКРИННО-ФЕРМЕНТНОГО СЫРЬЯ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Лефлер Т.Ф.<sup>1</sup>**, д.с.-х.н., проф., **Ганжууржав О.<sup>2</sup>**, к.т.н., **Турицына Е.Г.<sup>3</sup>**, д.в.т., проф.  
<sup>1,3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, Россия  
<sup>2</sup> Научно-исследовательский и производственный институт «САМО», Улан-Батор, Монголия

[leflertam@yandex.ru](mailto:leflertam@yandex.ru), [turitsyna@mail.ru](mailto:turitsyna@mail.ru)

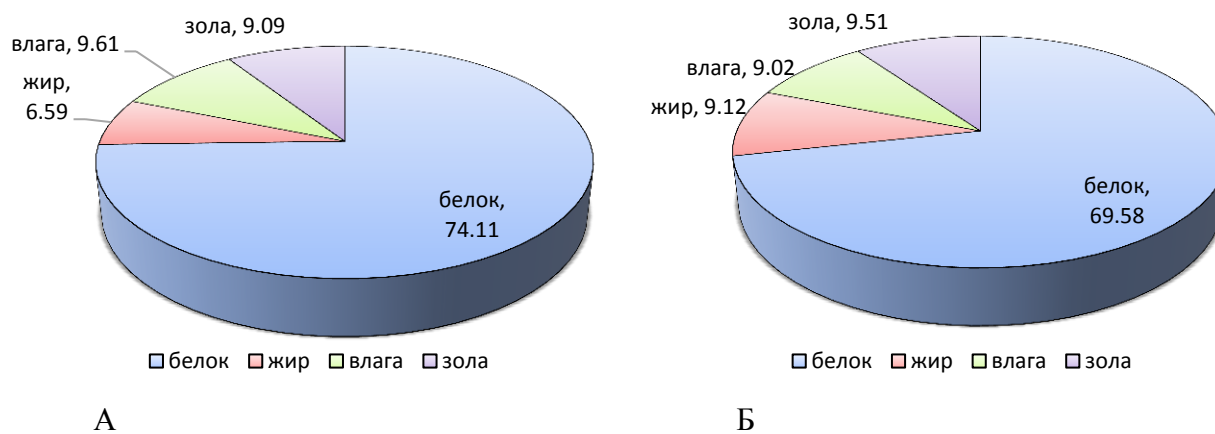
Белок является важным компонентом любого организма. Он служит пластическим материалом и входит в состав всех клеток и тканей, используется для синтеза гормонов, ферментов и других химических веществ, необходимых для нормального функционирования живого организма. Недостаток белка в организме может быть связан с

недостаточным поступлением белковых продуктов с пищей, низкими показателями его усвоения или усиленным распадом вследствие каких-либо заболеваний различной этиологии [1, 2]. Устранение дефицита белка способствует восстановлению структур организма и утраченных функций клеток и тканей [3]. Белковые добавки из семенников (тестикулов) убойных животных способны поддерживать адекватный физиологический уровень пептидов в клетках и тканях, в том числе в клетках половых желез, и положительно влиять на показатели мышечной массы, что нашло свое применение в бодибилдинге [4, 5].

Целью настоящего исследования стал анализ химического состава готовых белковых продуктов, полученных из эндокринно-ферментного сырья, то есть семенников убойных жеребцов и быков, и оценки возможности их применения в качестве белковой пищевой добавки. Для реализации поставленной цели изучен химический, аминокислотный и минеральный состав этих продуктов.

Материалом для исследований служили белковые препараты, изготовленные из семенников жеребца и быка по технологии низкотемпературной (50-55°C) и сублимационной сушки в компании «Мах Импэкс» (Улан-Батор, Монголия).

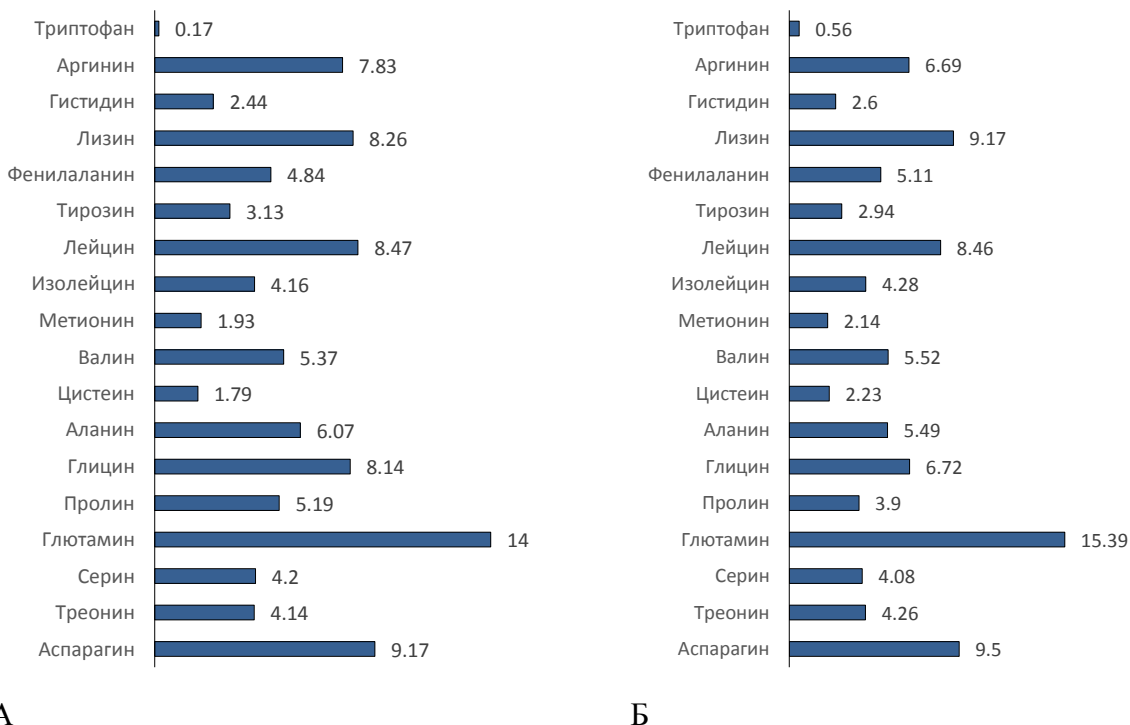
Результаты исследований показали, что в химическом составе продуктов из семенников жеребца и быка преобладал белок, относительное содержание которого составило 74,11 % и 69,58 % соответственно (рис. 1). Разница данного показателя между продуктами колебалась около 6,5 %. Вид убойного животного достоверно влиял на показатели жира, уровень которого в препарате из семенников быка на 38 % ( $P \leq 0,05$ ) превысил данные препарата из тестикулов жеребца.



**Рисунок 1. Химический состав белковых продуктов, полученных из семенников жеребца (А) и семенников быка (Б), %**

В то же время показатели влаги и сухого остатка (зола) в готовых белковых продуктах отличались незначительно. Так, показатели влажности в препарате из тестикулов жеребца на 6,7 % превысили уровень влаги в продукте из семенников быка. При этом содержание зола в препарате из тестикулов быка на 4,6 % выше, чем в продукте из органов жеребца.

Важным показателем полноценности белковых продуктов (рис. 2) является содержание незаменимых аминокислот. Исследованиями установлено, что готовые белковые продукты содержали все незаменимые аминокислоты.



**А** **Б**  
**Рисунок 2. Аминокислотный состав белковых продуктов, изготовленных из тестикулов жеребца (А) и быка (Б), %**

Таким образом, оба образца являются полноценными белковыми препаратами, поскольку содержание незаменимых аминокислот в продукте из тестикулов быка составило 39,5 %, а в продукте из семенников жеребца – 37,4 %.

Анализ минерального состава белковых препаратов показал максимальное содержание калия в исследованных образцах, что более чем в два раза превысило количество натрия в обоих продуктах. Статистически значимых отличий в уровне калия и натрия в препаратах не установлено. Однако содержание натрия более чем в два раза меньше, чем количество калия.

Достоверных отличий в содержании магния в исследованных продуктах не установлено. Однако количество кальция в препарате из тестикулов быка более чем в три раза превысило показатели препарата из семенников жеребца. Содержание железа находилось в одном диапазоне изменчивости и колебалось от 11,67 мг% до 13,87 мг%. В минимальных количествах содержались такие вещества, как марганец и медь. По марганцу зафиксировано значительное отличие между образцами. Различия составили в 2,5 раза, в пользу тестикулов быка.

Таким образом, препараты, изготовленные из эндокринно-ферментного сырья убойных животных, являются продуктами с высоким содержанием белка, в состав которых входят незаменимые аминокислоты, а также необходимые организму макро- и микроэлементы и могут быть рекомендованы к применению в качестве биологически активных добавок, способных восполнять дефицит питательных веществ.

#### **Использованные источники:**

1. Гордеев К.С., Ермолаева Е.Л., Жидков А.А., Илюшина Е.С., Федосеева Л.А. Биологически активные добавки к пище // Современные научные исследования и инновации. 2018. – № 9. – С. 44-48.
2. Дамдинсүрэн Л. Ресурсы развития мясной промышленности Монголии // Экономика региона. – 2011. – № 4. – С. 254-257.
3. Искандарова Ш.Ф., Джаббаров Н.А. Минералы – важная составная часть биологически активных добавок // ScienceTime. 2018. – № 2. – С. 44-48.
4. Касымов С.К., Тулеуов Е.Т. Использование эндокринного сырья КРС для производства биологических активных продуктов // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4. – С. 1374.
5. Хоченкова Ю.А., Мачкова Ю.С., Хоченков Д.А., Сафарова Э.Р., Бастрикова Н.А. Биологическая активность лекарственного препарата из полипептидов семенников в модели окислительного стресса in vitro // Экспериментальная и клиническая урология.– 2022. – № 3. – С. 18-26.

### **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ЛАКТОБАЦИЛЛ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУР-НЕСУШЕК**

**Овчарова А.Н.**, к.б.н., **Остренко К.С.**, д.б.н., **Гавриков А.С.**, аспирант.

*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», г. Боровск, РФ.*

a.n.ovcharova@mail.ru

Птицеводство является одной из наиболее рентабельных и развивающихся отраслей агропромышленного комплекса РФ. На протяжении всего продуктивного цикла организм кур-несушек подвержен воздействию бактериальной микрофлоры, оказывающей влияние на сохранность поголовья, продуктивность и качество инкубационного яйца [1]. В условиях промышленного птицеводства птица подвергается целому ряду неблагоприятных факторов, оказывающих на нее стрессовое воздействие, что приводит к снижению иммунной защиты и изменениям микроэкологии кишечника, которые выражаются увеличением численности представителей условно-патогенной микрофлоры при одновременной элиминации из кишечника лакто- и бифидобактерий [2,3]. Традиционное применение кормовых антибиотиков в птицеводстве с целью улучшения скорости роста, для профилактики и лечения заболеваний требует пересмотра в связи с новыми требованиями к качеству птицеводческой продукции [4]. Широкое применение антибиотиков в животноводстве, в том числе в птицеводстве имеет прямую связь с резистентностью к лекарствам, возникающей у людей [5]. По данным Американской медицинской ассоциации (American Medical Association), «сельскохозяйственные» антибиотики стали фактором загрязнения почвы и воды [6]. В связи с этим необходимость содержания птицы без антибиотиков является главной задачей птицеводов всех стран. В последние годы при выращивании птицы широко используют пробиотики – препараты, содержащие живые микроорганизмы, различные биологически активные вещества,

угнетающие рост патологических бактерий, активизирующие иммунологические реакции птицы [7]. Среди многочисленных пробиотиков особый интерес представляют пробиотики из живых культур бактерий рода *Lactobacillus sp.* Полная безвредность и безопасность используемых для изготовления пробиотиков апатогенных штаммов лактобацилл при высокой антагонистической и биологической активности явились основанием для их широкого изучения в качестве профилактических и лечебных препаратов при многих патологических процессах у человека и животных [8].

**Целью данной работы** было изучение влияния пробиотической добавки на основе новых штаммов *L. reuteri* на продуктивные качества кур-несушек. Штаммы *L. reuteri 238* и *L. reuteri 395* были выделены в лаборатории микробиологии ВНИИФБиП из кишечника телят, был изучен их пробиотический потенциал *in vitro* и *in vivo*, штаммы депонированы в ВКМ.

Исследование было проведено на курах-несушках кросса Хайсекс-браун. Было сформировано две группы птицы по 30 голов в каждой 120-дневного возраста. Содержание клеточное, кормление полнорационным комбикормом по рекомендованной схеме кормления [9]. Птицы контрольной группы получали основной рацион, птицы опытной группы в дополнение к основному рациону получали смесь бульонной культуры штаммов в соотношении 1:1. Пробиотик ежедневно добавляли в корм в объеме 1,5 мл на группу в дозе  $10^9$  КОЕ/мл в течение всего опытного периода (26 недель). Были изучены следующие показатели: валовый сбор яйца, яйценоскость на начальную несушку, яйценоскость на среднюю несушку, интенсивность яйценоскости, средний вес яйца, затраты корма на производство 10 яиц. Статистическую обработку полученных данных проводили в программе «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

При изучении влияния пробиотических лактобацилл на продуктивность кур-несушек установлено, что показатели продуктивности несушек опытной группы были выше контрольных значений (табл.1).

**Таблица 1. Яичная продуктивность кур-несушек (M±m, n=30)**

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Сохранность, %	93,3	96,6
Валовый сбор яйца, шт	4331	4656
Интенсивность яйценоскости, %	81,6	87,0
Количество яиц на начальную несушку, шт	144,4	155,2
Количество яиц на среднюю несушку, шт	148,6	158,5
Средний вес яйца, г	60,29±1,11	60,64±1,02
Яичная масса, кг	261,1	282,3
Затраты корма на 10 яиц, кг	1,35	1,26

Сохранность поголовья в опытной группе была выше, чем в контрольной. Применение пробиотических лактобацилл в рационе птицы позволило повысить яичную продуктивность и интенсивность яйценоскости на 6,6 %. Масса яйца в опытной группе была несколько выше контрольных значений, что в совокупности с большей интенсивностью яйценоскости позволило значительно повысить выход яичной массы при использовании пробиотической добавки. Затраты корма на производство 10 яиц в



опытной группе также превышали контрольные значения.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что применение пробиотических лактобацилл в рационе кур-несушек положительно сказывается на яйценоскости и сохранности птицы, что делает их перспективными для разработки комплексной пробиотической добавки на основе штаммов *L. reuteri* 238 и *L. reuteri* 395 для использования в птицеводческой отрасли.

#### **Список использованной литературы:**

1. Овчинников А.А., Матросова Ю.В., Коновалов Д.А. Продуктивность кур-несушек и качество инкубационного яйца при использовании в рационе пробиотиков // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №1 (25). – с.105-112.
2. Феоктистова Н.В., Марданова А.М., Хадиева Г.Ф., Шарипова М.Р. Пробиотики на основе бактерий рода *Vacillus* в птицеводстве // Ученые записки казанского университета. Серия естественные науки. – 2017. – Т. 159, кн. 1. – с. 85–107.
3. Крюков О.В. Спорообразующий пробиотик при выращивании бройлеров // Комбикорма. – 2006. – №1. – С. 75.
4. Кузнецов А.С., Ушаков А.С. Применение антибактериальной иммуностимулирующей добавки в составе комбикорма для цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2020. – № 11. – с. 44-47.
5. Васильева О.А., Нуфер А.И., Шацких Е.В. Альтернативные пути замены кормовых антибиотиков // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4 (152). – с. 13-15.
6. Куликов Н.В. Успешный европейский опыт отказа от кормовых антибиотиков в птицеводстве [Электронный ресурс] [tp://webmvc.com/vet-articles/birds/aviculture/opyt-otkaza-ot-kormovykh-antibiotikov.php?ysclid=lkicbxe9u1659740200](http://webmvc.com/vet-articles/birds/aviculture/opyt-otkaza-ot-kormovykh-antibiotikov.php?ysclid=lkicbxe9u1659740200)
7. Волкова И. Пробиотики как альтернатива кормовым антибиотикам // Комбикорма. – 2014. – №2. – с. 63-64.
8. Щепеткина С.В. Лечебно-профилактические мероприятия при болезнях птиц бактериальной этиологии с использованием биокомплексов пробиотических микроорганизмов // Farm animals. – 2015. – №2 (9). – с.78-83.
9. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы

УДК 664.2(476)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Д. А. Зайченко, к.т.н., Н.Н. Петюшев, к.т.н., Т.В. Окулова**

*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

[otpit@tut.by](mailto:otpit@tut.by)

Одним из важных звеньев перерабатывающей отрасли Республики Беларусь является производство картофельного крахмала. Он применяется в таких отраслях промышленности, как пищевая, бумажная, химико-фармацевтическая, текстильная,

строительная, нефтегазодобывающая и других. Белорусский нативный крахмал пользуется спросом на внутреннем рынке и значительная часть его поставляется на экспорт [1].

В настоящее время в Республике Беларусь функционируют 13 предприятий по производству крахмала. Имеющиеся мощности позволяют перерабатывать более 200 тыс. тонн картофеля в год, а также производить 25 тыс. тонн крахмала. Переработка кукурузы сосредоточена в филиале ООО «Сельхозинвест» «Дрогичинский крахмальный завод».

Крахмальными предприятиями Республики Беларусь выпускаются в основном нативные крахмалы. В Республике Беларусь производится 16-17 тыс. тонн крахмала в год из 170 тыс. тонн перерабатываемого картофеля. Экспорт Республики Беларусь составляет 1,15% мирового экспорта картофельного крахмала, при этом Беларусь занимает 11 место в списке мировых экспортеров данной продукции.

Важным направлением в развитии отечественной картофелекрахмальной отрасли является производство модифицированных крахмалов и продуктов на их основе, так как физико-химические свойства нативного крахмала не всегда удовлетворяют требованиям потребителей.

Производство модифицированных крахмалов — одно из перспективных и мало развитых направлений в нашей стране. Значительная часть модифицированных крахмалов, до настоящего времени, поставлялись преимущественно из-за рубежа и поставка данной продукции в условиях секционного давления затруднена, в то время как спрос отечественных предприятий на нее достаточно высок.

В настоящее время применяют разнообразные способы модификации крахмала для целенаправленного изменения его свойств. Модификация — сложный процесс, основанный на физическом, тепловом, химическом или комбинированном воздействии и имеет целый ряд специфических особенностей. В результате трансформации появляется новый продукт с уникальными свойствами, способными повысить потребительскую ценность других изделий. В этом и заключается основная задача модифицированных крахмалов [2].

В Республике Беларусь производятся модифицированные крахмалы для технических целей (буровой реагент на основе крахмала, крахмал для литейных форм, катионный крахмал и др.) и практически отсутствует производство модифицированных крахмалов для пищевой промышленности (в небольших объемах выпускается кислотно-гидролизированный экструзионный крахмал для низкобелкового детского питания).

Основным производителем крахмалов, в том числе модифицированных, является ОАО «Рогозницкий крахмальный завод».

Структура производства модифицированных крахмалов формируется в настоящее время следующим образом:

1.ОАО «Рогозницкий крахмальный завод» – производство физически модифицированных (экструзионных) крахмалов для технических целей и пищевой промышленности, в частности с дополнительной химической модификацией;

2.ОАО «Ютанол» – производство катионного крахмала для бумажной промышленности;

3.ОАО «Пищевой комбинат «Веселово» – производство химически модифицированных крахмалов и декстрина.

Годовая потребность промышленности Республики Беларусь в модифицированных крахмалах составляет порядка 5 000 тонн из которых большая часть импортируется (таблица 1) [3].

**Таблица 1. Динамика производства, экспорта/импорта модифицированных крахмалов в Республике Беларусь \***

	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	тыс. т	млн. долл.	тыс. т	млн. долл.	тыс. т	млн. долл.	тыс. т	млн. долл.	тыс. т	млн. долл.
Производство	2,05	-	2,18	-	2,54	-	2,54	-	2,90	-
Импорт	3,3	4,8	2,7	4,3	2,7	3,9	3,0	4,3	3,9	5,6
Экспорт	0,51	0,63	0,52	0,64	0,5	0,51	0,82	0,8	0,77	1,04

\* данные по экспорту/импорту продукции по коду 3505 ТН ВЭД Союза

В таблице 2 представлены модифицированные крахмалы, применяемые в производственном процессе на предприятиях Республики Беларусь.

**Таблица 2. Модифицированные крахмалы, применяемые в производственном процессе на предприятиях Республики Беларусь**

Потребитель	Вид крахмала	Функции
1	2	3
Предприятия масло-жировой промышленности	Дикрахмалфосфат оксипропилированный E 1442 Пищевая добавка E1450	Стабилизатор Эмульгатор стабилизатор, связующее
Предприятия консервной промышленности	Дикрахмаладипат ацетилованный E1422 Пищевая добавка E1450 Ацетилованный дикрахмалфосфат E1414	Загуститель, наполнитель, стабилизатор, эмульгатор, гелеобразователь Стабилизатор, эмульгатор, связующее
Предприятия производящие строительные материалы, Полоцк Стекловолокно	УКАМИЛ124 ЕМСОЛ НЕ КОЛЛОТЕКС 1250	Для производства стекловолокна, холодного набухания
Предприятия бумажной промышленности	МК-1 СТАБИЛИС А020	Снижает неравномерность, для проклейки, повышения прочности бумаги, введения внутрь бумажной массы
Предприятия нефтегазовой отрасли	Реагент крахмалосодержащий для бурения	Высокая влагоудерживающая способность, стабилизатор

Нарастить объемы производства востребованных форм крахмалов, можно только в результате комплексного подхода. Речь идет о новых технологиях, увеличении производственных мощностей и объемов сырья с соответствующими характеристиками.

Разработка технологий производства модифицированных крахмалов является одним из направлений исследований в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

С участием специалистов нашего Центра в лабораторных и опытно-промышленных условиях была отработана технология и разработаны ТНПА на крахмал экструзионный,

белкрахмалит, кислотногидролизированный крахмал, реагент для бурения. В промышленных масштабах были отработана технология и организовано производство катионного крахмала.

Сотрудниками НПЦ НАН Беларуси по продовольствию и Института «БелНИПИнефть» РУП «ПО «Беларуснефть» разработана современная технология получения крахмалсодержащего реагента для бурения на основе физической модификации (экструзии) крахмалсодержащего сырья. Полномасштабное производство реагента модифицированного крахмалсодержащего для бурения организовано на ОАО «Рогозницкий крахмальный завод».

Сравнительные исследования крахмалсодержащего реагента для бурения производства Республики Беларусь и аналогичных импортных реагентов позволили установить, что по физико-химическим свойствам и технологическим характеристикам разработанный реагент не уступает аналогам. Лабораторные исследования подтвердили, что полученный реагент для бурения относится к качественным высоковязким полимерным крахмальным реагентам, эффективен в составе безглинистых систем, устойчив в высокоминерализованной среде и позволяет получить буровой раствор с хорошими реологическими характеристиками, при стабильных показателях фильтрации.

Одним из перспективных продуктов, разрабатываемых в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» совместно с сотрудниками ОАО «Рогозницкий крахмальный завод» и Института «БелНИПИнефть» РУП «ПО «Беларуснефть», является сухой концентрат бурового раствора, полученного путем экструзионной обработки крахмалсодержащего сырья и сапропеля. В нем будут присутствовать связанные экструзией основные компоненты, из него можно будет готовить буровой раствор непосредственно на скважине по принципу - «просто добавь воды».

Проведены поисковые исследования, направленные на получение сложно модифицированных крахмалов с одновременным использованием химической модификации и экструзионной технологии, с микродобавками химических реагентов, а также химически модифицированных крахмалов для пищевой промышленности, в частности, широко применяющегося дикрахмаладипата ацетилированного.

Ведутся работы по исследованию использования модифицированных крахмалов для изготовления строительных сухих смесей. Ожидается, что в ближайшие годы рынок модифицированных крахмалов продолжит расти, чему будет способствовать сочетание таких факторов, как растущий спрос на полуфабрикаты, изменение потребительских предпочтений и технологические достижения.

#### **Использованные источники:**

1. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов : учебное пособие / З.В. Ловкис, В. В. Лятвяк, Н.Н. Петюшев. — Минск : Асобны, 2007 — 178 с.
2. Картофель и картофелепродукты : наука и технология / З. В. Ловкис [и др.]. — Минск: Беларуская навука, 2008 — 537 с.
3. Интернет-версия информационной системы «Тендеры» [Электронный ресурс]. — <https://icetrade.by/>.

УДК 664.951:641.56

## МАССОВАЯ ДОЛЯ ПИЩЕВОЙ СОЛИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОБРАЗЦАХ ПАНИРОВАННЫХ РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МИНТАЯ

Поротикова Е.Ю., к.т.н., Саввина Е.А., аспирант

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия

porotikova.eu@gmail.com, savvina-lena@mail.ru

Вопросы здорового образа жизни и увеличения продолжительности жизни населения, как и прежде, продолжают оставаться актуальными. Одним из важных аспектов данных вопросов является высокий уровень потребления соли, который приводит к повышению артериального давления, увеличивающего риск развития сердечно - сосудистых заболеваний, и, как следствие, является одной из основных причин преждевременной смертности.

Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) дневная норма потребления соли для взрослого человека составляет не более 5 г, для детей – не более 2 г [1]. В Российской Федерации (РФ) согласно Рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, уровень потребления соли в 2020 г. приведен в соответствие с рекомендациями ВОЗ [2].

По данным выборочного исследования рациона питания населения в РФ, проведенного Росстатом в 2018 г., общий уровень потребления соли составил 11,35 г/сут, Сокращение потребления соли является одной из приоритетных задач федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» (01.01.2019 - 31.12.2024 гг.) [3]. Экономически эффективной мерой осуществления данной задачи было признано создание здоровой пищевой среды посредством работы с производителями с целью изменения рецептуры пищевых продуктов и блюд для уменьшения содержания в них соли [1].

Рыба и рыбные продукты как источник полноценного легкоусвояемого белка является неотъемлемой частью рациона здорового питания. Из рыбной продукции, представленной на рынке, 60% потребителей отдадут предпочтение рыбным кулинарным полуфабрикатам, среди которых панированные полуфабрикаты занимают лидирующее место – 90%, при этом 22% приходится на полуфабрикаты из минтая [4, 5]. Полуфабрикаты являются одной из важнейших целевых категорий продуктов для снижения количества потребления соли в мире [3]. Однако на данный момент на территории ЕАЭС отсутствует действующий стандарт на рыбные кулинарные полуфабрикаты, который устанавливал бы норму для значений массовой доли пищевой соли.

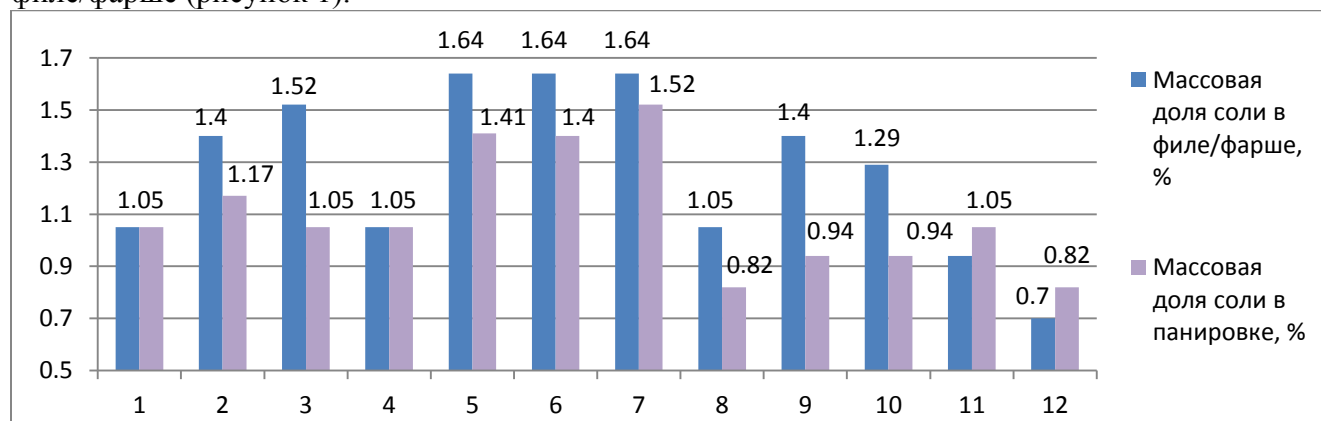
Для определения массовой доли пищевой соли было взято 12 коммерческих образцов панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая (Таблица 1).

**Таблица 1. Коммерческие образцы панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая**

№	Вид продукции	Торговая марка	Производитель
1	рыбное мини-филе	Cross Fish	ООО «ПОЛАР СИФУД РАША»

2	рыбные палочки	Новый Океан	ООО «Аврора Бореалис»
3	рыбное филе	Новый Океан	ООО «Аврора Бореалис»
4	рыбное филе «Дальневосточное»	Visi «Приорити»	ООО «Вичюнай-Русь»
5	рыбные палочки	Visi	ООО «Вичюнай-Русь»
6	рыбные палочки	Бухта Изобилия «Морская семейка»	ООО «Кудиновский мясной комплекс»
7	рыбные котлеты	Бухта Изобилия «Морская семейка»	ООО «Кудиновский мясной комплекс»
8	рыбное филе	ВкусВилл	ООО «Аврора Бореалис»
9	рыбные палочки	ВкусВилл	ООО «Нерпа»
10	рыбные палочки	ВкусВилл	ООО «Аврора Бореалис»
11	рыбные котлеты из минтая с овощами	ВкусВилл	ООО «Креветка»
12	рыбное филе	Ашан	ООО «Вичюнай-Русь»

Анализ по определению массовой доли хлористого натрия (пищевой поваренной соли) проводился в соответствии со стандартной методикой по ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа». Массовая доля пищевой соли в образцах определялась отдельно в панировке и в филе/фарше (рисунок 1).



**Рисунок 1. Массовая доля пищевой соли в коммерческих образцах панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая**

Минимальное значение массовой доли пищевой соли в панировке исследованных полуфабрикатов составило 0,82%, максимальное – 1,52%. Размах значений массовой доли пищевой соли в панировке составил 0,7. Средним значением является 1,28% пищевой соли.

Минимальное значение массовой доли пищевой соли в филе/фарше исследованных полуфабрикатов составило 0,7%, максимальное – 1,64%. Размах значений массовой доли пищевой соли в филе/фарше составил 0,94. Средним значением является 1,1% пищевой соли.

Полученные данные свидетельствуют о том, что массовая доля пищевой соли в 100 г исследованных коммерческих образцов панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая составляет от 15,2% до 29% от рекомендуемой суточной нормы. Среднее значение массовой доли соли в 100 г продукта составило 23,8% от суточной нормы. Однако большая величина размаха значений массовой доли пищевой

соли в панировке и филе/фарше образцов указывают на возможность ее снижения в панированных рыбных кулинарных полуфабрикатах, что будет способствовать соблюдению рекомендуемой суточной нормы потребления соли. По имеющимся оценкам, снижение потребления соли хотя бы на 15% позволит предупредить 8,5 млн. случаев преждевременной смерти [1].

Для сравнительного анализа по массовой доли пищевой соли были взяты зарубежные коммерческие образцы панированных полуфабрикатов из минтая (Таблица 2).

**Таблица 2. Массовая доля пищевой соли в зарубежных коммерческих образцах панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая**

№	Вид продукции	Торговая марка	Массовая доля пищевой соли в 100 г продукта (указанная в маркировке), %
1	безглютеновые рыбные палочки	Findus	0,39
2	безглютеновое рыбное филе	Green Gourmet	0,3
3	безглютеновое рыбное филе	Tesco	0,89
4	рыбное филе	DAYSEADAY	0,35
5	рыбное филе	Three Oceans	1
6	рыбное филе	Sainsbury's	0,73
7	рыбные палочки	Pelican	0,59

Минимальное значение массовой доли пищевой соли в 100 г полуфабрикатов составило 0,3%, максимальное – 1%. Размах значений массовой доли пищевой соли составил 0,7. Средним значением массовой доли пищевой соли является 0,61%. Массовая доля пищевой соли в 100 г зарубежных коммерческих образцов составляет от 6% до 20% от рекомендуемой суточной нормы. Среднее значение массовой доли соли в 100 г продукта составило 12,2% от суточной нормы, что на 11,6% меньше по сравнению с отечественными образцами.

Полученные данные подтверждают актуальность разработки технологии панированных полуфабрикатов из минтая с пониженной массовой долей соли с целью сокращения ее суточного потребления для соблюдения рекомендуемой суточной нормы.

#### **Список используемой литературы:**

1. ВОЗ. ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ. МАРТ 2022 // Социальные аспекты здоровья населения. 2022. №2. [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/voz-informatsionnyu-byulleten-mart-2022> (дата обращения: 01.08.2023).

2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 (с изменениями на 30 декабря 2022 года) «Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». [Электронный ресурс]. – <https://docs.cntd.ru/document/420374878>

3. Баланова Ю.А., Концевая А.В., Карамнова Н.С., Муканеева Д.К., Драпкина О.М. Меры популяционной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, направленные на снижение потребления соли: международный опыт и перспективы внедрения в Российской Федерации // РФК. 2020. №6. [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/mery-populyatsionnoy-profilaktiki-serdechno-sosudistyh-zabolevaniy-napravlennye-na-snizhenie-potrebleniya-soli-mezhdunarodnyy-opyt> (дата обращения: 08.08.2023).

4. Саввина, Е. А. Характеристика минтая как перспективного сырья для специализированных продуктов питания детей школьного возраста с сахарным диабетом

1 типа / Е. А. Саввина, Е. Ю. Поротикова // Современные проблемы и перспективы развития рыбохозяйственного комплекса: материалы X международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, Москва, 10–11 ноября 2022 года / ФАР, ФГБНУ «ВНИРО». – Москва: ФГБНУ «ВНИРО», 2022. – С. 351–354.

5. Саввина Е.А., Поротикова Е.Ю. Анализ ассортимента и пищевой ценности панированных рыбных кулинарных полуфабрикатов из минтая // Рыбохозяйственный комплекс России: проблемы и перспективы развития: материалы I Международной научно-практической конференции (28-29 марта 2023 г., г. Москва), ФГБНУ «ВНИРО» / Под редакцией Колончина К.В., Булатова О.А., Харенко Е.Н., Трубы А.С. – М.: Изд-во ВНИРО, 2023. – С. 248–253.

УДК 637.1

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ СПРАВОЧНИКОМ «ПЛАВЛЕННЫЕ СЫРЫ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ»

**О.Н. Мусина**, д.т.н., доцент, **Е.М. Нагорных**, аспирант

*Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия*

[musinaolga@gmail.com](mailto:musinaolga@gmail.com)

В ходе выполнения государственного задания по разработке новых функциональных продуктов питания необходимо собрать достоверную информацию о российских разработках, описывающих рецептуры, устройства и способы получения плавленых сыров, права на которые официально зарегистрированы в форме патента на изобретение, поэтому были разработаны база данных и программа для ЭВМ, ниже приведено более подробное описание.

База данных «Плавленые сыры: отечественные патентные документы»[1] и программа для управления электронным справочником «Плавленые сыры: отечественные патентные документы»[2] были разработаны таким образом, чтобы пользователь мог быстро находить информацию по разработкам определенного заявителя (патентообладателя), по определенному наполнителю, вносимому на определенной технологической стадии или с известной целью.

Для создания базы данных о плавленых сырах на основе отечественных патентных документов нами в качестве системы управления реляционной базой данных была выбрана Oracle Database Express Edition, у которой для реализации поставленной нами задачи ограничений нет. В случае необходимости перевода информации в другую систему управления базой данных будет осуществлено импортирование данных или напрямую или через Microsoft Excel. Для реализации программы для ЭВМ использовалась бесплатная среда разработки Oracle Application Express, которая позволяет создавать веб-приложение, поддерживаемое большим количеством браузеров.

Для наполнения базы данных «Плавленые сыры: отечественные патентные документы» был проведен поиск в информационно-поисковой системе Федерального института промышленной собственности [3] по патентным документам Российской



Федерации и СССР за период 1924-2023 гг. по индексам Международной патентной классификации – A23C 19/08, 19/082 и 19/084.

Ниже приведены на рис. 1 - 4 скриншоты программы «Программа для управления электронным справочником «Плавленные сыры: отечественные патентные документы»

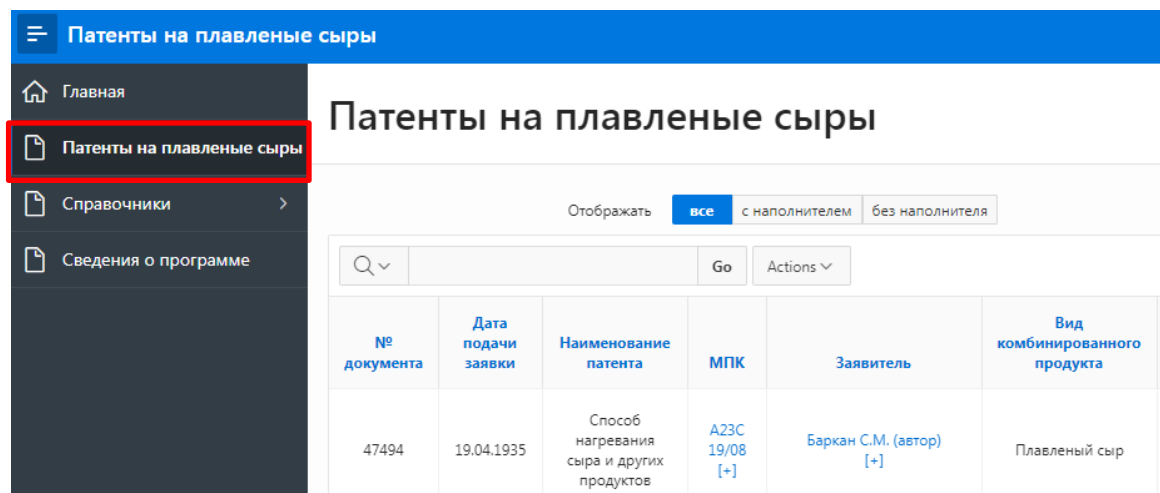


Рисунок 1. Патенты на плавленные сыры

Для отображения только патентов с наполнителем необходимо установить переключатель над таблицей в положение «с наполнителем»:

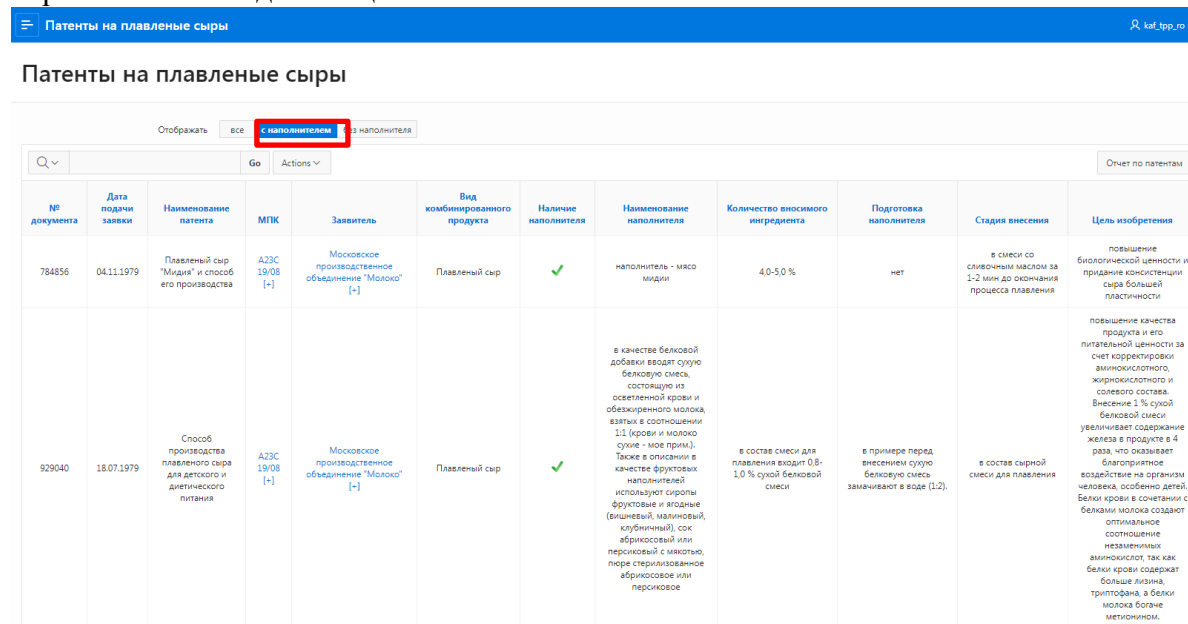


Рисунок 2. Патенты на плавленные сыры с наполнителем

Для отображения только патентов без наполнителя необходимо установить переключатель над таблицей в положение «без наполнителя».

№ документа	Дата подачи заявки	Наименование патента	МПК	Заявитель	Вид комбинированного продукта	Наличие наполнителя	Наименование наполнителя	Количество вносимого ингредиента	Подготовка наполнителя	Стадия внесения	Цель изобретения
47494	19.04.1935	Способ нагревания сыра и других продуктов	A23C 19/08 [-]	Баркан С.М. (автор) [-]	Плавленый сыр						предлагаемый способ нагревания различных продуктов и, в частности, нагревания сыра с целью его плавления
113700	26.09.1957	Способ получения мажущегося плавленого сыра	A23C 19/08 [-]	Мироненко А.М. (автор) [-]	Плавленый сыр						упрощение технологии изготовления сыра, его плавление ведут в герметично укупоренной жестяной таре в процессе стерилизации продукта
		Устройство для	A23C	Гурьянов А.И., Козинских Б.М.							устройство для охлаждения плавленых сыров, выполненное в виде камеры с циркулирующим в ней воздухом, монтированных в этой камере охлаждающих воздухом ребристых батарей и перемещающего сыры многорукого транспортера

**Рисунок 3. Патенты на плавленые сыры без наполнителя**

Для выгрузки списка патентов из системы необходимо нажать кнопку «Отчет по патентам»:

№ документа	Дата подачи заявки	Основной индекс	Заявитель (патентообладатель)	Название	Вид комбинируемого продукта	Наполнитель	Кол-во вносимого наполнителя	Подготовка наполнителя	Стадия внесения	Цель изобретения
2748839	31.05.2021	A23C 19/084	Х.ДЖ. ХАЙНЦ КОМПАНИ БРЭНДС ЛЛК	Композиции, способы и наборы для стимулирования мукозальной иммунной системы	Плавленый сыр	супернатант культуры пробиотических бактерий Lactobacillus paracasei CBA	Lactobacillus paracasei CBA-L74 57104			композиция стимулирования иммунной системы
2742723	17.08.2020	A23C 19/08	ФГБОУ ВО Вологодская государственная молочногохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина	Сыр плавленый	Плавленый сыр	масло семян чиа	масло семян чиа 0,1-7,1%			позволяет получить функциональный продукт с повышенным содержанием обогащенный аминокислотами
2728466	26.11.2019	A23C 19/08	ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина	Композиция для получения плавленого сырного продукта	Плавленый сыр	ацетил L-карнитин, лиофилизированная DVS культура FD DVS BB-12™, DVS BB-12™	ацетил L-карнитин 1,2-2,4%, лиофилизированная DVS культура FD DVS BB-12™, Probio-Тес™ 0,5%			продукт обладает пищевой и биологической ценностью, пробиотическими свойствами
2734028	11.09.2019	A23C 19/08	ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева	Способ производства обогащенного плавленого сырного продукта	Плавленый сыр	тмин сухой, порошок из ядер семян подсолнечника, шрот расторопши	тмин сухой 5,0%, порошок из ядер семян подсолнечника 25,0%, шрот расторопши 5,0%	тмин сухой, порошок из ядер семян подсолнечника, полученный путем измельчения	в расплавленную смесь вносят наполнитель и повышают температуру расплава до	позволяет получить высококачественный продукт с высоким содержанием антиоксидантов

**Рисунок 4. Отчет по патентам на плавленые сыры с наполнителем**

Так же в программе осуществляется поиск и анализ по целям изобретения, индексам МПК, заявителям (патентообладателям), видам плавленого сыра, видам наполнителя, его количеству и подготовке к внесению, технологическим стадиям внесения и т.д.

Таким образом, поставленная цель достигнута – программа для управления электронным справочником «Плавленые сыры: отечественные патентные документы» зарегистрирована в Роспатенте. Данная программа применима для патентного поиска в области плавленых сыров, в том числе с наполнителями. Авторы благодарят Минобрнауки РФ за финансовую поддержку (тема № 075-00316-20-01, FZMMM-2020-0013, мнемокод 0611-2020-013).

#### Использованные источники:

1. База данных «Плавленые сыры: отечественные патентные документы» / Мусина О.Н., Нагорных Е.М. // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023620805. Заявл. 22.02.2023, опубл. 06.03.2023. Бюллетень программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем. -2023. - № 3.

2. Программа для ЭВМ «Программа для управления электронным справочником «Плавленные сыры: отечественные патентные документы» / Мусина О.Н., Нагорных Е.М. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023614758. Заявл. 22.02.2023, опублик. 06.03.2023. Бюллетень программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем. -2023. - № 3.

3. Федеральный институт промышленной собственности. Программы для ЭВМ, БД и ТИМС. [Электронный ресурс]. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/> (дата обращения 15.03.2023)

УДК: 636.619

## ПЕРСИСТЕНТНЫЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ЗВЕРЕЙ

**Третьяков А.М.**

*Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,  
Забайкальский край, Чита, Россия*

tretyakoff752015@yandex.ru

Микроорганизмы, формирующие микробиоценоз животных, обладают свойствами, которые позволяют им сосуществовать с хозяином в симбиозе, либо же провоцируют различного рода расстройства и нарушают работу организма т.е. вызывают болезнь. Однако в организме заложен арсенал из различных ферментов, белков, которые прекрасно борются с патогенными микроорганизмами: лизоцин, интерферон и система комплимента. Изучение устойчивости микроорганизмов к этим белкам и ферментам, позволяет установить уровень их патогенности. Тем самым понять, насколько опасен штамм данной культуры для животного и человека в целом. Так же стоит сказать, что симбиоз животное-бактерия, будет отличаться по видам животных, как качественно, так и количественно [1-3].

Одними из ключевых признаков жизнеспособности любой прокариотической клетки являются согласованное воспроизведение интрацеллюлярных структур и синтез макромолекул. Однако открытие в середине XX в. феномена персистенции бактериальных клеток и последующее его изучение позволили расширить представление об адаптационных стратегиях микроорганизмов и механизмах сохранения ими патогенного потенциала [6].

### **Материал и методы.**

Исследования проводили в 2022 году, в условиях НИИВ ВС – филиал СФНЦА РАН. Предметом исследований явились микроорганизмы выделенные от охотничье-промысловых зверей (соболь n=54, кабан n=10, сибирская косуля n=44, благородный олень n=8) добытые на территории республики Бурятия.

Данные исследования выполнялись согласно методическим указаниям Бухарина О.Б.

### **Результаты исследований.**

Бактериологическими методами от 116 животных было выделено 123 микробных культуры (таблица 9), 106 экземпляров (86,3%) окрашивалось Грам положительно, из них

72 экземпляра (58,7%) были палочковидные бактерии, а 34 экземпляра (27,6%) кокковидные бактерии. 17 экземпляров (13,7%) окрашивалось отрицательно, и были представлены как палочковидные бактерии.

В популяции охотничье-промысловых зверей на территории республики Бурятия отмечается циркуляция условно-патогенных и патогенных штаммов бактерий, таких как *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Hafnia alvei*, *Pasteurella multocida*, *Staphylococcus saprophyticus*. Все выделенные культуры обладали характерными их таксономическим группам биологическими свойствами.

При исследовании на антилизоцимную активность исследование использовали тест - чувствительную к лизоциму культуру, *Micrococcus luteus* (В-6003), данная культура не является патогенной. Но является чувствительной к лизоциму. В ходе лабораторных исследований было установлено, что наиболее устойчивые были культуры клеток семейства *Enterobacteriaceae*, а именно *E. Coli* и *H. Alvei*, известно, что данные представители заселяют желудочно-кишечный тракт всех видов позвоночных, в том числе и человека. Именно по этой причине была предположена их устойчивость к лизоциму. Средний уровень чувствительности показали культуры клеток *L.Monocytogenes*, 2 мкг/мл и *P. Multocida* 1 мкг/мл. Наиболее чувствительной оказалась культура *S. Saprophyticus*. Рост тест-культур практически отсутствовал, что говорит о высокой чувствительности исследуемой культуры к лизоциму.

Антикомплиментарную активность исследовали с использованием тест культуры *E. coli* (АТСС 25922 ФБУН ГНЦ ПМБ 2016г.). Читку реакции проводили визуально, наблюдая и отмечая рост тест-культуры. Результаты представлены в порядке убывания. В ходе исследования мы получили следующие результаты в чашках с исследуемой культурой *L. Monocytogenes*, наблюдался хороший рост тест культуры с концентрацией комплимента 5 у.е./мл., что говорит о том, что исследуемая культура устойчива к комплиментарной системе. Рост на чашке с культурой *P. Multocida*, проявила средние свойства по утилизации комплимента, при концентрации комплимента 2 у.е./мл. Данные с чашек с культурой с *S. Saprophyticus* аналогичны. Утилизация комплимента отсутствовала на чашках с культурой *E.Coli* и *H.Alvei*.

При определении антиинтерфероновой активности. В исследованиях использовали разведение 1,2 и 5. Для определения бактерицидных свойств интерферона использовали тест-культуру *Corynebacterium xerosis*. Выше всего антиинтерфероновая активность проявилась у двух культур это *E.Coli* и *H. Alvei*, тест культура дала обильный рост в чашках во всех трех разведениях. Средние значения были у культур *L.Monocytogenes* тест культура росла слабо на чашке с разведением 2 ед., на чашке с разведением 5 ед. рост тест культуры отсутствовал, у культуры *P. Multocida* была аналогичная ситуация. *S. Saprophyticus* показал самую низкую активность.

### **Выводы.**

1. В популяции охотничье-промысловых зверей на территории республики Бурятия отмечается циркуляция условно-патогенных и патогенных штаммов бактерий, таких как *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Hafnia alvei*, *Pasteurella multocida*, *Staphylococcus saprophyticus*. Все выделенные культуры обладали характерными их таксономическим группам биологическими свойствами.

2. Наличие у исследуемых микробов полиморфных персистентных характеристик позволило установить выраженную адаптацию к защитно-регуляторным системам хозяина. Исследуемые микроорганизмы, по нашим данным, были способны вызвать

инфекционный процесс и даже гибель животного. Не исключено, снижение потенциала патогенности данных микроорганизмов под воздействием факторов противоинфекционной защиты, определяемых индивидуальным иммунологическим статусом.

#### **Литература:**

1. Бухарин, О.Б., Лизоцим и его роль в биологии и медицине / О.Б. Бухарин, Н.В.Васильев // Томск, Томский университет, 1974. – С.208.
2. Брудастов Ю.А. Антикомплементарная активность /Ю.А. Брудастов, А.В. Вальшев, А.Н. Брудастов // Журнал микробиологии. – 1996. – № 3. – С. 91-93.
3. Бухарин О.В., Соколов В.Ю. Способ определения антиинтерфероновой активности микроорганизмов: А.с. 1564191 СССР № 18. – 1990
4. Патент № 2126051 С1 Российская Федерация, МПК С12Q 1/02. способ определения антилизоцимной активности микроорганизмов : № 97101325/13 : заявл. 27.01.1997 : опубл. 10.02.1999 / О. В. Бухарин, А. В. Вальшев, Н. Н. Елагина [и др.] ; заявитель Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уральского отделения РАН. – EDN MWDVIJ.
5. Уразбаева, Д. Ч. Антилизоцимная активность микроорганизмов, вызывающих острый и хронический пиелонефрит / Д. Ч. Уразбаева, Б. А. Рамазанова, Б. У. Шалекенов // Урология. – 2006. – № 6. – С. 63-65. – EDN HYMFVF.
6. Harms A., Maisonneuve E., Gerdes K. Mechanisms of bacterial persistence during stress and antibiotic exposure. Science. 2016; 354(6318): aaf4268.

УДК 632:(7+65)

### **НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Андреева И.В.**,<sup>1,2</sup> к.с.-х.н., доц., **Шаталова Е.И.**,<sup>1,2</sup> к.б.н., **Ульянова Е.Г.**, к.б.н., **Ходакова А.В.**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН,  
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия*

<sup>2</sup>*Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия*

iva2008@ngs.ru

Фитосанитарная ситуация био- и агроценозов в условиях Сибирского региона, и Новосибирской области в частности, подвержена существенным изменениям. Практически ежегодно выявляются виды фитофагов, впервые зарегистрированные на территории нашей области, а также учащаются случаи массовых размножений и повреждений сельскохозяйственных или декоративных культур вредителями, ранее не имеющих в нашей зоне практического значения.

В результате маршрутных обследований и фаунистических сборов в разных районах Новосибирской области за последние годы нами накоплен биоматериал, включающий новые фаунистические находки растительноядных насекомых, а также видов вредителей растений, уже известных по литературным данным и собственным наблюдениям, увеличение численности и вредоносности которых подтверждены в зоне проведенных изысканий.

Исследованиями были охвачены посевы и посадки различных сельскохозяйственных культур, дикоросов, а также декоративных видов растений, используемых для озеленения урбанизированных территорий. Для обнаружения и сбора фитофагов использовали традиционным энтомологические методы – кошение сачком и ручной сбор. Для определения видовой принадлежности, собранных на преимагинальных стадиях развития насекомых содержали в лабораторных условиях и дорастивали до имаго. Диагностику видов проводили по морфологическим признакам с использованием соответствующих определителей и другой справочной литературы.

В статье приведен краткий перечень видов фитофагов, обнаруженных на территории Новосибирской области в период 2017-2023 гг. и имеющих важное научное и практическое значение.

В 2017 году на опытных полях Северо-Кулундинского отдела СФНЦА РАН (Баганский район Новосибирской области) впервые был обнаружен нутовый минер – *Liriomyza cicerina* Rd. (Diptera: Agromyzidae). Повреждения нута этим специализированным вредителем варьировали от средней до сильной степени в зависимости от сортообразца выращиваемой культуры [1]. Необходимо отметить, что в районах выращивания нута нутовый минер считается наиболее опасным вредителем [2].

С июня по август 2022 г. на люцерне посевной (опытные поля СФНЦА РАН, р.п. Краснообск) фиксировали высокую численность и значительные повреждения растений люцерновой божьей коровкой *Subcoccinella vigintiquatuor punctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). Ранее сообщений о появлении этого вида вредителя на территории Новосибирской области не отмечалось. В настоящее время *S. vigintiquatuor punctata* содержится в лабораторных условиях, изучаются его биологические особенности.

В вегетационные периоды последних нескольких лет в ряде районов области (Новосибирский, Тогучинский и др.) на полях пшеницы наблюдается размножение листовых пилильщиков (Hymenoptera: Tenthredinidae). Очажное распространение и вредоносность листовых пилильщиков также отмечено в хозяйствах западных и центральных районов Красноярского края. Ущерб, причиняемый личинками фитофага, проявляется в уничтожении листовой поверхности и уменьшении, в связи с этим площади ассимиляции, а уничтожение флагового листа зерновых приводит к потере урожая от 15 до 25% [3]. Ранее листовые пилильщики не имели практического значения в условиях Сибирского региона, однако в последние годы фиксируется увеличение их численности, а в ряде случаев в агроценозах зерновых культур требуется проведение защитных мероприятий.

Питание, несвойственными видами кормовых растений, отмечается в последнее время для отдельных видов фитофагов [1,4]. В частности, установлено, что личинки репейницы *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae), которые обычно питаются чертополохом, крапивой и другими дикоросами, способны повреждать различные сельскохозяйственные культуры, в связи с чем, этот фитофаг приобретает статус потенциального вредителя [5]. Массовый лет бабочек репейницы был отмечен в Новосибирском районе Новосибирской области в 2019 г., а также зафиксировано повреждение клевера паннонского гусеницами этого вредителя [1].

Особое внимание должно быть уделено обследованию завезенных из-за рубежа декоративных растений на наличие вредителей во избежание завоза карантинных объектов. Так, весной 2023 года при обследовании посадочного материала туи западной сорта Вудварди, завезенного в питомники области из-за рубежа была обнаружена щитовка

p. *Carulaspis* spp. (Hemiptera: Diaspididae). Вредитель встречается в основном в южных регионах страны [6], и в сибирском регионе ранее не отмечался. Кроме того, в последние годы на завозном посадочном материале и в декоративных насаждениях туи западной различных сортов встречается туевая ложнощитовка *Parthenolecanium fletcheri* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), в отдельных случаях наблюдается ее высокая численность, что приводит к потере декоративности растений. В Сибири распространение данного вредителя также было отмечено на посадках можжевельника и туи в зеленой зоне г. Омска 2001-2007 гг. [7].

Таким образом, перечень вредителей сельскохозяйственных и декоративных культур в условиях Сибирского региона периодически пополняется новыми видами, что требует регулярного фитомониторинга для своевременного выявления потенциально опасных насекомых-фитофагов.

#### Библиографический список:

1. Андреева И. В., Ашмарина Л. Ф., Шаталова Е. И. Особенности изменения фитосанитарного состояния кормовых культур в условиях Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 26-30. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11006.
2. Пархоменко Л.А., Пархоменко Т.Ю., Дивидович С.В., Мельничук Т.М. Биологическая защита нута (*Cicer arietinum*) от нутового минера (*Liriomyza cicerina*) в условиях Крыма // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – Вып. 6. – С. 218-224.
3. Рекомендации по контролю новых вредных объектов на полях Красноярского края. – [Электронный ресурс]: [https://betaren.ru/news/rekomendatsii-po-kontrolyu-novykh-vrednykh-obektov-na-polyakh-krasnoyarskogo-kraya/?journal\\_id=12650](https://betaren.ru/news/rekomendatsii-po-kontrolyu-novykh-vrednykh-obektov-na-polyakh-krasnoyarskogo-kraya/?journal_id=12650)
4. Информационный листок филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Тамбовской области по фитосанитарной обстановке на 3 июня 2020 года. – [Электронный ресурс]: <http://rsc68tambov.ru/archives/4783>
5. Celorio-Mancera Mde L., Wheat C.W., Huss M., Vezzi F., Neethiraj R., Reimegård J., Nylin S., Janz N. Evolutionary history of host use, rather than plant phylogeny, determines gene expression in a generalist butterfly // BMC Evol. Biol. –2016. – No. 16(1). – P.59. DOI: 10.1186/s12862-016-0627-y.
6. Гура Н.А., Шипулин А.В., Яцкова Е.В., Гриценко В.Г. Результаты исследования морфологических особенностей щитовок древесно-кустарниковых культур республики Крым (Insecta: Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Diaspididae) // Известия ТСХА. – 2021. – №2. – С.37-48.
7. Барайщук Г.В., Гайвас А.А. Природная регуляция численности фитофагов хвойных пород в условиях антропогенного воздействия на зелёные насаждения // АБУ. – 2008. – №11. – С.88-91.

УДК 66.064

## ПРИМЕНЕНИЕ БАРОМЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАРТОФЕЛЕКРАХМАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зайченко Д.А., к. тех. н., Куликов А.В., к. тех. н., Садовский А.А., к. тех. н., Данилюк А.С.  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г.  
Минск, Республика Беларусь

info@belproduct.com

Жидкие отходы в виде клеточного сока и соковых вод картофеля (разбавленный водой клеточный сок с остатками мелкой мезги и неизвлеченного крахмала) на картофелекрахмальных заводах РБ выводятся из производства на поля фильтрации, перекачиваются в емкости для отстаивания либо канализационные сети ЖКХ, причем содержание загрязняющих компонентов в которых превышает ПДК, что увеличивает производственные издержки предприятия из-за необходимости их утилизации.

Помимо этого, в результате интенсивного перемешивания соковых вод картофеля с воздухом, образуются стойкие пены, которые являются чуть ли не основным источником антисанитарного состояния не только в производственных помещениях, но и на прилегающей территории.

Посчитано, что при переработке 1 тонны картофеля на крахмал в РБ, в зависимости от применяемой технологии и крахмалистости картофеля получают около 0,75-0,85 м<sup>3</sup> клеточного сока с массовой долей сухих веществ 4-6%, а также соковые воды с массовой долей сухих веществ 0,6-1,1%, при этом массовая доля белка в них может составлять более 30% (к массе сухих веществ), т.е. скрытый резерв картофельного белка в целом по республике может составлять более 2000 тонн в год.

Картофельный белок активно используется во многих странах мира в качестве кормового и пищевого ингредиента. Эта популярность объясняется целым рядом важных свойств продукта, таких как широкий аминокислотный состав в соединении с высокой усвояемостью белка (96%). По усвояемости картофельный белок превосходит все белки растительного происхождения, по составу аминокислот и их усвояемости – все белки растительного и животного происхождения. Наибольшую ценность представляют незаменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме животных и человека, они должны поступать в организм с пищей. К ним относятся триптофан, фенилаланин, лизин, треонин, метионин, лейцин, изолейцин, валин и др. Помимо этого его применение может повысить пищевую ценность и физическую функциональность, такую как эмульгирование и гелеобразование.

Однако, сложность извлечения белка из клеточного сока и соковых вод картофеля обусловлена его нахождением в растворимом состоянии, что предполагает применения известных, но сложных и энергозатратных технологий для данных целей, как выпаривание и электрокоагуляция, что нецелесообразно из-за низкого содержания сухих веществ в исходном сырье.

Несмотря на то, что в Республике Беларусь мембранные методы в технологиях производства картофельного крахмала не используются, а также недостаточно изучены, анализ литературных источников указывает на возможность их применения для извлечения белковых компонентов из жидких отходов [1-4].



На основании чего нами проведены поисковые экспериментальные исследования по поэтапному извлечению белковых компонентов из жидких отходов ОАО «Рогозницкий крахмальный завод» на лабораторной баромембранной установке (рисунок 1), оснащенной сменными мембранными модулями ультра и нанофильтрации, так как размер белков картофеля колеблется в диапазоне 1-100 нм.



**Рисунок 1. Лабораторная баромембранная установка**

*1 – емкость для исходного сырья; 2,5 – запорная арматура; 3 – ёмкость с дистиллированной водой для промывки мембран; 4 – ёмкости для концентрата и фильтрата; 6 – манометр; 7 – блок механической очистки; 8 – корпус мембраны; 9 – вспомогательный насос мембранного типа; 10 – патрубки; 11 – подающий центробежный насос*

С целью предотвращения забивания мембранных модулей не извлечёнными в процессе производства частицами мезги и крахмала, проведена предварительная очистка жидких отходов перед баромембранным разделением.

Очистку сырья от взвешенных веществ осуществляли на сепараторе, а затем на предфильтре с размером ячейки 5 мкм, после чего установка работала устойчиво, частиц мезги и крахмала на мембранных модулях не наблюдалось.

На основании проведенных исследований установлено:

– при предварительной очистке сырья на сепараторе и предфильтре 5 мкм потери белка составляют 54,6% от исходного содержания;

- при пропускании получаемого фильтрата после предочистки через мембраны ультра- и нанофильтрации удаётся выделить 40,5 % белка с концентрацией около 2,4% от исходной 1,38%, оставшаяся часть белков 4,9% – потери на установке;
- более 60 % выделяемого белка имеет размер >20 кДа, около 28% – 0,2 кДа -20 кДа и около 1,2% – < 0,2 кДа;
- целью дальнейших исследований будет являться снижение потерь белков на стадии предварительной очистки исходного сырья, а также поиск возможных вариантов использования получаемого белкового концентрата.

#### **Использованные источники:**

1. Оптимизация процесса фильтрации картофельного сока с применением керамических мембран [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protssessa-filtratsii-kartofelnogo-soka-s-primeneniem-keramicheskikh-membran>.
2. Experiences with a Reverse Osmosis Pilot Plant for the Concentration of Potato Fruit Water in the Potato Starch Industry [Электронный ресурс]. – <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/star.19970490906>.
3. Ruffer H. Experiences with reverse osmosis plant for the concentration of potato fruit water in the potato starch industry / Ruffer H., Kremser U., Seecamp M. // Starch / Starke – 1997 – P.49.
4. Harmen J. Zwijneberg. Native protein recovery from potato fruit juice by ultrafiltration / Harmen J. Zwijneberg., Antoine J.B. Kempman // Desalination – №144 – 2002 P. – 331-334.

## **РАЗРАБОТКА БИОСЕНСОРА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ БАКТЕРИЙ**

**Баярмаа<sup>1</sup> Б., Одончимэг<sup>2</sup> М.**

<sup>1</sup>Монгольский государственный аграрный университет, Зайсан-17029, Улаанбаатар, Монголия

<sup>2</sup>Институт химии и химической технологии, Монгольская академия наук, Проспект Мира 13330, 4-й квартал, Улаанбаатар, Монголия

[bayarmaa.b@mul.s.edu.mn](mailto:bayarmaa.b@mul.s.edu.mn)

В последние годы важным объектом биоаналитических исследований становятся наноматериалы. Особенно биосенсоры и технологии наноуровня широко используются для обнаружения инородных тел в пищевой и сельскохозяйственной продукции. Одним из наиболее перспективных материалов в этом отношении являются углеродные нанотрубки (УНТ), которые обладают механической прочностью, химической инертностью, большой площадью поверхности, совместимостью с биомакромолекулами и клетками, а также очень высокой чувствительностью.

Задачей данного фундаментального исследования (ШуСС-2020/58) является синтез и разработка биосенсора для обнаружения бактерий на основе углеродных нанотрубок.

В настоящее время существует три основных метода синтеза нанотрубок: дуговой разряд; лазерная абляция; химическое осаждение из газовой фазы. В рамках данного исследования были синтезированы многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ)

методами дугового разряда и химического осаждения из газовой фазы в Институте химии и химической технологии Монгольской академии наук

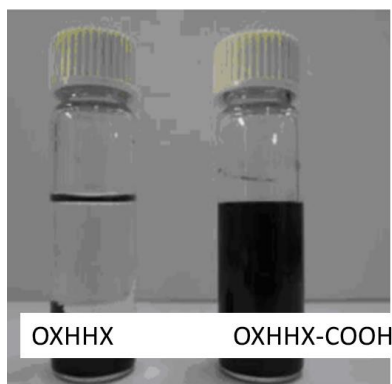


Многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), полученные методом дугового разряда



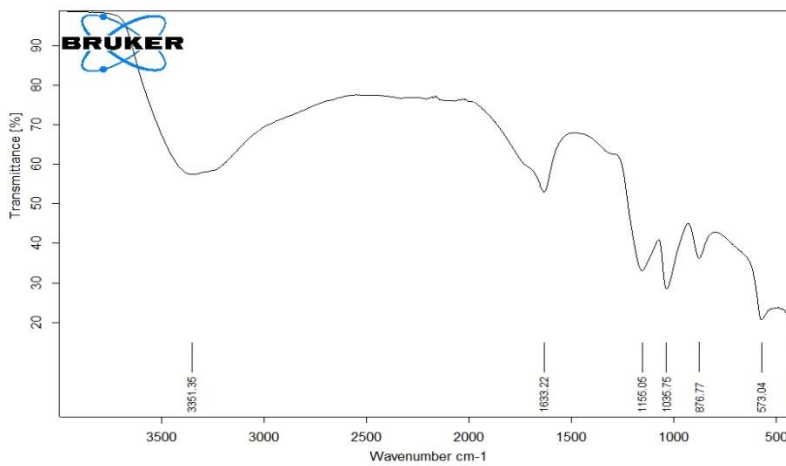
Многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), полученные методом химического осаждения

Ковалентное модифицирование на боковых стенках УНТ осуществляли методом окисления кислотой высокой концентрации и затем вводили функциональные карбоксильные группы. Навеску нанотрубок массой растворяли в смеси азотной и серной кислот, взятых в соотношении 1:3 и помещали в ультразвуковую ванну на 3 ч при температуре 60°C. Далее окисленные УНТ отделяли от раствора с помощью центрифуги (6000 об/мин в течение 15 мин), промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции, добавляли этанол и нагревали до испарения спирта. Полученные УНТ растворяли в диметилформамиде. Полученные материалы охарактеризованы инструментальным анализом.



МУНТ  
СООН

МУНТ-



C:\Users\User\Documents\Bruker\OPUS\_8.2.28\DATA\MEAS\2022\20221116\VXL Odonchimeg\VXL\_xar shirxegtei shingen deej.0 Sample des 11/16/2022

### Использованные источники:

1. Руденков, А.С. и Ярмоленко, М.А. Углеродные нанотрубки: классификация, особенности синтеза, методы исследования, области применения // [Проблемы физики, математики, техники. Обзоры.](#) – 2019. – 2(39)

1. S. A. Wulandari, Arifin, Hendri Widiyandari, Agus Subagio. Synthesis and characterization carboxyl functionalized Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNT-COOH) and NH<sub>2</sub> functionalized Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNTNH<sub>2</sub>) // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series. - 2018. 012005

УДК 664

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Неменушая Л.А., ст. науч. сотрудник

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»*

[nela-21@mail.ru](mailto:nela-21@mail.ru)

Пищевая и перерабатывающая промышленность России включает более 30 отраслей. Каждый год в результате их деятельности образуется около 20 млн т отходов производства и потребления. Снизить загрязняющее воздействие на природу возможно применением экологического нормирования с учетом концепции наилучших доступных технологий (НДТ) [1]. Плодоовощная отрасль из-за значительного количества загрязняющих выбросов и сбросов относится к области применения НДТ, поэтому одними из основных направлений ее эффективного развития являются ресурсосбережение, экологичность и рециклинг [2,3]. Для плодовоовощного сырья характерны легкая травмированность, быстрая порча, содержание большого объема влаги, что предъявляет определенные требования к технологическим процессам и обуславливает большое количество отходов и сточных вод.

В таблице приведены технологии для переработки плодовоовощной промышленности, которые позиционируются европейскими специалистами как новые и перспективные для НДТ в переработке плодов и овощей, и также могут быть рассмотрены в качестве перспективных в России [4].

**Таблица – Перспективные НДТ для плодовоовощной промышленности**

Название	Характеристика и положительный эффект
Рециркуляция воды на этапе мойки свежесрезанных овощей после обработки ОЗ/UV	Промывная вода из рециркуляционного бака обрабатывается озоном, для обеззараживания и окисления органических веществ, растворенных в промывочной воде. Затем следует обработка УФ-излучением, удаляющая оставшийся растворенный озон в воде, предотвращая любое повреждение минимально обработанных овощей и дополнительно стерилизует сточные воды. Потребление энергии для получения озона и эффективного растворения в воде составляет 4,59 МДж/м <sup>3</sup> озонированной воды. Необходимый гигиенический уровень промывной воды поддерживался в течение 90 минут. По данным

	<p>разработчиков инвестиции в полную систему O<sub>3</sub>/UV (генератор озона, гидрокинетический смеситель, контактная колонна, разрушитель озона в воздухе, УФ-система, мониторинг озона) для обработки 4 м<sup>3</sup>/ч с концентрацией озона 12 ppm со временем удерживания 2,5 минуты могут составлять около 70 тыс. евро. Эксплуатационные расходы будут зависеть от существующих цен на электроэнергию и воду, а также от стоимости очистки сточных вод и налогов на сточные воды. В результате внедрения технологии потребление воды сокращается примерно на 22%. Обработка озоном эффективна для последующей очистки сточных вод, она окисляет большую часть органических веществ, уменьшая содержание в них ХПК на 35%. Не требуется добавление химических препаратов. Увеличение энергопотребления из-за обработки O<sub>3</sub>/UV компенсируется за счет снижения потребления электроэнергии, связанного с подачей технологической воды (перекачка воды, очистка воды, охлаждение воды), и снижения энергопотребления при очистке сточных вод. Обработка озоном и ультрафиолетовым излучением также оказывает положительное влияние на разложение пестицидов. В экспериментальном испытании технологии концентрация ортофенилфенола была снижена до значений ниже, чем 0,1 мг/л.</p>
<p>Использование NEOW для дезинфекции салатов</p>	<p>Применение для мойки салатов нейтральной электролизованной окисляющей воды (NEOW), получаемой электролизом разбавленного раствора соли. Эффективным компонентом NEOW является хлорноватистая кислота (HOCl). При реализации технологии сводится к минимуму применение хлора, происходит биоразложение HOCl в гидроксид натрия. Не требуется обработка сточных вод активированным углем, они сразу могут подаваться на муниципальную станцию очистки.</p>
<p>Оптимизированная пастеризация сока</p>	<p>Пастеризация двухэтапная. Первый после отжима сока дезактивирует ферменты и убивает микроорганизмы. Второй перед упаковкой для уничтожения вновь развившихся микроорганизмов, при температуре 95°C в течение 15 с. Благодаря внедрению новых технологий температура этого процесса снижена до 80 °C. Нет никаких технических ограничений на применение технологии в установках производства соков, нектаров и негазированных напитков. Обеспечивает снижение энергопотребления до 20 %. По данным разработчиков на производстве с показателями: производительность 22 тыс. л/ч; экпл. 4 тыс. ч/год; стоимость пара 0,035 евро/кг и охлаждения 0,025 евро/кВтч; энергопотребление уменьшается на 76 кВт/ч, выбросы CO<sub>2</sub> кгCO<sub>2</sub>/тыс. л на 1,3.</p>

Представленные в таблицы технологии изучаются в свете эффективности для внедрения на европейских предприятиях и могут заинтересовать и российских производителей, для их реализации может быть применен ряд оборудования. Например, оборудование для очистки воды озоном выпускает российская производственная компания «Озон-монтаж» [5]. ПК «Триотехника» занимается разработкой и продвижением технологий очистки и обеззараживания воды при помощи озона, а также решением задач санитарии пищевого производства путем применения раствора озона [5]. Компания Пром-Озонатор специализируется на исследованиях, разработке и изготовлении уникальных озонаторов в широком диапазоне промышленных применений [5]. ООО «Системы Очистки Воды» предлагает полный спектр услуг в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения с применением озонирования и УФ-очистки [5]. Электролизаторы воды предлагаются компаниями ООО «Экологические технологии» / «ЭКОТЕХ» (мониторинг перспективных технологий для

защиты окружающей среды и их адаптации под российские условия) [5]; «Инженерная компания» [5]. Эффективные пастеризаторы выпускаются в ООО «Славутич» [5].

Проведенная аналитическая обработка информации позволяет сделать вывод о перспективности представленных технологий для включения в НДТ для плодоовощной промышленности.

#### **Использованные источники:**

1. Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю., Неменушая Л.А. Перспективные наилучшие доступные технологии в сфере переработки сельскохозяйственного сырья // Техника и оборудование для села. 2022. № 9 (303). С. 22-27.

2. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Коноваленко Л.Ю., Неменушая Л.А. Инновационные технологии, процессы и оборудование для производства продуктов питания: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 180 с.

3. Неменушая Л.А., Степанищева Н.М., Соломатин Д.М. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 172 с.

4. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries [Электронный ресурс]. URL: [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC118627\\_FDM\\_Bref\\_2019\\_published.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC118627_FDM_Bref_2019_published.pdf) (дата обращения 01.02.2022).

5. Примеры эффективного оборудования [Электронный ресурс]. - <https://ozonvoda.ru/o-kompanii>, <https://xn--80ajibkqford8a.xn--p1ai/o-firme>, <https://prom-ozonator.ru/o-predpriyatii-promyshlennye-ozonatory>, <https://wfilter.ru/about-company/missiya-kompanii>, <https://xn--e1azk3a.xn--p1ai/elektrolizery-gipokhlorita-natriya/nizkokontsetrirovannyj-gipokhlorit-natriya?yclid=4958053543303184383>, <http://www.in-komp.ru/company/?>, [www.slavut.ru](http://www.slavut.ru).

УДК 639.45:636.086.416

## **УЛИТКА, КАК НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОДУКТ**

**Пашкова Л.А., к.с.-х.н., Талалаев С.А., к.с.-х.н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо–Кавказский федеральный научный аграрный центр», Ставрополь, Россия*

lar.pashkova@yandex.ru

Для решения проблемы в направлениях улучшения качества пищевых продуктов и увеличения уровня продуктивности сельскохозяйственных животных актуальным является разработка технологических приёмов получения новых биологически активных компонентов из нетрадиционного сырья с целью перспективного применения в кормовых и пищевых добавках.

В данной статье рассматриваем разработку и получение нового продукта, основанных на современных достижениях науки, которые включают новые способы обработки, применимые в гелицекультуре.

При внедрении и расширении производства продукции улитководства на территории Ставропольского края и в целом Российской Федерации, остаются до конца

неизученными качественными показателями, как самого сырья, так и отходов производства, которые представляют собой важное стратегическое значение в производстве биологически активных добавок.

**Целью научно-исследовательской работы** явилось разработка и изучение нового продукта, выступающего в перспективе в качестве составного компонента, используемого в пищевых и кормовых добавках в разных сферах деятельности с дальнейшим изучением физиологических эффектов от применения данного продукта.

Цель предусматривала решение следующих задач:

- разработка экологически безопасных технологий получения нового биологически активного продукта;
- изучение данной разработки на содержание качественных показателей в сравнительном аспекте с базовой технологией получения;
- анализ и заключение возможных перспектив в области применения.

В качестве материалов исследования выступало сырьё производства улитководства, а методы исследования – общепринятые (рисунок 1).



**Рисунок 1. Схема проведения опыта**

В результате проведения лабораторных исследований на определение качественных показателей трёх проб, высушенных тремя вариантами: I – лиофильная сушка (разработанная технология) и базовые технологии: II – применение дегидратора при температурном режиме +35°C и III – использование дегидратора (сушильного шкафа) при +105°C, было установлено превосходство продукта полученного предлагаемым способом (таблицы 1, 2).

**Таблица 1. Качественные показатели в абсолютно сухом веществе, %**

Показатель	Образец сушки		
	№ 1 лиофильная	№ 2 дегидратор	№ 3 дегидратор (традиционная)
Сырой протеин	74,9	72,0	72,8
Сырой жир	3,5	5,8	6,3

Сырая зола	8,9	8,3	8,9
------------	-----	-----	-----

**Таблица 2. Аминокислотный профиль в абсолютно сухом веществе, %**

Показатель	Образец сушки		
	№ 1 лиофильная	№ 2 дегидратор	№ 3 дегидратор
Аспарагиновая кислота	8,0	7,8	8,2
Треонин	3,5	3,4	3,6
Серин	3,8	3,5	3,6
Глутаминовая кислота	10,6	10,0	10,5
Пролин	3,2	3,5	3,5
Глицин	4,4	3,9	4,1
Аланин	3,9	3,7	3,8
Валин	3,9	3,8	3,9
Метионин	1,1	1,1	1,1
Изолейцин	3,3	3,3	3,4
Лейцин	5,7	5,4	5,6
Тирозин	3,2	3,1	3,0
Фенилаланин	3,7	3,4	3,5
Гистидин	2,3	2,2	1,9
Лизин	4,7	4,6	4,3
Аргинин	4,7	4,6	4,8
Цистин	1,0	0,9	1,0

Как продемонстрировано в таблице 1, применение разработанной технологии получения нового биологически активного продукта посредством лиофильной сушки, способствовало повышению содержания сырого протеина до 74,9 % и сырой золы до 8,9 % при более низком уровне сырого жира.

Следовательно, высокое содержание белка непосредственно сказалось и на его аминокислотном составе, который характеризуется полноценностью и наличием значительного количества незаменимых аминокислот, необходимых для полноценного развития организма, как человека, так и животного.

Согласно протоколу испытаний № 10-00812 «Определение общей токсичности», проводимых в условиях ФГБУ «Северо-Кавказская МВЛ» доказана безопасность нового биологически активного продукта (не токсичен), что позволяет использовать его без ограничений.

Аналогичные исследования проводятся рядом иностранных авторов (Rusdi R., Hasanuddin A., Hafisah (2021), Chandaragi M.K., Patil R.K., Rafee S.M., Javed M. (2019), Diarra S.S., Kant R., Tanhimana J., Lela P. (2015), характеризующиеся разработкой, включением в рецепты и скармливанием добавок гелицекультуры перепелам и курам-несушкам с определением уровня продуктивности и качественных характеристик тушек [1-3]. В очередной раз коллектив авторов в своих работах рассматривает и изучает роль гелицекультуры в развитии в целом животноводства с представлением данного вида деятельности как потенциальную и перспективную отрасль сельского хозяйства [4, 5].

Таким образом, проведённые нами исследования, включающие пробу на токсичность, химический и аминокислотный состав, подтверждают возможную перспективность применения нового биологически активного продукта посредством разработанной технологии (лиофилизации) в животноводстве (создание эффективных кормовых добавок).



### Использованные источники:

1. Rusdi R., Hasanuddin A., Hafisah Effects of addition chitosan-oligosaccharide of snail shell in the diet on quail (*Coturnix coturnix japonica*) performance and carcass characteristics // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – № 788. 012053.
2. Chandaragi M.K., Patil R.K., Rafee C.M., Javed M. Effect of dietary supplementation of giant African snail juveniles (*Achatina fulica* Ferussac) to local chicken breeds under deep litter system // Journal of Entomology and Zoology Studies. – 2019. – № 6. – P. 781–783.
3. Diarra S.S., Kant R., Tanhimana J., Lela P. Utilisation of Giant African snail (*Achatina fulica*) meal as protein source for laying hens // Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. – 2015. – № 1. – P. 85–90.
4. Патент № 2788715 Российская Федерация, МПК А23L 3/52 (2006.01). Лиофилизат виноградной улитки и способ его получения : № 2022104123 : заявл. 17.02.2022 : опубл. 24.01.2023 / Суров А.И., Голембовский В.В., Пашкова Л.А., Талалаев С.А., Храмов К.К., Черкашина Г.А. ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Храмов А.К. – Бюл. № 3. – 5 с.
5. Nkansah M.A., Agyei E.A., Oropku F. Mineral and proximate composition of the meat and shell of three snail species // Heliyon. – 2021. – № 7. e08149.

УДК 579.62

## ПОИСК КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ШТАММОВ *BACILLUS SUBTILIS*

**Решетникова А.И.**, аспирант, **Тарабукина Н.П.**, д.в.н., профессор.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г.*

*Сафронова - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН», г. Якутск, Российская Федерация.*

[alireshet777@mail.ru](mailto:alireshet777@mail.ru)

Производство пробиотических кормовых добавок как биотехнологический процесс является трудоемким и дорогостоящим. Одним из актуальных проблем при разработке и производстве кормовых добавок на основе микроорганизмов является подбор питательных сред для выращивания, накопления и сохранения их полезных свойств. В целях повышения экономической эффективности и увеличение ключевых показателей, обеспечивающих высокий титр биопрепарата, перспективны поиски и разработки новых способов приготовления компонентных составов кормовых добавок [1].

Штаммы бактерий *Bacillus subtilis*, как и другие пробиотические микроорганизмы весьма требовательны к составу питательной среды, а особенно к наличию легкоусвояемых азотистых соединений, аминокислот, углеводов, ненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных элементов [2]. По сообщениям литературы, для культивирования *Bacillus subtilis* возможно применения зерновых культур в качестве основы питательной среды. Как известно, пшеница, ячмень, овес содержат целый комплекс ценных и биодоступных микроэлементов: фосфор, калий, магний, марганец,

кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий и др. [2,3,4,5]. Исходя из вышеизложенного, целью работы является поиск и подбор питательных сред для культивирования штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, для разработки пробиотических кормовых добавок.

### **Материалы и методы.**

Исследования проведены в лабораториях по разработке микробных препаратов и ветеринарной биотехнологии Якутского НИИСХ имени М.Г. Сафронова. В работе использовали в качестве тест-культуры штамм бактерий *B.subtilis* ТНП-3, депонированный во Всероссийской коллекции микроорганизмов используемых в ветеринарии и животноводстве (ВГНКИ ветеринарных препаратов, г.Москва). Посев культуры производили в соответствии с МУК 4.2.2316-08 «Методы контроля бактериологических питательных сред» [6].

Для подбора питательной среды использованы семена яровой пшеницы сорта «Приленская-19», ярового овса сорта «Виленский» и ярового ячменя сорта «Тамми», из коллекции лаборатории селекции и семеноводства кормовых культур ЯНИИСХ. В качестве минерального составляющего сред (из расчета 1%) применяли мел (СТО 321915-001-20157229-2019). В ходе опытов измеряли рН сред с помощью прибора Mettler Toledo Seven Easy S20. Также определяли количество тест-культуры, выросшей на средах в соответствии с ОФС 1.7.2.0008.15 «Определение концентрации микробных клеток» [7]. В качестве контроля использовали мясо - пептонный бульон.

### **Результаты исследований.**

При приготовлении сред: семена зерновых культур промыли водопроводной водой, высушили и размолотили на крупорушке до фракции 0,3мм. На 100мл водопроводной воды брали навес размолотого зерна 3гр. Кипятили на водяной бане 15-20 мин, фильтровали через сито. Определяли рН, доводили до показателей 6,8-7, разливали по 9мл в пробирки. Стерилизация при 1,1 атм. в течении 15-20 мин.

Посев суспензии штамма *B.subtilis* ТНП-3 из расчета  $5 \times 10^9$  КОЕ/мл, в испытываемые среды осуществляли по 1мл. Инкубировали в шейкере - инкубаторе «ES-20» при 230об/мин и температуре 37 °С в течении 120 часов. Учет проводили на 24, 72 и 120 часы роста. Измерение рН сред проводили на каждые сутки культивирования.

На МПБ (контроль) и испытываемых средах из семян зерновых, после 18 - 24ч роста *B.Subtilis* наблюдали характерное формирование пленки на поверхности сред и выпадение осадка. При пересеве из зерновых сред на МПА в чашках Петри наблюдали сплошные колонии микроорганизмов. В мазках, окрашенных по Граму – грамположительные палочки и палочки с центральной спорой.

При сравнении рН у всех питательных сред включая контроль отмечено окисление с 24 по 72 часов роста тест-культуры, что свидетельствует об активности жизнедеятельности микроорганизма. Максимальный рост *B.Subtilis* ТНП-3 отмечен на 72час культивирования у всех сред. При этом самый высокий показатель у среды из семян овса сорта «Виленский» с добавлением 1% мела равное  $6,1 \times 10^8$  КОЕ/мл, самый низкий – у среды на основе ячменя  $1,5 \times 10^8$  КОЕ/мл.

Таким образом, полученные результаты наших исследований позволяют заключить, что подбор питательных сред на основе семян ярового овса (сорт «Виленский») дает положительный эффект на рост *B.Subtilis*. Следовательно, среды на основе растительного сырья могут быть перспективными для конструирования пробиотической кормовой добавки.

### **Использованные источники:**

1. Астахов, М. М. Повышение доступности компонентов питательной среды в условиях периодического культивирования штамма *Bacillus subtilis* BZR 336g / М. М. Астахов, А. Е. Козицын, К. Ю. Саенко // Защита растений от вредных организмов, Краснодар, 21–25 июня 2021 года / Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 27-29. – EDN NWLLVT.
2. Наумов, Н. М. Биотехнологические аспекты культивирования *Bacillus subtilis* / Н. М. Наумов, Г. А. Свазян // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Курск, 08–09 сентября 2020 года. – Курск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Курский федеральный аграрный научный центр", 2020. – С. 216-221. – EDN VJDIFN.
3. Сафронова Т.Н. Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы / Т.Н. Сафронова, В.В. Казина, К.В. Сафронова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 44. – № 1. – С. 37-43.
4. Сумина А. В., Полонский В. И. Минеральный состав зерна ячменя, выращенного в контрастных климатических условиях Сибири // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – №. 1. – С. 190-199.
5. Кароматов И. Д., Шодиева М. С. Овёс как лечебное растение // Биология и интегративная медицина. – 2018. – №. 9. – С. 165-185.
6. МУК 4.2.2316-08 Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы контроля бактериологических питательных сред. Методические указания. Введ. 2008-01-18. М.: Федеральный центр гигиены и эпиднадзора Роспотребнадзора: 2008. 67с.
7. Общая фармакопейная статья ОФС 1.7.2.0008.15 Определение концентрации микробных клеток // Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV издание. Том II. - М.: 2018 N 749.

УДК 579.67:637.146.23

## **ПРОБИОТИКИ ИЗ АРКТИЧЕСКИХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Тарабукина Н.П.**, д.вет.н. проф., **Маркова А.М.**, к.вет.н.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ФИЦ ЯНЦ СО РАН Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, Якутск, Россия*

[hotubact@mail.ru](mailto:hotubact@mail.ru)

В последние десятилетия во всем мире наблюдается повышенный интерес к пробиотикам и их использованию для сохранения, поддержания здоровья, а также профилактики и лечения ряда заболеваний. Пробиотики – это биологические препараты, содержащие живые микроорганизмы, которые благоприятно влияют на организм человека и животных путем формирования полноценного барьера слизистой оболочки кишечника,

препятствующего прикреплению к ней патогенов, модуляции защитных механизмов организма и улучшения баланса кишечной микрофлоры [3].

В настоящее время мировая общественность уделяет серьезное внимание безопасности продукты питания, что наиболее ярко проявилось в отказе от использования антибиотиков в животноводстве стран Европейского союза с января 2006 года. Для решения проблемы антибиотикорезистентности предлагаются разработки нового поколения эффективных антибиотиков, бактериофагов, фитобиостинов, иммуномодуляторов. Ученые всего мира работают над конструированием пробиотиков, как альтернативы антибиотикам. Россия также не остается в стороне, и активно ведет разработку пробиотических препаратов [2].

К пробиотическим микроорганизмам, прежде всего относят бактерии, свойственные нормальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта человека и животных: различные виды лактобактерий (*Lactobacillus acidophilus*, *L. Casei*, *L. Delbrueckii subsp. Bulgaricus*), бифидобактерий (*B. bifidum*, *B. breve*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. animalis*), а также некоторые виды безопасных аэробных бацилл (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*) [5].

В последние десятилетия Якутский НИИ сельского хозяйства целенаправленно разрабатывает и производит пробиотические препараты, на основе природных арктических микроорганизмов, способствующих получению экологической чистой органической продукции животноводства. В результате многолетних исследований из природной среды Арктики выделены, идентифицированы 6 штаммов бактерий *Bacillus subtilis*: *B. subtilis* ТНП-3, *B. subtilis*-ТНП-5, *B. subtilis* Колыма-7/2к, *B. subtilis* Оймьякон-6/1, *B. subtilis* 2СП и *B. subtilis* 5СП, которые депонированы во Всероссийских коллекциях микроорганизмов (ВГНКИ ветеринарных препаратов, ВНИИСХМ, ВКПМ), используемых в ветеринарии, животноводстве, растениеводстве.

Установлено, что природа Якутии, особенно мерзлотные почвы богаты уникальным микробным сырьем - бактериями вида *Bacillus subtilis*, одним из перспективных в современной биотехнологии. На основе штаммов *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis*-ТНП-5, выделенных из мерзлотных почв, разработана линейка пробиотических препаратов, как Сахабактисубтил, Норд-Бакт, Хонгуринобакт, Пантобакт для северного животноводства: скотоводства, табунного коневодства, оленеводства, птицеводства и клеточного звероводства. Применение препаратов (на основе сочетания штаммов *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5) с первых дней жизни новорожденным телятам, поросятам, жеребят, тугутам, щенкам черно-бурых лисиц и цыплятам, способствует формированию нормальной микрофлоры кишечника, увеличивает количество бифидо – и лактобактерий, и повышает показатели естественной резистентности организма, а также снижает заболеваемость, предотвращает падеж, и тем самым обеспечивает сохранность молодняка в его самый критический период. Штаммы *B. subtilis* обладают наиболее выраженной антагонистической активностью по отношению ко многим патогенным и условно-патогенным микроорганизмам для человека, животных и растений. Также штаммы продуцируют комплекс ферментов: протеазу, желатиназу, амилазу, целлюлазу, β-глюканазу, наиболее - ксиланазу и фруктозилтрансферазу. На основе штаммов *B. subtilis* ТНП-3 и *B. subtilis* ТНП-5 разработано пробиотическое санитарно-гигиеническое средство «Пробиодез 3+5» для обработки сосков вымени коров по доения, способствующее снижению маститов и микробной обсемененности молока. Доказана эффективность применения штаммов при заготовке силоса, сенажа, и кормлении животных для усвояемости кормов и повышения продуктивности. Кроме того, штаммы

являются активными индукторами эндогенного интерферона, повышают иммунобиологическую реактивность организма. Штамм *B. subtilis* ТНП-3 применяется в качестве иммуномодулятора в составе инактивированных вакцин против инфекционных болезней лошадей Арктические [6, 8].

В результате изучения формирования микробиоты кишечника сельскохозяйственных животных и птиц установлено, бактерии рода *Bacillus* доминируют и присутствуют с первых часов рождения животных и несут защитную функцию в период отсутствия лакто- и бифидобактерий, которые формируются значительно позже. Результаты исследований позволяют заключить, что спорообразующие бактерии рода *Bacillus* являются полноправным представителем нормальной микробиоты животных в условиях Арктики

Бактерии рода *Bacillus* доминируют также в микробиоте диких и ископаемых животных. Из микробиоты кишечника диких животных – сибирской косули и бурого медведя выделены биологически активные штаммы бактерий *B. subtilis* 2СП и *B. subtilis* 5СП, которые депонированы в НБЦ Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт» как перспективные для разработки пробиотических кормовых добавок. Из палеомикробиоты ископаемых животных, сохранившихся в многолетних мерзлых грунтах, впервые выделены *B. subtilis* Колыма-7/2к и *B. subtilis* Оймякон-6/1 и депонированы во Всероссийской коллекции ВНИИСХМ, как эффективные микроорганизмы для восстановления нефтезагрязненных почв [4, 8].

Научная новизна разработок с применением пробиотических микроорганизмов подтверждается получением 40 патентов РФ за изобретение. Штаммы бактерий *B. subtilis*, выделенные из природной среды Арктики обладают выраженными биологически активными свойствами, не токсичны, не патогенны для лабораторных и сельскохозяйственных животных и соответствуют классификации GRAS, как «общепризнанная безопасная бактерия» [10].

Таким образом, результаты проведенных исследований и наблюдений предполагают широкий диапазон применения уникальных свойств арктических штаммов *B. subtilis* не только в сельском хозяйстве, но и в других отраслях народного хозяйства.

#### **Использованные источники:**

1. Владимиров Л.Н., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. Арктические штаммы *Bacillus subtilis* в современной микробиотехнологии // Ветеринария и кормление. - 2020. - № 2. - С. 17-20.
2. Машарова А.А., Данилевская Н.Н. Современные критерии выбора эффективной пробиотико-терапии // Гастроэнтерология. 2018. № 12. С. 52-55.)
3. Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г., Иванова А.Б. профилактическая и ростостимулирующая эффективность жидких форм ветомов при применении их новорожденным телятам // Достижения науки и техники АПК. - 2021. - №10. - С. 60-62.
4. Неустроев М.П., А.С. Донченко, Н.П. Тарабукина Экология микроорганизмов в условиях вечной мерзлоты // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2021. – Т. 51. - №4. – с. 76)
5. Сверчкова Н.В. и др. Новые пробиотические препараты для животноводства на основе бактерий рода *Bacillus* // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, серыя біялагічных навук – Изд-во респ. унитар. пред-тия, 2014. – №1. – С. 96-100.
6. Скрыбина М.П., Степанова А.М., Тарабукина Н.П., Неустроев М.П. Ферментативная активность штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, выделенных из

мерзлотных почв // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2020. - № 1 (33). - С. 73-79.

7. Тарабукина Н.П., Неустроев М.П., Обоева Н.А., Парникова С.И., 2023). Ветеринария и кормление – 2023. - №3. С. 73-76.

8. Тарабукина Н.П., Былгаева А.А., Степанова А.М., Парникова С.И., Неустроев М.П. Новые перспективные штаммы *Bacillus subtilis*, выделенные из мерзлотных почв Якутии // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2023. - № 53(8). - С. 85-93

9. Zhang Y., Nie Y., Zhou X., Bi J., Xu Y.. Enhancement of pullulanase production from recombinant *Bacillus subtilis* by optimization of feeding strategy and fermentation conditions // AMB Express. - 2020. - 18;10(1):11

УДК 664:[613.2:796]

## **ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ КРАХМАЛА И МОЛОКА КАК ИНГРЕДИЕНТЫ СПОРТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Томашевич С.Е.**, к.т.н., доцент

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

nrc-candy@tut.by

Продукция сельскохозяйственного производства используется во многих перерабатывающих отраслях и в первую очередь – в пищевой. Ценный химический состав сырьевых ингредиентов растительного и молочного происхождения обуславливает широту их применения при изготовлении продуктов питания профилактического и специализированного назначения.

В Республике Беларусь уделяется большое внимание новым технологиям и в настоящее время среди актуальных направлений научных разработок – создание специализированных продуктов для питания спортсменов. Физической культурой и спортом в нашей стране профессионально и любительски занимаются 2,37 млн. человек (по состоянию на 2020 г.), или 24,8 % от общей численности населения [1, с. 16]. Для данной категории людей очень важным является рациональное питание, поддерживающее их пищевой статус, а также способствующее быстрому восстановлению организма от отрицательных последствий интенсивных физических нагрузок. При этом востребованными являются продукты, отличающиеся удобством применения: готовые к употреблению, содержащие высокие концентрации основных пищевых веществ. Примером таких продуктов могут стать белково-углеводные напитки на основе молока сельскохозяйственных животных. В статье приведен анализ химических свойств отдельных сырьевых компонентов и научное обоснование состава жидких напитков для спортивного питания.

Молоко является хорошей основой для дополнительного введения в его состав основных веществ, необходимых для жизнедеятельности физически активных людей. Важным компонентом рациона спортсменов является белок, который должен обеспечивать организм необходимым количеством незаменимых аминокислот для строительства и восстановления функции мышц. Потребность в белке у спортсменов

достаточно высока (10-20% от общей калорийности рациона) [2, с. 20-34], так как длительная активность и высокие нагрузки истощают ресурсы тела. Также спортсменам рекомендуются высокоуглеводные рационы в связи с наиболее заметной ролью мышечного гликогена в ходе физической активности. Углеводы должны обеспечивать от 55 до 70 % всей поступающей в организм энергии [2, с. 20-34] и должны быть представлены как простыми и легкоусвояемыми, так и сложными, в оптимальном соотношении 1: (1,8-2,8) [2, с. 8,25]. При разработке спортивных продуктов питания следует учитывать гликемический индекс углеводов (GI), поскольку низкогликемические продукты лучше употреблять перед физической нагрузкой (для поддержания энергетического фона на продолжительное время), а высокогликемические – в перерывах между тренировками или соревнованиями и после них (для быстрого восстановления запасов энергии) [2, с. 53].

Поскольку для образования и восстановления мышечного гликогена предпочтительно использовать глюкозу и/или смесь ее полимеров, в продуктах спортивного питания интерес представляет использование продуктов переработки крахмала. Крахмал является высокомолекулярным (сложным) полисахаридом, однако его GI достаточно высокий и зависит от вида и сорта культуры, из которой он получен (рис, пшеница, кукуруза, картофель и т.д.). Например, в результате исследований 7 сортов картофеля [3] установлено, что GI картофельного крахмала может варьировать от 53 до 103. Величина гликемического индекса крахмала обеспечивается соотношением медленноусвояемой амилозы (15-25%) и быстроперевариваемого амилопектина (75-85%). Крахмал нерастворим в холодной воде, поэтому во избежание применения стабилизаторов в спортивных напитках можно использовать водорастворимые продукты его гидролиза. В частности, из крахмала производят мальтодекстрин, используемый в гейнерах. Вещество является низкомолекулярным полимером глюкозы со средней степенью полимеризации DP в основном от 12 до 6 (декстрозный эквивалент DE 10-20). Гликемический индекс мальтодекстрина высокий и составляет 91 г-экв глюкозы/100 г (для сравнения: GI глюкозы 100, GI сахарозы 68) [4, с. 28]. Авторы [2, с. 8] отмечают, что различия между глюкозой, сахарозой и мальтодекстрином в метаболизме и влиянии на работоспособность спортсменов при физической нагрузке незначительны. Выбор типа мальтодекстрина зависит от цели применения продукта, поскольку у него всё же немного варьирует длина цепи, а следовательно и скорость расщепления в организме.

Среди простых сахаров в спортивном питании наиболее оптимально использование глюкозы, представляющей собой конечный продукт гидролиза крахмалсодержащего сырья и играющей важную роль в метаболизме человеческого организма. В питании спортсменов глюкоза имеет преимущества по сравнению с фруктозой, поскольку обеспечивает больший выброс инсулина (а значит и прилив сил), является более эффективной для ресинтеза гликогена, не вызывает дисфункции со стороны желудочно-кишечного тракта [2, с. 8]. В спортивные продукты углеводы целесообразно вводить в комплексе с белками: углеводы провоцируют выработку инсулина в организме, который в свою очередь способствует лучшему всасыванию мышцами белков и других полезных веществ [2, с. 53]. Среди белков на данный момент наилучшим считается сывороточный белок молока. В Беларуси промышленно заготавливают молоко преимущественно крупного рогатого скота и значительная его часть используется для производства сыра, творога. Получаемый при этом побочный продукт (сыворотка) используется на переработку, в частности в стране разработана и внедрена технология получения из

подсырной сыворотки сухих белковых концентратов (с применением методов ультрафильтрации). Если белки нативного молока представлены преимущественно казеином (в среднем на 80%), то сывороточные белки представлены лактальбумином, лактоглобулином и иммуноглобулином. Казеин и сывороточные белки отличаются скоростью расщепления в организме и химическим составом. Белки молочной сыворотки имеют высокую скорость расщепления и аминокислотный состав, наиболее близкий к аминокислотному составу мышечной ткани человека. По содержанию аминокислот с разветвленной цепью (BCAA), стимулирующих синтез мышечного белка, сывороточный белок превосходит все остальные белки животного и растительного происхождения [2, с. 46]. Однако следует отметить проблему сниженного содержания метионина в молоке и сывороточном белке, изготавливаемом в Беларуси, что, видимо, связано с изменением состава кормовых трав. В этой связи целесообразно рассчитывать общий аминокислотный скор рецептурной смеси молочных напитков и далее, при необходимости, повышать содержание лимитирующих аминокислот.

Таким образом, в технологиях спортивных напитков перспективно комплексное использование молока и концентратов его белков в комбинации с углеводными комплексами из полимеров и мономеров глюкозы, получаемых из крахмалсодержащего сырья. Данные компоненты являются источником энергии и незаменимых веществ, необходимых для выполнения повышенных физических нагрузок и последующего восстановления организма.

#### **Использованные источники:**

1. Государственная программа «Физическая культура и спорт» на 2021-2025 годы: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 29 января 2021 г., № 54. – 77 с.
2. Технология продуктов спортивного питания / Э.С. Токаев [и др.]. – М.: МГУПБ, 2010. – 108 с.
3. Properties of starch from potatoes differing in glycemic index / K.L. Ek, S. Wang, J. Brand-Miller, L. Copeland // Food & Function. – 2014. – № 5. – P. 2509-2515.
4. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители. – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 512 с.

УДК 635.25/.26: 57.083.31/.33

## **ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОГО ПОКОЛЕНИЯ ЛУКА ЗА ГОД С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Романов В.С., к.с.-х.н., Романова О.В. к.с.-х.н., Логунова В.В. к.с.-х.н.**  
ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) 143072, Россия,  
Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

romanov\_valera@mail.ru

#### **Введение**

Лук репчатый (*A. sepa* L.) – по своей природе многолетнее травянистое растение, которое может выращиваться от семени до семени в двух- или трехлетней культуре. При



двухлетнем цикле растение в первый год образует настоящую луковицу, из которой на второй год развивается цветонос, заканчивающийся соцветием в виде зонтика, и после цветения завязываются семена. При трехлетнем цикле в первый год образуется мелкая луковичка (севок), на второй год из севка вырастает крупная луковица, из которой на третий год развивается цветонос и семена [1].

Сокращение сроков возделывания дву- и трехлетней культуры лука возможно беспересадочным способом выращивания при осеннем посеве, ранним получением семян из маточников с оценкой по потомству в том же году, методом штеклингов, либо зимней посадкой яровизированных маточников в защищенный грунт, получение семян и их посев в защищенном грунте [2, 3]. Ускорение создания селекционных форм возможно за счет получения гаплоидов, как на луке репчатом [4, 5], шнитт-луке [6], удвоенных гаплоидов [7, 8], а также получением одного поколения за счет использования регулируемых условий фитотрона (климатических камер) совместно с защищенным грунтом [9].

**Цель исследования** – ускорить создание селекционно-ценных форм лука с применением микроклонального размножения и технологии культуры цветочных бутонов *in vitro*.

#### Материалы и методы

В исследованиях использовали растительный материал лука из УНУ «Генетическая коллекция растительных ресурсов ВНИИССОК» (сорт Леон, Картье F1, Роухайд F1 и селекционная форма  $I_5BC_2F_5$  (*Allium cepa* × *A. fistulosum*)).

Бутоны из соцветий выращивали на среде B5 2 мг/л БАП + 1 мг/л 2,4 Д. Для индукции побегообразования у каллуса использовали питательную среду БДС + 3% сахара с добавлением 0,1 мг/л БАП + 0,05 мг/л НУК. Для образования корней проростки культивировали в пробирках с жидкой питательной без гормональной средой.

Развитые растеньица лука высаживали в горшочки со стерильной почвенной смесью, накрывали сверху перфорированным пластиковым стаканчиком. Растения-регенеранты в фазу 3-4 настоящих листьев пересаживали в грунт для адаптации при контролируемых условиях фитотрона. Затем их высадили в пленочную теплицу и возделывали по общепринятой технологии выращивания лука репчатого [10].

#### Результаты.

Бутоны лука собирали с семенных растений в открытом грунте в III декаде июня.

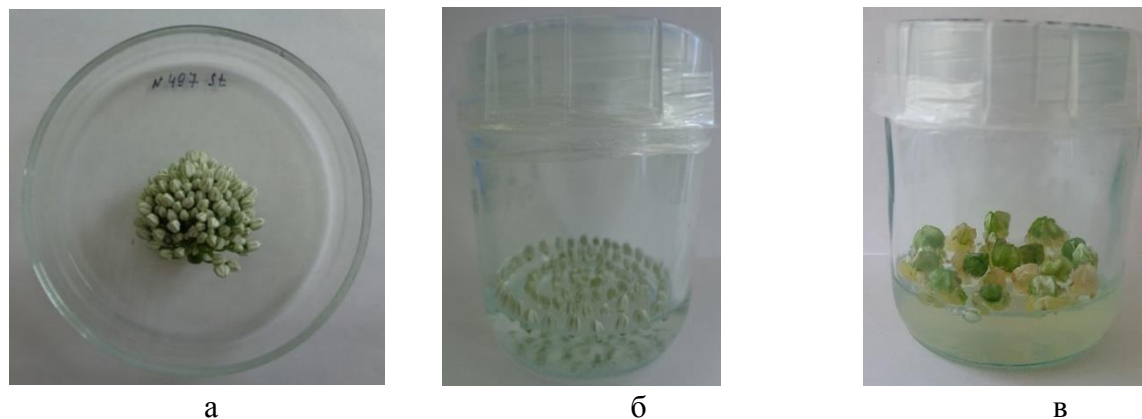


Рисунок 1. Соцветия а), и бутоны лука, высаженные на питательную среду: б), в).

Стерилизацию бутонов проводили в ламинарном боксе. Сначала бутоны заворачивали в капроновую ткань и помещали в стеклянный сосуд с дезинфицирующим раствором, добавляя на 100 мл раствора одну каплю Твина-20. Стерилизовали бутоны в течение 10 минут, затем пятикратно промывали в стерильной дистиллированной воде до исчезновения пены. В ламинарном боксе бутоны помещали в стерильные банки. Бутоны размером 2 мм сначала культивировали на среде В5 2 мг/л БАП + 1 мг/л 2,4 Д, дважды пересаживая на свежую питательную среду. Банки с бутонами находились в термостате в темноте при температуре 25 °С (рис. 1). Через 40 суток у бутонов стал формироваться каллус.



**Рисунок 2 . Побегообразование у растений лука**



**Рисунок 3. Подращивание растений-регенерантов лука на фильтровальных мостиках**

Для индукции побегообразования каллус помещали на среду БДС + 3% сахара с добавлением 0,1 мг/л БАП + 0,05 мг/л НУК, пересаживая дважды на свет (5-8 тыс. ЛК 18 часов) (рис. 2). Образовавшиеся проростки переносили на фильтровальные мостики в пробирки с жидкой без гормональной питательной средой на свет (5-8 тыс. ЛК 18 часов) (рис. 3). Хорошо развитые растения лука высаживали в горшочки со стерильной почвенной смесью, накрывали сверху перфорированными пластиковыми стаканчиками и помещали в климатическую камеру при освещении 10-15 тыс. ЛК 18 часов (рис. 4).



**Рисунок 4. Растеньица лука, высаженные на стерильную почвенную смесь и накрытые**



**Рисунок 5 . Растение-регенерант, выращенное в нестерильной почве при**

**перфорированными стаканчиками (I декада января) контролируемых условиях фитотрона.**

Пластиковые стаканы убрали через 2 недели. Растения-регенеранты в фазу 3-4 настоящих листьев пересадили в нестерильные условия в грунт для адаптации при контролируемых условиях фитотрона (рис. 5). Спустя 3 месяца растения лука высадили в пленочную теплицу (рис. 6).



**Рисунок 6. Растения-регенеранты, высаженные в грунт пленочной теплицы (II декада апреля).**



**Рисунок 7. Семенное растение лука в фазу начала цветения (III декада июня).**

В теплице высаженные растения лука сформировали луковички, а затем застрелковали. Стрелки отрасли высотой от 95 до 110 см (Рис. 7).

В III декаде июня отмечали фазу бутонизации, а в I-II декаде июля началось цветение. Застрелковавшие растения лука, каждое отдельно, изолировали пергаментными изоляторами. Внутри изоляторов провели самоопыление соцветий с помощью мух. В III декаде августа соцветия срезали и собрали семена.

На следующий год в III декаде марта семена высеяли в кассеты в зимней остеклённой теплице. После образования 3-4 настоящих листьев растения лука высаживали в поле и выращивали с целью определения выравненности по селекционным признакам луковички.

### **Заключение.**

В результате проведенных исследований по ускорению получения растений лука с помощью микроклонального размножения и технологии культуры цветочных бутонов *in vitro* удалось вырастить за один год одно поколение растений лука.

Время образования каллуса, формирование проростков и выращивание их на фильтровальных мостиках составило 120 суток. 120 суток растения лука выращивали в условиях фитотрона. В пленочной теплице 60 суток возделывали растения до формирования луковички, в течение 30 суток – стрелкование, бутонизация и цветение – 30 суток. Созревание и подсушивание семян составило дополнительно ещё 60 суток.

### **Использованные источники:**

1. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. – М., 2001. – 500 с.

2. Кадиров У.А. Ускоренный способ получения семян лука репчатого в условиях южного Узбекистана // Молодой ученый. – 2018. – №26 (212). – С. 83-86.
3. Мирзоев М.Ш. Беспересадочный способ выращивания семян лука репчатого во влажных субтропиках Азербайджана // Селекция и семеноводства овощных и бахчевых культур: сб. науч. тр. – М., 2000. – С. 151-154.
4. Bohanec B., Jakse M., Ihanb A., Javornik B. Studies of gynogenesis in onion (*Allium cepa* L.): induction procedures and genetic analysis of regenerants // Plant Science. – 1995. – №104. – P. 215-224.
5. Sulistyaningsih E., Yamashita K., Tashiro Y. Haploid induction from F1 hybrids between CMS shallot with *Allium galanthum* cytoplasm and common onion by unpollinated flower culture // Euphytica. – 2002. – №125. – P. 139-144.
6. Романова О.В., Середин Т.М., Романов В.С. Гаплоидия на шнитт-луке (*Allium schoenoprasum* L.) через гиногенез // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии: в сб. науч. тр. – М., 2020. – С. 74-76.
7. Musial K., Bohanec B., Jakse M., Przywara L. The development of onion (*Allium cepa* L.) embryo sacs in vitro and gynogenesis induction in relation to flower size // In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. – 2005. – №41. – P. 446-452.
8. Bohanec B. Doubled Haploids via Gynogenesis. Advances in Haploid Productions in Higher Plants. – Springer Science Business Media B.V., 2009. – P. 35-46.
9. Логунов А.Н., Тимин Н.И. Методика ускоренного получения одного поколения лука за один год // Картофель и овощи. – М., 2011. – №1. – С. 16-17.
10. Попков В.А. Лук в условиях Республики Беларусь: Биология, агротехника, экономика. – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001. – 400 с.

УДК 636.5.033

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В МЯСНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Дускаев Г.К., д.б.н., проф. РАН, Нуржанов Б.С., д.с.-х.н, Рахматуллин Ш.Г., к.б.н., Курилкина М.Я., к.б.н., Климова Т.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», Оренбург, Россия

gduskaev@mail.ru

Растительные экстракты, применяются в качестве альтернативы химически синтезированным бактерицидам прямого действия и содержат набор фитохимических веществ, обладающих потенциалом для борьбы с микробными заболеваниями. В основном это связано со спектром вторичных метаболитов, присутствующих в экстрактах, которые включают фенольные соединения, хиноны, флавоноиды, алкалоиды, терпеноиды и полиацетилены [1-3]. В птицеводстве скармливание фитохимических веществ является целесообразным и имеет хорошие перспективы для кормовой промышленности в будущем, благодаря их природному происхождению [4, 5]. Вместе с тем, не смотря на очевидную перспективность применения растительных экстрактов в мероприятиях по

повышению продуктивности и качественных характеристик мяса сельскохозяйственной птицы, данный вопрос практически не изучен.

### Материалы и методы исследований.

Исследования выполнялись в условиях вивария ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН на 120 головах семидневных цыплят-бройлеров (кросс Арбор Айкрес), разделенных на 4 группах (n=30). В рацион опытных групп дополнительно включались малые молекулы растительного происхождения - 7-Гидроксикумарин (99% AC12111-0250, Acros). Схема эксперимента: контрольная группа получала основной рацион (ОР) питания, 1 опытная группа (ОР + кумарин в дозе 1 мг/кг корма /сут); 2 опытная группа (ОР + кумарин в дозе 2 мг/кг корма /сут); 3 опытная группа (ОР + кумарин в дозе 3 мг/кг корма /сут). Птица выращивалась в групповых клетках, со свободным доступом к корму и воде. После уоя в пробах тканей (печень, мышечная ткань) определяли массовую долю сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, массовую долю сырой золы, аминокислотный состав тканей по стандартизированным методикам в ЦКП ФНЦ БСТ РАН. Анализ элементного состава тканей определялся методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D и атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000 DV. Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакета Statistika 10RU.

### Результаты.

В ходе исследований были установлены положительные изменения в динамике живой массы цыплят-бройлеров опытных групп. На 35 и 42 день наиболее выраженное увеличение живой массы оказалось во 2-й опытной группе ( $p \leq 0,05$ ). Аналогичные изменения наблюдались и в отношении среднесуточного и абсолютного приростов живой массы.

Особями опытных групп было потреблено больше корма, чем в контроле на 0,4 - 5,3 %. Установлено, что расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах был ниже на 3,5 - 15,7 %, чем в контроле.

Коэффициенты переваримости веществ корма (сухого вещества, органического вещества, протеина, жира) стартового и ростового рационов в опытных группах были выше, чем в контроле. Коэффициент конверсии протеина и энергии корма в тело подопытных цыплят-бройлеров также оказался выше, чем в контроле. По результатам контрольного уоя (на 42 сутки эксперимента) установлено, что высокая предубойная живая масса характерна для особей 2 опытной группы (2651,7 гр.), что соответствовала высокому убойному выходу потрошенной тушки – 72,6 % (Таблица 1).

**Таблица 1. Убойные показатели**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Предубойная живая масса	2 219,6±126,1	2 415,9±149,66	2 651,7±118,39*	2 411,8±153,04
Потрошенная тушка	1 538,7±90,36	1 705,4±112,04	1 920,5±78,41*	1 752,4±112,42
Мышечная ткань	833,9±37,39	935,0±67,47	972,0±62,71	924,0±23,57
Костная ткань	492,0±22,39	516,3±31,45	516,7±31,32	496,5±10,74
Съедобная часть	1 546,5±60,22	1 701,5±116,08	1 763,9±98,35	1 674,9±38,16

Несъедобная часть	746,2±31,57	776,6±45,82	794,7±37,11	743,4±22,52
Съедобная часть / несъедобная часть	2,07±0,012	2,19±0,025*	2,22±0,026*	2,26±0,031*
Убойный выход	69,3±0,29	70,5±0,42*	72,6±2,00	72,6±0,21*

Остальные опытные группы занимали промежуточное положение, но также превосходили контроль, убойный выход, оказался на 1,73-4,76 % выше, чем у контроля.

При анализе биохимических показателей сыворотки крови в возрасте 42 дней у птицы опытных групп отмечено снижение общего белка, мочевой кислоты и мочевины (3 группа,  $p \leq 0,05$ ), альбуминов (2 группа,  $p \leq 0,05$ ), аланинаминотрансферазы и триглицеридов (1 и 2 группы,  $p \leq 0,05$ ), билирубина, холестерина, фосфора (1 и 3 группы,  $p \leq 0,05$ ); на фоне повышения железа (1 и 2 группы,  $p \leq 0,05$ ). Морфологические показатели крови характеризовались снижением количества лейкоцитов (1 группа,  $p \leq 0,05$ ), нейтрофилов и моноцитов (2 группа,  $p \leq 0,05$ ), на фоне повышения лимфоцитов (1 и 2 группы,  $p \leq 0,05$ ). Отмечено снижение активности супероксиддисмутаза во всех опытных группах ( $p \leq 0,05$ ), и уровня малонового диальдегида ( $p \leq 0,05$ ), на фоне увеличения каталазы ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем.

Химический анализ тканей цыплят-бройлеров показал (табл. 2), что увеличивалась массовая доля жира (2 и 3 группы) в сравнении с контролем, незаменимых аминокислот фенилаланина, треонина, лизина; ненасыщенных жирных кислот: линоленовая (1 группа,  $p \leq 0,05$ ), пальмитолеиновая (2 группа,  $p \leq 0,05$ ) и арахидоновая ( $p \leq 0,05$ ).

**Таблица 2. Химический состав грудной мышцы цыплят-бройлеров**

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Массовая доля влаги, %	77,8±2,55	78,6±2,74	77,6±2,46	77,1±2,34
Массовая доля сухого вещества, %	22,2±0,89	21,4±0,92	22,4±0,93	23,0±0,79
Массовая доля жира, %	1,2±0,10	1,2±0,05	1,9±0,09*	1,4±0,12
Массовая доля золы, %	0,96±0,06	0,99±0,09	0,98±0,04	0,99±0,07
Массовая доля белка, %	20,0±0,71	19,2±0,82	19,6±0,77	20,5±0,83

Химический анализ бедренной мышцы и тканей печени также выявил ряд качественных и количественных изменений.

Таким образом, наиболее предпочтительной дозой введения 7-гидроксикумарина для цыплят-бройлеров является 2 мг на 1 кг живой массы в сутки, что оказывает положительное влияние переваримость основных питательных веществ рациона и продуктивные показатели подопытных цыплят-бройлеров.

#### **Использованные источники:**

1. Grashorn M.A. Use of phytobiotics in broiler nutrition – An alternative to infeed antibiotics // J. Anim. Feed Sci. – 2010. – Vol. 19. - 338–347. doi: 10.22358/jafs/66297/2010.
2. Alipour F., Hassanabadi A., Golian A., Nassiri-Moghaddam H. Effect of plant extracts derived from thyme on male broiler performance // Poultry Science. – 2015. - 94(11)/ - P. 2630 - 2634. <https://doi.org/10.3382/ps/pev220>.
3. Coumarin's anti-quorum sensing activity can be enhanced when combined with other plant-derived small molecules / D. Deryabin, K. Inchagova, E. Rusakova, & G. Duskaev // Molecules. - 2021. - 26(1). doi:10.3390/MOLECULES26010208.

4. Inchagova K.S., Duskaev G.K., Deryabin D.G. Quorum sensing inhibition in chromobacterium violaceum by amikacin combination with activated charcoal or small plant-derived molecules (pyrogallol and coumarin) // Microbiology. 2019. Т. 88. № 1. С. 63-71. doi: 10.1134/S0026261719010132.

5. Roth N, Käsbohrer A, Mayrhofer S, Zitz U, Hofacre C, Domig KJ. The application of antibiotics in broiler production and the resulting antibiotic resistance in Escherichia coli: A global overview // Poult Sci. – 2019. - 98(4). - 1791-1804. doi:10.3382/ps/pey539.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-16-00036, <https://rscf.ru/project/22-16-00036>.

УДК 632.4.01/.08, 632.911.2

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ГРИБА FUSARIUM OXYSPORUM (SCHLECHT.) SNYDER & HANSEN – ВОЗБУДИТЕЛЯ ФУЗАРИОЗНОГО УВЯДАНИЯ ЯРОВЫХ РАПСА И ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ**

**Сердюк О.А., к.с.-х.н., Трубина В.С., к.с.-х.н., Горлова Л.А., к.б.н.**

ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта» г. Краснодар, Россия

oserduk@mail.ru

Грибы рода *Fusarium* Link. являются возбудителями фузариозного увядания растений разных сельскохозяйственных культур, в том числе и яровых рапса и горчицы сарептской. Попадая в проводящую систему растений, они развиваются, вызывая механическую закупорку сосудов своим мицелием [1]. Кроме этого, грибы рода *Fusarium* Link. в процессе своей жизнедеятельности продуцируют токсичные метаболиты: трихотециевые токсины, зеараленоны, фумонизины, энниатины, монилиформин, боверицин и др. (т.е. обладают токсигенностью) действие которых также приводит к появлению симптомов болезни на растениях [2, 3, 4].

При проведении фитоэкспертизы частей растений яровых рапса и горчицы сарептской в большинстве случаев в центральной зоне Краснодарского края выделялся вид *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen [1]. Этот патоген, по литературным данным, образует преимущественно такие токсины как боверицин и монилиформин, которые проявляют высокую токсичность не только в отношении клеток растений, но также животных и насекомых [2]. Тем не менее, о фитотоксичности гриба в отношении масличных культур семейства капустные в доступной литературе информации крайне мало.

**Целью наших исследований** являлась разработка методики определения фитотоксичности гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen в отношении яровых рапса и горчицы сарептской.

#### **Методы исследований.**

Исследования проводили в лабораторных условиях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2022 г. на устойчивых и восприимчивых в полевых условиях селекционных образцах яровых рапса и горчицы сарептской (по 3 шт. каждого).

Фитотоксичность *F. oxysporum* изучали по влиянию на проростки рапса и горчицы сарептской метаболитов, находящихся в культуральной жидкости патогена. Культуральную жидкость получали при выращивании мицелия одного изолята *F. oxysporum* в колбах на жидкой питательной среде Чапека в течение 7 суток. Культивирование проводили при оптимальной для развития гриба температуре (25 °С). Далее проводили фильтрацию жидкости для того, чтобы удалить фрагменты мицелия и споры патогена [5].

Разработанная нами методика определения фитотоксичности *F. oxysporum* состоит в том, что внешне здоровые 5-суточные проростки горчицы сарептской и 6-суточные проростки рапса помещали в сосуды с культуральной жидкостью патогена (по 5 шт. в один сосуд) на 1 сутки так, чтобы корень находился в жидкости полностью. Проростки культур контрольного варианта помещали в сосуды со стерильной водопроводной водой. Всего было использовано по 50 проростков каждого селекционного образца. После этого проводили учеты поражения проростков яровых рапса и горчицы сарептской фузариозным увяданием, рассчитывали распространенность и развитие болезни по общепринятым формулам. По аналогии с полевыми учетами использовали дифференциацию полученных результатов развития фузариозного увядания на группы: низкое развитие болезни – до 10,0 %; слабое – 10,1-30,0 %; среднее – 30,1-60,0 %; сильное – 60,1 % и выше.

#### **Результаты исследований.**

Учеты проводили через 1 сутки после начала опыта, когда стали четко видны симптомы поражения проростков обеих культур фузариозным увяданием. В результате исследований установлено, что у всех проростков, находящихся в сосудах с культуральной жидкостью патогена, отмечены симптомы проявления болезни (потемнение тканей корней в разной степени и увядание проростков) в разной степени, т.е. распространенность болезни и у восприимчивых, и у устойчивых селекционных образцов составила 100 %. В контрольном варианте все проростки рапса и горчицы сарептской продолжали развиваться и расти, имели здоровый корень с многочисленными корневыми волосками, стебель и зеленые семядольные листья.

Визуальная оценка проявления симптомов фузариозного увядания позволила нам разработать балльную шкалу поражения проростков болезнью, на основании которой рассчитано развитие болезни:

- 0 – полностью здоровые проростки;
- 1 балл – кончики корней темнеют, корневые волоски присутствуют, тургор проростков сохраняется, семядоли зеленые;
- 2 балла – корни темнеют наполовину, корневые волоски присутствуют, тургор проростков сохраняется, семядоли зеленые;
- 3 балла – корни темнеют по всей длине, корневые волоски отсутствуют, проростки вянут, но семядоли еще зеленые;
- 4 балла – корни темнеют по всей длине, истончаются, корневые волоски отсутствуют, проростки полностью высыхают.

Установлено, что реакция восприимчивых в полевых условиях образцов рапса и горчицы сарептской на действие метаболитов выражена более отчетливо. Развитие болезни на них выше в 2 раза по сравнению с устойчивыми селекционными образцами (табл.). У восприимчивых образцов оно достигло высокого уровня – 62,3 и 60,5 %



соответственно, у устойчивых образцов развитие болезни было средним и составило 30,0 и 38,5 % соответственно.

**Таблица 1. Влияние метаболитов гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen на распространенность (P, %) и развитие (R, %) фузариозного увядания на проростках яровых рапса и горчицы сарептской**

Полевая восприимчивость образцов	Рапс		Горчица сарептская	
	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	0	0	0	0
Восприимчивый	100	62,3	100	60,5
Устойчивый	100	30,0	100	38,5

Таким образом, метаболиты гриба *F. oxysporum*, находящиеся в культуральной жидкости, проявляли высокотоксичные свойства и оказывали негативное влияние на проростки рапса и горчицы, в большей степени, восприимчивых селекционных образцов.

#### **Выводы.**

Разработанная нами методика позволяет получать достоверные данные по определению фитотоксичности гриба *F. oxysporum*, развитие болезни у восприимчивых образцов рапса и горчицы сарептской составило 62,3 и 60,5 % соответственно, у устойчивых образцов – 30,0 и 38,5 % соответственно.

Разная реакция у контрастных по устойчивости селекционных образцов служит обоснованием возможности применения метаболитов в оценке на устойчивость яровых рапса и горчицы сарептской к фузариозному увяданию в лабораторных условиях.

#### **Использованные источники:**

1. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А., Сердюк О.А. Вредные организмы в посевах рапса и меры борьбы с ними. – Краснодар, 2020. – 215 с.
2. Шамрай С.М. Микотоксины – постоянная угроза со стороны «экологически чистых» природных ядов // Биология. Все для учителя. – 2010. – Пилот, вып. – С. 7-14 [Электронный ресурс]. – [https://www.e-osnova.ru/PDF/osnova\\_1\\_0\\_3.pdf](https://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_1_0_3.pdf).
3. Пискун С.Г., Поликсенова В.Д., Анохина В.С. Токсичность изолятов *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* (Sacc) Snyder and Hansen – возбудителя фузариозного увядания томатов // Современная микология в России. I съезд микологов России: тезисы докладов. – М. – 2002. – С. 270.
4. Соколова Г.Д. Энниатины и боверин – биологически активные метаболиты фитопатогенных видов *Fusarium* // Микология и фитопатология. – Санкт-Петербург: «Наука», 2008. – Т. 42. – Вып. 2. – С. 97-109.
5. Еюбов Б.Б., Меджнунова А.А., Гахраманова Ф.Х., Алиева Р.А., Мамедова А.О. Способность патогенных грибов выделять гидролитические ферменты // Географическая среда и живые системы. – 2009. – № (4). – С. 92-95.

УДК 537.312.5

## ИНАКТИВАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ВОЗДУШНОМ ПОТОКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В UVC ДИАПАЗОНЕ

Делягин В.Н., д.т.н., Леонов С.В., ст.науч. сот., Карзанов А.Н., инж., Некрасов М.Ю., инж.,  
Делягина Н.И., науч.сот.

*Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий РАН,  
Новосибирская область, р.н., Краснообск, Россия,*

valdel@ngs.ru

### **Аннотация.**

В статье приведены результаты испытаний эффективности инактивации микроорганизмов в воздушном потоке и на открытой поверхности с использованием электромагнитного излучения (ЭМИ) в UVC – диапазоне (275 нм). В качестве источника УФ-излучения использовались УФ-диоды CUD8AF4D (C2Y50V70, Республика Корея) и U535C-2F33Z4 (КНР).

Представленная для исследования конструкция – плата с диодами типа CUD8AF4D (C2Y50V70) – может быть рекомендована для разработки устройств по стерилизации поверхностей от микроорганизмов 2-й группы устойчивости к физико-химическим воздействиям типа *Staphylococcus SPP. №2422* и их природных аналогов.

Плата с диодами типа CUD8AF4D (C2Y50V70) после доработки может быть рекомендована для разработки устройств по инактивации микроорганизмов 2-й группы устойчивости к физико-химическим воздействиям типа *Staphylococcus SPP. №2422* и их природных аналогов в потоке воздуха при расходе до 10 л/мин.

### **Введение**

В настоящее время электромагнитное излучение (ЭМИ) в ультрафиолетовом диапазоне (UVC, 100—280 нм) достаточно широко используется в процессах инактивации микроорганизмов, [1]-[4]. Как правило, инактивация проводится на статических объектах. В связи с распространением особо опасных заболеваний, передаваемых воздушно-капельным путем, необходимо оценить возможность создания систем индивидуальной защиты обслуживающего персонала в воздушном потоке. Одним из наиболее эффективных в эксплуатации источников УФ излучения являются УФ-диоды. Параметры излучения (спектральная плотность, мощность потока) данных приборов, в реальных условиях инактивации микроорганизмов, варьируются в достаточно широких диапазонах. При использовании УФ-излучения наблюдаются процессы фотолиза влажного воздуха, поэтому целесообразно оценить наличие озона при обработке воздуха УФ-излучением. Учет указанных параметров позволит оценить возможность и эффективность использования УФ-диодов как источников бактерицидного излучения для систем индивидуальной защиты.

**Цель исследований** - обоснование режимов инактивации патогенных для человека и животных микроорганизмов 2-4 групп устойчивости к физико-химическим воздействиям использованием ультрафиолетового излучения, генерируемого полупроводниковыми диодами в потоке воздуха.

## Материалы и методы

Место проведения исследований – специализированные лаборатории СФНЦА РАН.

Условия проведения экспериментов по исследованию режимов стерилизации патогенных для человека микроорганизмов 3-4 групп устойчивости к физико-химическим воздействиям: Температура 20...22 С<sup>0</sup>, влажность 50...70 %.

Исследование режимов стерилизации микроорганизмов электромагнитным излучением в ультрафиолетовом спектре проводилась в соответствии с нормативными материалами Р 3.1.683-98 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях».

При проведении экспериментов по обеззараживанию воздуха использовались микроорганизм 2-й группы устойчивости к физико-химическим воздействиям **Staphylococcus spp. №2422**. Данный род микроорганизмов имеет II класс устойчивости и хорошо моделирует устойчивость различных вирусов к действию физических и химических факторов.

В процессе облучения потоков воздуха наличие озона косвенно оценивалось по количеству аэроионов (образование озона происходит при длине волны менее 240 нм). Допустимое количество аэроионов проверялось на соответствие СанПиН 2.2.4. 1294-03. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха в производственных и общественных помещениях.

При проведении экспериментальных исследований использовались УФ-диоды с длиной волны излучения 275 нм типа U535C-2F33Z4 (КНР) и типа CUD8AF4D (C2Y50V70) (Корея). Диоды U535C2F33Z4 (4 шт.) располагались на платах размеров 35\*35 мм квадратом 70\*70 мм. Диод C2Y50V70 (1 шт.) располагался в центре платы. Общий компоновочный вид платы представлен на рис. 1.



Рисунок 1. Общий вид платы с УФ-диодами

Для оценки обсемененности воздуха использован аспирационный метод с применением щелевого прибора Кротова и чашек Петри с питательной средой МПА для посева. Эксперименты проводились на неподвижной поверхности и в потоке воздуха.

Экспозиция бактерицидной энергии излучения составляла 2 и 4 секунды.

Расстояние между чашкой Петри с колониями микроорганизмами и светодиодом составляла 10 мм (минимально возможное расстояние ограниченное инструментальными средствами - в статическом режиме площадь пятна меньше площади чашки Петри) и 15 мм.

В динамическом режиме объемный расход воздуха составил 10 литров/мин.

Используемое приборное обеспечение:

- счетчик аэроионов МАС-01, № 221418
- мультиметр Актаком АМ -1152, № 101240000019
- мультиметр МЕТЕХ М 4660А, № 0001330018
- пирометр Кельвин Компакт 1200/175, №101840000575

Биологическая оценка эффективности инактивации микроорганизмов проводилась в специализированной лаборатории СФНЦА РАН.

### Результаты и обсуждение

Результаты облучения потока воздуха, проходящего через прибор Кротова, (10л/мин) представлены в табл.12. Учет ОМЧ (общего микробного числа) по МУК 4.2.734-99 Микробиологический мониторинг производственной среды. ПДК для рабочей зоны по ОМЧ до 300 КОЕ/м<sup>3</sup>, при прокачке 100 м<sup>3</sup> воздуха.

**Таблица 1. Угнетения роста микроорганизмов в потоке воздуха, %**

Тип диода	ОМЧ/м <sup>3</sup>	% угнетения
Диод - CUD8AF4D (C2Y50V70), I=800 мА	152	52,50
	98	69,38
	132	58,75
	154	51,88
	87	72,81
	185	42,19
	196	38,75
	201	37,19
	95	70,31
	125	60,94
Диод - U535C2F33Z4, I= 200 мА	215	32,81
	269	15,94

Результаты исследования наличия концентрации аэроионов от источника УФ излучения с длиной волны 275нм представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Оценка наличия аэроионов**

Показатель	Ед. измерения	Величина	Оценка
N <sup>-</sup> s	Ион/см <sup>3</sup>	550	Фоновые значения
N <sup>+</sup> s	Ион/см <sup>3</sup>	130	Фоновые значения
K <sub>y</sub> = N <sup>+</sup> s/ N <sup>-</sup> s		0,236	Фоновые значения

где K<sub>y</sub> – коэффициент униполярности, о.е., N<sup>+</sup>s – число положительных аэроионов, ед./см<sup>3</sup>; N<sup>-</sup>s– число отрицательных аэроионов, ед./см<sup>3</sup>.

Процент угнетения микроорганизмов на твердой питательной среде (МПА) при различной мощности излучателя, расстояния между источником и приемником и времени экспозиции для открытой поверхности представлен в табл. 4. Тестовый изолят - Staphylococcus SPP.2422.

Результаты исследований показали, что использование УФ-диодов при одном источнике тока невозможно вследствие большого разброса параметров приборов. На каждый УФ-диод или группу диодов необходим свой источник стабилизированного тока. Режим I=160 мА для УФ-диодов U535C-2F33Z4 не обеспечивает угнетение роста

патогенных микроорганизмов. Для достижения эффекта угнетения принят режим I=200 мА.

**Таблица 3. Процент угнетения роста микроорганизмов на открытой поверхности, %**

Излучатель	Расстояние до поверхности 10 мм		Расстояние до поверхности 15 мм	
	2 сек.	4 сек.	2 сек.	4 сек.
	Диод - Корея CUD8AF4D I= 800 мА	96,70 95,87 94,52 95,76 94,93 94,25 94,66 93,84 95,76 94,93	97,40 97,67 97,86 98,49 97,40 97,13 96,85 97,40 96,58 96,85	97,44 97,78 98,04 97,44 97,80 97,52 98,07 97,44 97,78 98,04
Диод-КНР U535C2F33Z4 I= 200 мА	31,55 21,83 17,65 19,10 16,36 21,83 18,82 17,81 14,99 23,20	47,84 50,55 45,19 54,61 42,51 49,10 47,93 48,91 47,38 51,92	54,12 45,05 60,21 51,64 50,20 51,51 43,56 51,43 59,35 67,19	90,46 90,98 91,06 90,79 91,22 90,80 91,24 90,80 91,06 90,69

Результаты исследований показали, что использование УФ-диодов при одном источнике тока невозможно вследствие большого разброса параметров приборов. На каждый УФ-диод или группу диодов необходим свой источник стабилизированного тока. Режим I=160 мА для УФ-диодов U535C-2F33Z4 не обеспечивает угнетение роста патогенных микроорганизмов. Для достижения эффекта угнетения принят режим I=200 мА. Для диода CUD8AF4D (C2Y50V70) требуется установка радиаторов охлаждения (рабочая температура диодов при 800 мА при наличии радиаторов охлаждения составила 46<sup>0</sup>С, без радиаторов > 60<sup>0</sup>С). Для платы с диодами U535C-2F33Z4 не требуется установка радиаторов охлаждения.

Рассеиваемая тепловая мощность платы с диодом CUD8AF4D (C2Y50V70) составила 1 Вт (I=200мА). При эффективном режиме угнетения роста микроорганизмов (I=800 мА, угнетение 99%), рассеиваемая тепловая мощность увеличивается до 4 Вт.

Для достижения равного эффекта по угнетению роста микроорганизмов требуемое количество УФ-диодов типа U535C-2F33Z4 должно быть в 4 раза больше чем в случае использования диодов CUD8AF4D (C2Y50V70).

Зафиксированное число аэроионов составило: для положительно заряженных – 130 ед/см<sup>3</sup>, для отрицательно заряженных – 550 ед/см<sup>3</sup>, что соответствует уровню фона.

### **Заключение**

Инактивация микроорганизмов в потоке воздуха, при сопоставимых параметрах режима работы УФ-излучателя (полупроводниковые диоды), составила 37-73%, открытых поверхностей – 90-99%.

Определены режимы параметры режимов работы полупроводниковых диодов электромагнитным излучением в ультрафиолетовом спектре патогенных для человека и животных микроорганизмов на поверхности и в потоке воздуха.

Плата с диодам типа CUD8AF4D (C2Y50V70) после доработки может быть рекомендована для разработки устройств по инактивации микроорганизмов 2-й группы устойчивости к физико-химическим воздействия типа *Staphylococcus SPP.* №2422 и их природных аналогов в потоке воздуха при расходе до 10 л/мин.

#### **Использованные источники:**

1. Васильев, А.И. Применение бактерицидного УФ-излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях / А.И. Васильев, С.В. Костюченко, В.В. Якименко // Ш+МЕЭ Высокие технологии в медицине. -2014. - № 8(30).

2. Василяк, Л.М. Применение импульсного УФ излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей / Л. М. Василяк, С. А. Микаева, А. И. Васильев, С. В. Костюченко, О. Б. Крючкова, В. П. Сизиков // материалы XIII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники и энергетики». - Саранск, 2017. - С.75-88.

3. Вассерман, А.Л. Ультрафиолетовые бактерицидные модули для систем приточно-вытяжной вентиляции / А.Л. Вассерман // Поликлиника. -2016. - № 1. - С. 36-38.

4. Вассерман, А.Л. Современная технология применения ультрафиолетового излучения для обеззараживания воздушной среды в помещениях ЛПУ / А.Л. Вассерман // «АВОК». - 2013. - № 3. - С. 38-47.

УДК 664.64 + 664.681.1

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕСТА И ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

**М. И. Гарлинская, К. Н. Гершончик, к.т.н.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь*

[candy@belproduct.com](mailto:candy@belproduct.com)

Для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий предлагается использовать продукты переработки семян масличных культур (льняной жмых, тыквенная, кунжутная, конопляная мука и шрот расторопши пятнистой), которые характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью [1 – 3]. Продукты переработки семян масличных культур отличаются по своему химическому составу: содержанию ненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, растительного белка, витаминов и минеральных веществ. С учетом химического состава и пищевой ценности жмыхов и шротов разработаны композиционные составы на их основе, которые позволили заменить от 36 % до 48 % муки пшеничной в рецептуре печенья:

- образец 1: тыквенная, кунжутная мука и льняной жмых;
- образец 2: тыквенная мука, льняной жмых и шрот расторопши пятнистой;

- образец 3: тыквенная, кунжутная муку и шрот расторопши пятнистой;
- образец 4: тыквенная, конопляная мука и льняной жмых.

В рецептуре печенья жир является одним из основных рецептурных ингредиентов, содержание и свойства которого оказывает влияние на процессы набухания белков муки и, соответственно, на структурно-механические свойства теста и показатели качества готовых изделий [1 – 3]. В настоящее время в рецептурах печенья в качестве жирового компонента в основном используется маргарин, который характеризуется высоким содержанием насыщенных жирных кислот. При изготовлении мучных кондитерских изделий с целью повышения доли ненасыщенных жирных кислот, а также жирорастворимых витаминов, все чаще практикуется использование жидких растительных масел.

Проведены исследования по изучению влияния жидких (подсолнечное и рапсовое масло) и твердых жировых компонентов (маргарин, сливочное масло) на структурно-механические свойства теста и физико-химические показатели печенья с добавлением льняного жмыха, тыквенной, кунжутной, конопляной муки и шрота расторопши пятнистой [4]. Ввиду того, что на структурно-механические свойства теста существенное влияние оказывает также влажность теста, при проведении исследований его влажность изменяли от 16,0 % до 20,0 %. Анализ пластической прочности теста и предела прочности печенья проводили на анализаторе текстуры «Brookfield СТЗ».

В результате анализа данных о влиянии жировых компонентов на структурно-механические свойства теста установлено, что наибольшие значения показаний пластической прочности теста наблюдаются при использовании маргарина в образцах № 3 и № 1 - 30,0 и 58,4 кПа соответственно. Влияние жировых компонентов обусловлено их свойствами, в частности, физическим состоянием и температурой плавления, что существенно отражается на структурно-механических свойствах теста и готовых изделий. Температура плавления жира, выделенного из маргарина, находится в диапазоне от 27 °С до 38 °С, жира, выделенного из сливочного масла – от 32 °С до 35 °С. Исследуемые жидкие растительные масла (подсолнечное и рапсовое масла) при положительных температурах находятся в жидком состоянии и не содержат твердых триглицеридов [4, 5].

Маргарин применяли в растопленном виде, при температуре 35 °С в маргарине остается до 5 % твердых триглицеридов, остальные триглицериды находятся в жидких состояниях и равномерно распределяются между частицами муки в виде тончайших пленок [2, 4, 5]. Ограничение применения жидких масел при производстве мучных кондитерских изделий обусловлено тем, что при высоком содержании жира они плохо удерживаются в тесте и готовых изделиях, могут выделяться в процессе его производства, а также при хранении готовых изделий [4, 5].

При сравнении структурно-механических свойств теста при использовании в рецептуре маргарина и сливочного масла наблюдаются существенные различия. Так, значения показаний пластической прочности теста при использовании сливочного масла на 33,5 % ниже, чем при использовании маргарина в аналогичных образцах. Данное явление может быть обусловлено различием химического состава сливочного масла, которое представляет собой более сложную систему, чем маргарин. Жировой состав сливочного масла более разнообразный, т.к. в него входят жидкий и кристаллический жир, жировые глобулины и фрагменты мембран жировых глобул, перемежающиеся с каплями воды [5].

Проведен анализ влияния маргарина, сливочного, подсолнечного и рапсового масел на предел прочности и влажность печенья с добавлением продуктов переработки масличного сырья. Анализ результатов исследований показал, что при использовании подсолнечного и рапсового масел значения предела прочности и влажности готовых изделий выше по сравнению с печеньем, приготовленным на твердых жировых компонентах. Наибольшее влияние жировых компонентов на предел прочности печенья отмечается в образце 2: при использовании подсолнечного масла предел прочности составляет 2,23 МПа, в то время как при использовании маргарина предел прочности на 58,3 % ниже. Это может быть обусловлено тем, что в данной рецептуре печенья содержится максимальное количество льняного жмыха, и соответственно, повышенное содержание пищевых волокон (до 9,0 г на 100 г продукта) по сравнению с остальными образцами, а также взаимодействием полисахаридов льняного жмыха с остальными рецептурными компонентами [3].

Таким образом, в результате исследований установлено, что при использовании маргарина и сливочного масла пластическая прочность теста на 32,6 % – 69,7 % выше, чем при использовании рапсового и подсолнечного масел. При влажности теста 19,0 % и 20,0 % данное различие нивелируется. С увеличением влажности теста предел прочности всех исследуемых образцов печенья увеличивается, что обусловлено процессом поглощения дополнительной воды белками муки. В печенье, изготовленное на жидких маслах, отмечена более высокая прочность, при этом конкретное значение зависит от вида используемой растительной композитной смеси. Максимальная прочность наблюдается в образце 2 и ее значение при использовании рапсового и подсолнечного масел в среднем до 58 % выше, чем значения, полученные при использовании сливочного масла и маргарина. В связи с тем, что жидкие жировые компоненты могут выделяться в процессе приготовления теста и хранения готовых изделий, в рецептурах печенья с добавлением композитных смесей из продуктов переработки масличного сырья предлагается использовать смеси жидких и твердых масел.

#### **Использованные источники**

1. Зубченко А.В., Физико-химические основы технологии кондитерских изделий // Учебник. – 2-е изд., перар. и доп. // Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 389 с.
2. Калинкина Н.О., Егорова Е.Ю. Обогащение сдобного печенья белком и пищевыми волокнами // Ползуновский вестник. – 2019. – № 1. – С. 17–22.
3. Ушакова Ю.В. и др. Влияние состава композитных смесей с пониженным содержанием глютена на реологические свойства теста // Новые технологии. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 74 – 83.
4. Демченко Е.А., Савенкова Т. В., Мизинчикова И. И. Влияние жировых компонентов на качественные характеристики, пищевую ценность и хранимоспособность печенья // Техника и технология пищевых производств. – № 4. – Т. 51. – 2021. – С. 674 – 689.
5. Канеш К.Раджа, Жиры в пищевой промышленности. Перевод с англ. яз. под научн. ред. канд. техн. наук А. В. Самойлова. – СПб. – 2016. – С. 70 – 72.



# АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ЕВРАЗИИ

*посвященный памяти академика Б. Бямбаа*

**Сборник научных докладов  
XXVI международного научно-практического форума**

г.Улаанбаатар, Монголия, 6-7 ноября 2023 г.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикаций

---

Выход в свет 20.12.2023 г. Формат 210×297 / 8 . Объем 87,12 печ. л.

---