

Федеральное агентство научных организаций
Российская академия сельскохозяйственных наук
Сибирское региональное отделение
Монгольская академия аграрных наук
Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, АО «КазАгроИнновация»
Академия сельскохозяйственных наук Республики Казахстан
Сельскохозяйственная академия Республики Болгария

**АГРАРНАЯ НАУКА -
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ СИБИРИ,
МОНГОЛИИ, КАЗАХСТАНА И БОЛГАРИИ**

Сборник научных докладов
XVII международной научно-практической конференции
(г. Новосибирск, 13 ноября 2014 г.)

ЧАСТЬ I

Новосибирск 2014

УДК 63:001.89:005.71(063)(571.1/.5)
ББК 4е(253)л2я431+4е(253)л4я431
А25

Редакционная коллегия:

Донченко А.С., председатель ГНУ СО Россельхозакадемии, академик РАН;
Сатыбалдин А.А., председатель правления АО «КазАгроИнновация», академик НАН РК;
Гантулга Г., главный ученый секретарь Монгольской академии аграрных наук, проф.;
Каличкин В.К., зам. председателя ГНУ СО Россельхозакадемии, проф.
Горобей И.М., главный ученый секретарь ГНУ СО Россельхозакадемии, д.с.-х.н.

Составители:

Смолянинов Ю.И., проф.; *Шаповалов Д.В.*, к.т.н.; *Розулькина М.Е.*

А 25 **Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии:** сб. науч. докл. XVII междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 13 ноября 2014 г.): Ч. I. / Федер. агентство науч. орг., Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион, отд-ние, Монгол, акад. аграр. наук, Акад. с.-х. наук Респ. Казахстан, С.-х. акад. Респ. Болгария. - Новосибирск, 2014. - 178 с.

ISBN 978-5-906143-52-5(ч. I)
ISBN 978-5-906143-52-8

В сборнике докладов XVII международной научно-практической конференции представлены результаты исследований ученых-аграриев Казахстана, Сибири, Монголии и Болгарии по основным направлениям: экономика и земельные отношения, земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство, растениеводство и кормопроизводство, защита растений, зоотехния, ветеринарная медицина, механизация, электрификация и автоматизация, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции, технологии в АПК, подготовка кадров высшей квалификации для АПК.

Сборник предназначен для научных работников, руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства, преподавателей учебных заведений.

УДК 63:001.89:005.71(063)(571.1/.5)
ББК 4е(253)л2я431+4е(253)л4я431

ISBN 978-5-906143-52-5(ч. I)
ISBN 978-5-906143-52-8

© ГНУ СО Россельхозакадемии, 2014

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И СЕЛЕКЦИЯ

MONGOLIAN SOIL FERTILITY AND FERTILIZER SUITABLE APPLICATION

AMARSANAA BAYAR

*Department Head of Crop production, Soil & Agrochemistry,
Mongolian University of life Sciences, School of Agroecology*

The detailed laboratory test had been done on 15552 samples of soil covered 579.314.2 hectare of agriculture land used for crop farming at the Institute of Plant Science and Soil & Agro Chemical laboratory in Darkhan city in 2010, with the support of Ministry of Agriculture.

Results of the research work show the following:

Soil erosion in Central region including Selenge, Tov, Bulgan province is very high level and it covers 51,9-81,3 % of total 579314,2 hectare of land.

- 8.4 % of total land contains soil with less than 0.9 % humus.
- 41.3 % of total land contains soil with less than 1.0-1.9 % humus.
- 50.3 % of total land contains soil with less than 2.0-3.0 % humus.

Content of N, P, K :

- N content - 34.6 % of total 579314,2 hectare of land more than average , 12,8 % average , 52,5 % less than average
- P content-17.4 % of total 579314,2 hectare of land more than average , 39.0 % average , 46.3 % less than average
- K content - 12.9 % of total 579314,2 hectare of land more than average , 40.3 % average , 56.6 % less than average

Above mentioned result shows the soil erosion situation of Mongolian central region. Due to soil erosion average not only yield decreases year by year, but also quality of seed is in a very critical situation and it leads network loss including producers, customers and farmers. Soil management and pest management is the main issues in agriculture sector, so soil erosion is a big part of biodiversity, environment and nature. The black fallow cultivation which is used for the last few decades, consumes restored fertility on soil. In agriculture sector including crop farming and animal husbandry sector soil management activities to enrich soil fertilization have not been done a while. Between 1975-1992, 971,3 thousand tone mineral fertilizers are used to crop sector. The percent of fertilizers are 39,2%-N, 55,3%-P, 5,5%-K (A.Choijamts 1999, D.Tsermaa 2006). Between 1960-1998 total harvest was 20.0 million tone. With this harvest 2.8 million tone nutrients and minerals are lost forever, unfortunately only 12.6-49,0 % was given back as fertilizer. Most of the soil of Mongolia is lacking of nutrients, and is in a very critical stage. /D.Chyltemsuren, D.Tsermaa, A.Choijamts -2000)

The 16 essential elements required by plants are obtained from the soil, water and air. Thirteen of these elements must be supplied by the soil. Six of the soil elements required by plants are needed in relatively large amounts and are usually added to the soil through fertilizer or lime. These are called macronutrients/ O, H, C, N, P, K, S, Ca, Mg/. The remaining 7 elements / Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn, Cl/supplied by soil are required in very small amounts and are termed micronutrients. Macronutrients are needed in relatively large amounts by plants. Micronutrients are needed in relatively small amounts by plants. They are usually supplied by fertilizers.

Every soil is not susceptible to the same nutrient deficiencies. For example, coarse-textured soils low in organic matter is susceptible to sulfur deficiencies whereas sulfur is usually in adequate supply in clayey soils or soils high in organic matter.

Plant nitrogen deficiency symptoms

General chlorosis. Chlorosis progresses from light green to yellow. Entire plant becomes yellow under prolonged stress. Growth is immediately restricted and plants soon become spindly and drop older leaves

Plant phosphorus deficiency symptoms

Macronutrient Deficiencies & Soils

Element	Soil Factor Causing Deficiency
N & K	Excessive leaching on coarse-textured low organic matter soils
P	Acid low organic matter soils Cold wet soils such as occurs during early spring Newly cleared soils
S	Excessive leaching on coarse-textured low organic matter soils in areas where air pollution is low (minimal levels of SO ₂ in the air)
Ca&Mg	Excessive leaching on coarse-textured low organic matter soils

Table 2

Micronutrient Deficiencies & Soils

Element	Soil Factor Causing Deficiency
Fe	Poorly drained soils, Low organic matter soils, pH>7.0, Soils high in P
Zn	Cold wet soils low in organic matter and highly leached, High pH soils (pH>7.0), Soils high in P, Exposed subsoils
Cu	Peat and muck soils, High pH, sandy soils, Soils heavily fertilized with N
B	Excessive leaching on coarse-textured low organic matter soils, Soils with pH>7.0
Mn	Excessive leaching on coarse-textured low organic matter soils, Soil with pH>6.5
Mo	Soils high in Fe oxides, high adsorption of molybdenum, Soil cropped for a long time

Leaves appear dull, dark green, blue green, or red-purple, especially on the underside, and especially at the midrib and vein. Petioles may also exhibit purpling. Restriction in growth may be noticed.

Plant potassium deficiency symptoms

Leaf margins tanned, scorched, or have necrotic spots (may be small black spots which later coalesce). Margins become brown and cup downward. Growth is restricted and die back may occur. Mild symptoms appear first on recently matured leaves.

The following principles have to be used for sustainable consumption of fertilizers:

1. *To calculate fertilizer amount and content*

- have to be based on soil fertilization capacity and content
- To calculate total harvest and yield and based on this calculation nutrient content of additional amount of fertilizers have to be determined
- To calculate nutrient content of straw and dry mass of rotational crop
- To calculate nutrient content of used fertilizers residue on soil
- To arrange fertilizers in crop rotation
- To do a research to calculate balance of soil nutrient content in crop rotational system

Amount of fertilizers will be based on nutrient content and elements consisted on fertilizer.

Exact amount of fertilizer is actual weight of fertilizer.

Laboratory test of exact amount of N, P, K have to be printed on bag .

For example: N-P-K - 15-15-15 means 15 % consists Nitrogen, 15 % consists Phosphorus, 15 %-consists Potassium. The actual weight in 50kg bag is 7.5 kg-N, 7.5 kg Phosphorus, 7.5 kg Potassium.

2. *Top choose right methods to use fertilizers*

The following 3 types of basic methods have to be used. :

1. Essential fertilizer 2. Cultivation fertilizer 3. Additional fertilizer

3. *Location where to use fertilizers*

- under and upper side of seed
- mid-row of plants
- side-row of plants

4. *To choose convenient type of fertilizers*

- composition of the soil
- saturating capacity of soil
- chemical reaction of soil

5. *To calculate soil and fertilizer nutrient content for usage*

- agro technical level
- crop farming refinement

- soil type and fertilization
- climate issues of the region
- irrigation

6. Requirements to use fertilizers, to follow safety instructions, to prevent from pollution, to protect nature.

7. Requirements to restore and to transport fertilizers.

The following actions have to be done to develop intensive crop farming system including organic farming, and to enrich soil fertilization, to increase eco fertilizer consumption:

1. To use K, N, P fertilizers for cultivated fallow, to increase usage of N fertilizer in spring and autumn time before and after cultivation.
2. During vegetation period P, N fertilizers have to be used intensively.
3. To reduce total amount of mineral fertilizers using convenient crop rotational system.
4. To do a research work and study of fertilizers with irrigation system.
5. While using mineral N fertilizer attillering stage of wheat needs to improve seed quality, protein and gluten content.
6. To increase bacterial, organic and compost fertilizers in every sector including crop farming, greenhouse farming, vegetable farming and fruit gardening.
7. To use fertilizers for fodder, forage, pasture, remediation sector.
8. To use fertilizers for gardening, environmental remediation sector.
9. To increase production of mineral and organic fertilizers locally and to engrain science based consumption techniques.

THE RESULT OF THE RESEARCH ON SOME CROP ROOT SYSTEM

AMARSANAA BAYAR

*Department Head of Crop production, Soil and Agrochemistry,
School of Agroecology, Mongolian University Life Sciences*

ABSTRACT

There many factors that influences soil and its fertility to form and establish. However, the most significant factor is organic matter which is already identified in many years ago. (B.T.Mineev 1978). In Mongolia, many scientists noticed unanimously the advantages of short-circle fallow and plain fallow rotation in crop plantation. However, there is no cumulative conclusion on number of alternations, plant structure and sequence of rotation in the technology to protect soil fertility. In addition, there is no research was done to determine influence of preceding crop and fodder and legumes to soil fertility, soil structure and erosion process. In order to acknowledge appropriate crop rotation that can be successfully accustomed in Mongolian harsh weather, it is essential to study organic matter residue from plants. In our research, we determined plants root system indexes where the most of the root system was penetrated in the 0-30 centimeter depth of soil. The root penetration was reduced by 3-9% when it goes deeper in the soil. When we used monolit method, it was identified that the roots with diameter less than 1mm had low weight than the roots with diameter more than 1mm in all plants. Total root system weight of 1 hectare plot was 30.63-113.23 centners.

Keywords: organic matter, humus, crop, soil fertility

1. Goal and objective

In order to identify appropriate crop rotation, we had following objectives:

1. Identify root system outspread
2. Calculate root system weight

2. Methods

The research was done in 2011 in the demonstration plot "Nart" of School of Agrobiolgy, MSUA that is located 29km from Bornuursoum of Tuv province and 23km from Mandalsoum of Selenge province. The demonstration plot is located in the Basin of Boroo River and has clay loam soil structure and soil is chestnut.

Variation of demonstration crop rotation:

1. 1st variation: 1. Fallow 2. Wheat 3. Potato 4. Oat/barley.
- 2nd variation: 1. Potato 2. Wheat 3. Corn/pea 4. Oat/barley.
- 3rd variation: 1. Mustard 2. Potato 3. Wheat 4. Sudan grass.
- 4th variation: 1. Potato 2. Wheat 3. Oat 4. Mustard (green manure).

Research methodology of plant root index

In the beginning, we dug the soil cut with 1 meter depth and 1 meter width in each demonstration sections and equalized one wall and revealed root system. And, hanged the plastic paper on the wall and draw each root on the paper by using marker. Then, draw squares with 10 centimeter width and 10 centimeter on the plastic paper and counted each square which followed mathematic calculation to identify index.

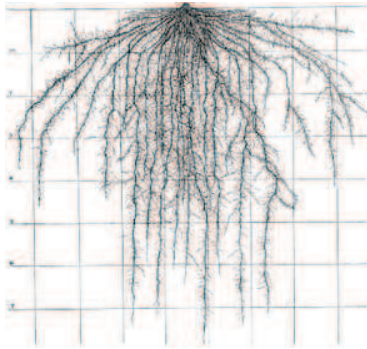


Figure 1 root index methodology

Monolit methodology to determine root weight

The monolit has 30 centimeter in width for crops and 60 centimeter in width for potato, 20 centimeter in depth and 100 centimeter in length. Before take the monolit, a wall of soil cut should be cleaned and equalized and took a monolit from each soil layers. Then, cleaned root from the soil and washed by water with pressure while filtered them through 2 kinds of filters. The above filter has holes with diameter of 2-4 millimeter and below filter has holes with diameter of 0.25-0.5. At last, dried roots separately and weighed the dry weight.

3. Results and discussions

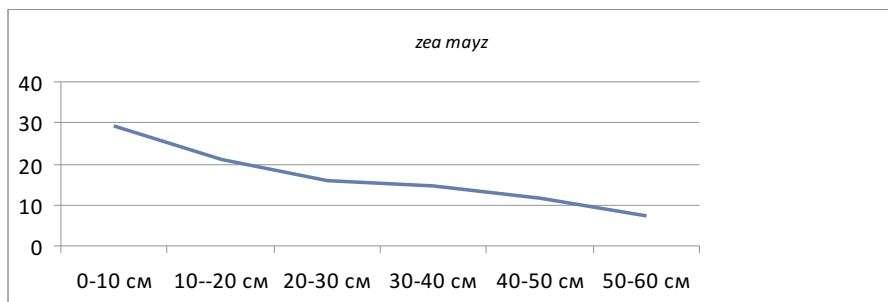
30 % of corn root system distributed in the 0-10 centimeter depth of the soil. The distribution became less into deep of the soil.

The most of the wheat root system was distributed in the 10-20 centimeter depth of the soil. When the soil depth goes deeper, the root distribution became less which we claim that it is due to plant's biological characteristic, soil fertility and soil thickness. We assume that because of lack of soil humidity in the 0-10 centimeter depth of the soil, the wheat root distribution was low on that layer.

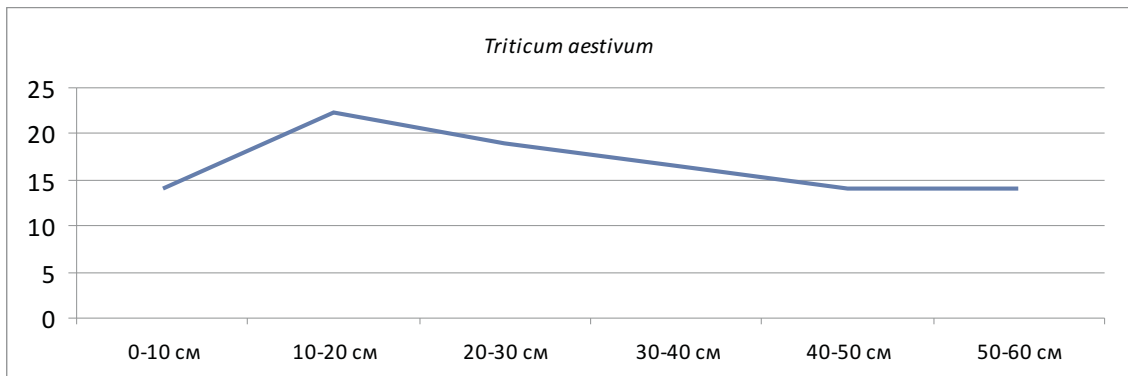
The root system distribution of pea was high in 10-20 centimeter depth.

Oat root distribution was high in the 0-20 centimeter depth of the soil and reduced when soil become deeper.

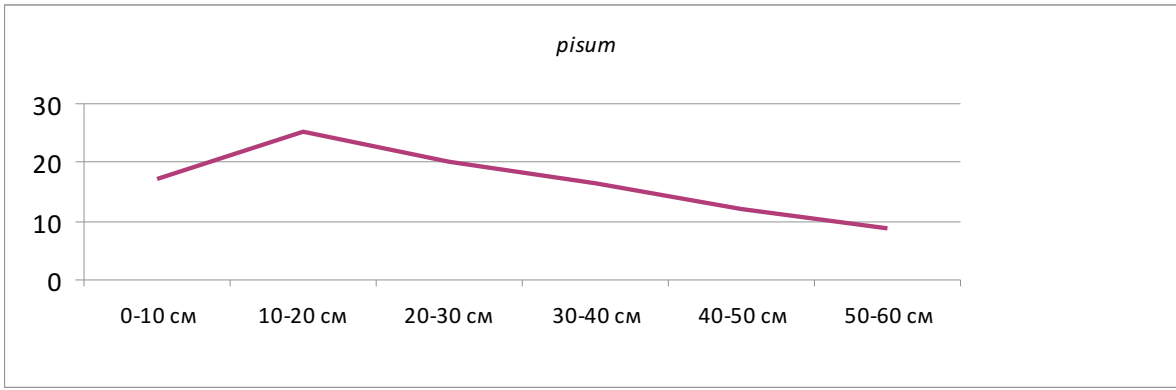
Mustard root distribution was high in the 10-20 centimeter depth of the soil and reduced when soil become deeper.



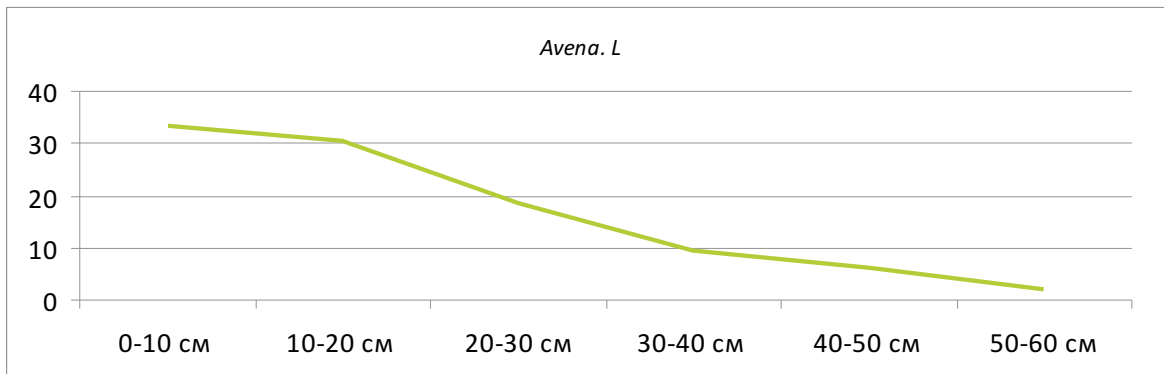
Graph 1. Corn root distribution, %



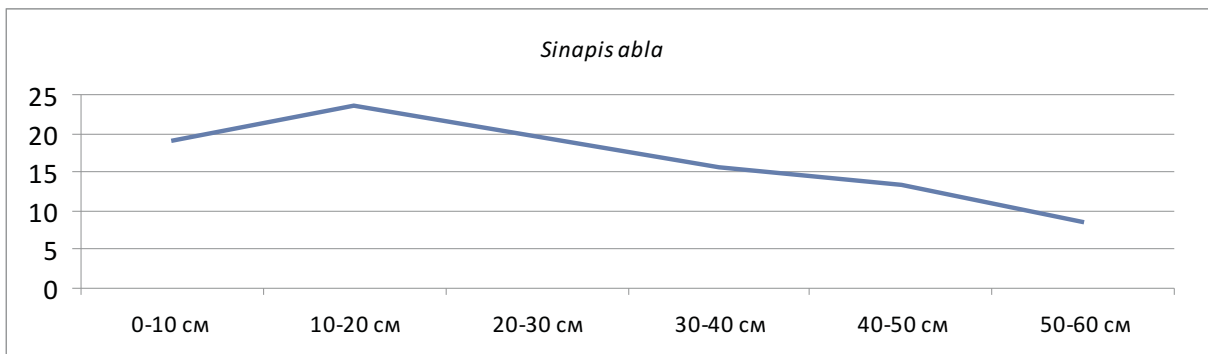
Graph 2. Wheat root distribution, %



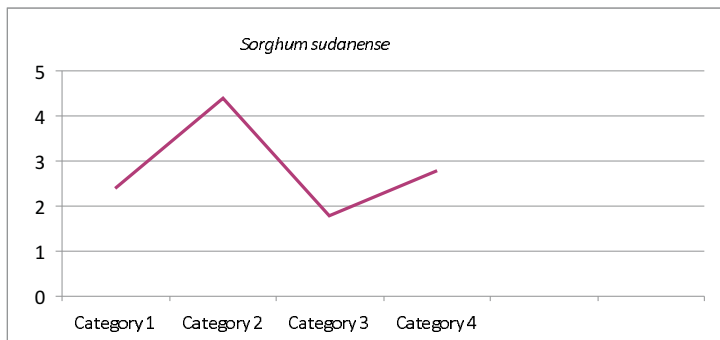
Graph 3. Pea root distribution, %



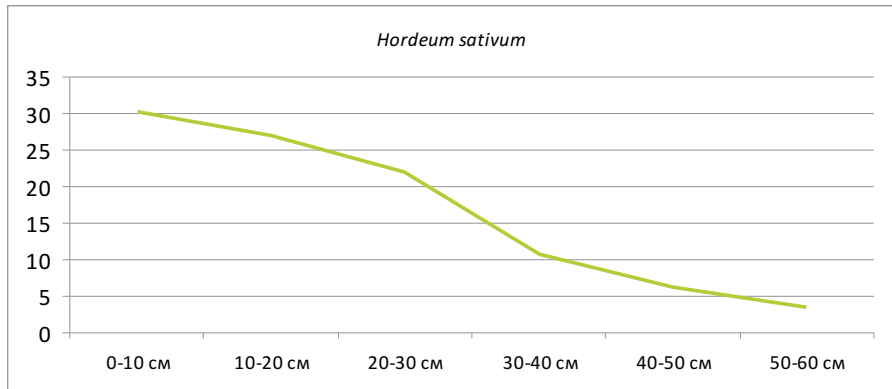
Graph 4. Oatroot distribution, %



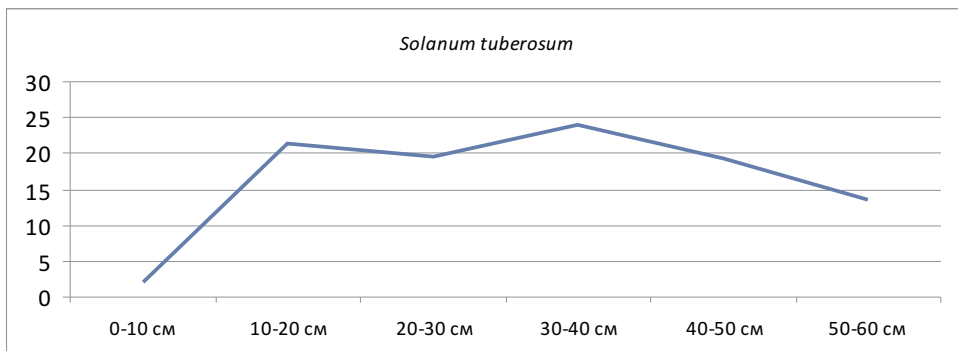
Graph 5. Mustard root distribution, %



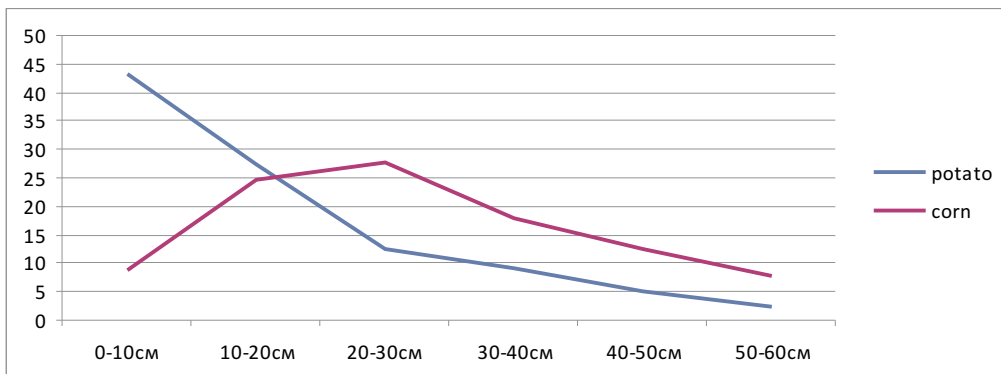
Graph 6. Sudan grass root distribution, %



Graph 7. Barley root distribution, %



Graph 8. Potato root distribution, %



Graph 9. Wheat root distribution with preceding plants potato and corn, %

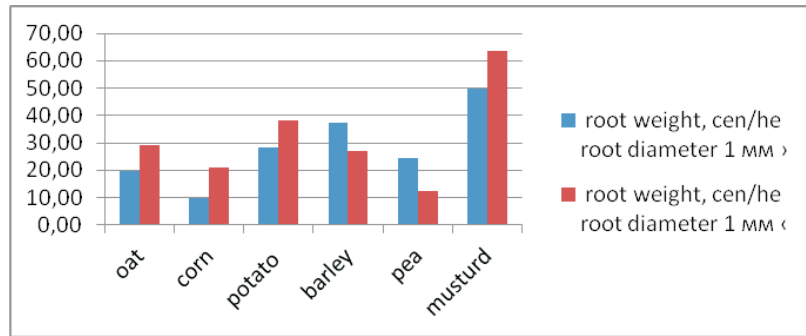
Sudan grass root distribution was high in the 10-30 centimeter depth of the soil and reduced when soil become deeper.

Barley grass root distribution was high in the 0-10 centimeter depth of the soil and reduced when soil become deeper.

Potato root distribution was high in the 30-40 centimeter depth of the soil.

The wheat root distribution was high in the 0-10 centimeter depth where the preceding plant for the wheat was potato while it was 20-30 centimeter for the corn.

For the most plants, the roots with diameter less than 1mm had lower weight of 3.8-13.53 gram than the roots with diameter more than 1mm in all plants ($r=0.77$)



Graph 10. Root weight, center/ha (0-30 cm)

CONCLUSION

1. The most of the root system of all plants was penetrated in the 0-30 centimeter depth of soil.
2. The root penetration was reduced by 3-9 % when it goes deeper in the soil.
3. Roots with diameter less than 1mm had lower weight than the roots with diameter more than 1mm in all plants ($r=0.77$).

REFERENCES

1. B.Amarsanaa, "Manure fertilizer and crop rotation influence to soil fertility" 2006
2. G.Ochirbat, "Root system of pasture plants" 1970
3. M.G. Taranovskaya, "Methodology to study root system" 1960
4. Samuel L, Tisdale Werner L, Nelson James D. Beaton John L, Havlin "Soil fertility and fertilizers" 2001

POSSIBILITY OF PRODUCING POTATO SEED INITIAL MATERIALS USING ADVANCED TECHNOLOGY

AZZAYAYA, NINJMAA O., GERELTUYA P., SARANCHIMEG B.

*Plant Science Agricultural Research and Training Institute,
Darkhan-Uul, Mongolia*

E-mail: azaa_psarti@yahoo.com

INTRODUCTION

The question of converting the results of research works into real production and implementing scientific achievements of biotechnology from other countries based on our own laboratory-production capacity, previous experiences and qualified personnel, acquired knowledge and technology in this modern age where biotechnology is developing as a leading scientific field defining the rating of development and economic capacity is a vital issue now.

Potato cultivation has been expanding in Mongolia in the recent years with the current total demand of the country being 185,000 tons, including 140,000 tons for food and 45,000 tons for seed purposes; the amount increasing to total 245,900 tons including 242,700 tons for the production plus 3,200 tons imported in 2012, and to total 190,670 tons including 190,170 tons for the production plus 2,000 tons imported and 1,500 tons exported in 2013 respectively. These positive facts show the amount of potato production has been outgrowing the country demand.

The technology to produce virus-free potato seeds has been effectively applied in practice since 1996 in Mongolia, the aeroponic advanced technology has been experimented and implemented since 2007, and now it is possible to harvest from the aeroponics twice a year and produce 180-200 thousand minitubers.

OBJECTIVE

To increase the number of minitubers from each plant by cultivating micro potato plants grown biotechnologically in soilless conditions and to fully supply the domestic potato seed demands by implementing advanced technology that is economically beneficial.

METHOD AND MATERIAL

The virus-free potato plantlets were propagated in MS medium and grown in a growing room under the following conditions at the temperature of 23-25 °C, air humidity 60-70 %, with 16 hour light and 8 hour dark conditions.

Before transplanting in to the aeroponic system plantlets were acclimated for 2 weeks. The stem part of 15-20 cm from the strengthened plant was cut and planted in the of 20cm × 20cm inside a plastic foam aeroponic equipment with automatic control. The nutrient supplement was applied using an automatically controlled equipment with mechanisms of spraying for 24 seconds with 5 minute frequency until the tubers appear and 10 minute frequency after the tubers have started. The nutrient solution was renovated ones per 2 weeks. When the mini-tuber has weight 5-10 g, started harvesting and did several times during the growing period. The mini-tubers kept in 4 degrees storage.

RESULTS AND PRODUCTION

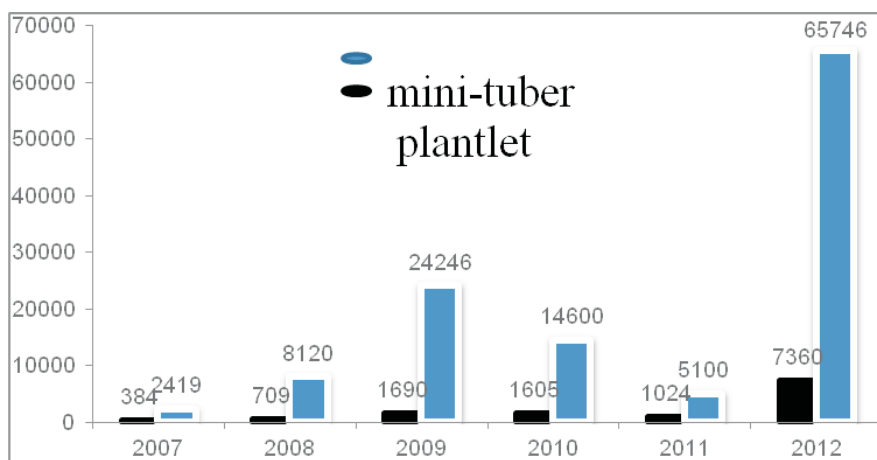
When this advanced technology is compared with the technology to grow seed tubers transferring plantlets into greenhouse soil, the propagation coefficient is higher and more cost-effective in terms of manpower, time, and expenses, and the cost value for one tuber was reduced 2.5 times becoming 98.7 tugriks.

Due to the fact that the micro plants are grown in a laboratory and minitubers are grown in a greenhouse with automatic controls, it is less dependent on the weather and other outside factors, and it is possible to artificially and freely set the conditions of humidity, temperature, and nutrient contents in which the plants would grow.

The major specific advantages of using this cost-efficient and eco-friendly advanced technology is in the fact that numerous healthy minitubers of standard size can be harvested from each plant where the virus-free plantlets were transferred and grown in soilless conditions and the amount of water and nutrients is much less. Because the grown minitubers are used and propagated as primary materials for elite seed culture, we aim to maintain stable production by compensating expenses from product incomes /Picture1/.



Picture 1. The procedures of growing potato minitubers in the aeroponic



Picture 2. Number of transplanted plantlets and harvested mini-tubers

Calculation for local potato seed production with G-2scheme /2014-2018/

	Year	2014	2015	2016	2017	2018
Elite seed production	Mini tuber, thousand pieces	180-200	180-200	180-200	180-200	180-200
	Super-elite, tons	-	75	75	75	75
	Elite /tons/	-	-	450	450	450
Certified seed production	1 st generation, tons	-	-	-	1800-2100	1800-2100
	2 nd generation, tons	-	-	-	-	8250-9000

From the results of our research and production work, it was found that it is possible to harvest collectively 20 minitubers of 5-10g on average from each plant by planting potato varieties that are already localized in Mongolia and also promising new varieties in aeroponic settings.

The harvested minitubers that are transferred into irrigated fields had survival rate of 90-95 % and therefore they are being successfully propagating as source materials for elite seeds.

Level aiming to achieve

We aim to implement virus-free potato farming G-2 system that is used throughout the world starting from 2014 in order to produce 450 tons of elite seeds, 180-200 thousand minitubers per year using the aeroponic method proceeding from the achievement of our current level of potato seed production techniques and technology, variety change, and seed renewal.

By implementing methods such as this, we will begin producing 180-200 thousand mini tubers from 2014, 450 tons of elite seeds from 2016 domestically. This will give us a chance to produce 1,800-2,100 tons of 1st reproduction seeds from 2017 and 8,250-9,000 tons of 2nd reproduction seeds from 2018 (Tabl 1).

CONCLUSION

1. Result of study has been shown that, it is possible to harvest 20 mini-tubers with 5-10 g weight from one plantlets in the aeroponic system. The survival rate of mini-tubers, where planted under drip irrigation system was 90-95 %. Therefore, they can use for initial materials of elite seeds.
2. Furthermore, we aim to generate 180-200 thousand micro tubers according to two-year seed production scheme – G2, and to breed in an open field for 2 years to produce 450 tons of elite seeds with the purpose of having a possibility to produce 1800-2100 tons of seeds for 1st generation and 8250-9000 tons of seeds for 2nd generation.

REFERENCES

1. Мелик-Саркисов О.С., Фаддельва И.Н. Использование эффекта клубнеобразования в биотехнологии картофелеводства // Журн.: Вестник сельхоз. науки, 1998, № 9, стр. 86-91.
2. "Growing potato minitubers in aeroponic and hydroponic systems" by Carlos Chuquillanqui, Turmandakh T, Suvd Ch. Ulaanbaatar, 2007.
3. Farran, I and Angel. Mingo-Castel. Potato Minitubers Production using aeroponics: Effect of Plant Density and Harvesting intervals. Amer. J. Potatoes Res (2006) 83: 47-53.
4. Carl Bary. Nutrients. The handbook to Hydroponic Nutrient Solutions, Australia "Green mass research study of green manures in steppe zone of Mongolia".

"GREEN MASS RESEARCH STUDY OF GREEN MANURES IN STEPPE ZONE OF MONGOLIA"

ONON D., CHOIJAMTS A., AMARSANAA B.

School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences

ABSTRACT

The black fallow which is the main reason of Mongolia field of grain's soil erosion and impoverishment of its fertilization for the last few decades in Mongolia. In 2013, Mongolian crop farmers cultivated 330.000 hectares of land using black fallow agrotechnologies.

Due to financial difficulties, lack of professional advice and research based access of information, most of the Mongolian crop farmers still cultivating their soil using conventional black fallow agrotechnology and not taking count of significance of green manure. Green manure fallow is not only the most convenient

internationally accepted method of fallow cultivation, but also it is the most effective way to enrich the soil fertilization while preventing from soil erosion and stabilizing its productivity.

There are many types of green manure plants used for green manure fallow depending on climate characteristics for international practices, however only a few type of green manure crops are suggested in Mongolian central region and a few research works had been done in 1960's and 1990's. In eastern region of Mongolia green manure study have not done for the last few decades.

The purpose of the this research work is focused on to determine convenient green manure crops which has highest biomass, yield and influence on soil fertilization to use for green manure fallow in steppe zone of Eastern region Mongolia. The Eastern region of Mongolia has its specific characteristic of weather comparing with other regions. In spring time wind is so strong and due to dramatic change of harsh climate before planting main crops soil degradation increases year by year because of black fallow and soil fertilization decreases dramatically. There are many statistics of research works of soil management considered that 75 % of Mongolian total agriculture land is under very critical situation and biohumus of soil decreased by 50 % only for the last 20 years. Due to this reasons green manure has become very vital issue in crop sector of Mongolia.

Mongolia has one, two-crop system such as black fallow-mainly wheat and oat. This rotational crop system is not convenient in Mongolia depending on current soil situation. For the last few years many scientists are suggesting for farmers to do green manure fallow, and recently some of crop farmers have an interest to do green manure. However there are no information and practices in eastern region what type of green manure plants is suitable and convenient time to plant, to have highest biomass.

Green manure technologies have to be developed in every region based on region weather, and soil characteristics. In eastern region green manure plants have to have short vegetation period and give preferable high biomass more than 16 weights of one hundred kg per hectare.

In the frame of this research study several types of green manures such as sorghum Sudanese, field peas, melilotus officinalis. L,lupin, and combination with oats of sorghum Sudanese and pisum sativium are selected as an alternative to increase soil fertility and yield while using this crops biomass for green manure fallow.

GOAL OF RESEARCH STUDY

The main goal of research work is to determine suitable green manure plants in steppe region, to choose the convenient time to plant and to use biomass for green manure fallow.

This short study goal of the 1st year was to determine green manure plants which have highest green mass on its first year of cultivation. During the research work which will be continued for 3 years of study, biomass of above mentioned plants and convenient time period which leads to highest biomass will be determined.

METHODS

Location of the research field: Khentei province, Hurh village, central crop field, located in Yargaitiin ar.

Research study has been started from May.2013 and this study shows biomass study of the first year's cultivation.

Planting dates covers 3 different times on 20th.May, 30th.May, 10th.June, depending on climate characteristics of the eastern region.

RESULTS OF STUDY

Green mass study results of above mentioned green manures are showed on the following table.

Planting date comparation—the highest green mass of green manures:

Table 1

Green manures	Planting dates				Green mass weight, kg/hect
	V/20	V/30	VI/10	Average	
Sudan grass	334.2	385	210	309.7	309.7
Sweet clover	189.1	215	230	211.3	211.4
Combination of field peas and oat	314.1	367	265	315.3	315.4
Combination of Sudan grass and field peas	276.2	328	255	286.4	286.4
Lupin		346.5	290.5	318.5	318.5

Table 2

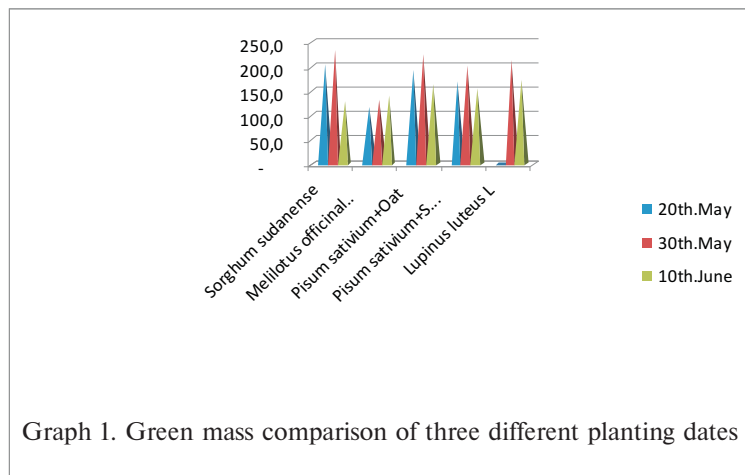
Average dry green mass weight of green manures

Green manures	Weight kg/hect
Sudan grass	72.3
Sweet clover	38.0
Field peas+Oat	76.1
Field peas + Sudan grass	63.4
Lupin	99.9

Table 3

Convenient time to planting of green manures

Green manures	Convenient planting date
Sudan grass	30 th .May
Sweet clover	10 th .June
Combination of field peas and oat	30 th .May
Combination of Sudan grass and field peas	30 th .May
Lupin	30 th .May



20th. May: Sudan grass, combination field peas and oat had the highest green mass.

30th. May: Sudan grass, combination field peas and oat, and Lupin had highest green mass.

10th. June: Combination of field peas+ oat, Sudan grass+field peas, and Lupin had highest green mass.

Convenient time of plantation for each plant is determined on its first year study is showed on following table.

Average yield of green mass of Sudan grass, combination of field peas and oat, Lupin had highest green mass.

Sudan grass, combination of field peas+ oat and lupin had highest green mass planted on 30th. May in 2013 for the first year of study.

CONCLUSION

III The green manures varieties selected to use for research work from Siberia region of Russia can grow and give preferable green mass in eastern region of Mongolia.

III Sudan grass, combination of field peas +oat and lupin had highest green mass planted on late of May.

III Sudan grass planted on 20th. May, field peas planted on 20th. May, Sweet clover planted on 30th. May, lupin planted on 30th. May, combination with oats of Sudan grass and field peas planted on 30th. May had highest green mass.

III Early -20th. May and late-10th. June time yield was lower than the middle time 30th. May.

III Green manures were starting to grow faster after average temperature of the day goes up to 10 °C.

DISTRIBUTION AND GENETIC RESOURCE OF MONGOLIAN NATURAL WILD SEABUCKTHORN / *HIPPOPHAE. RH* /

OYUNGEREL D., JUUPERELMAA U., NASANJARGAL D., ALTANGOO G., BATTUMUR S.

Plant Science and Agricultural Research Training Institute Darkhan-Uul, Mongolia

E-mail: Oyungere1_2000@yahoo.com. Tel/Fax:976-7037-28826, 976-99033594

ABSTRACT

Mongolian natural wild seabuckthorn covers 13.5 thousand hectare along six river basins of six aimags (Selenge, Bulgan, Zavkhan, Govi-Altai, Khovd and Uvs), respectively. Within the frame of the study 43 forms were selected by morphology-biological peculiarity and 21 forms were determined as selection's basic material and genetically important material and stored in the gene pool of agricultural cultivars. To see the chemical composition of natural cultivars, the samples had medium sugar, low fat and medium vitamin C content. 50-86.7 % of all bushes and trees have age of over 10 years, 13-50 % has 10-18 years age, this shows tree and bushes are relatively young.

BACKGROUND AND AIM

There are over 300.000 upper plants, of which 20.000-50.000 species are edible plants. Among them 5000 genus of plants are used for food and about 150 genus plants are playing the main role for food supply of humans, currently. But 3 genus plants are supplying 60 % of total protein and calorie consumption.

Fruit husbandry development of cool region is the most appropriate in Mongolian Nature and climate condition, especially over 60 species of natural wild fruit and berry are growing, there is possibility to develop fruit and berry husbandry, which the source of vitamins, basing on natural wild fruits.

Gene pool of agricultural cultivars' is genetic material collection of plants, which has all genetic characters of the plant. Therefore, gene pool of agricultural cultivars' is the important factor for its keeping the selection basic materials.

Revealing of hidden resources of natural wild seabuckthorn is urgent issue for conducting a study of natural wild genetic resource, collecting of gene bank, storing them alive, inheriting them to future generation, developing fruit orchard husbandry of a country and providing of fruit and berry consumption.

The aim of our study is to determine seabuckthorn resource and location, conduct inventory and elaborating of appropriate usage of it, revealing of the most useful form, and to compose gene bank.

Research methodology and technique

Distribution map of natural wild seabuckthorn, revealing of location and expansion field amount were determined by using data with high resolution of GIS and remote sensing. GPS system is modern integrated technology for determining location and it is an equipment, which is able to get coordinate system, location with high resolution, data about speed and time from 24 satellites during any time.

1. After primary processing in satellite channel data, ISODATA unsupervised classification 5 (ISODATA main menu) of ERDAS IMAGINE 8.4 program was used for selecting sample points by conceptual mapping of distinguishing settled area, forest, bushy area, green plant and bare ground.

2. Fruit biochemical characters were determines at the PSARTI's Biochemistry laboratory vitamin C by Murr method, sugar content by Bertiran, oil content by Socslet, acidity by Titr method, respectively.

3. Tree and bush aging was estimated by methodology of forest pool, determining of aging (S. Dashdavaa 2009). Seabuckthorn aging was determined by following formula:

A. Seabuckthorn aging 1-10 was determined by $A = t + 1$

A-seabuckthorn age

t -amount of branch nodules

B. Seabuckthorn aging over 10 years was determined by $A = t * H / H - h$

t - amount of branch nodules

H-bush height, m

h – main stem height from soil surface to first branch nodule, m

RESEARCH RESULT

It was determined that Mongolian natural wild seabuckthorn covers 13.5 thousand hectare along six river basins of six aimags (Selenge, Bulgan, Zavkhan, Govi-Altai, Khovd and Uvs), respectively. We determined sea level, longitude altitude of the geographical location by combining GIS, remote sensing and GPS system.

Table 1

100 fruits weight and relationship of fruit amount in one bud

№	Form	Fruit amount in one bud	Weight of 100 fruits, g
1	Uvs-Umnugovi+Buurugiinbaruundavkharga 01	3	38
2	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa 02	4	34
3	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa 01	4	35
4	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa 01	5	30
5	Khovd-Sumiinganuu01	3	45
6	Bulgan-Khangal-Munkhtsagaan 01	4	36
7	Zavkhan-Borkhiingol-Khukhtolgoibulan01	4	34
8	Zavkhan-Borkhiingol-Khukhtolgoibulan01	3	43
9	Zavkhan-Borkhiingol-Chatsarganatiintohoi01	3	40
10	Zavkhan-Zuriinborkhoshuu	3	42
11	Uvs-Bukhmurun-Arzgariingol 01	4	32
12	Khovd-Sumiinganuu01	6	30
13	Uvsdunddankhariinaral 01	5	31
15	Selenge-Tsagaannuur-Deed khooloinekh 01	4	31
16	Selenge-Tsagaannuur-Aral 02	4	31
18	Selenge-ZuunburenNarin 02	3	38
19	Selenge-ZuunburenTamir 02	4	35
20	Selenge-ZuunburenNorovbanzadiintokhoi 03	3	39
21	Zavkhan-Bayan tes-Khosiingol 01	3	40

Table 2

Oil content of fruit

№	Form	Oil, %
1	Uvs-Umnugovi+Buurugiinbaruundavkharga 01	4.0
2	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa02	3.3
3	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa01	3.1
4	Uvs-Bukhmurun-Tsagaanburaa 01	3.5
5	Khovd-Sumiinganuu01	3.2
6	Bulgan-Khangal-Munkhtsagaan 01	3.9

Table 3

Sugar content of fruit

№	Form	Sugar, %
1	Zavkhan-Borkhiingol-Khukhtolgoibulan 01	8.9
2	Zavkhan-Borkhiingol-Chatsarganatiintohoi01	8.4
3	Zavkhan-Kharganat-Mongol els03	8.3
14	Zavkhan-Zuriinborkhoshuu 01	8.3
5	Uvs-Bukhmurun-Arzgariingol 01	7.2
6	Khovd-Sumiinganuu01	6.1
7	Uvs-Dundgol-Dankhariinaral01	6.0
8	Govi-Altai-Arurvurchatsarganat	7.8

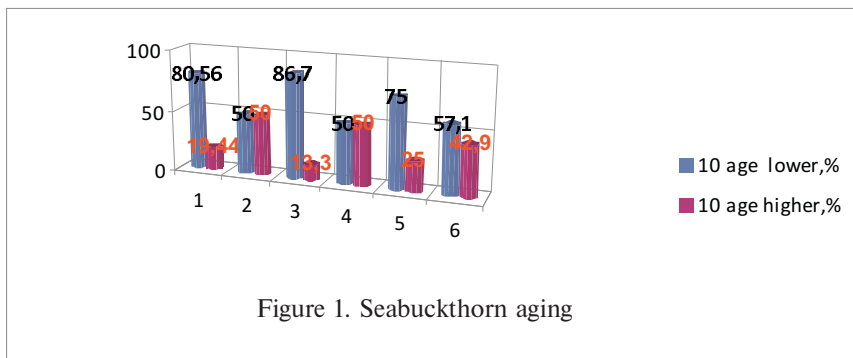
43 forms were collected from those river basins and 21 forms were selected for further selection basic material.

As shown the estimation, fruit amount in one bud and amount of 100 fruits has negative correlation. For instance SumiinGanuu 02 form, which was grown in Bulgan river basin, has 3 fruits in one bud, 100 fruit 45 g weight.

Table 4

Vitamin "C" content of fruit

№	Form	Vitamin C, %
1	Uvs-Umnugovi-Buurugiinbaruundavkharga01	251.7
2	Selenge-Tsagaannuur-Deed khooloinekh 01	237.6
3	Selenge-Tsagaannuur-Aral 02	228.8
4	Zavkhan-Borkhiingol-Khukhtolgoibulan	211.2
5	Selenge-ZuunburenNarin02	197.1
6	Selenge-ZuunburenTamir02	184.8
7	Selenge-ZuunburenNorovbanzadiintokhoi03	161.9
8	Zavkhan-Bayan tes-Khosiingol01	181.3



Picture 1. Samples, stored in the genebank

To compare with previous study, which was conducted before 40 years in 1970s, acidity and oil content was reduced. It is obvious that climate and other factors are affected for this and this should be studied further. As a fruit biochemical analyze oil, vitamin C, sugar acidity were determined each character was grouped 3 groups as high, medium and low.

As show the table 2, oil content in high group 14.6 medium 36.5, in low 48.7 % respectively. To see the result the oil content of Seabuckthorn natural wild orchards varies 4.0-105 %.

General sugar content was varied 6.0-8.9 %. Seabuckthorn fruit of Zavkhan aimag Borkhiin gol, Mongolian sand, Uvs aimag Arzgarin gol were looked with orange to tod yellow color.

Vitamin C content varied 251.7-56.3mg/% or 107-149.6 % 30 % of total samples was high group, 3.7 % medium, 33 % in low group. This indicates that vitamin C content is in medium group, generally. To see by aimags, seabuckthorn fruit of Orkhon Selenge river basin has high vitamin C content.

50-87.6 % of total natural wild seabuckthorn has over 10 years age, 13-50 % has 10-18 age. To see this result trees and bushes are relatively young. Potential age of fruit productivity for fruit and berry plant is 7-25 years. Seabuckthorn aging in selenge aimag is 7-20, this is related to good regrowth.

Selected 21 forms were taken local MK numbers, registered according to International cultivars, stored in the genebank of the PSARTI.

RESEARCH RESULT

1. Within the frame of the study, 43 forms were selected by their morphology biology characters. It was determined that 21 forms are important selection basic material and genetic resource and they stored in Agricultural cultivars genebank.

2. By chemical composition, Mongolian natural wild seabuckthorn has medium sugar, low oil, and medium vitamin C content, respectively.

3. 50-87.6 % of total natural wild seabuckthorn has over 10 years age, 13-50 % has 10-18 age. To see this result trees and bushes are relatively young.

REFERENCE

1. Research result report of distribution of Mongolian natural wild seabuckthorn and genetic resource. Darkhan-Uul aimag 2013
2. Research methodology for distribution of Mongolian natural wild seabuckthorn and genetic resource. Darkhan-Uul aimag 2013
3. Devyatn V. A, Zaharova M. G. "About vitamin value of seabuckthorn fruits. Moscow, 1956, p. 26-33
4. Dorjgotov J. "Fruit and berry of Mongolia" Ulaanbaatar, 1976, p.36-43
5. Eliseev I. P. "Soil condition Impact on seabuckthorn resistance in black earth. /Genesis of soil fertility/. Gorkii, 1983.

NUTRIENT ELEMENTS APPLICATION FOR GREENHOUSE TOMATO (SOLANUM LYCOPERSICUM) YIELD

TSOLMON P.

School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences

E-mail: P.tsol@yahoo.com

Even 1m² of protected soil is used actively. Cultivation continues about 180-200 days and 3-4 plants can be planted. Yield is more than open field. For this reason, application of the nutrient element is high.

Protected soil has some specificities such as soil layer where root stands is relatively thin, nutrients easily washed out of soil by rain or regular irrigation system, degradation of soil structure, growth of microorganisms are suppressed by constant soil vapor extraction, soil salinity due to much fertilizing with large amount of mineral fertilizers.

The most complicated thing is the proper amount of minerals for plant growth. To use fertilizer effectively, it is required to control regularly the need of mineral elements and level of nutrition providing plant.

At present, for the greenhouse vegetable production, it is significant to accurately calculate the amount of fertilizer and its proper usage in each level of plant growth.

In greenhouses used for vegetable production in Mongolia, a scientific basis to fertilize vegetables, the rate of fertilizer for tomato and cucumber (*Cucumis sativus*), application of nutrient elements has not been studied in details. Thus, for high quality greenhouse tomato yield, it is necessary to develop scientific basis and instruction based on effective rate, different combinations and proper procedure of mineral fertilizer.

THE OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study was to determine the rate and proper combination of mineral fertilizers.

The following objectives were determined:

1. To determine some of agrochemical indices of protected soil
2. To determine tomato yield and the influences of rate and combination of mineral fertilizers
3. To determine the coefficient of extractable nutrient elements in soil and fertilizer
4. To estimate economical profit of fertilizing greenhouse tomato

HOW NUTRIENT SUBSTANCES USED FOR GREENHOUSE TOMATO YIELD

Developing proper fertilizing system is based on soil nutrient indices and requirements of nutrient elements needed for plant growing season. The amount of nutrient elements consumed from soil for cultivation is important for estimating the rate of fertilizer. Tomato cultivated in greenhouse uses higher amount of nutrient elements than tomato cultivated in open field. For producing 10 kg tomato, soil consumes 33.4 g N, 12.1 g P₂O₅ 63.0 g K₂O in average.

Table 1

Nutrient elements consumed from soil for greenhouse tomato yield

№	Treatments	Yield (center/ha)	Kg/ha			In 10 kg of fruit (by g)		
			N	P	K	N	P	K
1	Without fertilizer	1709	684.0	123.3	677.6	40.0	7.2	39.6
2	N ₁₅₀ P ₁₅₀	1825	744.4	139.1	636.8	40.7	7.6	34.8
3	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	1980	731.8	146.5	772.7	36.9	7.4	39.0
4	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₂₅₀	2019	743.9	150.1	817.5	36.8	7.4	40.4
5	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₃₅₀	1913	754.5	147.2	828.3	39.4	7.7	43.2
6	N ₁₅₀ K ₁₅₀	1975	761.0	107.3	750.7	38.5	5.4	38.0
7	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₂₅₀	1880	764.2	183.6	751.3	40.6	9.7	39.9
8	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₃₅₀	1941	779.7	200.3	756.1	40.2	10.3	38.9
9	P ₁₅₀ K ₁₅₀	1918	645.4	152.2	740.0	33.6	7.9	38.5
10	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₂₅₀	1946	848.1	161.4	817.5	43.5	8.3	42.0
11	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₃₅₀	1984	946.6	157.5	818.4	47.7	7.9	41.2
12	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	1967	866.9	198.0	870.1	44.1	10.1	44.2

In our treatments, for determination of nutrient elements consumed from soil for tomato growth, the amount of nutrient elements consumed from soil was calculated for growing one measurement of tomato or equal biomass (Table 1).

For three years experiment without fertilizer, averagely 684.0 kg/ha N, 12.3 kg/hg P and 677.6 kg/ha K were consumed, respectively.

Treatment with combined nutrient fertilizer, N₁₅₀P₁₅₀, 744.4 kg/ha N, 139.1 kg/ha P and 636.8 kg/ha K were consumed. Comparing to the check high amount of N, 60.4 kg, and P, 15.8 kg, low amount of K, 40.8 kg, were consumed from soil.

In treatment where the basic rate of N is increased by 100 kg and 200 kg as N₂₅₀K₁₅₀P₂₅₀, N₃₅₀K₁₅₀P₃₅₀, N₂₅₀P₂₅₀K₂₅₀, consumption of N was 848.1-946.6 kg/ha and it was higher than the check by 164.1-262.6 kg/ha.

Table 2

The ratio of nutrient elements consumed from soil

№	Treatments	Consumed from soil (kg/ha)			N + P ₂ O ₅ + K ₂ O (%)		
		N	P	K	N	P	K
1	Without fertilizer	684,0	123,3	677,6	46,1	8,3	45,6
2	N ₁₅₀ P ₁₅₀	744,4	139,1	636,8	48,9	9,1	42,0
3	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	731,8	146,5	772,7	44,3	8,9	46,8
4	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₂₅₀	743,9	150,1	817,5	43,4	8,8	47,8
5	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₃₅₀	754,4	147,2	828,3	43,6	8,5	47,9
6	N ₁₅₀ K ₁₅₀	761,0	107,3	750,7	47,0	6,6	46,4
7	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₂₅₀	764,2	183,6	751,3	44,9	10,8	44,3
8	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₃₅₀	779,7	200,3	756,1	44,9	11,5	43,6
9	P ₁₅₀ K ₁₅₀	645,4	152,2	740,0	41,9	9,9	48,2
10	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₂₅₀	848,1	161,4	817,5	46,4	8,8	44,8
11	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₃₅₀	946,6	157,5	818,4	49,2	8,2	42,6
12	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	866,9	198,0	870,1	44,8	10,2	45,0

Table 3

Ratio of tomato fruit and wet weight biomass

№	Treatments	Leaf		Stem		Secondary yield	Fruit	Total biomass weight	Fruit percentage in biomass
		Kg; m ²	%	Kg; m ²	%	Wt; kg	Kg; m ²		
1	Without fertilizer	7.62	27.1	3.36	11.9	10.98	17.09	28.07	60.8
2	N ₁₅₀ P ₁₅₀	7.17	24.1	3.78	12.9	10.95	18.25	29.20	62.5
3	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	7.67	25.2	2.89	9.5	10.56	19.80	30.36	65.2
4	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₂₅₀	6.82	23.0	2.67	8.9	9.49	20.19	29.68	68.0
5	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₃₅₀	7.01	24.0	3.06	10.4	10.07	19.13	29.20	65.5
6	N ₁₅₀ K ₁₅₀	7.85	24.7	4.18	13.1	12.03	19.75	31.78	62.1
7	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₂₅₀	7.28	24.4	3.69	12.3	10.97	18.80	29.77	63.1
8	N ₁₅₀ K ₁₅₀ P ₃₅₀	7.62	24.6	3.81	12.3	11.43	19.41	30.94	62.6
9	P ₁₅₀ K ₁₅₀	7.73	24.9	4.07	13.1	11.80	19.18	30.38	61.9
10	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₂₅₀	8.60	25.8	5.21	15.6	13.81	19.46	33.27	58.4
11	P ₁₅₀ K ₁₅₀ N ₃₅₀	9.76	27.1	6.31	17.5	16.07	19.84	35.91	55.2
12	N ₂₅₀ P ₂₅₀ K ₂₅₀	8.89	26.1	5.47	16.0	14.36	19.67	34.03	57.8

Treatment where the basic rate of N is increased by 100 kg and 200 kg as N₁₅₀K₁₅₀P₂₅₀, N₁₅₀K₁₅₀P₃₅₀, N₂₅₀P₂₅₀K₂₅₀ consumption of P showed 183.6-198.0 kg/ha which was 60.3-74.7 kg/ha higher than the check.

In treatment where the basic rate of K is increased by 100 kg and 200 kg as N₁₅₀P₁₅₀K₂₅₀, N₁₅₀P₁₅₀K₃₅₀, N₂₅₀P₂₅₀K₂₅₀ consumption of K was 817.5-870.1 kg/ha having the result of 139.9-192.5 kg/ha higher than the check.

For 10 kg of tomato production 33.6-47.7 g N, 7.2-10.3 g P and 34.8-44.2 g K were consumed.

Table 2 shows the calculation of nutrient elements consumed from soil.

In treatment without fertilizer the ratio of N, P and K was 46.1:8.3:45.6, in treatment without N, the amount of N decreased by 41.9 %, in treatment where the basic rate of N increased by 200kg, N became 49.2 %. Treatment without P had 6.6 % and in treatment with high rate of P, it increased by 11.5 %. Amount of K was 42.0 % in treatment without K and in the case of high rate of K it showed 47.8 %-47.9 %

In treatment of N₁₅₀P₁₅₀K₂₅₀, where the rate of K is increased by 100 kg which is selected according to the experiment on yield, fruit percentage in biomass was the highest with 68 % and in treatments of P₁₅₀K₁₅₀N₂₅₀, P₁₅₀K₁₅₀N₃₅₀ and N₂₅₀P₂₅₀K₂₅₀ where the rate of N was high showed the lowest fruit percentage in biomass by 55,2-58,4 %.

As Jurbitsky recorded, there is always non-productive ratio between tomato yield and green biomass but it can be improved by use of fertilizer. If fruit percentage is high in total biomass that means the plant process of using fertilizer is good and consumption of nutrient elements is beneficial.

REFERENCE

1. Bryzgalov V.A., et.al. 1995. Growing Vegetable in Protected Soil. M. Kolos.
2. Gluntsov N.M. 1991. Scientific Basis of Rational Fertilizing for Vegetable Growing. M. Agricultural Science?
3. Deryugin I.P., Kulyukin A.N. 1998. Breeding and Fertilizing of Vegetable and Fruits. M. MSHA press.
4. Dukarivich V.P. 1990. Fertilizing of Vegetables. M. Rosselhos press.

УДК 631.527.8: 634.75

ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА СЕМЯНОК РЕМОНТАННОЙ КРУПНОПЛОДНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ

АПОЛИНАРЬЕВА И.К.¹, БАТУРИН С.О.^{1,2}, ПЕТРУК В.А.¹, БОРОВИКОВА Т.В.¹

¹Государственное научное учреждение Сибирский физико-технический институт аграрных проблем
(ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии), р.п. Краснообск

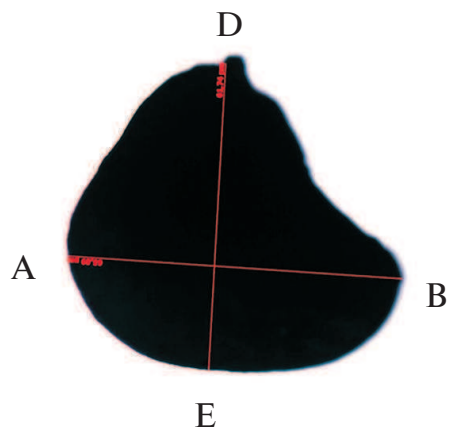
²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН), Новосибирск, Россия

E-mail: iral976@bk.ru

Земляника крупноплодная (*Fragaria x ananassa* Duch., $2n=8x=56$), благодаря усилиям селекционеров, за последние 100 лет стала одним из мировых лидеров среди ягодных культур по занимаемым площадям. По характеру плодоношения сорта крупноплодной земляники подразделяются на две группы – с однократным и многократным (ремонтантным) типом плодоношения. Как правило, сортоспецифичность поддерживается вегетативной репродукцией – укоренившимися розетками, которые формируются на столонах. В настоящее время для ремонтантных сортов крупноплодной земляники рассматривается дополнительный путь сортовой репродукции – семенное размножение. Такой способ позволяет избежать многих проблем вегетативного размножения – таких как распространение инфекционных заболеваний через рассаду и затраты на борьбу с ними; ограниченность сроков реализации посадочного материала, вследствие приуроченности его производства к сезонам вегетации; трудности хранения и транспортировки и т.д. Однако в связи с мелкими размерами семян – 0,8-1,2 мм и их разнокалиберностью возникают трудности их сортировки. Цель работы – исследовать условия сортировки семян для получения высококачественного посевного материала ремонтантной крупноплодной земляники.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В эксперименте использованы семена, полученные при открытом опылении сеянцев ремонтантной крупноплодной земляники. Ягоды с семенами собирали с июля по сентябрь 2013 г. на коллекционном участке лаборатории экспериментальных исследований ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии. Выделение семян из ягод при помощи ферментативной мацерации [Аполинарьева,



Вид фронтальной проекции семянки земляники с указанием осей линейных измерений, мкм (AB – максимальное расстояние между халазальным и микропилярным полюсами; DE – наибольший поперечный размер фронтальной проекции ($DE \perp AB$))

Батурин, 2013] проводили в лаборатории изучения физических процессов в агрофитоценозах ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии. Измерение линейных размеров фронтальной проекции семян земляники проводили в ИЭВСиДВ Россельхозакадемии.

Линейные измерения проекций семян земляники проводили с использованием лабораторного микроскопа Axioskop 40 (Carl Zeiss, Германия). Изображения семян земляники были получены с помощью 5-мегапиксельной цветной цифровой камеры AxioCam MRc5 с объективом A-Plan 5x/0,12. Анализ изображений проводился при помощи программы AxioVision 4.6. Форму семени описывают следующие параметры: AB – максимальное расстояние между халазальным и микропилярным полюсами, DE – наибольший поперечный размер фронтальной проекции ($DE \perp AB$).

Проводили анализ семян верхней и нижней фракций, полученных в результате ферментативной мацерации, по 100 штук из каждой. Опыт был проведен в трехкратной повторности. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием стандартных методов [Доспехов, 1985]. При изучении линейных размеров семян земляники определяли коэффициент вариации (V) – стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности. Варьирование принимали незначительным, если V не превышает 10 %, средним – 10-20 % и значительным, если оно более 20 %. Выделяли семена из ягод при помощи ферментативной мацерации, не разделяя на фракции [Аполинарьева, Батурин, 2013]. Исходная масса 1000 семян составляет $0,47 \pm 0,008$ г. Лабораторный опыт был проведен в ИЦиГ СО РАН.

Выполненность семян определяли по методике, изложенной в работе Ю.Б. Архипова [8]. Для этого каждую семянку зажимали пинцетом и при помощи опасной бритвы делали разрез от руки. Полученный разрез помещали на предметное стекло и анализировали содержимое при помощи бинокулярного микроскопа Микромед МС – 2 ZOOM. Выполненной считали семянку, у которой содержимое внутренней полости было полностью заполнено зародышем. Для анализа отбирали по 100 семян из верхней (всплывшей) и нижней (осевшей) фракций. Опыт был проведен в трехкратной повторности. На втором этапе эксперимента рендомизировано в трех повторениях отбирали 1000 семян из верхней (всплывшей) и нижней (осевшей) фракций и взвешивали на аналитических весах VIBRA SJ – 420CE.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Измерение линейных размеров проекций семян земляники

В линейных размерах семян наибольший интерес представляет поперечный размер фронтальной проекции семянки длина DE, отмеченный осью на рисунке, так как шуплые семянки в этой проекции всегда показывают меньшую величину измерений, чем полноценные. Из результатов, приведенных в табл. 1, следует, что изучение варьирования линейных размеров семян из верхней и нижней фракций, полученных после применения ферментных препаратов, показало наименьшее варьирование размеров семян по высоте (DE) из нижней фракции ($V = 9,21 \pm 0,53$ %), что свидетельствует об их морфологической однородности (табл. 1). В то время как в верхней фракции семянки по этому показателю значительно различаются между собой – $V = 16,62 \pm 0,96$ %.

Таблица 1

Варьирование линейных размеров семян земляники, выделенных при помощи ферментативной мацерации.

Параметры	Верхняя фракция		Нижняя фракция	
	$X \pm s_x$, мкм	$V \pm s_v$, %	$X \pm s_x$, мкм	$V \pm s_v$, %
Длина (AB)	$64,03 \pm 0,38$	$10,25 \pm 0,59$	$69,00 \pm 0,29$	$7,21 \pm 0,42$
Высота (DE)	$48,82 \pm 0,47$	$16,62 \pm 0,96$	$55,10 \pm 0,29$	$9,21 \pm 0,53$

Эти данные подтверждают возможность применения ферментативных препаратов для выделения семян из ягод [Аполинарьева, Батулин, 2013].

Выявление эффективного способа сортировки семян, выделенных из ягод сортов ремонтантной крупноплодной земляники

Для сортировки семян крупноплодной земляники были использованы водные растворы разной плотности. Результаты опыта свидетельствуют о том, что погружение семян, смоченных водой (посредством центрифугирования), в дистиллированную воду позволяет получить 99,7 % выполненных семян в нижней фракции и является наиболее приемлемым способом сортировки семян крупноплодной земляники (табл. 2).

Данные взвешивания массы 1000 семян земляники, полученных в результате использования различных приемов сортировки, также свидетельствуют об успешности применения дистиллированной воды для разделения семян (табл. 3). Кроме того, варьирование навесок в варианте с

Таблица 2

Выполненность семян, полученных после сортировки в воде различной плотности, %

Вариант опыта	Плотность р-ра, г/см ³	Верхняя фракция		Нижняя фракция	
		Полноценные семена	Щуплые и пустые семена	Полноценные семена	Щуплые и пустые семена
Водопроводная вода (контроль)	1,019	6,330,33	93,660,33	91,330,33	8,660,33
Дистиллированная вода	1,016	8,00±0,57**	92,00±0,57**	99,66±0,33**	0,33±0,33**
NH ₄ NO ₃ 5%-й раствор	1,065	7,66±1,20	92,33±1,20	94,33±1,20**	5,66±1,20**
NH ₄ NO ₃ 10%-й раствор	1,115	27,00±2,08**	73,00±2,08**	93,66±2,02	6,33±2,02
После ферментации (без центрифуги)	1,019	36,66±2,02**	63,33±2,02**	83,00±1,52**	17,00±1,52**

* Различия достоверны при $P \leq 0,01$.

** Различия достоверны при $P \leq 0,00$.

Таблица 3

Масса 1000 семян земляники, полученных после сортировки в воде различной плотности

Вариант опыта	Верхняя фракция		Нижняя фракция	
	$X \pm s_x$, г	$V \pm s_v$, %	$X \pm s_x$, г	$V \pm s_v$, %
Водопроводная вода (контроль)	0,29±0,006	3,79±0,006	0,48±0,003	1,04±0,002
Дистиллированная вода	0,30±0,005	3,33±0,005	0,53±0,003**	0,94±0,002
NH ₄ NO ₃ 5%-й раствор	0,31±0,016**	9,33±0,016	0,50±0,003**	1,00±0,002
NH ₄ NO ₃ 10%-й раствор	0,33±0,020**	10,9±0,020	0,52±0,017*	5,76±0,017

* Различия достоверны при $P \leq 0,01$.

** Различия достоверны при $P \leq 0,001$.

применением дистиллированной воды самое низкое – 0,94±0,002 %, т.е. семечки в пробах преимущественно полноценные и выполненные. Результаты исследований указывают на то, что семечки из нижней фракции, как самые крупные, обладают и большой абсолютной массой, чем семечки из верхней фракции.

Таким образом, использование ферментативной мацерации для отделения семян от поверхности ягоды с последующей сортировкой их в дистиллированной воде перспективно для массового получения посевного материала высокого качества.

ВЫВОДЫ

1. При применении ферментативной мацерации, как способа выделения семян из ягод земляники, варьирование линейных размеров семян из нижней фракции незначительное (7-9 %), что свидетельствует об их морфологической однородности. Данные измерений семян подтверждают возможность применения ферментативных препаратов для выделения семян из ягод и разделения их на фракции по морфологическим размерам;

2. Погружение семян, смоченных водой (посредством центрифугирования), в дистиллированную воду позволяет успешно отделять полноценные семечки от щуплых. В нижней фракции сосредотачивается до 99,7 % выполненных семечек, что является наиболее эффективным способом сортировки семечек крупноплодной земляники;

3. Показатель «масса 1000 семечек» наибольший у навесок из нижней фракции семечек земляники, полученных после применения дистиллированной воды для разделения семечек. Варьирование навесок в варианте с применением дистиллированной воды самое низкое – 0,94 %, т.е. семечки в пробах преимущественно полноценные и выполненные.

УДК 631.155

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

АФАНАСЬЕВ Е.В.

*Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт экономики
сельского хозяйства Россельхозакадемии, Новосибирск, Россия*

В улучшении обеспечения населения региона продовольствием существенную роль играют овощи. Особенностью овощных продуктов является сезонность производства и круглогодичный спрос на разнообразные виды потребляемой продукции (в свежем и переработанном виде, полуфабрикаты, продукты переработки). Необходимость длительных сроков хранения требует создания системы специальных хранилищ, что обуславливает его фондоемкость, повышенную потребность в материальных и трудовых ресурсах.

Природные условия СФО позволяют выращивать овощи местного ассортимента повсеместно, но основное их производство сосредоточено вокруг областных центров и крупных городов. Однако, слабое развитие перерабатывающей промышленности не позволяет обеспечивать более полное рациональное использование продукции местного ассортимента, что вызывает необходимость ввоза значительных объемов продукции переработки (консервы, соки). Кроме этого, высокая трудоемкость производства обуславливает необходимость обеспечения высокого уровня фондовооруженности труда не только в сфере производства овощей, но и в производственной инфраструктуре подкомплекса.

Обеспечение населения СФО овощепродуктами всегда будет сохранять свою актуальность. Тем более, в СФО и на азиатском севере округа более эффективны натуральные продукты – свежие овощи, производство которых в требуемом ассортименте ограничивается экстремальными природно-климатическими условиями. В настоящее время в производстве овощей в округе сложились определенные структурные изменения. В 2012 г. по сравнению с 1990 г. производство овощей во всех категориях хозяйств увеличилось на 535,6 тыс.т, или 46,2 %, при увеличении в ЛПХ в 2,9 раза. В то же время в коллективном секторе площади под овощными за этот период сократились в 4,5 раза, валовое производство в 3,1 раза. Основными причинами снижения объемов производства овощей являются сложившиеся диспропорции между производителями, заготовительными организациями и торговлей. В результате нарушения экономических связей хозяйства испытывают огромные трудности со сбытом готовой продукции, несут значительные потери, что вынуждает их сокращать посевные площади под овощами. В нынешних условиях при наделении горожан земельными участками производство овощной продукции коллективными хозяйствами становится еще более рискованным, так как рынок сбыта овощами в свежем виде значительно сужается.

Необеспеченными этой продукцией остаются некоторые социальные группы населения, которые не могут заниматься производством овощей в личном подсобном хозяйстве, и также государственные организации, не имеющие возможности ведения подсобного хозяйства. Другой причиной является слабая материально-техническая база отрасли, отсутствие перерабатывающих цехов в хозяйствах. Так как основные мощности по хранению овощной продукции и ее переработки создавались в крупных городах. Все это явилось серьезным тормозом в наращивании овощей. Поэтому формирование сырь-

евых ресурсов овощей в коллективных хозяйствах во многом будет зависеть от спроса населения на те или иные виды овощей, а также развития перерабатывающих цехов и хранилищ.

Овощеводство закрытого грунта в округе развито слабо. В 2012 г. в округе произведено овощей закрытого грунта 52,0 тыс.т или 3,3% от общего объема всех овощей. В расчете на душу населения составило 2,3 кг, при норме 11 кг. Структура производства овощей несовершенна. Недостаточно производится зелени и других овощей. Структура производства овощей открытого грунта должна быть приведена в соответствии с потребностями. При этом необходимо сократить посевы капусты и корнеплодов и повысить удельный вес помидоров, огурцов, лука и прочих овощей. Необходимо изменить соотношение в объемах производства овощей открытого и защищенного грунта. Важное значение имеет развитие специализированных тепличных комбинатов в пригородной зоне вблизи крупных городов и промышленных центров, увеличив на них производство помидоров, огурцов и прочих овощей.

Структура производства овощей в хозяйствах населения существенно не изменится, приоритет остается за производством таких культур, как огурцы, помидоры и летняя зелень.

С учетом сложившегося размещения овощей очень важно расширить производство их в южной зоне СФО, для обеспечения ими северных районов. Хозяйства этих зон будут работать на поставку продукции по договорам контрактации, что приведет к дальнейшему углублению хозяйственной специализации.

АДАПТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СИБНИИСХ

БЕЛАН И.А., РОССЕЕВА Л.П., РОССЕЕВ В.М., ЛОЖНИКОВА Л.Ф.

*Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: belan_skg@mail.ru*

Прогресс селекции культурных растений предполагает достижение максимальной выраженности таких основных признаков как урожайность, качество, адаптивность к условиям выращивания. Сочетание этих свойств в одном генотипе достигается планомерной селекционной работой, которая включает в себя подбор исходного материала, гибридизацию, селекционную проработку с применением различных методик, использование комплекса методов для анализа полученных данных.

Направление адаптивной селекции к началу XXI столетия стало приоритетным во всем мире [1,2]. Важность селекции на адаптивность обуславливается тенденцией изменения климатических условий, слабой их прогнозируемостью, а также опасностью появления новых и сильным распространением имеющихся возбудителей заболеваний.

За период от начала передачи сортов яровой мягкой пшеницы в производство и официального районирования за 1920-1970 гг. было районировано лишь 8 сортов, что составляет 24,2 % от общего количества созданных в лаборатории за 90 лет. Динамика включения сортов в Госреестр, начиная с 1971 г., свидетельствует о значительном прогрессе в селекционной работе. Существенно повысилась эффективность селекции за последние 22 года, в сортоиспытание передано 33 сорта, из них 19 включены в Госреестр РФ, три находится на государственном испытании. В Госреестр Республики Казахстан включено девять высококачественных сортов.

Благодаря созданию новых сортов удалось расширить ареал их возделывания. Созданные в СибНИИСХ сорта возделываются в пяти регионах РФ (от Средневолжского до Дальневосточного) и в четырех областях Казахстана (Акмолинская, Костанайская, Павлодарская и Северо-Казахстанская). В Омской области на площади более 1,5 млн га возделывается 50 коммерческих сортов яровой мягкой пшеницы, из них 18, созданных коллективом нашей лаборатории. Они занимают более 57 % посевных площадей. Сорта с высокой адаптивностью, такие как Памяти Азиева, Омская 35 и Омская 36 занимают более 400 тыс. га. В Республике Казахстан только в одной Костанайской области сорт Омская 36 занимает 990 тыс. га. Урожайность этих сортов в отдельные годы превышает 5,0 т/га, а при неблагоприятных условиях не опускается ниже 1,0 т/га. Широкий ареал распространения и занимаемые ими площади является подтверждением высокой адаптивности и гомеостатичности созданных сортов.

Важная роль в повышении эффективности целенаправленной селекции принадлежит сотрудничеству с ИЦиГ СО РАН (г. Новосибирск), ВНИИР и ВИЗР (г. С.-Петербург), ЗАО «Кургансе-

мена» (г. Курган), ТатНИИСХ (г. Казань), БашГАУ (г. Уфа), «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» (г. Шортанды), Украинским НИИ растениеводства им. В.Я. Юрьева, НЦГРРУ (г. Харьков), СИММИТ (Эль Батан, Мексика) и другими НИУ стран ближнего и дальнего зарубежья. С этими учреждениями проводится обмен коллекционными образцами, сортами и селекционными линиями. Учеными ВИЗР проводится оценка селекционного материала на устойчивость к желтой, темно-бурой и сетчатой пятнистостям, методом ПЦР осуществляется идентификация Lg и Sg генов устойчивости к бурой и стеблевой ржавчине.

В связи с наметившейся тенденцией сокращения длительности селекционного процесса, когда воздействие естественного отбора как основного фактора формирования у растений адаптивных признаков сводится к минимуму, все больше внимания, начиная с первых этапов адаптивной селекции, уделяется определению экологической пластичности новых форм [3]. Такой подход включает отбор и оценку селекционного материала в различных точках на различных агротехнических фонах и последующее широкое экологическое испытание. Отбор по большинству признаков проводится в популяциях $F_2 - F_4$, учитывается их сравнительная продуктивность в оптимальных и неблагоприятных условиях среды [4]. Экологическое испытание сортов и селекционных линий ведется в отделе северного и степного земледелия СибНИИСХ, в ТатНИИСХ и ЗАО «Кургансемена».

В лаборатории с 1989 г. заложен стационарный опыт «История селекции яровой мягкой пшеницы» по сравнительной оценке районированных в различные годы сортов местной селекции. Полученные данные используются для определения параметров экологической пластичности [5]. В результате исследований установлено, что новые сорта всех групп спелости в сравнении со стародавними сортами отличаются большей отзывчивостью на изменение условий выращивания [6]. По каждой группе спелости прослеживаются одинаковые тенденции: стародавние сорта обладают невысоким уровнем урожайности, недостаточной гомеостатичностью, слабым откликом на изменение условий выращивания и в большинстве случаев средней стабильностью. Новые сорта в благоприятные годы проявляют четкую тенденцию увеличения урожайности, а в сухие – повышенную адаптивность и стабильность. Расчеты коэффициентов роста показали, что современные среднеранние сорта в среднем увеличили урожайность в 1,4 раза, среднеспелые – 1,68 и среднепоздние – в 1,52 в сравнении со стародавними сортами.

Привлечение в скрещивания при создании нового исходного материала для селекции сортов мягкой пшеницы носителей чужеродного генетического материала стало основой создания в СибНИИСХ таких сортов яровой мягкой пшеницы, как Омская 29, Омская 37, Омская 38, Омская 39, Омская 41 и ряда перспективных линий. Большинство из этих сортов имеет пшенично-ржаную транслокацию 1RS.1BL, переданную им от носителя этой транслокации сорта Кавказ. Кроме того, у ряда этих сортов присутствует и пшенично-пырейная транслокация 7DL-7Ai, где сегмент хромосомы 7Ai принадлежит *Agropyron elongatum* (Host) Beauv. С присутствием в геноме этой транслокации, несущей ген *Sr25*, связана устойчивость сортов яровой мягкой пшеницы Омская 37, Омская 38 и Омская 41 к различным популяциям стеблевой ржавчины, включая и расу Ug99 + Sr24 (ТТКСТ) [7,8]. Сорт Памяти Майстренко, переданный в 2010 г. в государственное сортоиспытание, имеет в своем геноме генетический материал двух дикорастущих сороридичей пшеницы – *T.timopheevii* и *T. tauschii* [9].

Для выявления форм с повышенной засухоустойчивостью проводится тестирование селекционного материала яровой мягкой пшеницы *in vitro* по методике, разработанной в СибНИИСХ [10]. Разработанная методика использовалась при создании сортов яровой мягкой пшеницы Омская 35, Омская 36, Омская 37, Омская 38 и Уралосибирская, которые характеризуются повышенной засухоустойчивостью.

Анализ на качество зерна проходит на всех этапах селекционного процесса, начиная с ранних питомников. Применяются как микрометоды, так и методики, используемые в производстве.

В рамках международного сотрудничества лаборатория с 2000 г. участвует в работе Казахстанско-Сибирской сети (КАСИБ) по селекционному улучшению яровой пшеницы, объединяющей 19 учреждений (в России 8 и Казахстане 11). Под эгидой СИММИТ в рамках челночной селекции ежегодно изучаются наборы гибридных популяций, устойчивых к листовым патогенам. Кроме того, на специализированном инфекционном фоне в условиях Кении (Kenya Agricultural Research Institute) проводится оценка сортов и селекционных линий на устойчивость к стеблевой и желтой ржавчине.

В заключение необходимо отметить, что результатом сотрудничества в селекции являются совместно созданные сорта. Так, совместно с ТатНИИСХ создан сорт Казанская юбилейная, включенный в Госреестр РФ по 7 и 10 регионам (2004 г.). Совместно с ЗАО «Кургансемена» создан ряд сортов различных групп спелости: среднеранние Омская 36 (2007 г.) и Боевчанка (2009 г.), среднеспелые Омская 38 и Геракл (2010 г.), среднепоздние сорта Омская 35 (2004 г.)

и Уралосибирская (2012 г.). Совместно с ВНИИР создан среднеранний сорт Омская краса (2014 г.). Получены патенты на совместно созданные сорта с отделом северного земледелия (г. Тара) – Тарская 6, Тарская 8 и Тарская 10. В настоящее время продолжается государственное испытание среднеспелого сорта Сигма (передан совместно с ИЦиГ РАН) и сорта Сибирская юбилейная.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Головоченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне среднего Поволжья: монография. – Кинель, 2001. – 380 с.
2. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика. – Краснодар: Просвещение – Юг, 2010. – 485 с.
3. Зыкин В.А., Белан И.А. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы // Доклады РАСХН. – 2000. – № 2. – С. 5–7.
4. Зыкин В.А., Белан И.А. Подбор и результативность исходного материала в селекции яровой мягкой пшеницы // Вестник РАСХН. – 2002. – № 3. – С. 50–52.
5. Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / Соавт. В.А. Зыкин, В.С. Юсов и др. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. – 100 с.
6. Morgounov A., Zykin V., Belan I., Rosseeva L., Zelenskiy Yu., Hugo Ferney Gomez-Becerra, Budak H., Bekes F. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in Western Siberia in 1900–2008 // Field Crops Research 117, 2010, – P.101–112.
7. Belan I.A., Rosseeva L.P., Rosseev V.M., Morgounov A.I., Zelenskiy Y.I., Gulyaeva E.I., Baranova O.A., Badaeva E.D., Pershina L.A. Using of alien genetic material in the breeding of spring bread wheat. Abstracts of The 15th International EWAC Conference. 7–11 November 2011. Novi Sad, Serbia. 2011. – P. 46.
8. Белан И.А., Росеева Л.П., Росеев В.М., Бадаева Е.Д., Зеленский Ю.И., Блохина Н.П., Шенелев С.С., Першина Л.А. Изучение хозяйственно-ценных и адаптивных признаков у линий сорта яровой мягкой пшеницы Омская 37, несущих транслокации 1RS.1BL и 7DL-7Ai // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2012. – Т. 16, № 2.
9. Laikova L.I., Belan I.A., Rosseeva L.P., Rosseev V.M., Popova O. M., Sibikeev S. N., Pershina L. A. Introgressive hybridization for production of the spring bread wheat variety Pamyati Maystrenko and new promising lines. Abstracts of The 15th International EWAC Conference. 7–11 November 2011. Novi Sad, Serbia. 2011. – P. 61.
10. Росеев В.М., Белан И.А., Росеева Л.П. Тестирование in vitro яровой мягкой пшеницы и ячменя на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды // Доклады РАСХН, – 2010. – № 3. – С. 14–16.

УДК 633.3(6):631.527 (571.1)

СИМБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ОРОШЕНИИ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

БОЙКО В.С., ТИМОХИН А.Ю.

Государственное научное учреждение Сибирский
научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ

E-mail: sibniish@bk.ru

В условиях лесостепи Западной Сибири орошение является самым надежным и необходимым условием получения высоких и стабильных по годам урожаев всех культур, в том числе зернобобовых. Проведение вегетационных поливов в дополнение к атмосферным осадкам позволяет оптимизировать поступление влаги и способствует ее равномерному распределению по фазам роста. Лучшие результаты дает поддержание поливами влажности почвы не ниже 70 % полной полевой влагоемкости (далее ППВ) до начала образования бобов и 80 % ППВ – в период образования и налива семян, до начала созревания. Предполивная влажность активного слоя не должна снижаться больше чем до 70–75 % ППВ. Основной способ орошения – дождевание, позволяющее достигнуть высокой степени механизации этого процесса с помощью агрегатов «Фрегат», «Днепр», «Волжанка». На черноземных почвах среднего и тяжелого гранулометрического состава наиболее приемлемы поливные нормы 300 м³/га.

В 2011–2013 гг. на стационаре сектора кормопроизводства на орошаемых землях ГНУ СибНИИСХ были проведены испытания трех скороспелых сортов сои местной селекции и сорта кормовых бобов Сибирские новосибирской селекции на однородном фоне минерального питания. Учетная площадь делянки – 24 м², повторность 4-кратная. Бобы кормовые так же испыты-

вались в трехфакторном опыте с моделированием различных условий минерального питания (учетная площадь делянки – 36 м², повторность 3-кратная).

Схема опыта включала сочетание фонов с различной обеспеченностью подвижным фосфором (по Чирикову) – средняя (фон 0), повышенная (фоны I и II), высокая (фон III) с вариантами внесения азотных (N₃₀+молибденовокислый аммоний и N₃₀) и фосфорных удобрений (P₆₀), что позволило смоделировать различные условия азотно-фосфорного питания по сравнению с контролем (без удобрений). Удобрения вносили в соответствующих вариантах до посева сеялкой СЗ-3,6.

Таблица 1

Симбиотическая активность в опыте по сравнительному изучению сортов зернобобовых культур (10 растений – фаза начало образования лопатки)

Сорт сои, кормовых бобов	Зеленая масса		Масса корней		Масса клубеньков		Количество клубеньков, шт.
	до сушки, г	после сушки, %	до сушки, г	после сушки, г	до сушки, г	после сушки, г	
<i>С ризоторфином</i>							
Эльдорадо	305,9	58,7	27,4	10,0	4,15	1,16	61,1
Дина	411,5	62,9	28,9	10,8	7,23	2,54	99,0
Золотистая	287,1	52,3	28,2	9,9	5,94	1,30	64,9
Бобы Сибирские	936,7	29,9	83,7	20,0	2,58	0,66	132,8
<i>Без ризоторфина</i>							
Эльдорадо	445,6	55,1	34,8	12,8	1,00	0,25	16,0
Дина	382,5	54,5	27,4	9,4	3,55	1,05	36,4
Золотистая	346,7	49,5	28,9	9,4	0,78	0,20	21,3
Бобы Сибирские	808,3	30,0	68,5	17,89	1,75	0,43	104,3

Срок посева зернобобовых 16-18 мая. Норма высева кормовых бобов – 0,7 млн шт./га, сои – 1 млн шт./га. Посев в опыте с сортами и инокуляцией проводили сеялкой СН-16, в трехфакторном опыте в севообороте – сеялкой СЗ-3,6 сплошным рядовым способом с шириной междурядий 15 см. Учет урожайности проводили комбайном Сампо 130 в начале октября. В дополнение к атмосферным осадкам проводили вегетационные поливы, что позволило регулировать водный режим почвы в интервале от влажности разрыва капилляров до наименьшей влагоемкости.

Почва участка – лугово-черноземная, тяжелосуглинистая, среднемошная, среднегумусная со средней обеспеченностью подвижным фосфором (на контроле), высокой калием (по Чирикову) и преимущественно низким содержанием нитратного азота.

В эксперименте при значительных колебаниях в массе растений, корней в сыром и сухом виде, массе и количестве клубеньков на корнях сои, в целом количество и масса клубеньков были более чем в 3 раза выше в варианте с инокуляцией семян (табл. 1).

У бобов разница в пользу варианта с инокуляцией также выражена, но в меньшей степени, чем у сои – в полтора раза выше масса сырых и сухих клубеньков и в 1,3 раза выше их количество.

Таблица 2

Симбиотическая активность кормовых бобов в зависимости от различных условий минерального питания (10 растений – фаза начало образования лопатки)

Фон	Вариант	Зеленая масса		Масса корней		Масса клубеньков		Количество клубеньков, шт.
		до сушки, г	после сушки, %	до сушки, г	после сушки, г	до сушки, г	после сушки, г	
0	N ₃₀ P ₆₀ + Mo	760,0	29,1	64,7	14,5	1,85	0,44	104,3
	Контроль	335,0	17,8	36,1	11,1	1,05	0,25	78,0
II	N ₃₀ P ₆₀ + Mo	883,3	29,7	73,2	17,0	2,95	0,58	145,3
	Контроль	660,0	29,8	55,2	13,4	2,75	0,70	143,8

В опыте с кормовыми бобами в различных вариантах минерального питания показатели симбиотической активности снижались от удобренного варианта к контролю на фоне 0, со средним содержанием фосфора. На фоне II, с повышенным содержанием фосфора показатели выравнивались. То есть на этом фоне роль дополнительных средств химизации была незначительной (табл. 2).

Однако положительная роль инокуляции в период активного роста не нашла свое выражение в урожайности культур. Так, в среднем за три года изучения сорта Дина, Эльдorado и Золотистая обеспечили сбор семян около 2 т с гектара при слабой отзывчивости на инокуляцию семян. Но, необходимо отметить, что в вариантах с ризоторфином в зерне повышалась доля белка на 0,9-1,6 %, в зависимости от сорта, а содержание жира снижалось на 0,2-1,2 % (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и качество семян сои и бобов кормовых при орошении, 2011–2013 гг.

Сорт сои, кормовых бобов	Без ризоторфина			С ризоторфином		
	урожайность, т/га	белок, %	жир, %	урожайность, т/га	белок, %	жир, %
Эльдorado	2,03	36,03	16,73	2,10	36,92	16,49
Дина	1,91	35,81	16,69	1,91	37,43	15,50
Золотистая	2,05	35,84	16,32	2,00	37,13	15,68
Бобы Сибирские	4,76	32,91	1,39	4,31	33,52	1,61

Бобы кормовые в аналогичных условиях формировали 4,31-4,76 т/га зерна также при слабой реакции на инокуляцию семян ризоторфином. Высокое содержание белка в семенах – более 33 % и низкое – жира, позволяет использовать зерно в размолом виде для обогащения белком зернофуража из мятликовых культур (овес, пшеница, ячмень).

Изучение реакции бобов на различный уровень минерального питания в трехфакторном опыте в составе восьмипольного зернотравяного севооборота показало, что бобы положительно реагировали только на улучшение условий питания фосфором, сформировав в варианте без удобрений 2,39 т/га семян (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность бобов кормовых в зависимости от условий минерального питания, т/га семян, 2011–2013 гг.

Варианты удобрения		Фоны по обеспеченности P ₂ O ₅ , (С)				Среднее по фактору	
фосфор (А), кг д.в./га	азот, Мо (В), кг д.в./га	0	I	II	III	А	В
P ₆₀	N ₃₀ +Мо	3,28	3,25	3,33	3,27	3,26	3,10
	N ₃₀	3,31	3,35	3,05	3,19		
	0	3,30	3,39	3,29	3,14		
0	N ₃₀ +Мо	2,35	3,10	3,00	3,25	2,93	3,05
	N ₃₀	2,39	2,83	3,21	3,06		
	0	2,39	3,07	3,34	3,40		
Среднее, С	2,80	3,17	3,20	3,22			

НСР₀₅ – А – 0,22; В – F₀₅ < F₀₅; С – 0,31; для частных средних – 0,76 т/га.

Предпосевное внесение фосфорных удобрений в год посева и в предшествующий период обеспечило дополнительный сбор 0,33 т/га в среднем по фактору. Отмечается положительная роль фонов с повышенным и высоким содержанием подвижного фосфора, проявившаяся в увеличении урожайности в среднем по фактору на 0,37-0,42 т/га.

В целом же сочетание предпосевного внесения фосфорных удобрений с фоном повышенного содержания подвижного фосфора в почве увеличивало сбор семян бобов на одну тонну с гектара –

от 2,39 до 3,39 т/га. Применение азотных удобрений и микроэлементов не оказало существенного влияния на семенную продуктивность этой культуры.

На созданных ранее фонах с повышенным и высоким содержанием подвижного фосфора отмечено увеличение белковости на 0,76-2,17 % в среднем по этому фактору, в сравнении с вариантом без удобрений. Концентрация жира в семенах кормовых бобов минимальная и не зависела от условий минерального питания.

Таким образом, главное для сои и кормовых бобов, выращиваемых на орошаемых черноземных почвах, – обеспечить повышенное содержание подвижного фосфора в почве за счет внесения фосфорных удобрений под предшествующие культуры в севообороте или непосредственно под сою и кормовые бобы. Обязательно также сочетание данного приема с качественным выполнением других элементов технологии, в том числе защита посевов от сорняков.

УДК 633.3

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОСЕВА ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

БУГАЕВА М.В., САЛЬНИКОВА Е.А.

*Горно-Алтайский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, с. Майма, Россия*

E-mail: Han750@yandex.ru

Для Республики Алтай, где животноводство представляет собой основную отрасль аграрного производства, неотложной задачей является радикальное улучшение кормовой базы, обеспечение животных полноценными кормами, сбалансированными по протеину. Для интенсификации кормопроизводства при существующем недостатке материальных и технических ресурсов наиболее доступным фактором является подбор и использование высокоурожайных культур и сортов. Бобовые культуры – основной поставщик растительного белка для продовольственных и кормовых целей.

Целью нашего исследования стала сравнительная оценка по биолого-хозяйственным показателям различных сортов и сортообразцов однолетних бобовых культур в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. Исследования проводились в среднегорной зоне Канской подзоны Усть-Канского района Республики Алтай в 2011–2013 гг. на базе СПК «МАК» и ООО «Меркит» с. Яконур. Почва опытного участка темно-каштановая. Посев проводился сеялкой СН-16. Срок посева II декада мая и II декада июня. Повторность 4-кратная, учетная площадь делянок 17 м².

Опыты закладывались по методике полевого опыта Б.А. Доспехова и методике «Государственное сортоиспытание сельскохозяйственных культур» М.А. Федина

Погодные условия исследуемого 2011 г. характеризовались засушливым и холодным летом, 2012 г. – жарким и засушливым летом, 2013 г. – влажный и холодный с большим количеством осадков. На протяжении всех лет исследований наблюдались поздние весенние заморозки до 2 июня и ранние осенние заморозки с 22 августа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всходы однолетних кормовых культур – гороха, кормовых бобов, вики появились при весеннем сроке посева (17 мая) на 15–16-й день, при летнем (18 июня) на 8–10-й день. Горох зацвел при первом сроке посева на 45, при втором – 44-й день. Фаза образования бобиков началась при втором сроке посева у гороха на 52–54-й день, что раньше на 1–3 дня, чем на первом сроке посева. Кормовые бобы при втором сроке посева зацвели на 43-й день, а при первом на 50-й день, и фаза цветения у них продлилась 28 дней. Образование бобов при первом сроке посева началось на 50-й день, при втором на 2 дня позднее. Массовое цветение сортов вики посевной началось на 53–59-й день на первом сроке и 53–66-й день при втором сроке посева. Фаза бобообразования наступила на 56–62-й день при первом сроке посева и на 61–70-й день при втором сроке посева (табл. 1).

**Даты наступления фаз развития зернобобовых культур и продолжительность межфазных периодов
в зависимости от срока посева**

Сорт	Дата посева	Дата всходов	От посева до всходов дней	Дата цветения		От всходов до цветения, дней	Дата образования бобов
				начало	полное		
<i>Горох</i>							
Аванс (К)	17.05	2.06	16	17.07	25.07	45	26.07
	10.06	20.06	10	4.08	10.08	44	14.08
Сотообразец 13/07	17.05	2.06	16	17.07	27.07	45	26.07
	10.06	20.06	10	5.08	12.08	44	12.08
Сортообразец 14/07	17.05	2.06	16	16.07	27.07	44	26.07
	10.06	20.06	10	5.08	10.08	44	12.08
<i>Кормовые бобы</i>							
Сибирские	17.05	2.06	16	15.07	22.07	50	22.07
	10.06	18.06	8	18.07	30.07	42	10.08
<i>Вика</i>							
Приобская 25 (К)	17.05	1.06	15	23.07	30.07	59	2.08
	10.06	18.06	8	17.08	24.08	66	28.08
Даринка	17.05	1.06	15	24.07	29.07	58	2.08
	10.06	18.06	8	15.08	22.08	64	26.08
Новосибирская	17.05	1.06	15	23.07	30.07	59	3.08
	10.06	18.06	8	18.08	24.08	66	28.08
Нежностебельная	17.05	1.06	15	18.07	24.07	53	26.07
	10.06	18.06	8	11.07	16.08	53	19.08

Высота растений является одним из факторов, влияющих на урожайность зеленой массы. Высота гороха сорта Аванс при первом сроке посева достигла 97 см, что выше, чем у других сортообразцов, на 14–16 см. Высота растений второго срока посева была ниже на 3–18 см. Линейный рост кормовых бобов в первый срок посева достиг 40 см, что ниже на 19 см, чем при втором сроке посева. Наибольшая высота вики была отмечена у сорта Нежностебельная на втором сроке посева – 85 см, что выше контрольного сорта Приобская-25 на 33 см. Все сорта вики при посеве во II декаду июня были выше на 8–40 см.

Высокой устойчивостью к полеганию в опыте отмечены кормовые бобы – 5 баллов, немного меньше горох – 4,5 балла и вика Нежностебельная – 3, остальные сорта вики имели показатель 4 балла.

Для гороха на кормовые цели более благоприятен оказался первый срок посева. Урожайность зеленой массы здесь была выше на 7,6–8,4 % и составила у сорта Аванс 112,0 ц/га. На сортообразцах гороха этот показатель был ниже на 12,4–19,7 ц/га. По сбору сухого вещества соответственно лидировал сорт Аванс – 33,6 ц/га.

Урожайность зеленой массы кормовых бобов Сибирские составила 92,1 ц/га при втором сроке посева, что больше на 12,8 %, чем при первом сроке посева, с выходом сухого вещества 25,6 ц/га (табл. 2).

Из всех бобовых культур вика продолжала расти и при первых заморозках до –5 °С. Наибольший урожай зеленой массы сорта вики Нежностебельная – 73,9 ц/га был получен при посеве во II декаду мая, это выше контроля Приобская-25 на 54,3 %. Посев во II декаду июня привел к увеличению урожая зеленой массы сортов Приобская-25 и Даринка на 22,4 и 25,3 ц/га соответственно. Выход сухого вещества этих сортов составил 18,8 и 23,2 ц/га.

Сроки посева и сроки уборки культур влияют на содержание сырого протеина и клетчатки в готовом корме. Уборка на зеленую массу второго срока посева (II декада июня) приходится на III декаду августа. В этот период (с 20–23 августа) в среднегорной зоне начинаются первые осенние заморозки, что приводит к снижению содержания сырого протеина и увеличению клетчатки, соответственно уменьшается обеспеченность кормовых единиц перевариваемым протеином и обменная энергия.

Таблица 2

Биолого-хозяйственные показатели однолетних кормовых культур в зависимости от сроков посева

Сорт	Высота растений, см		Урожайность зеленой массы, ц/га		Урожайность сухого вещества, ц/га		Устойчивость к полеганию, балл	
	1-й срок*	2-й срок**	1-й срок	2-й срок	1-й срок	2-й срок	1-й срок	2-й срок
<i>Горох</i>								
Аванс(К)	97	79	112,0	102,7	33,6	29,1	4,5	4,5
13/07	76	73	99,6	91,9	29,0	25,2	4,5	4,5
14/04	78	80	92,3	85,4	27,6	26,3	4,5	4,5
НСР _{0,5}			0,82 ц	5,4 ц				
<i>Кормовые бобы</i>								
Сибирские	40	59	80,4	92,1	15,0	25,6	5	5
НСР _{0,5}			1,2 ц	1,14 ц				
<i>Вика</i>								
Приобская25(К)	35	52	40,2	62,6	8,0	18,8	4	4
Даринка	54	62	45,5	70,8	11,8	23,2	4	4
Новосибирская	34	45	45,5	56,9	11,3	15,0	3,5	3,5
Нежносте-бельная	45	85	73,9	60,1	14,7	19,7	3	3
НСР _{0,5}			0,43 ц	3,14 ц				

*1-й срок посева – II декада мая.

**2-й срок посева – II декада июня.

Таблица 3

Продуктивность и качество однолетних кормовых культур, 2013 г.

Культуры	Дата посева	Урожайность, ц/га		Сырой протеин, г/кг	Содержание ПП в сухом в-ве, г	Сбор *ПП. в сухом в-ве, ц/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к.ед. в сухом в-ве, ц/га	Обеспеченность ПП.1 к.ед., г.	Обменная энергия, МДж
		зелен-масса	сухое в-во							
Горох Аванс	1-й срок	112,0	36,6	153,1	110,2	4,03	0,77	28,1	143	9,74
	2-й срок	121,7	38,6	151,8	107,7	4,15	0,77	29,7	139	9,75
Горох с/об. 13/07	1-й срок	99,6	29,0	152,3	112,7	3,26	0,68	19,7	165	9,22
	2-й срок	88,3	26,4	151,7	128,6	3,39	0,68	17,9	189	9,2
Горох с/об. 14/07	1-й срок	92,3	27,6	151,8	112,3	4,07	0,75	20,7	196	9,68
	2-й срок	87,5	26,2	153,1	108,7	2,84	0,77	20,1	141	9,74
Кормовые бобы Сибирские	1-й срок	80,4	11,5	153,1	110,0	1,26	0,78	8,97	140	9,83
	2-й срок	81,5	21,2	175,1	126,0	2,67	0,68	14,3	186	9,22
Вика Приобская-25	1-й срок	40,2	8,0	198,5	146,8	1,17	0,77	6,1	197	9,78
	2-й срок	72,0	22,0	175,3	129,7	2,85	0,82	18,0	158	10,07
Вика Даринка	1-й срок	45,5	11,8	195,0	144,0	1,70	0,69	8,14	208	9,28
	2-й срок	92,2	31,2	172,1	127,3	3,97	0,68	21,3	186	9,19
Вика Новосибирская	1-й срок	45,5	11,3	187,5	138,7	1,56	0,70	7,91	197	9,31
	2-й срок	55,0	18,4	184,1	136,2	2,50	0,69	12,6	198	9,27
Вика Нежностебельная	1-й срок	73,9	14,7	146,5	108,4	1,59	0,74	10,2	154	9,54
	2-й срок	32,0	13,8	160,9	119,1	1,64	0,80	11,0	149	9,99

*ПП — переваримый протеин.

Химические анализы показали, что наибольшее содержание сырого протеина было получено в посевах вики — 146,5–198,5 г/кг. При этом надо отметить, что сорта вики второго срока посева, убранные после заморозков, снизили содержания сырого протеина на 7,7–19,2%. Наиболее продуктивным по сбору кормовых единиц в силу большей урожайности сухого вещества выделяется сорт Даринка (21,3 ц/га) с обеспеченностью одной кормовой единицы переваримым протеином 186 г (табл. 3).

Среди сортов гороха больших различий по сбору сырого протеина не наблюдалось. Этот показатель был в пределах 151,7–153,1 г/кг, но по сбору кормовых единиц в сухом веществе (29,7 ц/га) и обеспеченности переваримым протеином 1 к. ед. (139 г) выделяется сорт Аванс. У кормовых бобов «Сибирские» содержание сырого протеина (175,1 г) выше, чем у гороха, но по сбору кормовых единиц в сухом веществе (14,3 ц/га) они уступают вике и гороху 7,0–15,4 ц/га.

Таким образом, наиболее адаптированными к природно-климатическим условиям среднегорной зоны Республики Алтай на кормовые цели оказались горох Аванс, кормовые бобы Сибирские, вика Нежностебельная и Даринка. Более продуктивный срок посева этих культур – II декада июня.

УДК 633.112.:575.1

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ВАСЮКЕВИЧ С.В., ЮСОВА О.А., ФРИЗЕН Ю.В.

*Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ*

E-mail: www.vsv55@mail.ru
E-mail: ksanajusva@rambler.ru
E-mail: yuliya-frizen@mail.ru

К числу основных показателей продукционного процесса агрофитоценозов принято относить площадь ассимилирующей поверхности, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, тесно коррелирующие с урожайностью биомассы [1]. В связи с этим, целью данных исследований являлось изучение особенностей формирования основных физиологических показателей растений овса, как факторов формирования урожайности, в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

В 2013, 2014 гг. в лаборатории генетики, физиологии и биохимии растений были проанализированы по основным физиологическим показателям и качеству зерна пленчатые образцы овса, изучающиеся в питомнике конкурсного сортоиспытания лаборатории селекции овса ГНУ СибНИИСХ. Для решения поставленной задачи рассчитаны следующие показатели: площадь листьев [2], фотосинтетический потенциал (ФП) [3], чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр.) [4], анализ накопления и распределения сухой биомассы [5]. Математическая обработка данных, включающая перерасчет достоверности признака и корреляционный анализ, проведена по пособию Б.А. Доспехова в приложении Excel для ПК [6].

Вегетационный период 2013 г. можно охарактеризовать как достаточно увлажненный (ГТК = 0,99), суммарные показатели атмосферной влаги и тепла были близки к среднемноголетним. Отличительная черта вегетационного периода 2014 г. – это длительное сохранение пониженных температур воздуха (вторая половина июля – первая половина августа), что не могло не отразиться на росте и развитии растений.

Общая ассимиляционная поверхность (ОАП). Одним из основных показателей фотосинтетической деятельности растений, определяющих урожайность, является величина площади листьев и динамика ее нарастания. Этот показатель весьма лабильный, его можно успешно регулировать агротехническими приемами возделывания растений и подбора соответствующих сортов. Листовая поверхность может служить индикатором для отбора продуктивных генотипов.

Анализ результатов исследований показал, что погодные условия вегетационного периода 2013 г. оказались более благоприятными для формирования общей ассимиляционной поверхности растений овса, по сравнению с 2014 г. (превышение составило 16–17,5 см²). Изменчивость площади листьев меняется от слабой в 2013 г. ($CV=8,3\%$) до средней в 2014 ($CV=18,0\%$) (табл. 1).

Накопление сухой биомассы растением. Среди показателей, характеризующих фотосинтетическую деятельность растений и находящихся в положительной взаимосвязи с их продуктивностью,

Таблица 1

Общая ассимиляционная поверхность растений овса, см²

Фенологическая фаза	2013 г.	2014 г.	Среднее
Выметывание	38,16	20,64	29,40
Начало молочной спелости	36,94	20,78	28,86
$CV, \%$	8,3	18,0	–
$НСР_{05}$	2,90	0,6	–

наиболее широкое распространение получило накопление сухой биомассы в онтогенезе. Связано это с тем, что этот показатель является итоговым балансом процессов фотосинтеза, дыхания, поступления зольных элементов и интенсивности роста. Анализ результатов наших исследований показал, что условия вегетационного периода 2014 г. оказали благоприятное влияние на формирование сухой биомассы растений овса. Так, в фазу выметывания сухая биомасса растений овса почти в два раза превышает аналогичный показатель 2013 г. Вклад листовой части в общую биомассу растений в фазу выметывания составляет 11–12%, вклад стеблевой части – 48–49%. В фазу начала молочной спелости значение данных показателей снижаются на 5–11%. Вклад метелки в общую биомассу растений, напротив, возрастает от 39 до 42–43% (табл. 2).

Фотосинтетический потенциал (ФП). От развития и формирования листовой поверхности зависит создание фотосинтетического потенциала (ФП), который отражает суммарную листовую поверхность за вегетацию на единицу площади посева и является важным показателем, связанным с урожаем. ФП зависит от площади листьев, продолжительности межфазных периодов и напрямую связан с урожаем [7]. Результаты наших исследований показывают, что снижение общей ассимиляционной поверхности растений овса в 2014 г. оказало заметное влияние на фотосинте-

Таблица 2

Накопление сухой биомассы растением овса

Фенологическая фаза	2013 г.				2014 г.			
	X, г/раст.	вклад основных органов, %			X, г/раст	вклад основных органов, %		
		лист	стебель	метелка		лист	стебель	метелка
Выметывание	14,43	12,3	48,7	39,0	29,31	11,0	49,0	40,0
Начало молочной спелости	18,76	9,9	46,7	43,4	16,51	5,5	52,2	42,3
$CV \%$	15,63	–	–	–	21,6	–	–	–
$НСР_{05}$	2,65	–	–	–	1,89	–	–	–

тический потенциал, который снизился в два раза, по сравнению с 2013 г (табл. 3).

Чистая продуктивность фотосинтеза (Фч. пр), которая является одним из важнейших слагаемых в формировании урожая и характеризует динамику накопления биологического урожая, в 2014 г. снизилась незначительно (на 0,14 г/см²), за счет увеличения накопления растением сухой биомассы.

Урожайность овса. Зерно овса, как высокопитательное и калорийное, считается одним из лучших компонентов при изготовлении полноценного комбикорма и с большим успехом используется для переработки в пищевые продукты.

Как видно из табл. 3, средняя по питомнику урожайность составила 4,05–4,08 т/га. Контрастные погодные условия периодов вегетации 2013, 2014 гг. не оказали существенного влияния на ее

Таблица 3

Урожайность и основные показатели фотосинтетической деятельности растений овса

Показатель	Период вегетации	
	2013 г.	2014 г.
Урожайность, т/га	4,05	4,08
Фотосинтетический потенциал, см ² /сут	262,85	136,20
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/см ²	1,53	1,39

формирование, так как урожайность – это комплексный признак, складывающийся из многих факторов.

Согласно данным корреляционного анализа, урожайность имеет слабую положительную сопряженность с общей ассимиляционной поверхностью (ОАП) в фазу выметывания ($r = 0,329$) и среднюю отрицательную в фазе начало молочной спелости ($r = -0,456$) (табл. 4). Также наблюдается обратная сопряженность с накоплением сухой биомассы ($r = -0,360 \div -0,387$).

Таблица 4

Степень сопряженности основных показателей фотосинтетической активности овса с урожайностью

Показатель	Фаза выметывания		Начало молочной спелости	
	ОАП	Сухая биомасса	ОАП	Сухая биомасса
Урожайность	0,329	-0,387	-0,456	-0,360

Примечание. Критическое значение коэффициента при $P_{0,05} = 0,180$.

В данном случае можно говорить о конкуренции между листовой поверхностью и зерном колоса при транспирации питательных веществ. Однако, для увеличения урожайности, чисто теоретически, невозможно бесконечно долго снижать облиственность побега и накопление сухой биомассы – в таком случае максимально озерненный колос просто не удержится на слишком хилом стебле. По-видимому, в данном случае необходимо вести речь об определенном балансе между исследуемыми признаками. Так, для получения урожайных сортов нужно отбирать линии, которые имеют максимальную облиственность в фазу выметывания, без ее нарастания в последующие фазы и с оптимальными средними данными по накоплению сухой биомассы.

Таким образом, маркерами при отборе линий с оптимальной урожайностью могут стать следующие фенотипические признаки растений: максимальный прирост листовой части в фазу выметывания и его отсутствие, либо незначительность, в период формирования и налива зерна; отмирание листа (снижая таким образом нарастание сухой биомассы растения) в период налива зерна во избежание конкуренции между вегетативной и генеративной частями растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гулянов Ю.А. Продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы Ю.А. Гулянов // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 30–31.
2. Аникеев В.В., Кутузов Ф.Ф. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков. // Физиология растений. – 1961. – Т8, вып. 3.
3. Бабич А.А. Аналитический метод изучения процесса формирования листовой поверхности сои / А.А. Бабич, О.В. Макаров // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1969. – № 1. – С. 97–102.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1965. – 170 с.
5. Методические указания по определению физиологических показателей растений пшеницы при сортоизучении. – М., 1982.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – Москва: Колос, 1973.
7. Кумаков В.А. Листовой аппарат как объект для оценки зерновых культур при селекции в условиях недостаточного увлажнения / В.А. Кумаков. – М., 1974. – С. 213–224.

ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В АГРОЦЕНОЗАХ

ГАЛЕЕВА Л.П.

Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

e-mail: liub.galeeva@yandex.ru

Органическое вещество почв – главный элемент плодородия, содержание которого в условиях агроэкосистем во многом определяется антропогенными факторами. Возрастающие нагрузки на почву в условиях интенсивного земледелия нередко связаны с ухудшением их гумусового состояния [1].

На территории Западной Сибири на долю почв с низким и очень низким содержанием гумуса приходится 30%, средним и повышенным – 57% почв, а почвы с высоким и очень высоким содержанием гумуса составляют всего 13% площади [2].

При сельскохозяйственном использовании почв потери органического вещества не восполняются в полной мере их поступлением с корневыми и пожнивными остатками культурных растений [3–5]. В условиях трансформации природных фитоценозов в зависимости от системы земледелия содержание гумуса снижается до определенного уравнившегося уровня. Поэтому важно определить, до какого уровня будет снижаться содержание гумуса при данной системе использования почвы, и будет ли оно достаточно для эффективного земледелия [6–8].

Установлено, что интенсивность и глубина изменений количественных и качественных параметров гумуса обуславливаются длительностью использования почв, климатическими и агротехническими факторами. Если с начала распашки целины и залежи систематически вносить удобрения, то удаётся поддерживать исходный уровень содержания гумуса в почвах. Стабилизация содержания гумуса в почве стационарных опытов происходит в течение 30–50 лет [9–11].

Гумусовое состояние серых лесных почв Новосибирского Приобья. Содержание и запасы гумуса в слое 0–20 см серой лесной почвы в лесу низкие – 3,6% и 72 т/га соответственно [12]. При использовании её в пашне под овощными культурами, они практически не изменялись в пахотном слое (3,63% и 72,6 т/га) и уменьшались в подпахотном. Использование тёмно-серой лесной почвы в пашне под зерновыми культурами незначительно уменьшало содержание гумуса в пахотном и увеличивало в подпахотном слое. Его запасы в слое 0–20 см почвы под лесом незначительно превышали таковые в пашне.

Использование серой лесной почвы для выращивания овощных культур уменьшало количество общего углерода в пахотном слое. Содержание ГК, связанных с подвижными полуторными оксидами и кальцием (ГК₁ и ГК₂), практически не изменялось, а доля ГК, связанных с устойчивыми полуторными оксидами и глинистыми минералами (ГК₃), увеличилась более чем в 2 раза. В целом содержание ГК при использовании серой лесной почвы для возделывания овощных культур возрастало на 18%, а ФК – на столько же уменьшалось. В составе ФК наибольшие изменения произошли с ФК₂ и ФК₃: подвижность ФК₃ возрастала, уменьшая в 2 раза их долю и пополняя долю ФК₂. Такие изменения во фракционном составе гумуса увеличивали отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ с 0,9 до 1,3, повышая его устойчивость.

Возделывание зерновых культур на тёмно-серой лесной почве незначительно повышало количество ГК, содержание ФК при этом заметно уменьшалось за счёт ФК₂, а отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ возрастало до 1,9, улучшая качество гумуса.

Следовательно, распашка и использование серой и тёмно-серой лесной почвы для выращивания сельскохозяйственных культур увеличивает содержание гуминовых кислот в составе гумуса и улучшает его качество.

Гумусовое состояние чернозёмов выщелоченных Новосибирского Приобья. Содержание гумуса в верхнем слое целинного чернозёма выщелоченного (учхоз Тулинское, опытное поле НГАУ) среднее, а запасы его составили 115,1 т/га. В зернопропашном севообороте на фоне периодического применения минеральных удобрений (до 1995 г.), в пахотном слое содержание гумуса уменьшалось на 0,23% при одновременном существенном накоплении его в подпахотном слое. Под многолетними сеянными травами (галега + кострец), выращиваемыми в течение 12 лет на сено, содержание гумуса в слое 0–20 см чернозёма выщелоченного не изменялось по сравнению с таковым в пашне и незначительно уменьшалось по сравнению с целиной. Запасы гумуса в слое 0–20 см зернопропашного севооборота и под многолетними травами стабилизировались – 115,0 и 113,6 т/га (средние).

В гумусе чернозёма на многолетней пашне содержание ГК незначительно превышало таковое в целине, а в их составе небольшие изменения происходили только с GK_1 и GK_2 , свидетельствуя об устойчивости ГК. В составе ГК в почве под многолетними травами (галега + кострец) преобладала фракция GK_2 , но её доля была меньше таковой в целине и пашне зернопропашного севооборота, а сумма ГК также в 1,3 и 1,4 раза уступала таковой в целине и пашне. Распределение фракций $ФК$ в составе гумуса в слое 0–20 см почвы целины и многолетних трав было примерно одинаковым – преобладала $ФК_3$. В зернопропашном севообороте в составе $ФК$ в 2 раза уменьшалась фракция $ФК_1$ и возрастала $ФК_2$. В целом, сумма $ФК$ в составе гумуса чернозёма выщелоченного всех фитоценозов была примерно одинаковой. Отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ в целине и пашне зернопропашного севооборота одинаковое – 1,6, а под многолетними травами уменьшалось до 1,3 за счёт снижения ГК и в первую очередь за счёт фракций свободных и связанных с подвижными полуторными оксидами (GK_1 и GK_2).

Гумусовое состояние почв солонцовых комплексов. Более половины площади почв солонцовых комплексов Западной Сибири к середине 90-х годов прошлого века были вовлечены в пашню и заняты зернопаровыми, зернопропашными и другими севооборотами с применением минеральных удобрений, а в настоящее время перешли в состояние залежи [13].

В условиях недостаточной материально-технической обеспеченности сельскохозяйственного производства ставится задача более эффективного использования уже существующего плодородия залежных земель, созданного в результате многолетнего внесения в почву минеральных удобрений.

Преобладание корковых, мелких и средних солонцов на 1-й повторности опытного поля и глубоких солонцов в комплексе с чернозёмно-луговой почвой на 3-й, обуславливало существенные различия в содержании гумуса (ОАО «Кабинетное» Чулымского района Новосибирской области). Исходное (перед распашкой залежи, 1981 г.) содержание гумуса сильно варьировало по повторностям опыта: 6,5 – 8,8%, 3,2 – 8,3 и 1– 2,1% – в слое 0–20, 20–40 и 40–60 см соответственно. При ежегодном внесении минеральных удобрений в почву в течение 4 ротаций севооборота пар – пшеница – овёс – овёс и последующем её 10-летнем естественном залужении содержание гумуса в слое 0–20 см на 1-й повторности во всех вариантах опыта изменялось от среднего до повышенного и возрастало в ряду: $N_{30} < P_{40} = P_{120} < N_{90}P_{120} < N_{90} = N_{30}P_{40} < \text{контроль} < N_{90}P_{90}K_{30}$. В слое 0–20 см 3-й повторности удобренной залежи содержание его возрастало от повышенного до высокого в ряду: $P_{40} < N_{90}P_{120}K_{30} < N_{30} < N_{90} = N_{90}P_{120} < N_{30}P_{40} < P_{120} = 0$ (контроль). Через 25 лет различного использования почв (15 лет – в пашне с внесением удобрений и 10 лет – в залежи) запасы гумуса практически не изменялись или немного возрастали.

Во фракционном составе гумуса слоя 0–20 см почв преобладали гуминовые кислоты (ГК). Удобрения увеличивали их содержание на 0,7–9,1%, наибольшим оно было в вариантах P_{40} и P_{120} . В составе гуминовых кислот преобладали группы GK_1 и GK_2 , связанные с полуторными оксидами и кальцием – 9–14 и 17–29% соответственно. Доля GK_3 существенно возрастала в вариантах N_{90} , $N_{30}P_{40}$ и $N_{90}P_{120}$. Количество фульвокислот ($ФК$) при внесении удобрений также возрастало, кроме варианта N_{90} . Отношение $C_{ГК} : C_{ФК}$ составило 1,5–1,9, существенно отличаясь от контроля (без удобрений) во всех вариантах, кроме $N_{90}P_{120}$ и $N_{30}P_{40}K_{30}$ (1,5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабиров И.К. Содержание гумуса в чернозёме в зависимости от системы земледелия / И.К. Хабиров, В.С. Сергеев // Плодородие. – 2007. – № 1. – С. 16–17.
2. Хмельёв В.А. Земельные ресурсы Новосибирской области и пути их рационального использования / В.А. Хмельёв, А.А. Танасиенко. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т почвоведения и агрохимии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 349 с.
3. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты / В.А. Ковда. – Пушино: Изд-во АН СССР. – 1989. – 155 с.
4. Дедов А.В. Трансформация послеуборочных остатков и содержание водорастворимого гумуса в чернозёме выщелоченном / А.В. Дедов, Н.И. Придворев, В.В. Верзилин // Агрохимия. – 2004. – № 2. – С. 13–22.
5. Носко Б.С. Динамика гумусного фонда чернозёма типичного после распашки залежи при разных системах удобрения / Б.С. Носко, В.И. Бабынин, Т.А. Юнакова, Л.К. Корецкая, В.С. Шаповалова // Агрохимия. – 2006. – № 2. – С. 5–15.
6. Ганжара Н.Ф. Влияние органических веществ на свойства почв и урожай / Н.Ф. Ганжара, В.А. Васильев // Агрохимия. – 1985. – № 2. – С. 70–74.
7. Гамзиков Г.П. Изменение содержания гумуса в почвах в результате сельскохозяйственного использования / Г.П. Гамзиков, М.Н. Кулагина. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1992. – 48 с.
8. Шарков И.Н. Воспроизводство гумуса как составная часть системы управления плодородием почвы: методическое пособие / И.Н. Шарков, А.А. Данилова, А.С. Прозоров, Л.М. Самохвалова, Т.И. Бушмелева, А.Г. Шепелев; Россельхозакадемия. ГНУ Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2010. – 36 с.
9. Кошелева И.Т. К вопросу об окультуривании почв Северного Приобья / И.Т. Кошелева, А.С. Толстухина // Почвоведение. – 1957. – № 2. – С. 78–82.
10. Каплюк Л.Ф. Качественный состав гумуса почв Обской лесотундры // Почвоведение. – 1962. – № 5. – С. 51–62.

11. Клёнов Б.М. Устойчивость гумуса автоморфных почв Западной Сибири / Б.М. Клёнов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео». – 2000. – 176 с.
12. Галеева Л.П. Влияние удобрений на плодородие почв северной лесостепи Западной Сибири / Л.П. Галеева: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Тюмень, 2013. – 32 с.
13. Семендяева Н.В. Действие минеральных удобрений на гидроморфных солонцовых почвах Западной Сибири / Н.В. Семендяева, А.И. Южаков, С.С. Аверкина // Агрохимия. – 1995. – № 7. – С. 65–70.

УДК 631.8

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ

ГАМЗИКОВ Г.П.¹, ДМИТРИЕВ Н.Н.²

¹Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск,
²Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, Иркутск, Россия

E-mail: gamolgen@rambler.ru

Результаты многолетних сибирских стационарных опытов по длительному применению удобрений свидетельствует о том, что в условиях резко континентального климата Сибири минеральные и органические удобрения при систематическом применении в умеренных нормах на гектар способствуют стабильному повышению урожайности сельскохозяйственных культур и поддержанию агрохимических свойств на более высоком уровне в сравнении с неудобренными почвами [Гамзиков, 1981, 2012; Лапухин, 2000; Мальцев, 2001 и др.].

Удобрения положительно влияют на содержание и запасы органического вещества в почвах и способствуют качественному улучшению группового и фракционного состава гумусовых веществ и форм азота. Под их влиянием, за счёт более высокого накопления растительных остатков и биомассы микроорганизмов, в почвах возрастает доля подвижного гумуса и мобильных соединений азота. Высокая иммобилизационная способность сибирских почв по отношению к вносимому экзогенному азоту положительно влияет на его сохранность, а реминерализация пролонгировано обеспечивает элементом последующие культуры севооборота. Аналогично, закрепление фосфора удобрений в группах минеральных фосфатов и калия – в обменное и необменное состояние, способствует постепенному их высвобождению и усвоению растениями.

В настоящем сообщении приводится краткая информация об изменениях агрохимических свойств серых лесных почв Иркутского Прибайкалья. Исследования выполнены на базе длительного стационарного опыта по изучению систем применения удобрений в севообороте. Опыт заложен в 1967 г. и проводится на опытном поле кафедры агрохимии Иркутской сельхозакадемии. Удобрения применяются в соответствии с классической восьмерной схемой в пятипольном зернопаровом севообороте. Почвенные образцы отобраны в 2010 г. с контроля и удобренных делянок. В них общепринятыми методами [Агрохим. методы анализа..., 1975] определены групповой состав гумуса – по Тюрину, фракционный состав азота – по Воробьёву, групповой состав минеральных фосфатов – по Гинзбург-Лебедевой и формы калия – по методикам Масловой, Пчёлкина, Воробьёвой. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа.

Исследования с удобрениями проводятся на серой лесной среднесуглинистой почве с исходным содержанием гумуса 2 % (по Тюрину), подвижных фосфора – 25,8 и калия – 6,5 мг/100 г почвы (по Кирсанову); общего азота – 0,168 %); рН сол – 4,8; Нг – 4,3 мг-экв/100 г почвы.

Систематическое применение минеральных удобрений в сочетании с сидеральной биомассой в течение 30-летнего периода (за 6 ротаций 5-польного севооборота позволило оказать влияние на основные физико-химические свойства. Установлено, что при внесении минеральных удобрений прослеживается возрастание потенциальной кислотности, как за счёт обменной, так и гидролитической, а также уменьшение суммы и степени насыщенности почвы основаниями. Негативные изменения в ППК вызваны не столько применением удобрений, сколько длительным временем использования почвы в пашне.

Ранее нами в экспериментах на дерново-подзолистой почве и чернозёме выщелоченном было показано, что минеральные и органические удобрения могут успешно поддерживать и сохранять

содержание гумуса в сибирских почвах [Гамзиков и др., 2011]. Аналитические материалы образцов серой лесной почвы с длительно удобрявшихся вариантов также об этом свидетельствуют. На всех вариантах систематического внесения удобрений наблюдается чётко выраженная тенденция увеличения общего углерода в почве. При этом наибольший прирост углерода характерен для вариантов с внесением азотных удобрений, которые оказывают влияние и на качественный состав гумуса – увеличивается доля гумусовых кислот и уменьшается негидролизующий остаток. Следует полагать, что длительное внесение азотных удобрений приводит к увеличению привноса в почву органического вещества, обогащённого экзогенным азотом, что способствует в процессе его разложения к большему образованию более мобильных органических соединений. Подтверждение этому находим в чётко проявляемой тенденции снижения отношения $C_{гк} : C_{фк}$, а также в увеличении легкогидролизующей фракции органических азотистых соединений.

Азотные удобрения оказывают достаточно высокое положительное влияние на накопление общего азота в почве (на 18–30 %), как за счёт его частичной иммобилизации почвой, так и в результате большего накопления элемента с биомассой соломы, пожнивных и корневых остатков, как основной, так и сидеральной культур. На вариантах внесения азотных удобрений повышается содержание всех фракций азота. При этом природное соотношение между фракциями сохраняется.

Фосфорные удобрения поддерживают уровень обеспеченности подвижными формами в пределах природного плодородия. Между тем общее количество минеральных фосфатов увеличивается в сравнении с контролем на 11–18 % при внесении суперфосфата в сочетании азотными удобрениями и до 27 % при внесении экзогенного фосфора в чистом виде. Содержание всех фракций минеральных фосфатов на контроле и при внесении азотных и калийных удобрений практически остаются на одном уровне. Основные изменения состава фосфатов происходят за счёт первой, третьей и четвёртой фракций – их сумма возрастает на 29–69 % к природному содержанию. Менее существенные изменения отмечаются в количестве разноосновных (II фракция) и высокоосновных (V фракция) фосфатов. Соединения этих фракций устойчивы к внесению экзогенного фосфора, что подтверждается ранее проведёнными исследованиями с радиоизотопной меткой P^{32} [Поставская, Гамзиков, 1975].

Под влиянием системного внесения калийных удобрений повышается содержание всех составляющих калийного фонда серой лесной почвы, но с разной степенью интенсивности. На вариантах сочетания азота с калием отмечены наибольшие положительные изменения в содержании подвижных (в 1,3–1,5 раза) и обменных (в 1,3–1,7 раза) форм почвенного калия. Меньшее влияние калийных удобрений проявляется на содержании необменного калия в почве.

Сопоставление исходных данных с результатами, полученными после 6-й ротации севооборота, показало, что достаточно интенсивное использование серой лесной почвы, независимо от удобрений, приводит к ухудшению её физико-химических свойств. Произошло повышение обменной и гидролитической кислотности, снижение суммы и степени насыщенности поглощённых оснований. В связи с этим позволительно сделать заключение о необходимости применения периодического известкования почв стационара.

Агрохимическая оценка состояния длительно удобрявшейся серой лесной почвы убеждает, что за последние 30 лет прошли серьёзные количественные и качественные изменения элементов как потенциального, так и эффективного плодородия. Потери гумуса и общего азота на контроле составили 1/5 часть от исходного их содержания. На фосфорно-калийном фоне эти потери меньше, а при полном удобрении наблюдается не только поддерживающий эффект количественных параметров потенциального плодородия почв, но и повышения их содержания.

Систематическое применение азотных, фосфорных и калийных удобрений способствуют повышению содержания не только доступных форм для питания растений, но и резервных почвенных соединений.

Следовательно, длительное внесение удобрений способствует не только сохранению, но и поддержанию почвенного плодородия. На основе полученных материалов разрабатываются предложения по оптимизации систем удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии и перспективные планы применения органических и минеральных удобрений на ближайшую перспективу в агроценозах лесостепи Восточной Сибири.

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АЛТАЙСКОМ НИИСХ

ГАРКУША А.А., НИКИТИНА Е.Д.

*ФГБУ Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
ФАНО России, г. Барнаул, Россия
E-mail: aniish@mail.ru*

Решение актуальных проблем земледелия – одно из основных направлений в работе Алтайского НИИСХ. Начало научно-исследовательских работ и становление отдела земледелия совпало с освоением целинных и залежных земель. Ученые института провели почвенное обследование массивов для распашки, организацию территорий целинных хозяйств, разработку технологий обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур, направленных на сохранение плодородия почвы и повышение урожайности, обучение специалистов, прибывших на целину. Это далеко не полный перечень вопросов, которые решались коллективом отдела земледелия.

Всего в Алтайском крае было вновь освоено 2,9 млн га целинных земель, посевная площадь увеличилась в 1,7 раза. Только посевы яровой пшеницы возросли в 1954 г. почти на 1 млн га. За 1954 – 1956 гг. валовой сбор зерна составил 18 млн т, в том числе в 1954 г. 6,4 млн т против 1,7 млн т в 1953 г.

Освоение целинных и залежных земель позволило обеспечить потребности страны в зерне, но неадаптивный подход к земледелию (чрезмерная распашка целинных и залежных земель, практически монокультура зерновых (76% и более), значительные безлесные территории степи и сложный рельеф в лесостепи) привел в 60-е годы к пыльным бурям в Казахстане и Сибири, а ранние сроки посева зерновых культур спровоцировали резкий рост засоренности полей овсюгом.

В это же время была подвергнута резкой критике травопольная система земледелия, разработанная В.Р. Вильямсом еще в 30-е годы, согласно которой плодородие почвы можно сохранить и повысить за счет посева многолетних трав без применения минеральных удобрений. Необходимо было найти замену этой системе.

Под руководством Г.А. Наливайко в Алтайском НИИСХ в начале 60-х гг. разработана и предложена к внедрению **пропашная система земледелия**, основу которой составляло большое насыщение севооборотов посевами кукурузы и конскими бобами [1]. Эта идея была поддержана правительством и, как это часто происходило в советских условиях, началась повсеместно необоснованная ликвидация чистых паров, распашка “седых многолетних трав” и сокращение посевных площадей малопродуктивных зернофуражных культур. При данной системе в качестве основной обработки почвы предусматривалась вспашка, которая в совокупности с большим удельным весом зерновых культур в структуре пашни (76 % и более), способствовала сильному развитию дефляции и водной эрозии почвы, резкому увеличению засоренности полей, быстрому снижению эффективного, а после жестоких пыльных бурь 1963 и 1965 гг. и потенциального плодородия почвы.

Пропашная система земледелия требовала более высокой культуры земледелия, поэтому в полном объеме потенциал её не был реализован.

Для защиты почвы от разрушения и сохранения ее плодородия Всесоюзный институт зернового хозяйства (Шортанды Казахской ССР) под руководством А.И. Бараева разработал и освоил почвозащитную систему земледелия для засушливой степной полосы азиатской части страны, где в сильной степени проявлялась дефляция почвы. Основу её составляла обработка почвы плоскорезными орудиями, которые обеспечивали сохранение стерни и пожнивных остатков на поверхности почвы. Благодаря этому резко повышалась противоэрозионная устойчивость почвы.

Начиная с 1967 г. Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства под руководством А.И. Каштанова приступил к исследованиям, охватывающим широкий спектр теоретических и прикладных проблем ветровой и водной эрозии.

В отличие от **почвозащитной системы** земледелия, разработанной в Северном Казахстане, алтайская система предусматривала выполнение лесомелиоративных мероприятий, оптимизацию структуры посевных площадей по зонам края с отказом от монокультуры зерновых, оазис-

ное орошение и другие меры, предотвращающие проявление как ветровой, так и водной эрозии.

Уже в девятой пятилетке (1971–1975 гг.) почвозащитные комплексы в крае были освоены на 68,3 %. Применение элементов данной системы в хозяйствах края позволило повысить коэффициент использования осадков в 2 раза, уменьшить смыв почвы в 4 раза, увеличить сбор зерна, прирост которого в 1971–1975 гг. относительно 1961–1965 гг. в среднем по краю достигал 87,3 %, более высоким он был в Кулундинской и Приобской зонах – 98,1 %, 105,7 % соответственно (данные краевого статистического управления).

Широкое внедрение плоскорезной обработки почвы в 70-е годы позволило значительно уменьшить проявление ветровой и водной эрозии [2], но одновременно способствовало резкому увеличению засоренности полей поздними яровыми сорняками (щетинник сизый и зеленый, все виды щириц, марь белая и др.). Были найдены эффективные агротехнические меры борьбы: боронование до и по всходам, повышенная норма высева зерновых и др. [3].

Активное внедрение противоэрозионных приемов обработки почвы позволило в 1972 г. Алтай получить самую высокую урожайность зерновых за всю историю земледелия в крае – 19,9 ц/га. Однако после жестоких засух 1974 и 1976 гг. стало ясно, что одна защита почвы от эрозии не решает полностью вопроса стабилизации производства зерна. Необходимо бережное отношение к основному лимитирующему фактору получения урожая в крае – влаге. Поэтому почвозащитная система земледелия была дополнена влагосберегающими технологиями и получила название **почвоводоохранная система земледелия**.

Институтом первым в Сибири разработаны научные основы **почвозащитной системы контурно-мелиоративного земледелия**, обеспечивающей полную защиту склонов от эрозии, эффективное использование осадков, безопасное введение в пашню сильно расчлененных земель, а в комплексе с другими противоэрозионными мероприятиями (севообороты, полосное размещение культур, обработка почв поперек склонов, шелевание, мульчирование почвы соломой и другие) повышение продуктивности угодий до 25–30 ц/га з.ед., или в целом по водосбору в 3–4, а на ветроударных склонах – в 10–12 раз [4, 5]. Эти разработки были одобрены объединенным заседанием научно-технических советов МСХ СССР, Госкомитета СССР по производственно-техническому обеспечению и Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения в августе 1981 г. и получили распространение и признание в европейской части России и за рубежом.

Почвозащитные комплексы внедрялись в первую очередь опытными хозяйствами и распространялись по всем зонам края.

Так, в колхозе «Красное Знамя» Первомайского района **противоэрозионный комплекс** включал такие мероприятия, как залужение сильноосмытых склонов; почвозащитные севообороты и обработки почвы; лесомелиорацию; гидромелиоративные сооружения [6].

Составляющими **противодефляционного комплекса** в совхозе «Кулундинский» были зернопаровые и зернопропашные севообороты короткой ротации; буферные полосы; полосное размещение чистых паров и пропашных культур; посев кулис; плоскорезная обработка почвы; посев зерновых культур стержневыми сеялками; лесомелиорация; регулярное орошение [7].

В **противоэрозионно-дефляционный комплекс** (ОПХ им. В.В. Докучаева) входили следующие приемы: почвоводоохранное землеустройство территории; залужение сильноосмытых склонов; зернотравяные, зернопаровые и зернопропашные севообороты; буферные полосы; почвозащитная обработка; мульчирование почвы измельченной соломой; агро-, гидро- и лесомелиоративные почвозащитные приемы на водосборном бассейне [8].

Годы перестройки затормозили внедрение КМЗ, однако за этот период было проведено проектирование системы в 8 хозяйствах края, а в ОПХ им. В.В. Докучаева она была освоена на 30 %.

За работу «Научные основы формирования экологически сбалансированных, высокопродуктивных агроландшафтов и разработка систем земледелия на ландшафтной основе» в 2000 г. А.Н. Каштанов и В.Г.Ткаченко в составе коллектива авторов удостоены Государственной премии РФ в области науки и техники.

В начале 80-х годов институт начал разрабатывать и внедрять **зональные системы земледелия**, в основу которых было положено природно-сельскохозяйственное районирование территории, оптимальное сочетание культур и сортов, структура севооборотов, почвозащитные обработки почв, применение минеральных удобрений и комплекса защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней. Первая система земледелия была разработана в 1981 г., откорректирована и уточнена в 1987 и 1992 гг. [9–11].

Особое внимание уделялось интенсификации зернового производства. Освоение **интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы** на площади 1,0 млн га обеспечило получение урожайности зерна в среднем за 1985–1989 гг. по 17,7 ц/га, что на 5,5 ц/га выше, чем по традиционным технологиям [12]. При этом удельный вес зерна сильной, твердой классной и ценной пшеницы достигал 80–87 % от общих объемов их закупок в крае.

Зональные системы земледелия сыграли свою положительную роль: была уточнена структура посевных площадей и севооборотов, проведена зональная дифференциация систем обработки почвы, удобрения сельскохозяйственных культур, защиты растений от сорняков, болезней и вредителей и др.

К сожалению, социально-экономические изменения в стране в 90-е годы, непродуманное реформирование аграрного хозяйства практически перечеркнули достигнутую стабилизацию сельскохозяйственного производства в крае. Возникла необходимость в новой системе земледелия. В 1993 г. академик РАСХН В.И. Кирюшин представил концепцию **адаптивно-ландшафтного земледелия**.

В Алтайском НИИСХ были разработаны принципы и методологические подходы к формированию адаптивно-ландшафтных систем земледелия на контурно-мелиоративной основе, освоение которых обеспечивает максимально эффективное без ущерба экологии и дифференцированное, с учетом возможностей производителя, использование и сохранение каждого участка земельных угодий.

В связи с актуальностью формирования устойчивых, высокопродуктивных агроландшафтов была предложена их классификация по формам и степени антропогенного воздействия. Разработаны методические основы и проведено **агроландшафтное районирование территории Алтайского края**, в результате чего выделены семь провинций, границы которых сведены на карте с Новосибирской областью [13].

Проведена **типизация эрозионноопасных агроландшафтов** на основе применения методов многомерного статистического анализа, оценивающих эрозионную напряженность пахотных земель Алтайского края. Выделено 18 моделей адаптивно-ландшафтных систем земледелия, включающих противоэрозионную организацию территории, систему севооборотов, комплекс агро-гидро-лесомероприятий. Освоение систем в производстве позволит сократить эрозионные процессы, стабилизировать почвенное плодородие, поднять продуктивность сельскохозяйственных культур на 15–17 % [14].

На Алтае под влиянием лесных насаждений находится около 3,5 млн га пашни. Доказано их положительное влияние на улучшение микроклимата, снижение эрозионных процессов, стабилизацию плодородия почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур, а также разработаны научные основы оптимального размещения **полезащитных лесных насаждений** в эрозионно опасных агроландшафтах, заложенных в 1972 г. на полях ОПХ им. В.В. Докучаева, обустроенных прямоугольно-прямолинейным и контурно-параллельным способом [15].

В пределах опытного поля института в 1995 г. на площади 631,5 га было проведено обустройство территории на склонах южной и юго-западной экспозиции контурно-мелиоративным и контурно-полосными способами. По истечении 15 лет была дана научно обоснованная **оценка почвозащитной и агропроизводственной эффективности контурно-мелиоративного обустройства склоновых земель**, свидетельствующая о сохранении в полях 75–77 % выпавшего снега, о накоплении к весне в метровом слое почвы 145–160 мм продуктивной влаги, об уменьшении интенсивности смыва почвы в паровых полях в 15 раз, а на стерневых фонах – в 7,2 раза, о повышении урожайности яровой пшеницы до 3,4–4,1 т/га.

Проведено обобщение результатов исследований по средообразующему влиянию культур в Приобской лесостепи и Кулундинской степи по основным жизнеобеспечивающим факторам: влага, сложение почвы, элементы питания, органическое вещество, фитосанитарная обстановка, совместимость и самосовместимость [16, 17]. С учетом особенностей культур разработаны **принципы формирования севооборотов** в различных почвенно-климатических зонах, которые позволяют более продуктивно использовать природные ресурсы, улучшить фитосанитарную обстановку, снизить химическую нагрузку на пашню.

Углубление исследований по актуальным проблемам обработки почвы привело к разработке **научных основ систем обработки почв** для различных уровней обеспеченности природными и производственными ресурсами [18–20].

Стресс-факторы препятствуют реализации генетического потенциала продуктивности сортов культурных растений. В связи с этим возрастает актуальность поиска технологических решений, направленных на повышение урожайности растений и улучшение качества их продукции, а также являющихся экологически менее опасными и экономически эффективными. Учеными института разработаны подходы к формированию ресурсо- и энергосберегающих **технологий возделывания сельскохозяйственных культур** для различных уровней интенсификации на основе минимализации обработки почвы, управления накоплением и эффективным использованием влаги, питанием

растений, плодородием почв, фитосанитарной ситуацией в агроценозах, совершенствования ассортимента химических средств защиты растений и их рационального сочетания с другими агроприемами.

Для лесостепной зоны Алтайского края разработан пакет агротехнологий по возделыванию овса, гороха, яровой мягкой и твердой пшеницы, пивоваренного ячменя и сои, а для степной зоны – подсолнечника.

В исследованиях института большое внимание уделяется изучению плодородия почв, приемов его сохранения и воспроизводства, оптимизации питания растений, разработке **систем применения органических и минеральных удобрений**.

Относительно дешевым и вполне доступным средством повышения почвенного плодородия для большинства хозяйств является зеленое удобрение. В качестве сидеральной культуры в условиях края наиболее эффективен донник, высеваемый в зернопаровых севооборотах под покров замыкающей культуры (зерновые) или беспокровно рано весной в паровом поле. Освоение технологии подготовки сидеральных донниковых паров позволяет существенно улучшить баланс органического вещества и физико-химические свойства почвы, повысить уровень обеспеченности культур севооборота основными элементами питания и поднять продуктивность пашни на 2–4 ц/га. При этом следует учитывать, что действие зеленого удобрения проявляется в большей степени на второй и третий год после внесения [21–22].

Теоретические и поисковые исследования позволили установить закономерности круговорота, баланса и трансформации азота в агроэкосистемах, решить вопросы усиления поступления в агроценозы биологически фиксируемого азота [23, 24].

Показано, что использование биопрепаратов на основе корневых diaзотрофов позволяет повысить активность азотфиксации в 1,5–2,0 раза и поднять продуктивность зерновых культур на 20–30 % [24, 25].

В результате оригинальных исследований расширен ассортимент используемых удобрений за счет биологических препаратов корневых diaзотрофов и клубеньковых бактерий, обеспечивающих повышение урожайности зерновых и зернобобовых культур на 15 – 20% при экономии не менее 30 кг/га в год азота промышленных туков [25, 26].

Таким образом, разработки в области земледелия, созданные в Алтайском НИИСХ, обеспечивают более эффективное использование природного потенциала агроландшафтов и имеющихся материально-технических ресурсов, повышение технологического уровня производства и увеличение объемов продукции сельского хозяйства в крае.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Наливайко Г.А.* Пропашная система на Алтае – путь к изобилию. – Барнаул, 1961. – 73 с.
2. *Каптанов А.Н.* Защита почв от ветровой и водной эрозии. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 207 с.
3. *Руденко Г.Т.* Агротехнические основы интенсификации земледелия Алтая. – Барнаул, Алт. кн. изд-во, 1976. – 93 с.
4. *Контурно-мелиоративное земледелие: методические рекомендации.* – Новосибирск, 1982. – 83 с.
5. *Ткаченко В.Г.* Рекомендации по склоновому земледелию в Сибири. – Новосибирск, 1982. – 85 с.
6. *Система земледелия колхоза «Красное знамя» Первомайского р-на Алтайского края (модельное хозяйство Бийско-Чумышской зоны Алтайского края).* – Новосибирск, 1983. – 16 с.
7. *Система земледелия совхоза «Кулундинский» Алтайского края (модельное хозяйство Кулундинской степной зоны Алтайского края).* – Новосибирск, 1983. – 42 с.
8. *Система земледелия опытно-производственного хозяйства имени В.В. Докучаева (модельное хозяйство для районов совместного проявления ветровой и водной эрозии).* – Новосибирск, 1983. – 54 с.
9. *Интенсивные технологии производства высококачественного зерна яровой пшеницы в колхозах и совхозах Алтайского края: метод. рекомендации.* – Новосибирск, 1985. – 71 с.
10. *Система земледелия в Алтайском крае.* – Новосибирск, 1981. – 326 с.
11. *Система земледелия в Алтайском крае: рекомендации.* – Новосибирск, 1987. – 324 с.
12. *Система ведения земледелия АПК в Алтайском крае.* – Новосибирск, 1992. – Т 1.– 141 с.
13. *Суховеркова В.Е.* Агроландшафтное районирование территории Алтайского края : рекомендации /РАСХН. Сиб. отд-ние, ГНУ АНИИСХ. – Барнаул, 2006. – 20 с.
14. *Мухин В.Н., Вольнов В.В.* Применение метода таксономического анализа для районирования территории и типизации агроландшафтов по степени их эродированности // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 1. – С. 7–13.
15. *Вольнов В.В., Балханцова Э.И.* Особенности полезащитного лесоразведения на склонах при контурно-мелиоративной организации территории // Современные проблемы сельского хозяйства и пути их решения: Юбил. сб. научн. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Барнаул. 2000. – С. 73–81.
16. *Гнатовский В.М.* Некоторые особенности адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Кулундинской зоне Алтайского края // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2003. – № 2. – С. 91–95.
17. *Беспамятный В.И.* Средообразующее влияние культур – основа формирования севооборотов // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: Сб. научн. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Барнаул, 2005. – С. 28–33.
18. *Назаренко П.Н., Лихачев Н.И., Пургин Д.В.* Полевые севообороты в Западно-Кулундинской степи Алтайского края (рекомендации) /Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, ГНУ АНИИСХ. – Барнаул, 2011. – 23 с.

19. *Гнатовский В.М.* Некоторые особенности систем обработки почвы в Кулундинской степи Алтайского края // Современные проблемы сельского хозяйства Алтайского края. – Барнаул, 2007. – С. 23–26.
20. *Вольнов В.В., Беляев В.И.* Современные подходы в разработке энергосберегающих обработок почвы при производстве зерна в Алтайском крае // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: Сборник научных трудов / Россельхозакадемия, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – С. 38–44.
21. *Старостенко В.П.* Эффективность использования удобрений в севооборотах Приобской зоны Алтайского края. / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, ГНУ АНИИСХ. – Новосибирск, 2008. – 100 с.
22. *Шотт П.Р., Старостенко В.П., Литвинцев П.А.* Использование зеленых удобрений и корневых diaзотрофов в зернопаровом севообороте: рекомендации / под общей редакцией П.А. Литвинцева. – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИСХ Россельхозакадемии, 2013. – 26 с.
23. *Гамзиков Г.П., Барсуков П.А.* Симбиотическая и несимбиотическая азотфиксация в дерново-подзолистой почве Западной Сибири // Доклады Россельхозакадемии. – 1996. – № 1. – С. 13–15.
24. *Шотт П.Р.* Фиксация атмосферного азота в однолетних агроценозах. – Барнаул, 2007. – 170 с.
25. *Гамзиков Г.П., Шотт П.Р.* Эффективность препаратов ризосферных бактерий при внесении под пивоваренный ячмень // Доклады Россельхозакадемии. – 2005. – № 1. – С. 29–32.

УДК 338.43(571.15)

СЕЛЕКЦИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА АЛТАЕ

ГАРКУША А.А., НИКИТИНА Е.Д.

ФГБУ Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФАНО России, г. Барнаул, Россия
E-mail: aniish@mail.ru

История становления и развития **селекции полевых культур** на Алтае имеет к настоящему времени достаточно продолжительный 84-летний период. От первых опытов по сортоиспытанию (1930 г.) и до начала 70-х годов основным объектом селекции была яровая мягкая пшеница. Наиболее значимым достижением является создание и районирование в 1961 г. сорта сильной пшеницы Цезиум 31, который занимал в масштабах края сравнительно небольшую площадь: до 100 тыс. га.

В 1970 г. на базе отдела селекции института был организован селекционный центр по полевым культурам, где в настоящее время осуществляется создание сортов озимой и яровой мягкой пшеницы, яровой твердой пшеницы, овса, ячменя, гороха, вики, сои, рапса, подсолнечника, многолетних и однолетних кормовых культур.

В начальный период деятельности селекцентра, наряду с решением чисто селекционных задач, много внимания уделялось укреплению кадрового состава и материально-технической базы подразделений. В 4 раза увеличилась численность научных сотрудников и работников обслуживающих подразделений, а также значительно расширился перечень селективируемых культур.

В 10 пятилетке был сдан в эксплуатацию лабораторный корпус с блоком теплиц площадью 750 м² и залом климокамер. В 1985 г. в строй действующих введен селекционно-семеноводческий комплекс, включающий разборочные и складские помещения, зал подработки и сушки зерна, семяочистительную линию.

Все это позволило расширить объемы прорабатываемого материала, сократить время выведения сортов, а в конечном итоге повысить эффективность селекционной работы по всем культурам. Свидетельством этого является количество предложенных к производству сортов. Так, если в 1970–1975 гг. институт не имел районированных сортов, то в 1976–1980 гг. их было уже три: пелюшка Кормовая 50, просо Кормовое 45 и твердая пшеница Алтайка.

В настоящее время из 136 созданных сортов в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесено 100 сортов, на 57 из них получены патенты, 33 из которых поддерживаются в силе; 6 сортов зарегистрированы за рубежом [1–3]. В государственном испытании находится 11 сортов, также 11 сортов переданы для изучения в Республику Казахстан.

Яровая мягкая пшеница является наиболее распространенной культурой в Алтайском крае, где она высевается во всех 7 почвенно-климатических зонах на общей площади 2,5–2,6 млн га. Это, пожалуй, единственная культура, площади возделывания которой сократились с 1990 г. всего лишь на 5 %.

Исследования **по яровой мягкой пшенице** сосредоточены на создании сортов трех агроэкологических типов: степного, полуинтенсивного и интенсивного с разнообразными сроками созревания

ния. Производству предложено более 20 сортов пшеницы, характеризующихся высокой урожайностью и пластичностью [4, 5]. Это – Алтайская 100 (2003 г.), Алтайская степная (2003 г.), Алтайская 325 (2004 г.), Алтайская 99 (2005 г.), Алтайская 105 (2007 г.), Алтайская 530 (2007 г.), Алтайская 70 (2009 г.), Алтайская 110 (2011 г.), Апасовка (2012 г.), Сибирский альянс (2012 г.), Степная волна (2013 г.), Степная нива (2014 г.), Тобольская (2014 г.), Алтайская жница (2014 г.) и др. Вышеперечисленные сорта занимают более 70% посевных площадей в Алтайском крае.

Твердая пшеница, в отличие от мягкой, в большей степени подвержена стрессам и, прежде всего, воздушной и почвенной засухе, но более отзывчива на улучшение условий возделывания.

Несмотря на снижение объемов ее производства в 90-х годах в 10 раз по ряду причин, край, по-прежнему, остался крупнейшим производителем этого ценного сырья на востоке России. В институте создано более 7 высококачественных, засухоустойчивых и устойчивых к болезням сортов: Гордеиформе 53 (1990 г.), Алтайская нива (1991 г.), Зарница Алтая (1996 г.), Алтайский янтарь (2001 г.), Алейская (2005 г.), Салют Алтая (2008 г.), Памяти Янченко (2012 г.) и др. [5–7].

Активная работа ведется по селекции зернофуражных культур, в том числе по **пивоваренному ячменю**. Как показал многолетний опыт, условия Алтайского края пригодны для производства сырья пивоваренной промышленности. Для этого созданы сорта: Сигнал (1997 г.), Ворсинский (2008 г.) и Ворсинский 2 (2011 г.). Производству также предложены сорта фуражного ячменя – Золотник (2003 г.) и Задел (2008 г.), которые могут быть с успехом использованы в животноводстве и пищевой промышленности [5,8].

Для этих же целей были созданы продуктивные сорта овса: Алтайский крупнозерный, Корифей, Аргумент и Пегас [5, 8]. Первый сорт пользуется большой популярностью во влагообеспеченных районах Дальневосточного региона, поскольку способен формировать урожайность более 7,0 т/га. Сорт Корифей (1999 г.) – зернового использования, урожайный, пластичный, высокобелковый, низкоплечатый, внесен в список ценных и занимает более 50% посевных площадей в Алтайском крае. Сорт Аргумент (2005 г.) – зерноукосного использования, формирует урожайность зерна до 6,0 т/га и зеленой массы более 30,0 т/га. Сорт Пегас (2009г) – низкоплечатый (20–25%), засухоустойчивый с потенциальной урожайностью более 6,0 т/га. Три последних сорта иммунные к пыльной головне.

Ценной культурой для Алтая может стать **соя**, зерно которой содержит до 20% жира и 40% белка. Прежние попытки внедрить эту культуру на основе дальневосточных и европейских сортов не увенчались успехом. С 1994 г. институт выступил инициатором комплексного решения этой проблемы в Сибири. Созданы сорта сибирского экотипа селекции института (Алтом, Нива 70 и Надежда), которые позволяют получать урожаи зерна 1,5–2,5 т/га [9]. В перспективе планируется довести посевные площади под соей до 30–50 тыс. га. При надлежащих инвестициях Алтай может составить серьезную конкуренцию Дальнему Востоку и Краснодарскому краю по обеспечению соевыми бобами не только близлежащие регионы (Новосибирская, Омская, Кемеровская, Томская, Курганская, Челябинская, Тюменская, Иркутская области, Казахстан), но и европейской части России.

Велико также в зерновом балансе и значение **гороха**, в селекции которого достигнут существенный прогресс не только в наращивании урожайности, но и в улучшении его технологичности за счет изменения архитектоники растения. Это сорта – Варяг (2001 г.), Аванс (2008 г.), Алтайский усатый (2012 г.) и Алтайский универсальный (2014 г.) [10, 15].

В последние годы все большим спросом пользуются масличные культуры и прежде всего **подсолнечник**. Низкозатратные технологии, высокая товарность маслосемян, устойчивый рост цен делают его особенно привлекательным и рентабельным даже при невысокой урожайности. С 2001 по 2013 г. площадь посева под культурой увеличилась со 188 до 506 тыс. га. Созданы скороспелые высокопродуктивные сорта подсолнечника Кулундинский 1 (2002 г.) и Кулундинский 4 (передан в ГСИ в 2012 г.), высокомасличный гибрид Кулундинский 3 (2012 г.) [10–11].

Для зон с ограниченными ресурсами тепла есть другая ценная масличная культура – яровой рапс. Низкоглюкозинолатные и безруковые сорта АНИИЗиС-1 (1993 г.), АНИИЗиС-2 (1998 г.), АНИИСХ 4 (2011 г.) предложены к возделыванию для всех областей от Урала до Дальнего Востока и способны обеспечивать получение свыше 2,0 т/га маслосемян. Это уникальное по биохимическому составу растение, содержащее в семенах до 45–50% жира и до 20–25% белка. Рапсовый жир (масло) характеризуется не только высокими пищевыми достоинствами, но и успешно применяется во многих отраслях промышленности, включая производство горюче-смазочных веществ [13, 15].

Совместно с СибНИИСХ созданы высокопродуктивные сорта **озимой пшеницы** Жатва Алтая (2002 г.) и Опора (2005 г.).

Заметные результаты достигнуты в селекции **озимой тритикале**, которые завершились созданием серии высококачественных сортов: Алтайская 1, Алтайская 2, Алтайская 3, Алтайская 4 и Ал-

тайская 5. Их достоинства – зимостойкость на уровне ржи, продуктивность зеленой массы свыше 50 т/га, продолжительный период ее использования на корм в первой половине вегетации; урожайность зерна до 6,0 т/га [16].

Значимым фактором устойчивого производства зерна в контрастные по уровню увлажнения годы является широкое использование **крупяных культур**. Их стабилизирующая роль обусловлена особенностями биологии развития, специфической реакцией на распределение осадков в период вегетации, а также относительно поздними сроками посева.

Производству предложены сорта проса посевного Барнаульское 98 и Алтайское золотистое, которые можно использовать как на зерно, так и для посева на зеленый корм и сено [14, 15].

Существенное внимание в работе Алтайского селекционного центра отводится блоку кормовых культур. Концепция повышения эффективности кормопроизводства базируется на необходимости использования широкого спектра высокоурожайных, адаптированных, взаимодополняющих, экологически дифференцированных и хозяйственно специализированных культур и сортов.

Среди сортов кормовых культур, выведенных в АНИИСХ в кооперации с другими селекционными учреждениями и самостоятельно, следует отметить: пырейник сибирский Горноалтайский 86, пырейник даурский Черга, могар Алтайский 23, донник белый Иней, пелюшка Кормовая 50, просо посевное Кормовое 45, Алтайское кормовое, просо африканское Кормовое 151, суданская трава Приалейская, ломкоколосник ситниковый Гуселетовский, вика мохнатая яровая Нежностебельная, житняк гребенчатый Онгудайский, вика озимая Фортуна, горох посевной Новосибирец, люцерна Приобская 50, суданская трава Приобская 97, кострец безостый Сибирский 7 и бобы кормовые Сибирские, ряд раннеспелых гибридов кукурузы – Порумбень 170 АСВ, Порумбень 140 МВ, Порумбень 173 СВ, Порумбень 145 СВ, Обский 150 СВ и Обский 140 СВ и др. [14, 15].

Важные изменения произошли в семеноводстве: разработана и апробирована схема ускоренного размножения новых сортов, которая позволяет на третий год районирования довести площадь возделывания нового сорта до 300 тыс. га; дифференцировано производство оригинальных семян между селекционными лабораториями (П-1, П-2, Р-1) и лабораторией семеноводства (Р-2 и Р-3); внедрена система лицензирования по охраняемым сортам.

Целенаправленные исследования **по иммунитету** позволили создать серию сортов, устойчивых к пыльной головне, ржавчине и другим заболеваниям. Разработана и реализована на практике оптимальная схема получения уникального по устойчивости к заболеваниям селекционного материала с участием пшеницы Тимофеева и однозернянок [17, 18], на основе которого создан сорт твердой пшеницы Алейская.

Теоретические исследования **по генетике минерального питания** обеспечили создание агрохимически эффективных сортов, толерантных к тяжелым металлам, пестицидам и другим поллютантам, с высоким качеством продукции [19–20].

По результатам изучения **сомаклональной изменчивости** в культуре *in vitro* *Triticum aestivum* L. [21] и исследованиям по **экспериментальному мутагенезу** [22] получен стрессоустойчивый исходный селекционный материал.

Разработана технология **создания дигапloidных линий** яровой мягкой пшеницы *in vitro*, основанная на использовании двух, усовершенствованных сотрудниками института, методов индукции гаплоидов: культуры пыльников и гибридизации с *Zea mays*, обеспечивающая получение гаплопродукции от любых генотипов [23].

Унифицированы **методы оценки качества зерна** на ранних этапах селекционного процесса, а также на основе многолетних исследований предложена более дифференцированная классификация мягкой пшеницы по параметрам качества [24].

Таким образом, с учетом запросов сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности, селекционерами Алтайского НИИСХ создана целая серия высокоадаптивных к местным условиям сортов яровой мягкой и твердой пшеницы, зернобобовых, крупяных и фуражных культур. Эффективно реализованы программы селекции по совершенно новым направлениям: созданы сорта пивоваренного ячменя – Сигнал, Ворсинский и Ворсинский 2, сорта сои сибирского экотипа – Алтом, Нива 70 и Надежда. Предложенные на базе этих сортов эффективные организационные и технологические решения позволили, по сути, создать новые, экономически выгодные для АПК отрасли производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сорта* селекции ГНУ АНИИСХ: каталог селекционных достижений. – Барнаул, 2005. – 60 с.
2. *Сорта* селекции ГНУ АНИИСХ: каталог/сост. Н.И. Коробейников и др. /Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – 64 с.

3. Сорты селекции ГНУ Алтайского НИИСХ–2010 /сост. Н.И.Коробейников и др. / ГНУ АНИИСХ. – Барнаул, 2010. – 60 с.
4. Коробейников Н.И. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к распространенным болезням и урожайность в условиях Алтайского края // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: Сб. науч. тр. / Россельхозакадемия, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – С. 149–166.
5. Коробейников Н.И., Розова М.А., Борадулина В.А. Эффективность селекции зерновых культур в Алтайском крае // Достижения науки и техники. – 2010. – № 6. – С. 18–22.
6. Розова М.А., Мельник В.М., Егиазарян Е.Е., Зиборов А.И. Создание разнообразия сортов яровой твердой пшеницы для растениеводства Алтайского края // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: Сборник научных трудов / Россельхозакадемия, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2010. – С. 166–176.
7. Розова М.А., Янченко В.И., Мельник В.М. Экологическая пластичность яровой твердой пшеницы в условиях Алтая: монография. – Барнаул: Азбука, 2010. – 151с.
8. Борадулина В.А., Мусалитин Г.М., Дейнес Н.В., Кузиков Ж.В. Селекция зернофуражных культур в Алтайском крае // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 10. – С.9–11.
9. Васякин Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири: монография / РАСХН. Сиб. отд-ние, АНИИЗиС. – Новосибирск, 2002. – 184 с.
10. Васякин Н.И. Основные результаты селекции гороха в Западной Сибири // Современные проблемы сельского хозяйства и пути их решения: юб. сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. – Барнаул, 2000. – С. 54–73.
11. Кириллов С.С., Буянова В.Н. Подсолнечник Кулундинский 1 // Селекция и семеноводство, –2002. – № 3–4. – С. 25–26.
12. Лихачев Н.И. Выращивание подсолнечника в Западной Сибири // Земледелие, – 2003. – № 3. – С. 10–11.
13. Яковлев В.В., Олешко В.П., Шукис Е.Р. Современные сорта, технологии возделывания и пути использования рапса в Алтайском крае: рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ние, ГНУ АНИИСХ. – Барнаул, 2007. – 32 с.
14. Шукис Е.Р. Оценка традиционных и новых кормовых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства: монография / РАСХН. Сиб. отд-ние, АНИИЗиС. – Новосибирск, 2001. – 148 с.
15. Шукис Е.Р. Кормовые культуры на Алтае: монография. – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИСХ Россельхозакадемии, 2013. – 182 с.
16. Борадулин В.Р., Волкова В.В., Дергабузов А.С. Озимые культуры – фактор лучшего использования агроклиматических ресурсов края // Проблемы устойчивости земледелия в Алтайском крае. – Новосибирск. 1992. – С. 60–67.
17. Козловская В.Ф., Григорьева Л.П., Шатилова Н.В. Использование межвидовой гибридизации для создания новых источников устойчивости к стеблевой ржавчине // С.-х. биология. – 1990. – № 1. – С. 65–71.
18. Козловская В.Ф., Мусалитин Г.М. Пути повышения эффективности интрогрессии генетического материала *Triticum timopheevii* Zhuk в мягкую пшеницу // Генетика. – 1993. – Т. 29, № 1. – С. 177–185.
19. Гамзикова О.И. Генетика агрохимических признаков пшеницы: монография. – Новосибирск, 1994. – 220 с.
20. Гамзикова О.И., Барсукова В.С., Коваль С.Ф. Возможности регулирования устойчивости пшеницы к присутствию кадмия и никеля в среде // Совершенствование методологии агрохимических исследований. М.: МГУ, 1997. – С. 166–170.
21. Никитина Е.Д. Пути повышения эффективности морфогенетических процессов *in vitro* у *Triticum aestivum* L. – Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 2 (152), – С. 32–35.
22. Мельник В.М., Пастухов Г.П. Индуцированные мутанты мягкой яровой пшеницы, устойчивые к болезням и вредителям // Селекция и семеноводство в Алтайском крае / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. АНИИЗиС, – Новосибирск, 1985. – Вып. 45. – С. 10–14.
23. Никитина Е.Д., Голованова И.В. Изучение эффективности методов индукции гаплоидов у *Triticum aestivum* // Материалы Международной конференции «Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы». – Алматы, 2004. – С. 378–387.
24. Кострова Л.И., Коробейников Н.И., Мухин В.Н. Оценка качества зерна селекционного материала яровой мягкой пшеницы. / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ГНУ АНИИСХ. – Барнаул, 2011. – 63 с.

УДК 633.11: 585

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ)

ГОНЧАРОВ Н.П.

Институт цитологии и генетики СО РАН, г, Новосибирск, Россия

E-mail: gonch@bionet.nsc.ru

Земледелие вскормило человечество, но оно к настоящему времени породило множество проблем, в том числе и биосферных: истощение и засоление почв, эрозия, опустынивание, сведение лесов, загрязнение и обеднение ресурсов морей и рек. Косвенным следствием аграрного прогресса

*Meadows D.H. Club of Rome. The Limits to Growth; a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. – New York: Universe, 1972.

являются демографический взрыв и неотвратимо надвигающийся кризис человечества. в период с 1999 по 2005 г. число голодающих достигло более 850 млн человек. В настоящее время их число превысило 1 млрд, т. е. наряду с благополучным “золотым миллиардом” на Земле появился и другой – «голодающий» миллиард. Потенциально пригодные для обработки земли и земли, которые можно реально использовать для возделывания сельскохозяйственных культур постоянно уменьшаются [1]*. При невозможности увеличения пахотных земель единственный способ увеличить производство продовольствия – это селекционное увеличение продукции за счет увеличения урожайности с единицы площади. «Из-за» производства биотоплива на Земле появилось почти 100 миллионов “новых голодных” – людей, которым сегодня и в последующие годы не хватает продовольствия или денег, чтобы его купить.

Как можем максимизировать урожайность – за счет селекции и семеноводства? Какие новые «доступные (относительно дешевые) технологии можем использовать? Зачем нужны молекулярно-биологические технологии селекционеру? Что реально можно использовать в селекции растений?

Между декларированием об их применимости и успешным практическим использованием проходят десятилетия. Хорошо известно, что с момента описания методов получения генетически регулируемого гетерозиса на кукурузе до широкого применения в селекции признаков, связанных с системой репродукции (чередования проведения инбридинга со скрещиванием), прошло несколько десятилетий. Равно, как и с момента описания ЦМС до широкого использования этого явления в схемах селекции и системе семеноводства. Что ждем от применения методов молекулярной биологии в селекции растений.

Эти и другие проблемы будут ретроспективно рассмотрены в докладе.

УДК 633.31+633.32

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ БОБОВЫХ И ЗЛАКОВЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

ГРЕНДА С.Г., АГАФОНОВ В.А., БОЯРКИН Е.В., ГЛУШКОВА О.А.

Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Иркутск, Россия

E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Для современного сельскохозяйственного производства важнейшее значение имеют факторы, позволяющие обеспечить снижение затрат, получать сбалансированные корма с высоким содержанием энергии и протеина. В растениеводстве наиболее высокзатратными являются частые перепашки, внесение дорогих удобрений. Поэтому проявляется повышенный интерес к выращиванию высокоэнергетических многолетних трав и бобово-злаковых травосмесей. Это бы позволило обеспечить в смесях злаковые компоненты азотом, снизить нормы внесения азота и за счет корневых и пожнивных остатков улучшать плодородие почвы и урожайность последующих сельскохозяйственных культур.

По сообщению В.Е. Шевчука [1] в Восточной Сибири для бобовых недостаточно биологического азота даже при активной фиксации молекулярного азота клубеньковыми бактериями. Только сочетание биологического и молекулярного азота дает наибольшую прибавку урожая.

Цель работы – дать сравнительную оценку урожайности чистых и смешанных посевов многолетних злаковых и бобовых трав. Изучить нормы высева компонентов травосмесей.

МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2001–2005 гг. проведены опыты по изучению эффективности возделывания чистых и смешанных посевов многолетних бобовых и злаковых трав, нормы высева компонентов. Изучали культуры: люцерна сорта Таежная; клевер красный – Тулунский; козлятник восточный – Гале; кострец безостый – Тулунский; овсяница луговая – Приангарская. Нормы высева семян в чистых посевах были: люцерна – 16; клевер – 15; кострец безостый – 20; овсяница луговая – 16, козлятник восточный – 30 кг/га. Нормы высева компонентов в смесях от полной нормы: кострец безос-

тый + люцерна (50 % + 50 %, 75 % + 25 %, 25 % + 75 %); кострец безостый + клевер красный (75 % + 25 %, 50 % + 50 %); кострец безостый + козлятник восточный (75 % + 25 %, 50 % + 50 %); овсяница луговая + люцерна (50 % + 50 %); овсяница луговая + клевер (50 % + 50 %).

Площадь делянок 105 м², повторность четырехкратная. Посев травосмесей беспокровный проведен сеялкой СН-16. Семена смешивались с гранулированным суперфосфатом в соотношении 1:3 по весу. Срок сева – третья декада июня. Технология подготовки почвы общепринятая для данной зоны. Минеральные удобрения в дозе Р₆₀К₆₀ внесены перед посевом под культивацию. Азотные удобрения в дозе N₄₅ вносили весной ежегодно. Почва опытного участка серая лесная тяжелосуглинистая. В пахотном слое содержится гумуса 5,2 %, Р₂O₅ – 16, К₂O – 9,3 мг/100 г. почвы, рН – 4,9, степень насыщенности основаниями 74–76 %.

Вегетационные периоды за время исследований значительно отличались по количеству и времени выпадения осадков. Все эти годы можно отнести к аномальным. Особенно острозасушливой была первая половина лета 2003 г. Так, за май – июнь выпало всего 48 % осадков по сравнению с многолетней нормой. Избыточно увлажненным был 2004 г. В этом году количество осадков за май – июнь превысило среднемноголетнюю норму в 2 раза, а в июле и августе их количество превышало норму на 23,4 и 16,8 % соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Подсчёт густоты всходов многолетних трав в 2001 г. показал, что в чистых посевах, независимо от культур, они равнялись от 60,0 до 66,8 % от полной нормы высева. В травосмесях же костреца безостого с бобовыми культурами полевая всхожесть у люцерны и клевера была выше, чем у костреца, а у козлятника ниже.

Отрастание травостоев многолетних трав в 2002 г. началось 28 апреля, 2003 г. – 3 мая, 2004 г. – 30 апреля и 2005 г. – 10 мая. Наступление очередных фаз развития определялось температурным режимом мая – июня. Выход в трубку – начало колошения в эти годы у костреца безостого наступали соответственно 12, 8, 6, 20 июня, колошение – 21, 17, 15, 28 июня. Из бобовых трав наиболее скороспелым был козлятник восточный. Цветение козлятника наступало в 2002 г. – 12 июня, в 2003 г. – 14 июня и 2004 г. – 20 июня, люцерны – 5–12 июля, клевера – 12–26 июля.

В ботаническом составе травосмесей за годы исследований содержание клевера красного снизилось с 30,0 % в 2002 г. до 4,6 % в 2003 г. В 2004 г. в связи с благоприятными климатическими условиями содержание клевера красного повысилось до 16,7 %. Такая же закономерность прослеживалась и в травосмесях с козлятником. Содержание люцерны в смесях по всем нормам высева стабильно снижалось. Бобовые компоненты на четвертый год использования практически выпали из травостоя. Кострец безостый занял господствующее место в заселении территории делянок и формировании урожая.

По данным опыта, смеси костреца с люцерной и клевером имеют достаточно высокое содержание бобовых культур два года, а козлятник в смеси с кострцом держится три года.

В 2002 г. из-за сильной засухи во второй половине лета травы не сформировали пригодного для механизированной уборки урожая отавы. Максимальный урожай в первом укосе дал клевер красный – 120 ц/га зеленой массы и травосмесь кострец 50 % + клевер 50 % – 120,4 ц/га.

В сумме за два года проявилась аналогичная закономерность: более продуктивными был одновидовой посев клевера (10,59 т/га) [2].

Клеверо-злаковые травостои при трёхлетнем использовании характеризовались более высокой урожайностью по сравнению с люцерно-злаковыми, что связано, по-видимому, с медленным ростом люцерны в первые годы её жизни [3].

В 2003 г. урожайность трав колебалась от 42,9 до 70,7 ц/га зеленой массы и во втором укосе по всем вариантам опыта она была выше, чем в первом, и составила от 48 до 109,2 ц/га зеленой массы. Благоприятное сочетание в 2004 г. влаги и тепла способствовали формированию двух укосов в смешанных посевах, но при этом бобовые культуры произрастали местами в небольшом количестве. В 2005 г. из-за высоких температур воздуха и недостатка влаги во второй половине лета был получен хороший урожай только в первом укосе в одновидовом посеве костреца безостого и в вариантах с смешанными культурами, где почти полностью господствовал кострец безостый. Варианты, состоящие из посевов бобовых культур в чистом виде, практически полностью были заняты разнотравьем.

В среднем за четыре года использования травосмесей костреца безостого с люцерной, клевером и козлятником урожайность кормовых единиц составила от 24,5 ц/га до 26,4 ц/га и обменной энергии от 31,3 до 34,0 ГДж/га. По кормовым единицам они превзошли чистые посевы люцерны, клевера и козлятника на 5,4–6,4 ц/га к. ед., а костреца безостого на 2–2,8 ц/га к. ед. От-

мечена тенденция роста урожайности в травосмесях с повышенными нормами высева бобовых компонентов.

Надо отметить, что виды бобовых трав, дающие высокие урожаи в чистом посеве, в благоприятных условиях показывают такие же результаты и при возделывании их в травосмесях. В наших исследованиях продуктивность травосмесей выше чистых посевов.

Себестоимость кормов зависела от урожайности и технологии заготовки кормов. Себестоимость 1 ц сена из травосмесей люцерна 50 % + костреч 50 % составила 49,55 руб., сенажа – 21,88 руб., зеленого корма – 11,64 руб., 1 ц сена люцерны – 57,81 руб., сенажа – 39,3 руб., зеленой массы – 13,2 руб., костречового сена – 56,76 руб.

Содержание в 1 к. ед. протеина было наибольшим у бобовых. В зависимости от культур содержание протеина в 1 к. ед. составляло 166–149 г. С увеличением норм высева бобовых компонентов в травосмесях с 25 до 50–75 % от полной нормы содержание протеина в 1 к. ед. также возрастало от 110,7 до 128,4 г. Наиболее высокий чистый энергетический доход дают многолетние травы при их использовании на зеленый корм. Самый низкий коэффициент энергетической эффективности составил при использовании трав на сено.

ВЫВОДЫ

1. Лучшие нормы высева травосмесей: костреч 25–50 % + люцерна 75–50 %; костреч 50 % + клевер 50 %; костреч 50 % + козлятник 50 %. Эти травосмеси дают высокий урожай корма и максимальный сбор переваримого протеина.

2. Обеспеченность 1 к. ед. протеином была самой высокой у бобовых трав – 171.1–149 г, а в бово-злаковых травосмесях в зависимости от норм высева семян люцерны, клевера, козлятника – 128,4 – 109,5 г. В 1 к. ед. костреча безостого содержалось – 108.1–88 г.

3. В среднем за 4 года все травосмеси костреча с бобовыми по выходу кормовых единиц и обменной энергии 37.1–44.8 ГДж/га превзошли одновидовые посевы бобовых – 29.5–33.1 ГДж/га. Продуктивность костреча безостого составила 37.4 ГДж/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шевчук В.Е. Удобрение бобовых культур в Восточной Сибири. – Иркутск: ИСХИ, 1977. – С. 65–67.
2. Лазарев Н.Н., Стародубцева А.М., Пятинский Д.В. Урожайность люцерны изменчивой в одновидовых посевах и травосмесях с бобовыми и злаковыми травами // Кормопроизводство. – 2013. – № 11. – С. 10–12.
3. Ковалык Д.П., Зотов А.А. Приёмы улучшения старосеяных суходольных сенокосов в центральном районе нечернозёмной зоны // Кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 8–10.

УДК 635.21:631.526

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ОТДЕЛА КАРТОФЕЛЯ СибНИИСХ

ДЕРГАЧЕВА Н.В., ЧЕРЕМИСИН А.И., СОГУЛЯК С.В.

*Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: dbor@bk.ru*

В настоящее время отдел картофеля СибНИИСХ ведет работу в трех направлениях: селекция – создание сортов картофеля, адаптированных к условиям лесостепной зоны Западной Сибири; биотехнология – оздоровление сортов и гибридов с использованием культуры меристем и современных методов; первичное семеноводство по сортам, включенным в Государственный реестр РФ, как селекции института, так и других оригинаторов.

Основной задачей селекционной работы по картофелю является создание адаптированных к разнообразным условиям региона сортов различных групп спелости, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. Основные приоритеты:

- стабильно высокая продуктивность в резко изменчивых климатических условиях;
- высокие товарные и столовые качества клубней;
- хозяйственная раннеспелость;
- относительная устойчивость к наиболее распространенным болезням и вредителям, а также негативным абиотическим факторам среды. Наиболее распространенными и вредоносными в регионе являются вирусные заболевания, фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, парша обыкновенная.

В последние годы обострилась проблема нематоустойчивости сортов в связи с распространением золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis* Woll.

На основании систематического изучения постоянно пополняющейся коллекции сортов, состоящей из разнообразного генетического материала, ведется отбор пригодных для гибридизации форм, обладающих необходимым комплексом признаков с оптимальным уровнем их проявления. Для расширения генетической основы селекционного материала в гибридизацию вовлекаются сорта, в происхождении которых имеются родительские формы, полученные с использованием диких видов, что особенно важно для придания новым сортам устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

За последние 40 лет в лаборатории созданы сорта: раннеспелый – Алёна, среднеранний – Сентябрь, среднеспелый – Лазарь.

Кроме того, за последние годы созданы новые сорта: среднеспелый сорт Хозяюшка (год включения в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации – 2009, в настоящее время рекомендован для выращивания в Западносибирском и Восточносибирском регионах). Основные достоинства этого сорта – устойчивость к золотистой картофельной нематоды, высокая урожайность, повышенное содержание сухого вещества, крахмала, сбалансированный уровень устойчивости к основным болезням. Сорт характеризуется хорошими вкусовыми качествами, высокой мучнистостью, слабо темнеющей мякотью и низким содержанием редуцирующих сахаров.

В 2013 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ среднеспелый столовый сорт Соточка. Сорт отличается высокими столовыми качествами, содержит в клубнях повышенное количество белка и витамина С, пониженное содержание редуцирующих сахаров делает его пригодным для изготовления чипсов и фри.

Упомянутые выше сорта созданы авторским коллективом: Б.Н. Дорожкин, Н.В. Дергачева, С.В. Согуляк, С.А. Рейтер, А.И. Черемисин, А.В. Петрякова, С.Г. Кузьмина.

Тесное сотрудничество с селекционерами Республики Казахстан – А.С. Удовицким, В.Г. Тулаевой, Р.М. Альмурзиной и др. позволило создать среднеспелый столовый сорт Алая заря, среднеспоздний сорт Дуняша, включенные в Государственный реестр Республики Казахстан. Передан и в настоящее время проходит испытание сорт совместной селекции СибНИИСХ и Северо-Западного научно-производственного центра сельского хозяйства РК сорт Кормилица.

Параллельно практической селекции и на ее основе в лаборатории осуществляется постоянное совершенствование научно-методических основ селекции картофеля применительно к условиям Западной Сибири.

Исследованы закономерности изменчивости селекционируемых признаков, выработаны общие принципы и региональные приоритеты селекции культуры в условиях Западной Сибири, разработаны эмпирические модели раннеспелого и среднераннего столовых сортов картофеля для лесостепной зоны Западной Сибири.

На протяжении всего периода совершенствовалась технология селекционного процесса в селекционных питомниках. Основными элементами этой технологии являются: выращивание сеянцев с использованием прямого посева семян в грунт с применением гербицидов для борьбы с сорняками в фазу всходов; устранение эффекта размера посадочного клубня в ранних селекционных питомниках за счет использования массового отбора на этапе первого клубневого поколения; механизация технологических операций посадки и уборки во всех селекционных питомниках; применение компьютеризированного подбора пар и оценки селекционного материала с использованием специальных программ для персонального компьютера.

Большой вклад в развитие семеноводства и разработку сортовой агротехники для Западной Сибири внесла кандидат с.-х. наук Л.Л. Котлярова, которая с 1969 по 1994 г. руководила лабораторией семеноводства картофеля, а затем отделом картофеля. Под ее непосредственным руководством в 1985 г. была создана лаборатория по оздоровлению семенного картофеля методом верхушечной меристемы. У истоков освоения нового метода оздоровления картофеля с использованием верхушечной меристемы и культивирования растений *in vitro* в семеноводстве картофеля стояли С.А. Рейтер и О.В. Петрякова. В настоящее время в группе биотехнологии отдела работают также научный сотрудник И.А. Якимова и лаборант Е.Ю. Матюшина.

Семеноводство в отделе картофеля вели такие ученые, как З.Г. Ищук, Э.П. Терентьева, Э.П. Олькова и др. С 1994 г. заведующим лабораторией первичного семеноводства (с 1998 г. также отделом картофеля) является кандидат сельскохозяйственных наук А.И. Черемисин. Под его руководством разработана и выполняется программа НИР по Гостематике Россельхозакадемии и ВНИИКС им. А.Г. Лорха, проводятся исследования по конкурсной программе Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области, а также комплексной программы Российско-Белорусского Союза «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура», одним из разделов которой является создание регионального базового центра по выращиванию семенного картофеля с ежегодным объемом производства 2500–3000 т элиты в с. Карбыза Муромцевского района Омской области.

В рамках этих программ в настоящее время ежегодно выращивается 12–15 тысяч пробирочных растений в защищенном грунте (осенне-весенних теплицах). Ежегодный выход миниклубней составляет 80–100 тыс.

За прошедший период семеноводами отдела изучались различные агротехнические приемы возделывания картофеля; проводились испытания и усовершенствование комплекса машин и орудий для возделывания и уборки картофеля; проводились исследования по применению средств защиты растений, стимуляторов роста, с целью повышения урожайности семенного картофеля и улучшению его качества.

За период с 1970 по 2013 г. в отделе было защищено 8 кандидатских диссертаций, получено 10 авторских свидетельств и 5 патентов на сорта, опубликовано свыше 300 статей, в том числе 3 монографии, 2 учебных пособия, методические рекомендации. Учебное пособие «Селекция и семеноводство картофеля в Западной Сибири» удостоено диплома первого регионального конкурса на лучшую вузовскую книгу «Университетская книга – 2009». Дипломами Сибирского отделения Россельхозакадемии удостоены монография «Использование базы данных нематоустойчивых сортов картофеля на основе исследований в Западной Сибири» и программно-методический комплекс «Нематодоустойчивые сорта картофеля в Западной Сибири».

Сорт Лазарь на Международном конгрессе «Картофель. Россия – 2007» отмечен дипломом и серебряной медалью в номинации «Выдающиеся сорта картофеля» в разделе «Высококрахмалистые сорта», сорт Хозяюшка награжден поощрительным дипломом Сибирского отделения Россельхозакадемии.

УДК 633. 2/4: 631.582(571.1)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЛЕВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ДМИТРИЕВ В.И.

*Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: sibniish @ bk.ru*

Кормопроизводство Западной Сибири нуждается в совершенствовании, так как недостаток основных элементов питания, особенно белка, покрывается за счёт повышенного потребления зерна. В настоящее время более 20–30 % валового сбора зерна идёт на корм скоту, значительно повышая себестоимость кормов и в целом ухудшая экономические показатели отрасли.

В Западной Сибири главными причинами снижения производства кормов и ухудшения их качества являются слабое обновление комплекса кормоуборочных машин, что приводит к нарушению оптимальных сроков уборки, кроме того, значительное снижение объемов внесения минеральных удобрений, а также нарушение в системе семеноводства кормовых культур, особенно многолетних трав.

Поэтому в настоящее время уровень развития полевого кормопроизводства в регионе следует оценивать и характеризовать как экстенсивный. В то же время внедрение современных научных разработок, а также новых культур и сортов позволяет существенно улучшить качество кормов и повысить продуктивность животных до уровня 5–7 тыс. кг молока на фуражную корову.

Однако мы считаем, что необходимо разрабатывать не только эффективные технологии, а в целом создавать современную систему полевого кормопроизводства основанную в первую очередь на оптимизации видовой и сортовой структуры кормовых культур и принципах ресурсосбережения, учитывающих почвенно-климатические условия региона.

Поэтому развитие полевого кормопроизводства в Западной Сибири должно быть связано, главным образом, с производством высокопитательных высококачественных кормов с низкой себестоимостью. В первую очередь необходимо усовершенствовать структуру посевных площадей, заменить энергозатратные и низкопродуктивные культуры на менее энергоёмкие и более урожайные.

В связи с тем, что несбалансированность рационов по протеиновой и углеводной питательности приводит к перерасходу кормов, эффективным решением данной проблемы является разработка системы производства высокопитательных кормов на основе использования многокомпонентных смесей.

Для решения данной проблемы в СибНИИСХ разработаны и предлагаются для внедрения поливидовые смеси на базе суданковых и зернофуражных культур с участием высокобелковых: вика, рапс, редька масличная, соя, кормовые бобы. При влажности убираемой массы 65–68 % они обеспечивают урожайность 15–17 т/га, с долей высокобелковых 25–30 %.

По итогам многолетних исследований, к наиболее высокопродуктивным фитоценозам можно отнести совместный посев суданки с викой и горохом, а также суданки с овсом, горохом и рапсом, где доля высокобелковых составляет 45–48 %, т. е. смеси наиболее полно сбалансированы по протеину и сахару. Данные смеси, посеянные в третьей декаде мая при использовании скороспелых сортов суданки, таких как Кинельская 100, Новосибирская 84, Приобская 97, обеспечивают более 19 т/га сенажной массы с выходом с 1 га до 4–6 т/га кормовых единиц и 0,5–0,7 т/га переваримого протеина. При поздних сроках посева (7–10 июня) высокую продуктивность обеспечивают смешанные посевы на основе подсолнечника с включением овса, ячменя, гороха, вика – 20–25 т/га сенажной массы, 5–7 т/га кормовых единиц.

В настоящее время видовой состав кормовых культур в целом определен и привязан к почвенно-климатическим условиям региона, поэтому в перспективе решающую роль при создании и выращивании агрофитоценозов будут играть специальные сорта кормового типа.

В связи с этим встаёт вопрос о развитии фитоценотического направления в селекции кормовых культур, т. е. создания сортов, обеспечивающих высокую продуктивность, не только в одновидовых посевах, но и в составе фитоценоза. Это направление успешно развивается в СибНИИСХ, где создаются сорта пшеницы, ячменя, овса, гороха, сои, обеспечивающие высокую урожайность в смешанных посевах. В частности производству предлагаются сорта яровой мягкой пшеницы с повышением содержанием белка (17–18 %) для комбикормовой промышленности и для использования в поливидовых посевах. Сорта голозерного ячменя и голозерного овса с повышенным содержанием протеина (15–17 %) и суммой незаменимых аминокислот для свиноводческой и птицеводческой отраслей. Широкое распространение получил сорт овса кормового типа Иртыш 22 с урожаем зеленой массы 10–15 т/га, который наиболее эффективен при посеве с высокобелковыми культурами: соя, рапс, кормовые бобы.

В современных условиях основным направлением в повышении питательности и энергетической ценности силосного корма является переход на выращивание скороспелых гибридов кукурузы в южной части региона и смесей однолетних трав с кормовыми бобами для северной лесостепи, которые уступают по урожайности кукурузе, но по питательности готового корма имеют преимущество. В частности по содержанию кормовых единиц на 20–40 %. Таким образом, высокая доля бобов в смешанных посевах (27–36 %) обеспечивает не только стабильную урожайность (17–20 т/га), но и высокую питательную ценность.

Использование поливидовых смесей в системе специализированных кормовых севооборотов показывает, что замена одновидовых посевов и традиционных смесей на высокопродуктивные агрофитоценозы однолетних культур повышает продуктивность 1 га севооборотной площади с 3,7 до 4,4 т к. ед., выход переваримого протеина с 0,47 до 0,56 т, т.е. на 17–19 %. В то же время мы считаем, что необходимо создавать рациональную систему кормовых и полевых севооборотов, обеспечивающую максимальный сбор сочных кормов, фуражного зерна, конвейерное поступление зеленых кормов, а также сокращение затрат на их производство. В кормовых севооборотах целесообразно размещать часть зернофуражных культур, а отдельные выводные поля многолетних трав для заготовки сена могут размещаться в полевых севооборотах.

При выращивании скороспелых гибридов кукурузы по зерновой технологии целесообразно размещение их в зернопаровых севооборотах. Силосные и однолетние травы для заготовки сенажа, зеленой массы лучше всего размещать в кормовых севооборотах.

Следует иметь в виду, что вопросы организации посевной площади, уровня концентрации кормовых культур, их чередование не могут решаться в отрыве от размера хозяйств, его специализации, соотношения пашни и сенокосов.

Таким образом, на основании проведенных исследований и анализа ситуации, к основным направлениям развития и стабилизации кормопроизводства в Западной Сибири следует отнести:

- расширение видового и сортового разнообразия кормовых культур, с учетом почвенно-климатических условий региона, в том числе за счет высокобелковых и сорговых видов, позволяющих производить сбалансированный корм по углеводно-белковому соотношению;
- изменение структуры кормового поля, с акцентом на производство сенажно-зерносенажных видов кормов, в том числе на заготовку высокопитательного корнажа из скороспелых гибридов кукурузы сибирской селекции Омка 130, Обский 140 СВ и др.;
- развитие фитоценотического направления в селекции кормовых культур с целью получения сортов, обеспечивающих высокую продуктивность в составе фитоценоза;
- возобновление эффективной системы семеноводства традиционных и малораспространенных видов многолетних и однолетних трав, при использовании научно обоснованных технологий, при государственной поддержке в виде целевых финансовых дотаций;
- разработку технологий создания и выращивания высокопродуктивных, сбалансированных по основным элементам питания кормовых смесей, на основе использования ресурсосберегающих технологических приемов.

РАЗРАБОТКА ГЕРБИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ИМАЗАМОКСА И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ДОЛЖЕНКО В.И., НЕСТЕРОВА Л.М., БОЛЬШОВ А.В.

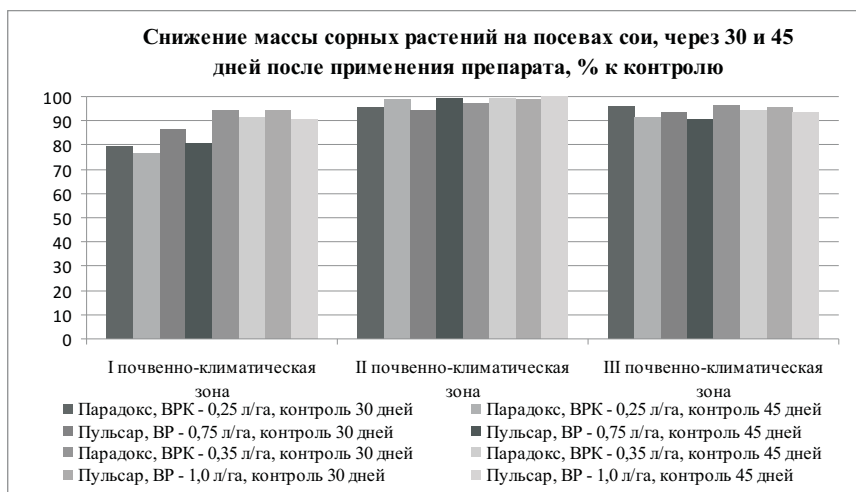
ГНУ ВИЗР, Санкт-Петербург, Россия, ЗАО Фирма «Август», Москва, Россия

E-mail: a.bolshov@avgust.com

В настоящее время ведение интенсивного сельского хозяйства невозможно без использования химических средств защиты растений. В методах борьбы с сорняками наряду с агротехническими методами, немаловажную роль играет использование гербицидов. Развитие сельского хозяйства в нашей стране [2] показывает, что разработка новейших гербицидных препаратов, соответствующих современным тенденциям, является актуальной задачей для отечественных производителей средств защиты растений. Действующие вещества гербицидных препаратов классифицируют как по химическим классам, так и по механизму их действия. Значительную часть гербицидных препаратов составляют ингибиторы ALS – ацетолактат синтазы. Широко применяемыми представителями этого класса гербицидов являются сульфонилмочевины [1]. В 70-х годах прошлого столетия учеными американской компании «American Cyanamid Company» были открыты новые представители класса ингибиторов ацетолактат синтазы – имидазолиноны. В силу разнообразия гербицидной активности и низкой токсичности данные гербициды успешно используются в мировом сельском хозяйстве [2]. Представитель класса имидазолинонов имазамокс был зарегистрирован «American Cyanamid Company» в 2001 г., а в начале XXI в. началось его производство компанией BASF. Продукт относительно новый для Российской Федерации, и до 2013 г. на отечественном рынке были представлены лишь два препарата, содержащих имазамокс – Пульсар, ВР (40 г/л имазамокса, BASF) и Евро-Лайтинг (33 г/л имазамокса, 15 г/л имазапира, BASF).

Имазамокс – послевсходовый системный гербицид имидазолинонового ряда, широкого спектра действия для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными сорняками. Широко применим в виде водного раствора аммониевой соли, реже в виде гранул. Устойчивость к действию препарата проявляют соя и горох. Применение гербицида на рапсе и подсолнечнике возможно лишь при условии использования сортов и гибридов этих культур, устойчивых к имидазолинонам. Повышенный интерес к данным культурам, а так же увеличение масштабов их потребления определяет степень значимости соответствующих гербицидов.

В 2012 г. разработанный компанией ЗАО Фирма «Август», препарат Парадокс, ВРК (120 г/л имазамокса) успешно прошел регистрационные испытания на территории Российской Федерации. В ходе испытаний было показано, что биологическая эффективность гербицида Парадокс, ВРК (120 г/л) на уровне биологической эффективности препарата аналогичного действия Пульсар, ВР (40 г/л). Исследования проводились в 3 климатических зонах на культурах сои и гороха. В каждой зоне препарат показал высокую эффективность в борьбе с чувствительными и среднечувствительными видами злаковых и двудольных сорняков, например на сое (см. рисунок). Использование препарата было безопасным для защищаемой культуры. Наблюдается значительное повышение урожайности на обрабатываемых участках. Экологическая и токсиколого-гигиеническая оценка препарата позволяет нам охарактеризовать Парадокс, ВРК как малоопасный для большинства живых организмов. Благодаря короткому периоду распада, действующее вещество препарата практически не остается в почве и не аккумулируется.



Биологическая эффективность препарата Парадокс, ВРК

Урожайи сои на обработанных препаратом «Парадокс», площадях, ц/га

Вариант обработки	Почвенно-климатическая зона		
	I	II	III
Контроль (без обработки)	4,7	16,8	18,4
«Парадокс», ВРК, 0,25 л/га	6,4	22	21,6
«Парадокс», ВРК, 0,35 л/га	8,0	21,7	21,7

Парадокс, ВРК зарекомендовал себя как эффективный гербицид на основе имазамокса, способный конкурировать с зарубежными гербицидами аналогичного действия. Комплекс исследований позволил получить препарат соответствующий современным требованиям – удобная и простая в использовании препаративная форма, устойчивая к внешнему воздействию. Эффективный при однократной обработке препарат, активный на протяжении всего вегетационного периода защищаемых культур, при норме расхода 0,25–0,35 л/га, это 42 г/га действующего вещества, позволяет добиться повышение урожайности на обработанных площадях (см. таблицу).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Dallas Peterson et al. Herbicide Mode of Action, Kansas State University, April 2013.
2. Dale L. Shaner, Susan L. O'Connor. The Imidazolinone Herbicides, 1991.
3. [Электронный ресурс] agroinfo.com

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ОВОЩЕКАРТОФЕЛЬНО-КОРМОВОМ СЕВООБОРОТЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

ДЬЯКОНОВА Р.Н., ГРЕВЦЕВА В.Д.

*Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства г. Якутск,
Республика Саха (Якутия), Россия
E-mail: yniicx@mail.ru*

В результате исследований установлены оптимальные дозы органических и минеральных удобрений при возделывании белокочанной капусты в трехпольном севообороте – занятый пар – капуста – картофель, обеспечивающие урожайность 500–823 ц/га.

Наибольший чистый доход (415,6 тыс. руб./га) и высокий уровень рентабельности (127,8%) при возделывании среднеспелой белокочанной капусты в овощекартофельно-кормовом севообороте обеспечивается при внесении под капусту минеральных удобрений в дозе N360 P120K180 на фоне навоза 60 т/га.

Ключевые слова: белокочанная капуста, органические и минеральные удобрения, севооборот, рентабельность.

В условиях Якутии урожайность среднеспелых сортов белокочанной капусты при оптимальном уровне агротехники может достигать 1000 ц/га, что, несмотря на низкие цены на продукцию, делают её востребованной и высокорентабельной культурой.

Высокая урожайность капусты по сравнению с другими овощными культурами определяет большую её потребность в элементах питания. В этой связи роль удобрений в повышении урожайности трудно переоценить. Однако, нерациональное использование удобрений может привести к ухудшению качества продукции. Поэтому нормы удобрений под любую культуру, в том числе и под капусту, должны быть строго обоснованными и проверенными экспериментальным путем в конкретных агроклиматических условиях.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В ОПХ ЯНИИСХ «Покровское» в 1995–2000 гг. были проведены исследования по разработке системы применения органических и минеральных удобрений в овоще-картофельно-кормовом севообороте.

Были изучены три дозы органических удобрений (30,60 и 90 т/га компоста), четыре дозы минеральных удобрений (N₉₀P₃₀K₄₅, N₁₈₀P₆₀K₉₀, N₂₇₀P₉₀K₁₃₅ и N₃₆₀P₁₂₀K₁₈₀ кг д.в./га) в чистом виде и при совместном их применении. Контроль – без удобрений. Общая площадь делянки 100 м², учетной – 56 м². Повторность 4-кратная.

Органические и минеральные удобрения вносили под основную культуру капусту, на остальных культурах изучалось их последствие. Качество компоста было следующим: рН 8,1, общий азот – 0,77 %, аммиачный азот – 10 мг/100 г; нитратный – 12,75, P₂O₅ – 575 и K₂O – 273 мг/100 г.

Почва опытного участка мерзлотно-таежная палевая переходная, по механическому составу среднесуглинистая, относится к категории хорошо окультуренных и имеет следующие средние исходные агрохимические показатели на начало исследований: реакция щелочная – рН 8,4, общее содержание солей (определенное потенциометрически) – низкое, равно 0,02%, содержание гумуса (по Тюрину) – 2,2 %, содержание подвижного азота (метод ЦИНАО) – среднее: нитратного азота – 1,3, аммиачного азота – 0,9, подвижных фосфора и калия (метод Эгнера-Рима) – очень высокое: P₂O₅ – 39,5, K₂O – 25,8 мг/100 г; сумма обменных оснований (по Каппену) – 16,4 мг-экв./100 г; содержание в водной вытяжке Na – 0,62, Cl – 0,26 мг-экв./100 г, т.е. невысокое.

Использовались: «Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» [1], Статистическая обработка данных урожайности проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1973 г.) [2].

Экономическая эффективность рассчитывалась на основе учета фактических затрат, по утвержденным в республике нормативам и стоимости реализованной продукции [3].

В опытах выращивались районированные в республике сорта капусты: Слава Грибовская 231 и Слава 1305; картофеля – Вармас, овса – Покровский. Агротехника в опытах общепринятая по республике [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам исследований установлено, что урожайность капусты без применения удобрений составила 284 ц/га, при внесении компоста из расчета 30 т/га повышалась на 120 ц/га, а при внесении компоста 60 и 90 т/га увеличивалась соответственно на 196 и 206 ц/га. При этом точность опыта составила 4,28 %. При использовании удобрений содержание нитратов в кочанах капусты в основном не превышало ПДК.

Закономерность влияния удобрений на содержание сухого вещества, общего сахара и витамина С в продукции не установлено, хотя колебания по вариантам в ту или иную сторону отмечались по сравнению с контролем. Органические и минеральные удобрения оказывали положительное влияние не только на урожайность капусты, т.е. в год их внесения, но и в последствии на урожайность картофеля. Последствие компоста в дозе 30 т/га повышало урожайность картофеля от 131 до 175 ц/га, т.е в 1,3 раза по сравнению с контролем (без удобрения). Внесение компоста в дозе 60 т/га увеличивало урожайность в 1,7 раза. Наибольшие прибавки урожайности (58–146 ц/га) обеспечивало последствие совместного применения органических и минеральных удобрений. Наибольшая урожайность картофеля (277 ц/га) достигнуто последствием удобрений в варианте компост 90 т/га + N₃₆₀P₁₂₀K₁₈₀. Содержание нитратов в клубнях было на уровне контроля и значительно ниже ПДК.

При возделывании третьей культуры, т.е зеленой массы овса, последствие удобрений проявлялось в гораздо меньшей степени, чем на картофеле.

Использование органических, минеральных удобрений и особенно их совместное применение при возделывании белокочанной капусты в севооборотах, несмотря на увеличение затрат, способствует повышению урожайности и снижению себестоимости продукции, увеличению чистого дохода и значительному повышению уровня рентабельности (см. таблицу).

По результатам проведенных исследований нами подготовлены рекомендации производству (2007 г.) [5].

Экономическая эффективность применения органических и минеральных удобрений при возделывании белокочанной капусты в севообороте

Вариант	Урожайность, ц/га	Всего затрат, тыс. руб./га	Выручка от реализованной продукции, тыс. руб./га	Себестоимость 1 ц продукции, руб.	Чистый доход, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Без удобрений (контроль)	284	189,4	255,6	667	66,2	35,0
Компост 30 т/га	404	227,6	363,6	563	136,0	59,8
Компост 60 т/га	480	258,2	432,0	538	173,8	67,3
Компост 90 т/га	490	279,1	441,0	570	161,9	58,0
N ₉₀ P ₃₀ K ₄₅	430	216,2	387,0	503	170,8	79,0
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₉₀	520	233,6	468,0	449	234,4	100,3
N ₂₇₀ P ₉₀ K ₁₃₅	608	250,6	547,2	412	296,6	118,4
N ₃₆₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀	720	271,2	648,0	377	376,8	138,9
Компост 30 т/га+N ₉₀ P ₃₀ K ₄₅	494	240,0	444,6	486	204,6	85,2
Компост 30 т/га + N ₁₈₀ P ₆₀ K ₉₀	578	261,5	520,2	452	258,7	98,9
Компост 30 т/га + N ₂₇₀ P ₉₀ K ₁₃₅	666	278,5	599,4	418	320,9	115,2
Компост 30 т/га +N ₃₆₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀	746	294,4	671,4	395	377,0	128,1
Компост 60 т/га+N ₉₀ P ₃₀ K ₄₅	554	273,2	498,6	493	225,4	82,5
Компост 60 т/га + N ₁₈₀ P ₆₀ K ₉₀	650	291,5	585,0	448	293,5	100,7
Компост 60 т/га + N ₂₇₀ P ₉₀ K ₁₃₅	704	303,5	633,6	431	330,1	108,8
Компост 60 т/га +N ₃₆₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀	823	325,1	740,7	395	415,6	127,8
Компост 90 т/га + N ₉₀ P ₃₀ K ₄₅	556	293,0	500,4	527	207,4	70,8
Компост 90 т/га + N ₁₈₀ P ₆₀ K ₉₀	639	309,3	575,1	484	265,8	85,9
Компост 90 т/га + N ₂₇₀ P ₉₀ K ₁₃₅	703	322,9	632,7	459	309,8	95,9
Компост 90 т/га +N ₃₆₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀	775	337,5	697,5	436	360,0	106,7

ВЫВОДЫ

1. Наилучшим по урожайности и качеству продукции оказался вариант – компост 60 т/га + N₃₆₀P₁₂₀K₁₈₀ кг.д.в/га, обеспечивающий урожайность капусты 823 ц/га.
2. Наилучший уровень рентабельности при использовании органических удобрений обеспечил вариант компост 60 т/га, который по сравнению с контролем, увеличил рентабельность в 1,9 раза.
3. Оптимальной дозой минеральных удобрений явилась N₃₆₀P₁₂₀K₁₈₀ кг.д.в/га с уровнем рентабельности 138,9 %, что выше контроля почти в 4 раза.
4. Наибольший чистый доход (415,6руб/га) и высокий уровень рентабельности (127,8 %) обеспечило совместное внесение удобрений компост 60 т/га + N₃₆₀P₁₂₀K₁₈₀ кг.д.в/га.
5. В последствии наибольшая прибавка урожая, как на 1 т компоста, так и на 1 кг д.в. НРК, получена в варианте компост 60 т/га + N₉₀P₃₀K₄₅.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Методика* полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве: метод.пособие/под ред. В.Ф. Белика. – М.:НИИОХ, 1979. – 209 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
3. *Методические рекомендации* по составлению технологических карт и расчету нормативной себестоимости продукции растениеводства в Республике Саха (Якутия) (зерно, картофель, капуста, сено, сенаж): метод.рекомендации/МСХ РС(Я), ЯНИИСХ, ГОСКОМЦЕН-РЭК РС(Я). – Якутск, 2004. – 67с.
4. *Технология* возделывания белокочанной капусты, свеклы и моркови в условиях Якутии. /Рекомендации // РАСХН. Сиб. отд-ние, Якутск.НИИСХ. – Новосибирск, 2000. – 28 с.
5. *Рекомендации* по применению удобрений при возделывании среднеспелых сортов белокочанной капусты в условиях Центральной Якутии: составители: В.Д. Гревцева, Р.Н. Дьяконова, В.С. Винокурова; рекомендации/РАСХН. Сиб.отд-ние. Якутск. ЯНИИСХ. – Якутск, 2007. – 28 с.

ВЛИЯНИЕ РИЗОБАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

ДЭЛГЭРМАА Б., СҮНЖИДМАА О.

Научно-исследовательский институт растениеводства и земледелия,
Дархан-Уул аймак, Монголия
E-mail: dgrmaab@yahoo.com

ВВЕДЕНИЕ

Ключевым вопросом развития современного земледелия является его экологизация, в центре которой встает вопрос о сохранении повышении плодородия почвы. В связи с вышеизложенным нами поставлена цель выявления возможности широкого применения биологических удобрений в земледелии в условиях Центральной земледельческой зоны Монголии.

Выделены из почвы новые виды местных штаммов бактерий (*Azospirillum brasilence*, *Azotobacter chroococcum*, *Azoarcus* sp.), которые успешно культивируются и применяются как бактериальные удобрения.

Накоплен большой экспериментальный материал о положительном влиянии ризобактериальных удобрений на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: ризобактериальное удобрение, содержание гумуса, нитратный азот, подвижный фосфор, количество микроорганизмов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили в полевом опыте Научно-исследовательского института растениеводства и земледелия в Хонгор самоне Дархан-Уул аймака, где применен богарный фон, с трёхлетней ротацией зерно-парового севооборота.

Первая и вторая культура пшеницы посеяны в норме 3,5–4,0 млн/га. Площадь делянки 10 м². Посев проведен сеялкой СЗС-2,1.

Опыт закладывали по схеме: 1. Контроль без удобрений. 2. Ризобактериальное удобрение – 4 кг/га. 3. Ризобактериальное удобрение – 6 кг/га. 4. Ризобактериальное удобрение – 8 кг/га.

Отобранные штаммы из 3 родов (*Azospirillum brasilence*, *Azotobacter chroococcum*, *Azoarcus* sp.) были использованы для производства биоудобрений путём культивирования в среде с почвой в лабораторных условиях.

Бактерии ризобактериального удобрения активируются на поверхности корней или в почвенном слое, где распространяется основная масса корней. Во всех вариантах удобрения смешиваются с семенами перед посевом.

Почва опытного участка каштановая, супесчаная с легким механическим составом. По агрохимической оценке данная почва характеризуется следующей степенью обеспечения питательными элементами: содержание гумуса низкое, обеспеченность азотом и фосфором очень низкая. Реакция почвенного раствора слабокислая.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По нашим исследованиям бактериальные удобрения оказывают существенное влияние на повышение содержания гумуса в почве. В удобренных вариантах отмечается заметное повышение содержания гумуса в почве.

Как показывают исследования при применении бактериальных удобрений перед посевом пшеницы однозначно повышается содержание гумуса в слое почвы 0–20 см. В наших опытах в слое 0–20 см содержится в среднем 40,8 т/га (1,75– 1,95 %) гумуса, при применении бактериальных удобрений под пшеницу содержание гумуса в почве повысилось на 0,1–0,2 % по сравнению с контролем.

Повышение содержания гумуса в почве по первой культуре пшеницы выделено при норме 4 кг/га, а при второй культуре – 6 кг/га. Увеличение норм внесения далее не оправдывает себя в отношении содержания гумуса в почве (рис. 1).

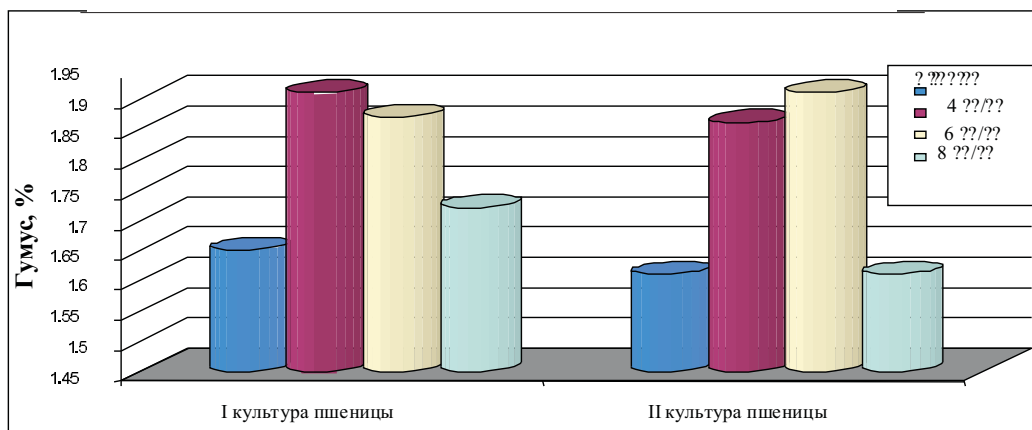


Рис. 1. Влияние разных норм бактериальных удобрений на содержание гумуса

Что касается норм бактериальных удобрений то здесь можно отметить особенность сильного проявления азотонакопляющего влияния бактериальных удобрений при их применении под вторую культуру пшеницы (см. таблицу).

По первой культуре пшеницы при норме внесения ризобактериального удобрения 4 кг/га содержание подвижного фосфора в почве повысилось в 2 раза (3,8 мг/100 г), при норме 6 кг/га под вторую культуру пшеницы – в 1,6 раза (3,65 мг/100 г). Наши исследования показали, что внесенные в почву бактериальные удобрения благоприятно влияют на общее количество микроорганизмов в почве (рис. 2).

Влияние ризобактериальных удобрений на содержание нитратного азота и подвижного фосфора в почве

№	Вариант		NO ₃ -N, мг/кг		P ₂ I ₅ , мг/100г	
			культура пшеницы			
			I	II	I	II
1	Eiiodieu		5,40	7,72	1,90	2,25
2	Норма внесения, кг/га	4	4,43	9,30	3,80	3,10
3		6	5,05	9,67	3,10	3,60
4		8	5,63	9,15	3,30	3,65



Рис. 2. Влияние бактериальных удобрений на урожайность пшеницы

Наличие легко доступных питательных элементов не только благоприятно сказывается на урожае растений, но и имеет активирующее влияние на почвенную микрофлору. Это дает основание полагать, что применение бактериальных удобрений улучшает состояние почвы и благоприятно влияет на её плодородие.

Прибавка урожая пшеницы составляет первой культуре пшеницы 3–3,5 ц/га, второй – 1,5–2 ц/га соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что в результате применения бактериальных удобрений повышается содержание подвижного фосфора в почве на 0,85–1,9 мг/100 г, гумуса – на 0,07–0,26%.

2. Общее количество микроорганизмов в удобренной почве увеличилось на 2,6–10 млн/г почвы, что является важным показателем критерия повышения плодородия почвы.

3. По эффективности можно выделить норму внесения бактериальных удобрений 6–8 кг/га под пшеницу, хотя пониженная норма (4 кг/га) оказалось не хуже по многим показателям.

ниженная норма (4 кг/га) оказалось не хуже по многим показателям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дэлгэрмаа Б., Эрдэнэчимэг Д., Эрдэнэчимэг Н. Асууיעа дэсгэааоа?аеаиццо оаиа?аиее ia плодородие почвы //Yeieiaey e ааioeieческау аауоельность м/i.a уепо?аiaeyiuo iaпоiаеоаiee” материалы м/н конф.Оеаai-a, ОА, 2011
2. Дэлгэрмаа.Б. Результаты исследований влияния новых видов биологических удобрений на плодородие почвы и урожай яровой пшеницы / аепсертационная работа. Кандидат сельхоз наук, Уланбатор, 2007.-н/
3. Sunjidmaa O., Delgermaa B. Rhizobacterial biofertilizer influence on soil fertility //From research to development/ themed young scientists scientific conference's summa 2012.

УДК 633 112.1 «321» 631.526.326:631.550

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В СИБИИИСХ

ЕВДОКИМОВ М.Г., ЮСОВ В.С., АНДРЕЕВА В.В.

Государственное научное учреждение Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
г. Омск, РФ

E-mail: sibniish @ bk.ru

Начало селекции твердой пшеницы связано с именем В.В. Таланова – организатора и руководителя Западно-Сибирской селекционной станции. Первым сортом яровой твердой пшеницы, созданным на Западно-Сибирской станции, был Гордеиформе 10. Он был районирован с 1929 г. и долгое время, до 1960 г., оставался основным сортом в регионе. В довоенные годы площади его по стране достигали почти 1 млн га.

По сообщению В.В. Таланова (1924 г.), первые работы по гибридизации твердой пшеницы были начаты в 1919 г. специалистом станции Л.И. Венени. Было проведено скрещивание разных форм кубанок с мягкими пшеницами с целью получения твердой безостой пшеницы. В 1922 г. в третьем поколении получены формы с типом колоса твердой пшеницы.

В 1925–1926 гг. серия скрещиваний твердой пшеницы с мягкой была проведена А.М. Поповой. В дальнейшем подобные скрещивания были продолжены. П.Ф. Фомин (1937 г.) описал комбинации цезиум 94/3447 × гордеиформе 042932, устойчивые к пыльной головне, а также 4 сортообразца разновидности гордеиформе, представляющие интерес по ряду признаков.

Однако сортов, полученных методом гибридизации, долгое время в производстве не было. Второй сорт твердой пшеницы, созданный путем индивидуально-семейственного отбора из Кахетинской ветвистой пшеницы (разновидности церрулесценс), получил название Черноколоска 1 [2]. Авторы сорта: Г.П. Высокос, А.В. Вараксин. Сорт был передан в государственное испытание в

1954 г., районирован с 1960 г. для степной зоны Омской области, но большого распространения не получил и находился в районировании до 1965 г.

Селекционная работа по твердой пшенице длительное время велась в составе отдела (лаборатории) селекции мягкой пшеницы. Порой она прерывалась, велась нецеленаправленно, питомники были общими, с малым числом образцов твердой пшеницы в питомниках. Более планомерной она стала с выделением отдельной группы в составе лаборатории в 1959 г., которую возглавила В.А. Савицкая. В 1978 г. была организована лаборатория селекции твердой пшеницы, которой до 1989 г. руководила В.А. Савицкая.

После длительного перерыва в 1975 г. в государственное испытание был передан сорт Алмаз. В 1979 г. он был районирован в Омской области, а с 1980–1982 гг. – в Алтайском крае, Кокчетавской, Курганской, Кустанайской областях и в Татарии. Сорт был выведен путем скрещиваний: (Ракета × Кокчетавская полба) × Леукурум 18 (линия из Харьковской 46). Разновидность леукурум [8]. Авторы сорта: В.А. Савицкая, Г.М. Летова, В.А. Зыкин, С.С. Сеницын, А.И. Широков, О.И. Гамзикова. Посевные площади в отдельные годы достигали 340 тыс. га.

Происхождение и год районирования сортов твердой пшеницы омской селекции

Сорт	Происхождение	Год районирования
Гордеiforme 10	Отбор из Ноэ	1929
Черноколоска 1	Отбор из Кахетинской ветвистой	1960
Алмаз	/(Ракета × кокчетавская полба) × Церул.29/ × Леукурум 18	1979
Омский рубин	(Алмаз × Харьк. 46) × (Харьк. 46 × Горд. 10) × Wells	1991
Ангел	(Горд. 497 × К 43101 из Канады) × Атлант 14	1997
Омская янтарная	Скрещ. 2х селекц. линий с участием сортов Светлана, Харьк. 46, Горд. 10, К 5173	1999
Омский корунд	Ангел × К 47117 (Мексика)	2003
Жемчужина Сибири	/ Антей × Леукурум 6953) × (Алмаз × Омский рубин)/ × Светлана	2006
Омская степная	Оренбургская 10 × Омская янтарная	2012
Омский изумруд	Гордеiforme 94-8-5 × Омская янтарная	2014

В 1988 г. был передан в государственное испытание сорт Омский рубин. Сорт был создан путем скрещиваний /(Алмаз × Харьковская 46) × (Харьковская 46 × Гордеiforme 10)/ × Wells. Разновидность гордеiforme [7]. Авторы сорта: В.А. Савицкая, Г.М. Летова, Д.П. Денисов, В.В. Андреева, Л.Я. Чмут, Л.Г. Гудинова, Ю.В. Колмаков. С 1991 г. сорт был районирован в Северо-Казахстанской области, с 1992 г. – Омской, Кустанайской, Пермской, Кокчетавской областях.

С 1989 г. лабораторию возглавил М.Г. Евдокимов. В настоящее время коллектив лаборатории в составе заведующего лабораторией, доктора сельскохозяйственных наук М.Г. Евдокимова, ведущего научного сотрудника кандидата сельскохозяйственных наук В.С. Юсова, научного сотрудника Б.М. Татиной, лаборантов-исследователей В.В. Андреевой и Т.Ю. Сенкевич трудится над проблемой создания адаптивных сортов яровой твердой пшеницы для условий Западной Сибири.

За период работы (1990–2014 гг.) в лаборатории на основании изучения большого и разнообразного набора сортов на различных фонах, проведенных генетических исследований разработаны и дополнены теоретические основы селекции яровой твердой пшеницы в Западной Сибири, предложены модели сортов разных групп спелости. Проработан богатый исходный материал (2600 образцов из различных стран и регионов), выделены источники и доноры по ряду признаков, обоснованы подходы подбора пар для гибридизации и предложена стратегия отбора генотипов в гибридных популяциях [6, 11]. В комплексных исследованиях, по соответствующим разделам, в качестве соисполнителей принимали участие: лаборатория качества зерна (С.С. Сеницын, Ю.В. Колмаков), лаборатория иммунитета (Е.В. Падерина, Л.В. Мешкова), лаборатория физиологии и биохимии (Г.Я. Козлова, В.М. Россеев), отдел семеноводства (В.С. Веревкин, П.В. Поползухин), отдел степного земледелия (В.С. Амельченко).

Многолетнее творческое сотрудничество по экологическому испытанию и обмену исходным материалом связывало с В.И. Янченко (Алтайский НИИСХ), Н.С. Васильчуком (НИИСХ Юго-Востока), А.А. Вьюшковым, П.Н. Мальчиковым (Самарский НИИСХ). Последние годы (2000–2014) ведется совместная работа в рамках программ с СИММИТ и КАСИБ, представителем которых является А.И. Моргунов).

Благодаря комплексности исследований и системному подходу при создании сортов коллективу лаборатории за этот период удалось достичь определенных достижений.

В 1994 г. был передан в государственное испытание сорт Ангел, полученный в результате скрещиваний (Гордеиформе 497 × К 43101) × Атлант 14 [4]. Авторы сорта: В.А. Савицкая, Г.М. Летова, М.Г. Евдокимов и др. По результатам двухлетнего испытания он был внесен в Государственный реестр с 1997 г. по Западно-Сибирскому, а позднее и по Восточно-Сибирскому региону (см. таблицу).

В 1999 г. по результатам также двухлетнего испытания был включен в Государственный реестр по Западно-Сибирскому (10), а с 2000 года – по Уральскому (9) региону сорт Омская янтарная. Сорт выведен в результате гибридизации селекционных линий с участием сортов Светлана, Харьковская 46, Гордеиформе 10, К 5173 [5].

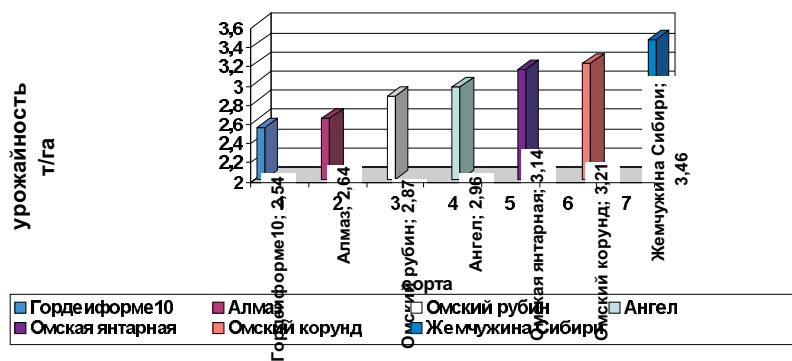
В 2000 г. коллективом лаборатории был передан для испытания на ГСУ сорт Омский корунд. После успешного изучения он был допущен к использованию по предложению госкомиссий Омской области и Алтайского края по Западно-Сибирскому (10) региону с 2003 года, а позднее по Восточно-Сибирскому (11) региону. Омский корунд создан в результате скрещиваний сорта Ангел с сортом К 47117 (Мексика). Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, Ю.В. Колмаков, В.А. Савицкая и др.

С 2003 г. на сортоучастках 9–11 регионов испытывался сорт Жемчужина Сибири, полученный путем индивидуального отбора из гибридной комбинации /(Антей × Леукурум 6953) × (Алмаз × Омский рубин)/ × Светлана. Предложен для включения в Государственный реестр с 2006 г. по Уральскому и Западно-Сибирскому регионам, а позднее по Восточно-Сибирскому региону и Республике Казахстан. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, Ю.В. Колмаков, В.А. Савицкая и др.

В 2012 г. после трехлетнего испытания включен в Госреестр по 11 региону сорт Омская степная. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.В. Андреева, В.С. Юсов, И.В. Пахотина, Л.В. Мешкова др. Сорт создан индивидуальным отбором из гибридной комбинации Оренбургская 10 × Омская янтарная.

С 2014 г. в Государственном реестре зарегистрирован сорт Омский изумруд, который предложен для использования в 10 регионе. Сорт создан в результате гибридизации линии гордеиформе 94-8-5 × Омская янтарная. Авторы сорта: М.Г. Евдокимов, В.С. Юсов, В.В. Андреева, И.В. Пахотина, П.В. Поползухин и др.

Сорт Омский циркон с 2014 г. находится в государственном испытании.



Сравнительная продуктивность сортов яровой твердой пшеницы (среднее 2000–2008 гг.)

Поэтапный селекционный прогресс по продуктивности сортов омской селекции по данным исследований за эти годы выглядит следующим образом: Гордеиформе 10 – 2,54, Алмаз – 2,64, Омский рубин – 2,87, Ангел – 2,96, Омская янтарная – 3,14, Омский корунд – 3,21, Жемчужина Сибири – 3,46 т/га. В конечном итоге различия по урожайности между Жемчужиной Сибири и Гордеиформе 10 достигли 0,92 т/га (см. рисунок). Относительная прибавка к уровню старого сорта составила 36,2 %.

Таким образом, за последние годы в селекции твердой пшеницы наметился определенный положительный сдвиг и созданы сорта с различным уровнем адаптации, формирующие высокое качество зерна и макарон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берг В. Общий обзор работ и результатов отдела селекции за 1911–1930 гг./ В. Берг. – Омск, 1931. – 78 с.
2. Вараксин А.В. Новый сорт твердой пшеницы Черноколоска/ А.В. Вараксин, Г.П. Высокок // Бюл. НТИ. – 1957. – № 1. – С. 6–10.
3. Гушин Н.В. Сильные и твердые пшеницы / Н.В. Гушин. – М., 1961. – 41 с.
4. Евдокимов М.Г. Твердая пшеница Ангел / М.Г. Евдокимов, Ю.В. Колмаков // Селекция и семеноводство. – 1998. – № 1. – С. 19–20.
5. Евдокимов М.Г. Твердая пшеница Омская янтарная / М.Г. Евдокимов, Ю.В. Колмаков // Селекция и семеноводство. – 1999. – № 2–3. – С. 19–20.
6. Евдокимов М.Г. Селекция яровой твердой пшеницы в условиях юга Западной Сибири: дис. ... докт. с.-х. наук: 06. 01. 05/ М.Г. Евдокимов. – Омск, 2006. – 483 с.
7. Лавриненко А.М. Производство зерна твердой пшеницы / А.М. Лавриненко, В.А. Савицкая, А.Б. Шеин. – Омск, 1991. – 20 с.
8. Савицкая В.А. Результаты и перспективы селекции твердой пшеницы / В.А. Савицкая // Селекция и семеноводство. – 1980. – № 4. – С. 17–18.
9. Таланов В.В. Главнейшие результаты и направления работ Западно-Сибирской селекционной станции за 1918–1923 гг./ В.В. Таланов. – М., 1923. – 45 с.
10. Фомин П.Ф. Яровая пшеница в Западной Сибири / П.Ф. Фомин. – Омск, 1937. – 122 с.
11. Юсов В.С. Формирование анатомо-морфологических и хозяйственно ценных признаков и их стабильность у сортов твердой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06. 01. 05 / Юсов Вадим Станиславович. – Омск, 2001. – 16 с.

УДК 631.584

РЕДЬКА МАСЛИЧНАЯ В ПОУКОСНЫХ ПОСЕВАХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ БУРЯТИИ

ЕМЕЛЬЯНОВ А.М.

Бурятский НИИСХ, г. Улан-Удэ

E-mail: burniish@inbox.ru

Хозяйствование на селе в условиях Бурятии предполагает развитие животноводства. Отсюда потребность формирования соответствующей кормовой базы. Более 60 % общего объема кормов на стойловый период в регионе производится за счет природных кормовых угодий. Однако значительная их доля заготавливается и в полевом кормопроизводстве.

В комплексе мер по увеличению производства кормов и повышения их качества заслуживает внимания освоение технологии поукосных посевов. В Бурятии поукосные посевы, из-за короткого периода возможной вегетации растений, ранее не практиковались. С введением в культуру редьки масличной, отличающейся высоким содержанием переваримого протеина и формирующей урожай укосной массы за 45–50 дней, стало возможным внедрение поукосных посевов и в Бурятии.

5-летние полевые опыты по изучению поукосных посевов и подбору промежуточных культур показали, что в качестве промежуточной культуры можно высевать в первых числах мая редьку масличную, которая к периоду поукосной спелости (цветению боковых побегов и образованию стручков на основных стеблях) формирует урожай зеленой массы 15,4 т/га, обеспечивает сбор 2160 к. ед. и 440 кг переваримого протеина (203,7 г переваримого протеина на 1 к. ед.).

Удовлетворительный урожай промежуточных культур формируют посевы яровой ржи и горохоовсянной смеси. При посеве в первой пятидневке мая формирование урожая укосной массы проходило в условиях недостатка влаги, т.е. в условиях, характерных в регионе для первой половины лета. Средняя урожайность яровой ржи в фазу ее полного коложения – начала цветения составила 2,2 т/га сухой массы, с колебаниями по годам от 1,9 до 2,3 т/га. Урожайность горохоовсянной смеси 1,5 т/га сухой массы с колебаниями по годам от 1,1 до 2,9 т/га.

В качестве поукосных культур высевалась редька масличная в одновидовом посеве и ее смеси с зернофуражными культурами – овсом, ячменем и яровой рожью в двухкомпонентных смесях. Сроки посева поукосных культур колебались по годам с 10 по 19 июля. Сроки уборки – с 9 по 28 сентября.

В среднем за 5 лет полевых опытов, существенной разницы между одновидовым посевом редьки масличной и ее смешанными посевами поукосно после яровой ржи и после горохоовсяной смеси не отмечено. Урожайность сухой массы одновидового посева редьки поукосно в зависимости от предшественников (промежуточных культур) составила 4,0–4,2 т/га ($НСР_{05} = 0,22-0,25$). В двухкомпонентных смесях получено по яровой ржи 3,8–4,6 т/га сухой массы, по горохоовсяной смеси – 4,3–5,0 т/га. Устойчивое превышение по урожаю сухой массы при поукосном посеве обеспечивает смесь редьки масличной с яровой рожью, урожайность которой в сухой массе дает превышение на 0,6–0,9 т/га. По кормовым качествам одновидовые посева редьки масличной дали 3420–3580 к. ед. с содержанием переваримого протеина по 162–188 г в кормовой единице.

Повторные посева редьки масличной (поукосно после редьки) сформировали урожай зеленой массы по 18,0 т/га, со сбором 2520 к. ед., с содержанием переваримого протеина 480 кг (191 г в кормовой единице).

Таким образом, если промежуточные посева из-за обычной весенней и раннелетней засухи формируют невысокий урожай, хотя и являющийся серьезным подспорьем кормления сельскохозяйственных животных в это скудное на корма время, то поукосные посева редьки масличной и ее смесей с зернофуражными культурами формируют урожай в период так называемого летнего максимума осадков и являются эффективным технологическим приемом в увеличении производства кормов и повышения их качества.

УДК 663.25:631.5 (571.1/.5)

КУКУРУЗА В СИБИРИ – ДОСТИЖЕНИЯ

ИЛЬИН В.С., ИЛЬИН И.В.

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы
Россельхозакадемии Сибирский филиал, г. Омск, РФ,
Научно-производственная система «КУКУРУЗА», г. Тюмень, РФ*

E-mail: vladimir.ilyin.88@yandex.ru
E-mail: 788349@mail.ru

Эффективное развитие животноводства, как доказывает мировой опыт, невозможно без активного и разностороннего использования кукурузы в качестве основного высокоэнергетического корма.

Кукуруза появилась на Урале и в Сибири вместе с гонимыми нуждой и голодом переселенцами. Уже в 1892 г. на заседании членов Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге известный садовод-опытник Д.И. Лобанов делился результатами своих четырехлетних испытаний по кукурузе. На том же заседании было доложено об опытах по разведению кукурузы в еще более северных условиях, у 61° северной широты.

Усилиями народных селекционеров и ученых кукуруза была подготовлена к решительному штурму Урала и Сибири. Все это дало основание отечественному ученому В.В. Таланову заявить в 1913 г.: «Поскольку пока еще преждевременно возлагать особо большие надежды на успех кукурузы на зерно, задача возделывания её на силос в крупнейших районах молочного хозяйства и маслоделия Западной Сибири является одной из наиболее актуальных».

Были энтузиасты и в Сибири. В 1913 г., когда в Сибири провели первое сортоиспытание кукурузы и лучшей оказалась Сибирская красная, известный агроном Николай Лукич Скалозубов встретил на участке одного из крестьян деревни Крюково Курганского уезда удивительную кукурузу — Белоярое пшено. Оказалось, что этот сорт выращивался на здешних огородах переселенцами еще в XVIII в. Заинтересовавшись удивительной живучестью этого местного сорта, Н.Л. Скалозубов в том же году начал проводить селекционную работу. Базой для опытов стала селекционная станция семенного хозяйства купца Л.Д. Смолина в Петровском имении Курганского уезда, а материалом послужила коллекция образцов, присланных из разных районов России, в том числе и Белоярое пшено.

Николай Лукич Скалозубов – талантливый сибирский исследователь и селекционер. В 1918 г. он передал на Западно-Сибирскую селекционную станцию скороспелый образец кукурузы под названием Белоярое пшено. На станции была проведена селекционная доработка этого образца, и под этим названием он утвердился как сорт.

С 1925 г. с организацией на станции лаборатории кукурузы и Омского сортоучастка ВИР, исследования по кукурузе были расширены. Особенно широко опытные работы по кукурузе были развёрнуты в 1930–1934 гг. с приходом на станцию Петра Михайловича Котова. Были начаты исследования по селекции, получению межсортовых гибридов кукурузы, агротехнике и семеноводству кукурузы.

Опытные работы по кукурузе возобновились в 1953 г. в лаборатории генетики, руководимой Григорием Потаповичем Высокосом. В 1955 г., с приходом в СибНИИСХоз Бориса Ивановича Герасенкова, были широко развёрнуты работы по изучению биологии, различных методов селекции, агротехники и семеноводства кукурузы.

После сентябрьского Пленума ЦК КПСС в 1953 г. посевы кукурузы в СССР резко возросли. Практически во всех научно-исследовательских и учебных учреждениях Сибири развернулись исследования по агротехнике и селекции кукурузы. В Омске активно работали А.Т. Белозёров, Б.И. Герасенков, А.Р. Кожевников, Г.И. Попова и др. В 1963 г. в СибНИИСХ была организована лаборатории селекции кукурузы, которую возглавил доктор с.-х. наук, профессор Борис Иванович Герасенков. Под его руководством была проделана большая работа по изучению исходного материала, созданию скороспелых сортов и гибридов и разработке технологии возделывания кукурузы для почвенно-климатических условий Сибири.

В настоящее время во всей Сибири селекционная работа с кукурузой ведётся только в Омске, в Сибирском филиале Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы. Сибирский филиал был создан в 1997 г. на базе лаборатории селекции кукурузы СибНИИСХоза, благодаря пониманию важности кукурузы в регионе со стороны директора Всероссийского НИИ кукурузы, академика Сотченко Владимира Семеновича и усилиям Ильина Владимира Семеновича.

Директорами Сибирского филиала были: Ильин Владимир Семенович – 1996–1999 гг., И.В. Ильин – 1999–2004 гг. В настоящее время директор Сибирского филиала ВНИИ кукурузы – Логинова Антонина Михайловна. За 60 лет научных исследований в Омске создано более 300 гибридов и инбредных линий кукурузы, из них включено в Государственный реестр селекционных достижений РФ 18 гибридов и 18 омских инбредных линий, 58 – переданы и зарегистрированы во Всероссийском институте растениеводства (ВИР), разработана и активно внедряется в сельскохозяйственное производство региона «Прогрессивная технология возделывания кукурузы».

Создание Сибирского отделения Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина в конце 1969 г. сыграло очень важную роль в сельском хозяйстве Сибири, позволив повысить значение научных учреждений, поднять общую культуру земледелия и растениеводства в регионе, что положительно отразилось на сельскохозяйственном производстве в целом и на кукурузе в частности.

Особо важное значение имеет создание ультраранних и холодостойких гибридов кукурузы в условиях России. Это прежде всего заготовка силоса с высокими кормовыми достоинствами в северных районах страны и значительное расширение площади зерновой кукурузы, как в северных районах с ограниченным периодом вегетации, так и в южных – за счет повторных посевов, особенно на поливе.

В Госреестре РФ в 2013 г. включено 205 гибридов отечественной селекции, но реальное семеноводство и использование в производстве ведётся лишь по 60–70 гибридам, т.е. около 30 %. К сожалению, следует отметить, что более 80 % всех гибридов в Госреестре – это гибриды иностранной селекции.

Гибрид Сибирский 135 создан селекционерами Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы и Сибирского филиала (г. Омск) и передан в государственное испытание в 2013 г. для 9–11 регионов РФ. Это ультраранний, трёхлинейный гибрид универсального направления, т.е. его можно будет с успехом выращивать как для получения фуражного зерна, так и высокоэнергетического силоса кукурузы в регионах с ограниченным периодом вегетации

Обращаем ваше внимание, что представленные в табл. 3 данные по испытанию гибрида Сибирский 135 по уборочной влажности зерна кукурузы в производстве будут ниже, так как в производстве уборка кукурузы на зерно будет проходить значительно позднее, во второй половине октября, а представленные результаты это первая половина сентября.

Таблица 1

**Гибриды кукурузы, созданные с участием омских селекционеров
и включенные в Госреестр селекционных достижений**

№ п/п	Название гибрида	Год районирования	Номер авторского свидетельства
1	Омский 2 (сорт)	1962	147
2	Омский 22	1972	257
3	Коллективный 220 ТВ	1981	2972
4	Коллективный 101 ТВ	1982	3201
5	Коллективный 244 ТВ	1982	3204
6	Коллективный 270 МВ	1986	4153
7	Коллективный 245 ТВ	1987	4372
8	Бекоста ТВ	1987	4368
9	Коллективный 100 ТВ	1988	4685
10	Коллективный 160 ТВ	1988	4686
11	Коллективный 147 ТВ	1989	4953
12	Нарт 150 СВ	1992	5852
13	Омский 140	1998	28379
14	Омка 130	2001	31918
15	Омка 150	2001	31919
16	Светоч	2001	32119
17	Омка 135	2012	52176
18	Сибирский 135	В госиспытании с 2014 г.	

Таблица 2

Лучшие омские инбредные линии кукурузы, на которые получены патенты и авторские свидетельства

№ п/п	Наименование линий	Номер патента	Номер авторского свидетельства	Авторы и патентообладатели
1	Ом 107	0049	30162	Ильин В.С., Логинова А.М.
2	Ом 112	0054	30399	Ильин В.С., Соболева Н.В.
3	Ом 153	0055	30389	Ильин В.С., Логинова А.М.
4	Ом 178	0056	30391	Ильин В.С., Логинова А.М.
5	Ом 181	0057	30401	Ильин В.С., Соболева Н.В.
6	Ом 187	0617	30403	Ильин В.С., Соболева Н.В.
7	Ом 195	0618	30393	Ильин В.С., Логинова А.М.
8	Ом 196	0050	30164	Ильин В.С., Соболева Н.В.
9	Ом 220	619	30396	Ильин В.С., Логинова А.М.
10	Ом 225	0051	30166	Ильин В.С., Логинова А.М.
11	Ом 255	0052	30168	Ильин В.С., Соболева Н.В.
12	Ом 286	0053	30170	Ильин В.С., Соболева Н.В.
13	Ом 296	0620	30405	Ильин В.С., Соболева Н.В.
14	Ом 300	0621	30407	Ильин В.С., Соболева Н.В.
15	Ом 330	0622	30397	Ильин В.С., Логинова А.М.
16	Ом 370	1833	34183	Ильин И.В., Сиб. ф. ВНИИК
17	Ом 374	1834	34184	Ильин И.В., Сиб. ф. ВНИИК
18	Ом 378	1835	34182	Ильин И.В., Сиб. ф. ВНИИК

**Результаты испытания гибрида Сибирский 135 в Сибирском филиале ВНИИК (г. Омск) за 2008–2013 гг.
(удобрения и орошение при испытании гибридов не применялись)**

Год испытаний	Урожай зерна 14%-й влажности, ц/га		Уборочная влажность зерна, %		Период «всходы – цветение початка», дни	
	Омка 130-st	Сибирский 135	Омка 130-st	Сибирский 135	Омка 130-st	Сибирский 135
2008	48,4	67,3	36,6	35,9	50	50
2009	45,3	58,9	38,5	38,8	57	49
2010	44,3	47,8	38,7	38,0	53	56
2011	44,8	47,8	39,9	39,8	49	50
2012	49,2	57,3	36,6	35,3	46	47
2013	55,8	67,9	38,3	38,0	52	52
В среднем	48,0	57,6	37,9	37,6	51,1	52,3

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Возделывание кукурузы требует высоких затрат, как материальных, так и физических, потому что надо строго соблюдать основные элементы технологии возделывания кукурузы, а именно:

1. Основная обработка почвы должна быть глубокая, отвальная или безотвальная зависит от почвы на конкретном поле;

2. Гибрид кукурузы для посева должен выбираться в зависимости от поставленных целей! А не по стоимости семян, как это обычно делается;

3. Приобретение семян даже самого замечательного гибрида кукурузы не гарантирует успеха, если не будет соблюдена технология возделывания, и наоборот, при неправильном выборе гибрида кукурузы никакая технология не поможет в наших условиях получить высококачественный урожай силосной массы или фуражного зерна;

4. Сеять желательно в оптимальные сроки для данных почвенно-климатических условий, за 5–7 дней;

5. Посев осуществлять только сеялками точного высева;

6. Обязательно! Для защиты кукурузы от сорной растительности, в первой половине вегетации, применять современные гербициды (Аденго, Майстер пауэр);

7. Внесение удобрений, должно осуществляться в соответствии с агрохимическим анализом конкретного поля, на запланированный урожай;

8. Необходима правильная организация всей технологии уборки, заготовки и хранения полученного урожая кукурузы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашеваров Н.И., Ильин В.С., Кашеварова Н.Н., Ильин И.В. Кукуруза в Сибири / Под общей ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
2. Чекотилло А., Каган Б. Кукуруза и ее роль в социалистической реконструкции народного хозяйства СССР – М.: СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ, 1932. – 216 с.
3. Шпаар Д., Гуананн К., Дрегер Д. и др. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2006 – 390 с.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ЕГО ВЫЗОВЫ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

КЕНЕНБАЕВ С.Б.

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
Алматы, Казахстан*

Проблема глобального изменения климата и его влияния на окружающую природную среду является одной из главных проблем XXI века. Эта проблема не только будущего, но и настоящего времени.

В последнее десятилетие на планете возросли эколого-климатические природные катаклизмы: увеличилась повторяемость стрессовых явлений (ливни с паводками, градобития, наводнения, ураганные ветра, снежные завалы и т.п.). Кроме природных факторов усиливающих эрозионные процессы в течение всей истории человечества антропогенные факторы сыграли, имеют место и играют не меньшую роль, особенно в деградации почвы и других сельскохозяйственных угодий и в целом всего биоразнообразия – растительности, животного мира и микроорганизмов. Сегодня в мире ежегодно теряется более 10 млн га пашни: от эрозии – 6 млн га, отчуждение на не сельскохозяйственные нужды – 3 млн га, от засоления и заболачивания – 2–3 млн га [1, 2].

По данным ПРООН, в Казахстане за последние 50 лет среднегодовое значение температуры воздуха увеличилось на 1,5–2 [3]. Сельское хозяйство, как наиболее угрожаемый сектор экономики, уже сейчас ощущает нехватку поливной и питьевой воды, из-за этого ожидается снижение урожайности основных сельскохозяйственных культур. Сокращение атмосферных осадков ведет к снижению запасов почвенной влаги, от которых во многом зависит урожай в районах неполивного земледелия. Кроме того, изменения гидротермических условий вегетационного периода сказываются на возникновении различных болезней сельскохозяйственных культур, новых очагов вредителей, которые снижают качество продукции и урожайность.

В данной ситуации приоритетными направлениями исследований в аграрной науке становятся вопросы адаптации к изменениям климата, так как сельское хозяйство зависит от природно-климатических условий и напрямую определяет продовольственную безопасность.

Согласно мировым стандартам земледелие в Казахстане ведется в исключительно жестких климатических условиях, где годовая высота осадков в основных земледельческих регионах составляет от 200 до 350 мм. В этой связи необходимо активизировать исследования по влиянию и возможностям для адаптации отечественного растениеводства к климатическим изменениям, т.е. изменить подходы к селекционной работе. При этом акцент следует сделать не только на повышении продуктивности, а на развитии стрессоустойчивости сортов сельскохозяйственных культур (засухоустойчивость; морозо- и зимостойкость; соле- и солонцеустойчивость).

Необходимо также внести корректировки в сложившуюся систему земледелия основных сельскохозяйственных регионов, так как климатические изменения обуславливают существенные колебания гидротермических условий вегетационного периода, что в итоге приводит к сдвигу оптимальных сроков проведения агротехнических мероприятий, изменению фаз вегетации сорняков, восприимчивости вредителей и болезней к средствам защиты растений и другим последствиям. Для этого необходим не один прием, а взаимосвязанная система мероприятий, научно обоснованная система земледелия, включающая оптимальную структуру посевных площадей (севообороты), обработку почвы, широкая диверсификация растениеводства, современные системы земледелия и агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур. Учитывая ухудшение экологической обстановки и деградацию сельскохозяйственных угодий в Казахстане, учеными КазНИИ земледелия и растениеводства предложен ландшафтный подход к разработке современной системы земледелия, основа которой – создание экологически сбалансированных устойчивых агроландшафтов для конкретных регионов, обеспечивающих экологически безопасное ведение земледелия по шести ведущим факторам:

1. Общественным потребностям (рынку продуктов);
2. Агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур;
3. Условиям интенсификации производства;
4. Природным условиям;
5. Хозяйственным укладам;
6. Природоохранным требованиям.

Водообеспеченность в перспективе станет серьезным ограничивающим фактором развития экономики республики. Это вызвано нарастающим дефицитом водных ресурсов, связанных с их межгосударственным распределением, жестким лимитированием водопользования, изменением режима стока рек в региональной водохозяйственной системе, ухудшением качества водных ресурсов, засолением орошаемых земель. Интенсивно возрастающий дефицит пресной воды на Земле, в том числе в Центральной Азии, связанный с глобальным потеплением климата, выдвигает в числе первоочередных задач поиск путей и способов рационального использования поливной воды.

Многочисленные исследования показывают, что наиболее эффективным способом рационального использования поливной воды является капельное орошение культур. При этом вода небольшими порциями подается равномерно к корням растений на протяжении всего вегетационного периода и ирригационная влага поступает только к растениям, а не расходуется на междурядья. В последние годы в КазНИИ земледелия и растениеводства начаты исследования по изучению эффективности капельного орошения полевых культур на орошаемых землях юга и юго-востока Казахстана: соя, кукуруза, сахарная свекла и рис. Результаты показали высокую эффективность капельного орошения при возделывании наиболее водозатратных полевых культур, как рис и сахарная свекла. Впервые разработана принципиально новая природоохранная технология возделывания риса на основе капельного орошения под мульчирующей пленкой. Суть новой инновационной технологии заключается в том, что рис выращивается без затопления и без применения гербицидов.

Дефицит влаги в почве был и остается одной из самых актуальных проблем, следовательно становится очевидным, что при сложившихся обстоятельствах улучшение растениеводческого сектора должно быть достигнуто, прежде всего, на основе использования влаго-, почво-, энерго-, ресурс- и природосберегающих технологий. Именно эта система сберегающего земледелия является на сегодня ключевым рычагом для выживания фермеров, занятых в производстве сельскохозяйственных культур. К технологиям сберегающего земледелия относятся также минимальная и нулевая обработка почвы.

В настоящее время минимализация обработки почвы имеет глобальную тенденцию развития, как важная составляющая часть наукоемких агротехнологий, что подтверждает мировая практика земледелия. Площади применения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур имеют тенденцию постоянного увеличения. Однако не все вопросы минимализации обработки почвы и особенно прямого посева не до конца изучены с учётом сложных агроландшафтных и рельефных особенностей регионов Казахстана. Следует также отметить, что исследованиями КазНИИЗиР была установлена эффективность минимальной обработки почвы под озимую пшеницу, идущую по чистому пару и зерновому предшественнику. Однако не до конца изученным остаётся вопрос возможности прямого посева озимой пшеницы по нулевой обработке почвы. Кроме того, исследованиями ряда зарубежных учёных установлено, что не все сельскохозяйственные культуры положительно отзываются на нулевую обработку почвы. В этой связи необходимо провести разработку ресурсосберегающей технологии возделывания зернофуражных, зернобобовых, масличных и крупяных культур на основе нулевой обработки почвы. Актуальность данной проблемы связана также с необходимостью разработки таких технологий применительно к плодосменным схемам севооборотов. Кроме того, опыт мирового земледелия показывает, что прямой посев сельскохозяйственных культур коренным образом изменяет условия жизни растений. Поэтому для теоретического обоснования нулевой обработки почвы применительно к регионам Казахстана возникает настоятельная необходимость изучения влияния этой обработки на агрофизические, агрохимические и биологические свойства почвы и в целом на её плодородие.

В последние годы стала приобретать все большую популярность концепция так называемого «гибкого земледелия». Оно представляет собой один из путей дальнейшего совершенствования системы земледелия в засушливых регионах. Его основным звеном является комплекс мероприятий по усилению накопления влаги и на этой основе – возможность маневрирования структурой посевных площадей в соответствии со складывающимися погодными условиями, а также внесение коррективов в систему обработки почвы, применения удобрений, средств защиты растений и др. В условиях рискованного земледелия учет этих факторов дает возможность гибкого реагирования на уровень влагообеспеченности, оперативно изменять структуру использования пашни и более полно использовать биоклиматический потенциал.

Обеспечение экологической безопасности и экономической эффективности современных систем земледелия связано прежде всего с биологизацией земледелия, включающей в себя понятие максимального использования биологических факторов в системе земледелия и снижение ан-

тропической нагрузки на почву. Наиболее доступными факторами биологизации по воспроизводству плодородия почвы на сегодня является состав и чередование культур в севооборотах на принципах плодосмена, а также использование сидератов и нетоварной части урожая на удобрение, применение органических удобрений и максимальное использование симбиотической азотфиксации. Все эти факторы направлены на уменьшение величины разорванности круговорота веществ и энергии в агроценозах.

Отрицательные последствия глобального потепления для сельскохозяйственных культур могут быть снижены за счет обогащения атмосферы углекислым газом (CO₂), но при условии освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, обеспечивающих мобильность и устойчивость АПК в условиях глобальных тенденций изменения климата, а также сохранения и повышения плодородия почв. Известно, что при повышении уровня CO₂ в воздухе, увеличивается накопление в растениях ассимилятов, которые в зависимости от обеспеченности почв элементами питания, могут активно использоваться растениями на синтез биомассы, либо накапливаться в отдельных органах (корнях, листьях). При низком уровне азотного питания так и происходит. Недостаток азота в почве приводит к снижению количества побегов на растении, накопления биомассы, количества зерен в колосе, ускоряет прохождение ответственных этапов, на которых происходит закладка и формирование репродуктивных органов, следствием чего является снижение урожая. Земледелие при низкой культуре может стать одним из основных факторов негативного воздействия на плодородие земель сельскохозяйственного назначения. Таким образом, оптимизация условий минерального питания растений, точное и своевременное применение удобрений приобретает особую актуальность, поскольку с их помощью можно снизить, в известных пределах, отрицательные последствия изменения климата. В условиях юго-востока Казахстана, представленных в основном светло-каштановыми и сероземными почвами, характеризующимися низким естественным плодородием, необходимо проведение научных исследований, направленных на поддержание и повышение плодородия этих почв, а также с целью улучшения экологической обстановки региона.

Потепление климата стимулирует распространение насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур. За последние 50 лет установлена связь между температурой и расширением спектра вредителей. Разнообразие фитофагов продолжает расширяться (насчитывается 612 вредителей), эволюционируют новые штаммы. Так, уже в приграничных странах с РК уже распространены новые расы стеблевой ржавчины, как Ug99, развитие которых может усиливаться на посевах пшеницы и ячменя при ожидаемой засухе; резистентный патоген – *Phytophthora infestans* в прошлые времена вызвал в Ирландии картофельный голод и т.д. [4, 5]. В этой связи необходимо знание особенностей климатических изменений, для сценариев со значительным ростом средних температур и осадков, а также интегрированное управление за вредителями на основе использования агротехнических приемов, ведения севооборотов и оптимизация минерального питания, широкое использование биопрепаратов, научно обоснованное применения пестицидов с дифференциацией при высоко-, средне- и слабом развитии вредных организмов с учетом ЭПВ, применение современных молекулярно-генетических методов диагностики фитопатогенов и т.д.

На основании вышеизложенного, основными приоритетными направлениями исследований к глобальному изменению климата относятся:

- создание улучшенных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, подходящие к различным экосистемам и методам ведения хозяйства и устойчивых к изменению климата;
- минимализация обработок почвы (уменьшение глубины и кратности обработок), способствующая сохранению почвенной влаги, снижению затрат энергоресурсов на 25–30 %, сохранению и повышению плодородия почвы и повышению производительности труда в 1,5–2,0 раза;
- разработка капельного орошения сельскохозяйственных культур, обеспечивающая снижение расхода поливной воды на 35–40 %, уменьшению засоренности и заболеваемости посевов, улучшению механических и водно-физических свойств почвы;
- разработка полевых биологизированных севооборотов с гибкой схемой с продуцирующей и восстанавливающей ресурс функциями с позиции системного подхода на экологической основе, обеспечивающих производство конкурентоспособных, экономически выгодных сельскохозяйственных культур и воспроизводство плодородия почвы;
- подбор новых нетрадиционных, адаптированных к этим условиям сельскохозяйственных культур (диверсификация растениеводства) и разработка технологии их возделывания.

В целом необходимо создание пилотной модели новой системы организации аграрной науки, интегрированной в процесс подготовки кадров, основанной на сочетании методов фундаментальной и прикладной науки, трансферте и адаптации передовых мировых достижений и разработка таких систем земледелия, которые бы сочетали в себе эффективность традиционных и экологичность альтернативных и при этом были бы экономически выгодными. В силу своей масштабности и важности вопросы адаптации отечественного сельского хозяйства к изменениям климата должны стать одним из ключевых приоритетов, которые необходимо развивать на базе научно-иссле-

довательских институтов аграрного профиля. И чем быстрее мы приступим к развитию данного направления, тем скорее будет наработана необходимая компетенция и тем больше шансов на успешное решение возникающих технологических задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Макаров И.А. Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. – 2013. – № 3. – С. 486–493.
2. Дебра Тернер. Моделирование урожая пшеницы в условиях сценариев изменения климата в Центральной Азии // 14 Региональное Координационное Совещание для Средней Азии и Кавказа. – 4–5 декабря, 2013 г. – Баку.
3. Изменение климата и его влияние на развитие Казахстана с точки зрения человеческого развития // Национальный отчет о человеческом развитии. 2008 г. – 520 с.
4. Шаманин В.П., Моргунов А.И., Манес Я. и др. Селекция яровой мягкой пшеницы на устойчивость к местной популяции и к вирулентной расе Ug 99 стеблевой ржавчины в условиях Западной Сибири // Вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14, № 2. – С. 223–231.
5. Сингх Р.П., Ходсон Д.П., Хуэрта-Эспино Дж. и др. Международное положение с распространением заболевания Ug99 и усилия, предпринимаемые для смягчения угрозы его последствий. – 76 с.

УДК 631.95

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И ПАСТБИЩНЫХ КОРМАХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

КУЗЬМИНА Е.Е.

ГНУ Тувинский НИИСХ Россельхозакадемии, г. Кызыл, Россия,

E-mail: kuzmina_77@mail.ru

Экологическая обстановка в Республике Тыва, как и во многих других регионах, в последние годы вызывает опасения в связи с техногенным загрязнением окружающей природной среды. Хотя в Тыве в настоящее время отсутствуют действующие крупные промышленные предприятия, экологическую опасность представляют комбинат «Туваасбест» и горно-металлургический комбинат «Тувакобальт», функционирующие ранее. Большую роль в загрязнении окружающей природной среды продуктами распада ракетного топлива и тяжелыми металлами в Тыве играет падение отделяющихся частей ракет-носителей «Протон» на территории вокруг озера Кара-Хол Бай-Тайгинского кожууна. Кроме того, в республике выявлены отдельные районы с высокими концентрациями в коренных породах кадмия, свинца, мышьяка, бериллия, ртути, марганца, никеля, хрома, кобальта.

Проанализировав имеющиеся данные исследований [1–3], для проведения исследований нами были выбраны три яководческих хозяйства: МУП «Кара-Хол» Бай-Тайгинского кожууна, расположенное в месте падения отделяющихся частей ракет-носителей – загрязненная зона, ГУП «Бай-Тал» Бай-Тайгинского кожууна, находящееся в непосредственной близости от района падения частей ракет-носителей «Протон» и «Зенит» – условно загрязненная зона и ГУП «Малчын» Монгун-Тайгинского района, расположенное на условно-удовлетворительной в экологическом отношении территории вдали от промышленных предприятий и оживленных автомагистралей – относительно экологически чистая зона, контроль. На первом этапе наших исследований был проведен анализ содержания тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu, Zn и Mn) в почве и пастбищных травах данных хозяйств (см. таблицу).

Известно, что почва является совершенно особой формой биосферы, она не только накапливает все загрязнения, в том числе и металлические, но и выступает как природный переносчик химических токсикантов в атмосферу, в гидросферу и в живое вещество. Металлы сравнительно легко накапливаются в почвах и очень трудно и медленно из нее удаляются. Сравнительный анализ уровня содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвах исследуемых хозяйств Бай-Тайгинского и Монгун-Тайгинского районов Республики Тыва показал, что в загрязненной зоне концентрация Cd, Pb, Cu, Zn и Mn была выше соответственно в 2,3; 3,7; 3,6; 3,7 и 1,9 раза, чем в условно экологически чистой зоне. В почве условно загрязненной зоны содержание тяжелых металлов было ниже, чем в загрязненной зоне, но по сравнению с контролем было отмечено достоверное повышение уровня кадмия, свинца и меди соответственно в 1,4; 3,1 и 1,8 раза. При этом в почвах экологически загрязненной и условно загрязненной зон нами было установлено

превышение ПДК кадмия в 1,8 и 1,4 раза. Концентрация свинца, меди, цинка и марганца в почве всех хозяйств находилась в пределах установленных санитарно-гигиенических норм.

Содержание тяжелых металлов в почвах и пастбищных кормах разных экологических зон, мг/кг

Показатель	Зона			ПДК
	загрязненная	условно загрязненная	условно чистая	
Cd почва	0,09 ± 0,002***	0,07 ± 0,003***	0,04 ± 0,004	0,05
Корма	0,28 ± 0,01***	0,08 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,3
Pb почва	1,75 ± 0,23***	1,45 ± 0,07***	0,47 ± 0,04	6,0
Корма	0,37 ± 0,04***	0,77 ± 0,05	0,83 ± 0,03	5,0
Cu почва	0,47 ± 0,06***	0,24 ± 0,02***	0,13 ± 0,01	3,0
Корма	7,65 ± 0,68***	5,85 ± 1,15	2,99 ± 0,54	30,0
Zn почва	1,59 ± 0,19***	0,45 ± 0,02	0,43 ± 0,08	23,0
Корма	18,19 ± 0,68	19,62 ± 3,27	21,50 ± 3,90	50,0
Mn почва	27,86 ± 5,40*	17,99 ± 1,18	14,41 ± 3,67	60,0
Корма	20,14 ± 4,27***	31,52 ± 4,41	45,03 ± 1,74	

* $P < 0,05$.

** $P < 0,01$.

*** $P < 0,001$.

При проведении сравнительного анализа концентрации тяжелых металлов в пастбищных кормах разных экологических зон определено, что в экологически загрязненной зоне содержание кадмия и меди превышало в 4,7 и 2,6 раза содержание данных элементов в травах экологически чистой зоны.

Многочисленными опытами установлено, что у большинства растений имеются защитные механизмы корневой системы и наземных вегетативных органов, препятствующих избыточному поступлению тяжелых металлов из почвы и накоплению их в растительной продукции [4,5]. Этим объясняется тот факт, что кормовые травы с пастбищ всех трех хозяйств соответствовали санитарно-гигиеническим нормам, хотя концентрация кадмия в пробах пастбищного корма загрязненной зоны составляла 0,93 ПДК.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что в результате техногенного воздействия в почвах загрязненной зоны повышается концентрация кадмия, свинца, меди, цинка и марганца, а в пастбищных травах – уровень кадмия и меди в сравнении с экологически чистой зоной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кужугет К.С. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей природной среды Республики Тыва в 2001 году» / К.С. Кужугет, А.А. Оржак, О.С. Доржу и др. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2002. – 92 с.
2. Андрейчик М.Ф. Загрязнение атмосферы, почв и вод Республики Тыва / М.Ф. Андрейчик. – Томск: Томский государственный университет, 2005. – 400 с.
3. Чысыма Р.Б. Хозяйственно-биологические особенности яков в различных экологических условиях Республики Тыва: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01, 03.00.16 / Чысыма Роза Байындыевна. – Новосибирск, 2006. – 39 с.
4. Авраменко П.М. Загрязнение почвы тяжелыми металлами и их накопление в растениях // П.М. Авраменко, С.В. Лукин // Агрохим. вестн. – 1999. – № 2. – С. 31–32.
5. Волошин Е.И. Аккумуляция кадмия и свинца в почвах и растениях // Агрохим. вестн. – 2000. – № 3. – С. 23–26.

СИСТЕМНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВОБОРОТЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ СОРНЯКОВ И БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ЛЕДОВСКИЙ Е.Н., ДОРОНИН В.Г.

Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: sibniish@bk.ru

Цель исследований – определить биологическую и хозяйственную эффективность систем гербицидов и фунгицидной обработки в борьбе с сорной растительностью и болезнями в посевах зерновых культур зернопарового севооборота на основе агроэкологических критериев, дать обоснование их экономической и биоэнергетической целесообразности в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Исследования проводились в 2007–2010 гг. в стационарном севообороте сектора защиты растений ГНУ СибНИИСХ. Опыт поставлен по методике ТСХА на основе четырёхпольного зернопарового севооборота (чистый пар – яровая пшеница – яровая пшеница – ячмень).

Фактор А (гербициды): 1 – контроль (без гербицидов); 2 – гербициды против двудольных сорняков с 1-й культуры севооборота (дикотициды); 3 – гербициды против комплекса двудольных и мятликовых сорняков с 1-й культуры севооборота (дикотициды + граминицид); 4 – гербициды против комплекса двудольных сорняков со 2-й культуры севооборота; 5 – гербициды против комплекса двудольных и мятликовых сорняков со 2-й культуры севооборота. Таким образом, степень насыщенности севооборота гербицидами на вариантах 2 и 3 – 75, на вариантах 4 и 5 – 50 %.

Фактор В (фунгицид): 1 – без обработки; 2 – с обработкой.

Основная обработка почвы: вспашка на глубину 20–22 см и плоскорезная обработка на 12–14 см, прерывающейся вспашкой в пару (далее – чередующаяся обработка). Посев сеялками СЗП-3,6, сорта: яровая пшеница – Омская 28, яровой ячмень – Омский 90, селекции СибНИИСХ. В посевах пшеницы в фазу 2–3 листа применяли граминицид Пума Супер 100 (0,6 л/га), ячменя – Пума Супер 7,5 (0,8 л/га). В фазу полного кущения культур обрабатывали баковой смесью – Агроксон + Ларен Про (0,6 л/га+0,005 кг/га). Фунгицидная обработка – Альто супер (0,5л/га) – в фазы флаговый лист – колошение (в посевах ячменя не применялась). Препараты вносили опрыскивателем ОМП-601, расход рабочей жидкости 200 л/га. Уборку урожая зерна вели однофазно комбайном «Сампо-130».

Учёты и наблюдения велись по общепринятым методикам. Учёт количества сорняков перед обработкой гербицидами – по методике НИИСХ Юго-Востока (1969 г.), количественно-весовой – по методике СибНИИСХ (1977 г.). Биологическую эффективность гербицидов рассчитывали по снижению массы сорняков к контролю. Фитопатологическая оценка посевов яровой пшеницы – через 20 суток после обработки фунгицидом. Обработка данных методом дисперсионного анализа.

Во все годы исследований на опытных делянках преобладали малолетние просовидные сорняки, в основном просо сорное (*Panicum miliaceum ruderae* L.), ежовник (*Echinochloa crusgalli* L.) и щетинник сизый (*Setaria glauca* L.); из двудольных сорняков – пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), аистник цикutowый (*Erodium cicutarium* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.); вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) и др.

Анализ результатов в среднем по культурам севооборота показывает, что при преобладании в посевах мятликовых сорняков более эффективным было использование систем гербицидов, включающих граминицид (табл. 1).

Наибольшая биологическая эффективность – 93,7 и 87,5% соответственно по фонам вспашки и чередующейся обработки почвы, достигалась по системе «дикотициды+граминицид) и 75%-й насыщенностью севооборота. Снижение массы сорняков при 50%-й насыщенности составило 61,4 и 65,4 %. Использование систем дикотицидов с первой культуры севооборота (вариант 2) снижало общую засорённость на 15,9 и 24,7 %, со второй культуры (вариант 4) – на 25,7 и 28,7 %. Из-за отсутствия конкуренции со стороны двудольных видов на 16,8 % выросла масса мятликовых сорняков по вспашке.

Биологическая эффективность систем гербицидов в севообороте, среднее за 2007–2010 гг.

Система гербицидов (фактор А)	Насыщенность севооборота гер- бицидами, %	Снижение массы сорняков, % к контролю			Абсолютно су- хая масса сорня- ков, г/м ²
		всего	мятликовых	двудольных	
<i>Вспашка на 20–220 см</i>					
1. Контроль	0	572,1*	393,1*	179,0*	178,5
2. Дикотициды	75	15,9	+16,8	90,3	154,3
3. Дикотициды + граминцид	75	93,7	95,7	89,6	12,8
4. Дикотициды	50	25,7	1,3	82,9	135,3
5. Дикотициды + граминцид	50	61,4	64,5	59,6	70,0
НСР ₀₅ по фактору А					67,5
<i>Чередующаяся обработка почвы</i>					
1. Контроль	0	685,6*	555,8*	129,8*	228,9
2. Дикотициды	75	24,7	9,5	89,1	199,2
3. Дикотициды + граминцид	75	87,5	95,6	51,9	47,5
4. Дикотициды	50	28,7	21,7	58,2	160,3
5. Дикотициды + граминцид	50	65,4	76,8	17,4	31,7
НСР ₀₅ по фактору А					74,0

В целом по культурам севооборота наибольшей хозяйственной эффективностью обладала также система «дикотициды + граминцид» с насыщенностью гербицидной обработкой 75%. Выход зерна с 1 га посевной площади по вспашке вырос к уровню контроля на 0,49 т (39,2%), а с фунгицидом на 0,77 т (61,6%). По фону с чередующейся обработкой эти показатели соответственно 0,57 т (49,6%) и 0,91 т (79,1%) (табл. 2).

Аналогичная система с насыщенностью 50% обеспечила урожайность зерна без фунгицида по фону обработки почвы 1,49 и 1,47 т/га, с фунгицидом 1,71 и 1,75 т/га. Системы с дикотицидами в меньшей степени снижали общую засорённость посевов, соответственно прибавки урожайности были на уровне от 0,07 до 0,21 т/га, применение фунгицида на этом же фоне повысило урожай зерна лишь на 0,21–0,27 т/га.

Таблица 2

Хозяйственная эффективность систем гербицидов и фунгицидной обработки в четырёхпольном севообороте, среднее за 2007–2010 гг.

Система гербицидов, (фактор А)	Насыщенность сево- оборота гербицидами, %	Выход зерна с 1 га посевной площади, т	
		без фунгицида	фунгицид
<i>Вспашка на 20–22 см</i>			
1. Контроль	0	1,25	1,41
2. Дикотициды	75	1,37	1,59
3. Дикотициды + граминцид	75	1,74	2,02
4. Дикотициды	50	1,32	1,55
5. Дикотициды + граминцид	50	1,49	1,71
<i>Чередующаяся обработка почвы</i>			
1. Контроль	0	1,15	1,40
2. Дикотициды	75	1,36	1,57
3. Дикотициды + граминцид	75	1,72	2,06
4. Дикотициды	50	1,30	1,57
5. Дикотициды + граминцид	50	1,47	1,75

Запасы семян сорняков (млн шт./га) по системам гербицидов в слое почвы 0–20 см

Система гербицидов , (фактор А)	Насыщенность севооборота гер- бицидами, %	Год				Среднее	Снижение, в % к кон- тролю
		2007	2008	2009	2010		
<i>Вспашка на 20–22 см</i>							
1. Контроль	0	350,5	283,3	357,1	263,4	313,6	–
2. Дикотициды	75	179,3	335,8	139,6	353,1	252,0	19,6
3. Дикотициды + граминицид	75	163,5	204,3	128,4	154,4	162,7	48,1
4. Дикотициды	50	452,4	312,9	387,2	310,7	365,8	+16,6
5. Дикотициды + граминицид	50	164,1	224,2	143,7	153,9	171,5	45,3
НСР ₀₅ = 107,0							
<i>Чередующаяся (плоскорезная) обработка на 12 – 14 см</i>							
1. Контроль	0	451,3	374,5	163,0	370,9	339,9	–
2. Дикотициды	75	360,2	335,3	136,5	415,7	311,9	8,2
3. Дикотициды + граминицид	75	187,4	93,8	44,8	211,4	134,4	60,5
4. Дикотициды	50	311,8	463,2	76,4	441,6	323,3	4,9
5. Дикотициды + граминицид	50	106,5	188,1	83,5	281,7	165,0	51,5
НСР ₀₅ = 107,5							

Статистическая обработка результатов учётов, проведённая отдельно по культурам севооборота и годам исследований, показала достоверное снижение количества сорняков и их общей массы, что обеспечило существенные прибавки урожая зерна по системе гербицидов против комплекса двудольных и мятликовых видов. Борьба против листостеблевых инфекций также увеличивала урожайность зерна на высоком уровне значимости.

Учёты запасов семян сорняков на заключительной культуре севооборота показали их существенное снижение по системе «дикотициды + граминицид» по вспашке на 48,1 и 45,3 %, плоскорезной обработке – на 60,5 и 51,5%. При насыщенности дикотицидами в 50% произошло увеличение запаса семян на вспашке к уровню контроля на 16,6% (табл. 3).

Таким образом, применение в четырёхпольном зернопаровом севообороте системы «дикотициды + граминицид» с первой культуры, позволило снизить запасы семян сорняков в 1,9 и 2,5 раза; со второй культуры – в 1,8 и 2,0 раза (соответственно по фонам обработки почвы).

ВЫВОДЫ

1. Исследованиями выявлена высокая биологическая эффективность систем гербицидов «дикотициды + граминицид». Насыщение ими севооборота на 75% (вариант 3) позволило снизить надземную массу сорняков на 93,7 и 87,5%, при 50%-м соответственно 61,4 и 65,4% к контролю.

2. Выход зерна с 1 га посевной площади по системам против комплекса сорняков и насыщением севооборота 75% вырос к контролю на 0,49 и 0,57 т, в комплексе с фунгицидной обработкой на 0,77 и 0,91 т.

3. Применение системы «дикотициды + граминицид» с первой культуры севооборота позволило снизить запасы семян сорняков в почве в 1,9 и 2,5 раза, со второй культуры – в 1,8 и 2,0 раза.

ВЛИЯНИЕ СОРТА И СРОКА ПОСЕВА НА УРОЖАЙ ЯРОВОГО РАПСА

МУНХЖАРГАЛ О., доктор, профессор,
АЮУРЗАНА Б., магистр,
АРИУН-ЭРДЭНЭ С., магистрант

Монгольский государственный аграрный университет

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

В нашей стране яровая пшеница каждый год занимает самую большую площадь из зерновых культур. Это, конечно, отрицательно влияет на рациональную структуру севооборота. Поэтому требуется выращивать другие культуры, в том числе яровой рапс. В результате будет уменьшаться площадь пара и увеличиваться общая посевная площадь.

Для этого необходимо выращивать яровой рапс в существующих почвенно-климатических условиях.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью нашего исследования является выращивание различных сортов иностранной селекции ярового рапса и определение лучшего сорта из них. Чтобы решить эти задачи, необходимо:

- испытать разные сорта иностранной селекции;
- определить лучший сорт и срок посева на зерно;
- провести анализ содержания белка и масла зерна.

Таблица 1

Структура урожая и урожай ярового рапса

Сорт	Средние показатели одного растения					Масса 1000 семян, г	Урожай зерна, ц/га
	высота, см	число ветвей	число стручков	число семян одного стручка	число семян		
<i>Посев 5 мая</i>							
Tarreper	110	10	24	624	26	3,5	17,9
Salsa CL	115	12	27	756	28	3,7	27,9
Osorno	100	9	21	483	23	3,6	17,3
Siesta	105	8	18	324	18	3,4	11,0
Canola Round-Up	98	7	20	400	20	3	12,0
<i>Посев 15 мая</i>							
Tarreper	120	13	39	709	31	3,8	20,0
Salsa CL	133	15	53	797	36	4,1	30,5
Osorno	117	11	42	567	26	3,9	27,0
Siesta	112	9	30	439	23	3,6	16,0
Canola Round-Up	105	11	32	503	24	3,4	18,7
<i>Посев 25 мая</i>							
Tarreper	118	14	33	659	28	3,9	19,5
Salsa CL	145	16	49	741	34	4	29,1
Osorno	131	12	37	527	28	3,7	21,0
Siesta	127	15	35	499	24	3,3	18,0
Canola Round-Up	132	12	38	579	30	3,1	16,0

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для испытания брали 5 сортов селекции Канады и Германии.

1. Canola raund-up, (St) – Канада.
2. Trapper – ФРГ.
3. Salsa – ФРГ.
4. Ozorno – ФРГ.
5. Siesta – ФРГ.

Таблица 2

Содержание белка и масла в зерне ярового рапса

Сорт	Средний урожай семян трёх сроков посева, ц/га	Содержание по рациональному сроку посева	
		белка	масла
Trapper	19,1	26,3	39,6
Salsa CL	29,1	25,5	41,3
Osorno	21,7	24,9	40,3
Siesta	15,0	25,9	38,6
Canola Round-Up	15,5	25,4	38,8

Площадь делянки – 4,5 м² (1,5 × 3.0 м), Повторность 4-кратная, общая площадь опыта 270 м², норма высева семян 2.5 млн шт./га, глубина посева семян 2–3 см. Сроки посева – 5, 15, 25 мая. Опыт поставлен в паровом поле в сомоне “Угтаал цайдам” Центрального аймака.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Все испытанные сорта трёх разных сроков посева полностью созревают на зерно за 95–110 дней. По сравнению с другими сортами сорт Salsa германской селекции дает самый лучший результат по всем показателям структуры урожая и по величине урожая во все сроки посева (табл. 1).

Другие 3 сорта, кроме Siesta, дают также хороший результат. Из табл. 2 видно, что содержание масла в зерне колеблется в пределах 40,3–41,3 % по сортам Salsa и Ozorno. Содержание масла в сорте Trapper было низким (39,6 %), а содержание белка выше (26,3 %), чем в других сортах.

ВЫВОДЫ

1. Все сорта полностью созревают на зерно за 95–110 дней и дают стабильный урожай в условиях Центральной зоны земледелия нашей страны.
2. Яровой рапс дает самый большой урожай зерна по среднему сроку (15/V) посева.
3. Содержание масла в зерне сортов Salsa CL и Osorno колеблется в пределах 40,3–41,3 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мунхжаргал О. Технологии выращивания ярового рапса, – УБ, 2013. – С. 25–46.
2. Подольский А.Д., Некоторые вопросы выращивания рапса // Сельское хозяйство за рубежом. – 1973. – № 2. – С. 16–18.
3. Шпота В.И., Бочкарева Э.Б. Сравнительная характеристика отечественных и зарубежных сортов рапса // Науч.-техн. бюл. / ВНИИМК. – 1985. – № 4. – С. 17–19.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА В ГНУ СИБНИИСХ

ОМЕЛЬЯНЮК Л.В., АСАНОВ А.М.

Государственное научное учреждение

Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ

E-mail: Milyal302@yandex.ru

Бобовые растения вносят решающий вклад в азотный баланс наземных экосистем и агроценозов [1]. Расширение их посевов позволит не только увеличить производство высокобелкового зерна и сбалансированных по питательности кормов, но и одновременно улучшить плодородие почв [2]. Горох – основная зернобобовая культура, возделываемая в Западной Сибири. В Омской области максимальная площадь его посева 120 тыс. га, зафиксированная в 1988 г., сократилась к 1997 г. до 19 тыс. га. В настоящее время идет постепенное увеличение объемов выращивания гороха. В 2013 г. он выращивался на 52,6 тыс. га.

Формирование сортовых ресурсов – мощный фактор, в значительной степени обеспечивающий продовольственную безопасность и являющийся приоритетной задачей Российской Федерации. Роль научной составляющей, в первую очередь селекционного улучшения сортов в повышении величины и качества урожая, будет непрерывно возрастать [3]. В «Стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 г.» подчеркивается, что развитию агропищевого кластера способствует историческая специализация Омской области на сельском хозяйстве. Базу для роста обеспечивает наличие кадровых ресурсов, развитие сферы семеноводства и селекции зерновых и масличных культур, функционирование конкурентоспособных производителей сельскохозяйственной продукции и др. Но препятствием является наличие рисков в сельскохозяйственном производстве, связанных с зависимостью отрасли от природно-климатических условий, низкой продуктивностью в основных отраслях, недостаточной эффективностью использования пахотных угодий. В связи с этим, актуальным направлением научных исследований в Западно-Сибирском регионе – зоне рискованного земледелия, являются: селекция гороха на высокую продуктивность, технологичность, адаптивность к местным природно-климатическим факторам, на улучшение качества продукции.

Создание сорта – многолетняя и многогранная научная работа, имеющая замкнутый цикл. В Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства селекция гороха посевного (*Pisum sativum* L.) ведется по схеме, представленной на рисунке. Элиты в основном отбираются из популяций F_3 – F_5 в гибридном питомнике, а также – из расщепляющихся семей в первом (СП – I) и втором (СП – II) селекционных питомниках. Растения из F_2 разделяются по типу листа, семена из популяций F_2 – F_3 – по наличию приросшей семеножки. Все перспективные образцы, изучающиеся в селекционных питомниках, имеют усатый лист.

В основе разработки моделей будущих сортов (таблица) использованы обобщенные результаты, полученные нами в процессе многолетнего комплексного изучения исходного селекционного материала. Необходимо отметить, что четко соблюдать намеченные параметры невозможно из-за значительной нестабильности морфологических признаков в контрастных условиях среды.

Сорта гороха, включенные в Госреестр селекционных достижений РФ в последние годы, получены с помощью индивидуального отбора из гибридных популяций, созданных при скрещивании коллекционных номеров с местными селекционными образцами: Омский 9 (Усач × Тим) – def, af (2000 г., 10 регион); Демос [(Зеленозерный 1 × Труженик) × Senfinell] – def, af, det (2003 г., 10), короткостебельный, многоплодный; Благовест [(ДТМ × Белковая гроздь) × (Усач × Тим)] – def, af (2008 г.; 10); Зауральский 3 [(Усач × Тим) × ДТМ 2] – def, af (2012 г., 9). В Республике Казахстан в 2014 г. районирован горох Касиб [(Усач × Тим) × ДТМ-2] – af, созданный в СибНИИСХ совместно с ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (Республика Казахстан). В родословной всех перечисленных выше сортов есть доноры с высокой комбинационной способностью по комплексу признаков.

Сорт гороха Омский 18 [(Зеленозерный 1 × Труженик) × Омский 9] передан в Государственное испытание с 2014 г. Авторы сорта: А.М. Асанов, Л.В. Омелянюк, А.Ю. Кармазина, И.В. Пахотина, А.А. Гайдар.



Схема селекционного процесса по гороху и логические связи между проводимыми исследованиями

Ботаническая характеристика. Разновидность *cirrosum-ecaducum*. Высота растений 70–110 см. Стебель обычный, вьющийся. Общее число междоузлий 18 – 21, до первого соцветия – 12–14 шт. Лист полубезлисточкового типа с прилистниками сердцевидной формы (af), средней величины без антоцианового кольца. Цветки крупные, белые по 2–3 на цветоносе средней длины. Бобы лущильные, слабоизогнутые, тупой кончик крючкато изогнут. Окраска бобов в период полной спелости желтая. Среднее число семян в бобе 5–6, максимальное 8 шт. Семена неосыпающиеся (def), округлые, слегка сдавленные, желто-розовые, гладкие, матовые, семядоли желтые. Масса 1000 семян 186–205 г.

Сорт среднеспелый, созревает в южной лесостепи Омской области за 73–88 сут (на 2–4 сут раньше стандарта Омский 9). По урожайности семян сорт Омский 18 в конкурсном сортоиспытании (КСИ) СибНИИСХ достоверно превышал стандарт: 2,19–5,64 т/га у нового сорта и 1,91–3,97 т/га у Омского 9. Максимальная урожайность зерна получена в КСИ ГНУ СибНИИСХ в 2004 г. – 5,64 т/га. Содержание белка в семенах на уровне стандарта – 21–23 %.

Стратегией сегодняшней селекции в увеличении валовых сборов гороха становится повышение его технологичности, а также создание сортов не только с высокой урожайностью, но и повышенной клубенькообразующей способностью [4]. В среднем за 2006–2010 гг. сорт Омский 18 отличался наибольшим развитием признаков нодуляции по сравнению с другими, включенными

**Модель (основные параметры) сортов гороха для условий лесостепи
Западной Сибири**

Показатель	Период вегетации, сут	
	70–80	
Направление использования	Универсальное	Зерно продовольственное и фуражное
Устойчивость к полеганию, балл	4	4–5
Длина стебля, см	80–110	40–60
Число стеблей, шт.	2–3	1
Число междоузлий до 1-го боба, шт.	12–13	13–15
Число продуктивных узлов, шт.	4–6	2–3
Число бобов на узле, шт.	2	2–3
Число семян в бобе, шт.	4–5	5–7
Масса 1000 семян, г	190–220	210–230
Урожайность, т/га	5,0	4,0
Содержание белка, %		23–25
Признаки технологичности	Усатый тип листа (af), неосыпающиеся семена (def)	

в эксперимент, образцами: количество клубеньков на растении составило 81 шт., их масса – 650 мг (Омский 9–40 шт. и 380 мг соответственно).

Ценность гороха Омский 18 состоит в преимуществах перед стандартом по устойчивости к полеганию, высокой продуктивности и способности к формированию признаков нодуляции, устойчивости к абиотическим стрессам. Возможно универсальное использование. Сорт рекомендуется для возделывания на зернофураж в южных районах Сибири и Урала.

В Омской области площадь посева гороха увеличилась с 19 тыс. га (1997 г.) до 53 тыс. га (2012 г.); произошла кардинальная замена листочковых сортов, выращиваемых в производстве, на сорта усатого морфотипа, в том числе за счет использования созданных в ГНУ СибНИИСХ сортов Омский 9, Демос, Благовест.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Vance C.P. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable resources // Plant Physiol. – 2001. – Bd. 127. – P. 390–397.
2. Косолапов В.М. Новый этап развития кормопроизводства в России // Кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 3–7.
3. Пономарев С.Н. Основы адаптивной селекции озимой ржи на продуктивность и качество в Среднем Поволжье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. – М., 2014. – 50 с.
4. Симбиогенетика и селекция макросимбионта на повышение азотфиксации на примере гороха (*Pisum sativum* L.) / К.К.Сидорова [и др.] // Информационный вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14, № 2. – С. 357–374.

УДК 631.527

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЛЕКЦИОННОГО ЦЕНТРА
ПО КОРМОВЫМ КУЛЬТУРАМ**

ПОЛЮДИНА Р.И., РОЖАНСКАЯ О.А., ПОТАПОВ Д.А., КУРКОВА С.В.

ГНУ Сибирский НИИ кормов Россельхозакадемии, г. Новосибирск, РФ
e-mail: sibkorma@ngs.ru

Создание новых адаптивных сортов с признаками устойчивости к гидротермическим стрессам и основным патогенам, высокой репродукционной способностью, повышенным качеством кормовой массы – актуальная задача селекции. При этом необходимо сохранить и увеличить продуктивность, свойственную сортам сибирской селекции.

В Сибирском селекцентре по кормовым культурам в качестве генетического базиса селекции используются образцы коллекции ВИР и местный генофонд. Для создания новых сортов с нуж-

ным комплексом признаков применяются следующие методы увеличения наследственной изменчивости: гибридизация внутривидовая (рапс, соя, нут, овёс) и отдалённая (рапс, ломкоколосник ситниковый); поликросс-метод (клевер, суданка, эспарцет); индуцированный мутагенез (суданка, соя, нут, люцерна); полиплоидия (кострец безостый, клевер); биотехнологические методы (эспарцет, люцерна, рапс, соя, нут).

За годы существования Сибирского НИИ кормов (1970–2014 гг.) создано более 50 сортов кормовых культур, относящихся к 25 видам. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений включен 41 сорт. Из них наибольшее распространение получили: соя СибНИИК-315, бобы кормовые Сибирские, суданская трава Новосибирская 84, кострец безостый Рассвет; клевер луговой СибНИИК-10, Родник Сибири, Атлант, Огонек и Метеор; донник белый Обской гигант и Люцерновидный 6, донник желтый КАТЭК, эспарцет СибНИИК-30 и Михайловский 5; овес Краснообский и СИГ; яровой рапс 00-типа СибНИИК-198, СибНИИК-21, Надежный 92.

Ценными источниками кормового белка являются многолетние бобовые травы. В Сибири до 1970-х годов выращивались местные сорта, приспособленные к возделыванию в локальных районах. Зимостойкий и засухоустойчивый сорт эспарцета СибНИИК-30, созданный под руководством И.М. Карашука методом массового отбора из сортопопуляций эспарцета песчаного украинского происхождения, характеризуется урожайностью сена 64,1 ц/га, семян 8,1 ц/га. Новый сорт эспарцета Михайловский 5, выведенный в Восточно-Сибирском отделе методом массового отбора из дикорастущего образца, даёт 76,8 ц/га сена и 11,9 ц/га семян [1].

Исследования по селекции клевера лугового в СибНИИ кормов начаты в 1976 г. Впервые в Сибири методом поликросса целенаправленно подобранных исходных генотипов с последующим формированием сложногибридных популяций созданы сорта позднеспелого типа СибНИИК-10 и Родник Сибири. Сорт Атлант (совместный с НИИСХ Северного Зауралья) с 2007 г. включен в Госреестр по шести регионам России. Сорт Огонек создан совместно с Кемеровским НИИСХ путём многократного массового отбора из коллекционного сортообразца № 880 (к-34438, США). Методом экологической селекции в ходе выполнения программы ГОС «Клевер» получены 8 генотипических смесей клевера лугового разной спелости и плоидности. Совместно с ВНИИ кормов и ВНИИЗБК создан новый тетраплоидный сорт раннеспелого типа Памяти Лисицына с высокой зимостойкостью, по скороспелости на 13–16 дней превосходящий стандарт. Впервые в условиях Западной Сибири совместно с ВНИИ кормов создан тетраплоидный сорт клевера Метеор, характеризующийся зимостойкостью, раннеспелостью, высокой урожайностью (118 ц/га сухого вещества) и стабильной семенной продуктивностью. Сорт получен в результате сочетания методов химического мутагенеза, экспериментальной полиплоидии, внутривидовой гибридизации и многократного массового отбора на специально созданных селективных фонах [2].

Большую роль в кормовых севооборотах играют однолетние злаковые кормовые культуры. Сорт ярового овса СИГ выведен в Восточно-Сибирском отделе СибНИИ кормов методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором. Он устойчив к полеганию, засухе и пыльной головне, даёт до 50 ц/га зерна, за отличные крупяные качества входит в список ценных сортов. В селекции суданской травы использовался химический мутагенез. Урожайность зеленой массы сорта Новосибирская 84 за два укоса достигает 475 ц/га, семян – 32 ц/га. Методом рекуррентного отбора в мутантных потомствах создан сорт суданки Лира. В Северо-Кулундинском отделе СибНИИ кормов передан в ГСИ новый высокоурожайный сорт проса Кулундинское.

Значительное внимание уделяется представителям семейства *Brassicaceae*. Селекция ярового рапса в Сибири была начата на Ужурской опытной станции (ныне Восточно-Сибирский отдел СибНИИ кормов), где в 1981 г. создан первый в России сорт Восточносибирский, в 1996 г. – безэруковый низкоглюкозинолатный (00-типа) сорт Надежный 92 с урожайностью зеленой массы 380 ц/га, семян – 21,9 ц/га. В СибНИИ кормов созданы два сорта ярового рапса 00-типа с улучшенным качественным составом семян и кормовой массы: скороспелый СибНИИК-198 и высокопродуктивный СибНИИК-21. Ведётся работа по селекции желтосемянных (000) форм ярового рапса, поскольку семена с желтой окраской имеют более тонкую оболочку и содержат больше белка и масла и меньше сырых волокон [2]. Выделены пять линий, надежно созревающих в условиях Сибири, с высоким содержанием масла и белка в семенах. Развёрнуты селекционные исследования редьки масличной. В Восточно-Сибирском отделе создан сорт турнепса Динар, который характеризуется содержанием сахара 8,1%, урожайностью корнеплодов – 360, зелёной массы – 195, семян – 9 ц/га.

Заметные успехи достигнуты в селекции зернобобовых культур. Впервые в Сибири был создан уникальный скороспелый сорт сои СибНИИК 315, допущенный к возделыванию в пяти регионах РФ и Казахстане [3]. В 2013 г. переданы в ГСИ новые сорта сои Горинская и СибНИИК-9, полученные путём гибридизации и γ - мутагенеза. Совместно с Алтайским НИИСХ создан новый сорт кор-

мовых бобов Сибирские с урожайностью зеленой массы 240-375 ц/га, семян до 30 ц/га [4]. В Восточно-Сибирском отделе создан раннеспелый сорт гороха Холик с урожайностью зерна 30 ц/га.

Для создания селекционного материала в СибНИИ кормов используются биотехнологические методы. Доказано, что новые признаки и комбинации признаков можно получить без использования генноинженерных технологий. Разработаны методы применения соматической изменчивости, рекуррентной регенерации, мутагенеза *in vitro*, восстанавливающие биологическое разнообразие вида, обеднённое в процессе селекции. Коллекции соматических клонов и мутантов эспарцета, люцерны, рапса, сои, нута, созданные в СибНИИ кормов, проходят селекционное изучение в научно-исследовательских учреждениях Западной и Восточной Сибири, Якутии и Казахстана [2, 5–8]. Совместно с НИИСХ Северного Зауралья готовится к передаче в ГСИ скороспелый сорт-образец сои соматического происхождения.

Особым направлением работы селекцентра является селекция нута – древней засухоустойчивой зернобобовой культуры, утратившей адаптационные механизмы устойчивости к повышенному увлажнению в фазе цветения и формирования бобов. Нут в Сибири нестабилен по урожайности, поскольку избыток осадков во второй половине вегетационного сезона резко снижает фертильность растений и ведёт к поражению грибными болезнями. В лаборатории генетики и биотехнологии методами рекуррентной регенерации и автоселекции *in vitro* получены адаптивные формы с урожайностью зерна до 25 ц/га, устойчивые к фузариозному увяданию. Селекционное изучение лучших линий нута ведётся в Северо-Кулундинском отделе.

Перспективы деятельности селекционного центра Сибирского НИИ кормов связаны с дальнейшей разработкой инновационных технологий создания селекционного материала и новых сортов кормовых культур, адаптированных к условиям Сибири.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Рожанская О.А., Железнов А.В. Селекция эспарцета (*Onobrychis* Mill.) для кормопроизводства Сибири // Кормопроизводство. – 2013. – № 9. – С. 22–24.
2. Полюдина Р.И., Рожанская О.А., Данилов В.П., Потапов Д.А. Адаптивная селекция кормовых культур в Западной Сибири / Адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2010. – С. 119–128.
3. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Рожанская О.А. Селекционные достижения для кормопроизводства Сибири // Кормопроизводство. – 2012. – № 2. – С. 22–23.
4. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Полищук А.А. и др. Кормовые бобы Сибирские // Кормопроизводство. – 2008. – № 4. – С. 20–21.
5. Рожанская О.А., Дидоренко С.В. Селекционное изучение сибирских соматических клонов сои и нута в Казахстане // Развитие АПК азиатских территорий: тр. XI Междунар. конф. (Новосибирск, 25–27 июня 2008 г.) – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – С. 195–200.
6. Рожанская О.А., Дарханова В.Г., Строева Н.С. Автоселекция *in vitro* эспарцета песчаного на адаптивность // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 3–4. – С. 131–134.
7. Рожанская О.А., Полюдина Р.И., Омелянюк Л.В., Асанов А.М. Использование соматической изменчивости и мутагенеза в селекции сои / Актуальные проблемы научного обеспечения АПК в Сибири: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 23–26 июля 2013 г.). – Омск: Вариант-Омск, 2013. – С. 249–253.
8. Рожанская О.А., Полюдина Р.И. Особенности селекции сои с использованием методов соматической изменчивости и мутагенеза в условиях Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 4. – С. 69–76.

УДК 633:631.531

СИСТЕМА УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР – ВАЖНЫЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

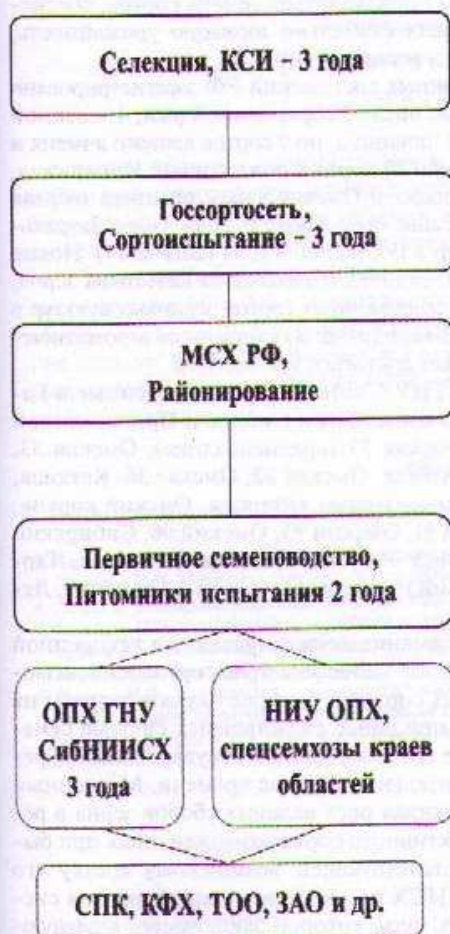
ПОПОЛЗУХИН П.В., ВАСИЛЕВСКИЙ В.Д., ГАЙДАР А.А.

Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: sibniish@gmail.com

Зерновое производство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности России. Доктриной продовольственной безопасности нашей страны предусмотрена обеспечен-

СХЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ СОРТОВ В ПРОИЗВОДСТВО

Утвержденная схема
Постановление ЦК КПСС
и Совмина СССР от 4.11.1976 г. № 9/5



Новая схема (Омский вариант)



ность зерном собственного производства не менее 95,0%. В настоящее время Россия обеспечивает себя зерном на 99,4 % [1]. В 2006–2010 гг. среднегодовой валовой сбор зерна в нашей стране составил немногим более 85 млн т. Основной задачей является достижение к 2020 г. уровня среднегодового производства зерна 120–125 млн т, а экспорта – 30–40 млн т [2].

Получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур с высоким качеством зерна невозможно без обеспечения сельскохозяйственного товаропроизводителя семенами новых высокопродуктивных сортов. Сорт остается самым доступным, низко затратным и эффективным фактором стабилизации и увеличения объемов производства зерна и повышения его качества. В полной мере свои потенциальные возможности он проявляет только при посеве высококачественными семенами, которыми может обеспечить лишь хорошо организованная система семеноводства.

ва. По экспертным оценкам специалистов на сорт и семена приходится до 30–50% прироста урожайности сельскохозяйственных культур [3–5].

В настоящее время в Омской области разработана и применяется региональная система семеноводства, которая включает в себя ряд взаимосвязанных звеньев (селекция, государственное сортоиспытание, первичное семеноводство, производство сортовых семян, сортовой, семенной и фитосанитарный контроль) и в значительной степени позволяет в зависимости от складывающихся погодных условий вести устойчивое зерновое производство.

Главная цель функционирования системы семеноводства заключается в своевременном обеспечении производителей товарного зерна необходимым количеством семян с требуемыми хозяйственно-биологическими показателями качества по экономически обоснованным ценам. Это достигается решением двух основных взаимосвязанных задач: обеспечением эффективной сортосмены и организацией сортообновления. При этом должны производиться семена сортов, обеспечивающих в конкретных природно-климатических условиях стабильно высокую урожайность, лучшее качество продукции, максимальную эффективность зерновой отрасли.

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений РФ зарегистрировано 66 сортов зерновых культур селекции ГНУ СибНИИСХ, в том числе 3 сорта озимой ржи, 4 – озимой пшеницы, 22 – мягкой яровой пшеницы, 5 – твёрдой яровой пшеницы, по 9 сортов ярового ячменя и овса, 1 – проса, 5 – гороха, 6 – сои, 2 – вики яровой. Причём 13 сортов: рожь озимая Иртышская; пшеница мягкая яровая Серебристая, Уралосибирская, Мелодия и Омская краса; пшеница твёрдая яровая Омская степная и Омский изумруд; ячмень яровой Саша: овёс Креол и Уран; горох Зауральский 3; соя Золотистая и Сибирячка – включены в Госреестр в последние 4 года (2011–2014). Новые сорта в 1,5–2 раза превышают стародавние по урожайности, отличаются высоким качеством зерна, устойчивостью к стрессовым факторам среды. Урожайность современных сортов зерновых культур в производственных условиях Западной Сибири при соблюдении научно обоснованных агротехнических требований в благоприятные по увлажнению годы может достигать 5,0–6,0 т/га.

Основными базовыми сортами являются созданные в ГНУ СибНИИСХ и включенные в Государственный реестр селекционных достижений РФ сорта озимой ржи Сибирь и Ирина; мягкой яровой пшеницы – Омская 18, Омская 28, Омская 35, Омская 37 (среднепоздние); Омская 33, Светланка, Омская 38, Мелодия (среднеспелые); Памяти Азиева, Омская 32, Омская 36, Катюша, Боевчанка (среднераннеспелые); твёрдой яровой пшеницы – Омская янтарная, Омский корунд, Жемчужина Сибири; ярового ячменя – Омский 90, Омский 91, Омский 95, Омский 96, Сибирский авангард, Омский голозёрный 1, Омский голозёрный 2; овса – Орион, Памяти Богачкова, Тарский 2, Иртыш 21, Иртыш 22 (на кормовые цели), Сибирский голозёрный; гороха – Омский 9, Демос, Благовест; сои – Дина, Эльдорадо и Сибирячка.

Мы считаем, что в современных условиях главное внимание должно уделяться ускоренной сортосмене, как приоритетному направлению системы семеноводства. Быстрая сортосмена позволяет полнее реализовывать продуктивный потенциал новых сортов и быстрее окупать затраты на их создание [6]. В условиях Западно-Сибирского региона при ранее сложившейся системе семеноводства на внедрение нового сорта в производство после его включения в Государственный реестр селекционных достижений требовался достаточно длительный период времени. Медленный переход на посев новых высокопродуктивных сортов сдерживал рост валовых сборов зерна в регионе. Максимальный эффект от внедрения нового перспективного сорта возможен лишь при быстром освоении запланированной площади посева, соответствующей возможному ареалу его возделывания. Для решения этой задачи в Сибирском НИИСХ разработана и апробирована система ускоренного размножения и внедрения новых сортов, суть которой заключается в следующем: 1) размножение новых сортов начинается задолго до их включения в Государственный реестр селекционных достижений РФ; 2) после испытания новых сортов в «ОТК» отдела семеноводства и в базовых хозяйствах НПС «Сибирские семена» по выделившимся сортам начинается предварительное размножение; 3) ускоренное размножение новых перспективных сортов базируется на применении специализированных приемов технологии выращивания сельскохозяйственных культур на семенные цели (рис. 1).

Предлагаемая система обеспечивает сокращение сроков внедрения новых сортов на 3–4 года, быстрое расширение площади посева новых сортов, а следовательно, повышение продуктивности зерновых культур на 0,2–0,3 т/га.

Так, новый сорт мягкой яровой пшеницы Омская 36 вышел на большую площадь в довольно короткий срок, на третий год после внесения в Государственный реестр селекционных достижений РФ (см. таблицу). Анализ динамики посевов этого сорта в Омской области показывает, что на третий год государственного испытания (2006) он занимал 195 га, в год внесения его в Госреестр (2007) – уже 1363 га, а на седьмой год после внесения в Госреестр – 191 629 га.

Динамика посевов мягкой яровой пшеницы сорта Омская 36 в Омской области

Год	Этап сортоиспытания и внедрения	Площадь посева, га
2006	Третий год государственного испытания	195
2007	Год внесения сорта в Госреестр	1 363
2008	Первый год после внесения сорта в Госреестр	7 266
2009	Второй год после внесения сорта в Госреестр	17 074
2010	Третий год после внесения сорта в Госреестр	25 529
2011	Четвертый год после внесения сорта в Госреестр	40 957
2012	Пятый год после внесения сорта в Госреестр	76 567
2013	Шестой год после внесения сорта в Госреестр	102 206
2014	Седьмой год после внесения сорта в Госреестр	191 269

Таким образом, разработанная и действующая в Омской области система ускоренного размножения новых сортов зерновых культур позволяет сельхозтоваропроизводителям Западной Сибири иметь в достаточных объемах высококачественные семена высокоурожайных сортов, что является залогом устойчивого развития зернового производства и увеличения валовых сборов зерна в Западно-Сибирском регионе. Производство оригинальных семян в ГНУ СибНИИСХ составляет ежегодно 600–700 т, семян высших репродукций в ФГУП-ОПХ ГНУ СибНИИСХ «Омское» и «Боевое» – 12–14 тыс. т, семян в хозяйствах НПС «Сибирские семена» – 150–200 тыс. т. За последние пять лет (2009–2013) почти в 2 раза, с 4,0 до 7,8 тыс. т, увеличилась реализация семян высших репродукций нашими ФГУП-ОПХ сельскохозяйственным товаропроизводителям Омского и соседних регионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зубков В.А. Доктрина – полноценное питание, достойное качество жизни // Информационный бюллетень. – 2010. – № 1. – С. 7–9.
2. Алабушев А.В., Гуреева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие. – 2011. – №6. – С. 6–7.
3. Гончаров Н.П. Методические основы селекции растений / Н.П. Гончаров, П.Л. Гончаров. – Новосибирск, 2009. – 423с.
4. Лелли Я. Селекция пшеницы: теория и практика / Я. Лелли. – М., 1980. – 384с.
5. Гончаров П.Л. Сорт и семена в стабилизации растениеводства азиатских территорий / П.Л. Гончаров // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Улаанбаатар, 6–7 июня 2010 г.) / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд.-ние. – Новосибирск, 2010. – С. 185–193.
6. Хицков И.Ф. Сортосмена – важное направление инновационного процесса в зерновом производстве / И.Ф. Хицков, О.Г. Чарыкова // Аграрно-экономическая наука в решении проблем агропромышленного производства: прошлое, настоящее, будущее: тез. докл. науч.-практ. конф. (Новосибирск, сентябрь 2005 г.). – Новосибирск, 2005. – С. 476–482.

УДК 633. 853. 494: 631.5

ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА

ПОЦЕЛУЕВ О.М., ШТРАУБ А.А., ДАНИЛОВ В.П.

Сибирский НИИ кормов, г. Новосибирск, РФ
E-mail: vicdan@list.ru

Один из критериев получения высокого урожая семян любой культуры – оптимальная густота стояния растений. Это достигается регулированием нормы высева и выбором способа посева.

Как известно, яровой рапс обладает уникальной компенсационной способностью. При понижении нормы высева растения увеличивают число генеративных побегов. При большой норме растения завязывают меньше стручков, в изреженных они сильно ветвятся и стручки с семенами

находятся в нижней части, что приводит к неравномерному созреванию. По мнению ряда авторов, оптимальная густота стояния растений к уборке в условиях Западной Сибири – 130–150 шт./м².

Способ посева оказывает существенное влияние на продуктивность рапса независимо от зоны возделывания. Большинство ученых при выращивании ярового рапса рекомендуют обычный рядовой способ посева через 15 см.

Обеспечить равномерный высеv можно с помощью сеялок, копирующих рельеф местности, посевных комплексов «Кузбасс», «John Deere», «CLAAS». Обычно используют сеялки СЗТ-3,6, СЗ-3,6, СЗ-5,4, СЗП-3,6 после их соответствующей подготовки – герметизации, дооборудования и настройки. До и после посева необходимо прикатывание.

Цель исследований – определить зависимость полевой всхожести семян ярового рапса от нормы высева и способа посева в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Исследования проводились на научно-экспериментальной базе СибНИИ кормов, расположенной в лесостепи Приобья, относящейся к лесостепной зоне. Почва – чернозем выщелоченный среднемогучный среднесуглинистый. Содержание гумуса в слое 0–40 см – 5,20–5,72%. Обеспеченность подвижными формами фосфора – средняя (51–62 мг/кг почвы), калия – высокая (100–145 мг/кг почвы). Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,2).

Климат зоны резко континентальный, с относительно коротким, умеренно теплым летом и продолжительной, холодной зимой. Увлажнение в средние по осадкам годы составляет 386 мм, из них 254 мм в теплый период года (апрель–сентябрь). Гидротермический коэффициент в период с температурами воздуха выше 10 °С равен 1, 2.

Самый холодный месяц – январь, со среднемесячной температурой воздуха –19,6 °С, самый жаркий – июль (18 °С). Средняя продолжительность периода с температурами воздуха выше 5 °С составляет 150 дней, с 28 апреля по 4 октября. За этот период накапливается 2980° тепла. За период активной вегетации сумма положительных температур выше 10 °С составляет 1880 °С, с отклонениями по годам от 1500 до 2250°. Благоприятными для роста и развития растений ярового рапса в годы проведения исследований были вегетационные периоды 2007, 2009, 2010, 2013 гг., неблагоприятными – 2006, 2008, 2011, 2012 гг.

Схема опыта в 2006–2010 гг. включала три срока посева (II, III декады мая, I декада июня), два способа посева (15 и 60 см), три нормы высева (3,5; 3,0 и 2,5 млн/га всхожих семян). Высевались сорта ярового рапса СибНИИК-198 и СибНИИК-21 репродукции суперэлита.

В 2011–2013 гг. в целях совершенствования технологии проведен дополнительный опыт. Использовались сеялки с механическим высевающим аппаратом (СН 16) и пневматическим (DL). Изучался один способ посева (широкорядный) и три нормы высева (2,5; 2,0 и 1,5 млн/га).

Повторность опыта четырёхкратная. Размещение вариантов систематическое. Посевная площадь делянки в годы исследований – от 28,8–36,0 до 36,0–40,0 м², учётная 16,0–22,0 м². Предшественник – пар.

Продолжительность периода посев – всходы ярового рапса СибНИИК-198 и СибНИИК-21 изменялась в 2007–2010 гг. от 7 до 11, в 2011–2013 гг. от 14 до 19 дней. Установлена прямая зависимость продолжительности прорастания и количества выпавших осадков в период посев – всходы (коэффициент корреляции $r = 0,65$). При увеличении суммы осадков до 24–28 мм наблюдалось затягивание процесса прорастания семян и появление полных всходы отмечено на 10–11-й день после посева. С уменьшением количества осадков до 2–16 мм данная фаза наступала на 6–7-й день. Отмечена обратная корреляционная зависимость влияния среднесуточной температуры на продолжительность периода посев – всходы ($r = -0,65$ при $r_{5\%} = 0,63$). С увеличением температуры воздуха сокращается время прорастания семян с 13 дней при $t = 10,8$ °С до 7 дней при $t = 14,2$ °С.

По результатам трехлетних исследований (2011–2013 гг.), запас продуктивной почвенной влаги в слое 0–10 см существенного влияния на продолжительность периода посев – всходы не оказывал ($r = -0,11$). Аналогичная закономерность по отношению к запасам влаги в почве отмечена в опытах, проведенных ранее в подтаежной зоне Западной Сибири.

Полевая всхожесть семян ярового рапса СибНИИК-198 и СибНИИК-21 в среднем за 2007, 2009, 2010 гг. составила 19–52 и 21–56 %, соответственно (табл. 1). В 2011–2013 гг. она составила: у СибНИИК-198 39–54%, у СибНИИК-21 40–51 %.

Существенное влияние на полевую всхожесть оказали погодные условия вегетационных периодов. В частности, установлена слабая корреляционная взаимосвязь всхожести и суммы осадков, выпавших в период посев – всходы.

Наблюдается сильное различие влияния погодных факторов на полевую всхожесть между изучаемыми сортами. Так, на сорт СибНИИК-198 влияние суммы осадков ($r = 0,33$) и среднесуточной температуры ($r = -0,18$) не отмечено. Полевая всхожесть СибНИИК-21 имеет более тесную

Влияние сроков, способов посева, норм высева и погодных условий на полевую всхожесть ярового рапса, %

Способ посева	Норма высева, млн/га	Полевая всхожесть, %											
		2007 г.			2009 г.			2010 г.			Среднее		
		Срок посева											
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>СибНИИК-198</i>													
Рядовой (15 см)	2,5	91	53	27	34	41	25	31	52	38	52	49	30
	3,0	84	48	24	30	45	24	24	68	35	46	54	28
	3,5	89	49	27	37	46	27	26	63	34	51	53	29
Ширококорядный (60 см)	2,5	58	32	20	17	26	20	12	26	18	29	28	19
	3,0	52	38	21	17	25	19	16	32	17	28	32	19
	3,5	51	44	25	22	26	18	13	27	20	29	32	21
		Доля вариации V, %											
НСР ₀₅	А (срок)	2,0						16,0					
	В (способ)	1,6						20,6					
	С (норма)	2,0						0,1					
	Д (год)	2,0						19,2					
	АВ	2,8						2,2					
	АД	3,4						32,3					
	АВД	4,8						4,1					
<i>СибНИИК-21</i>													
Рядовой (15 см)	2,5	83	69	48	38	46	32	38	37	30	53	51	37
	3,0	88	70	66	34	44	33	38	41	26	53	52	42
	3,5	91	80	74	33	42	35	44	30	25	56	51	45
Ширококорядный (60 см)	2,5	56	48	35	23	24	23	24	21	12	34	31	23
	3,0	52	46	32	22	27	21	17	22	12	30	32	22
	3,5	60	50	31	23	27	21	14	19	11	32	32	21
		Доля вариации V, %											
НСР ₀₅	А (срок)	2,0						6,4					
	В (способ)	1,6						24,6					
	С (норма)	2,0						0,1					
	Д (год)	2,0						56,8					
	АВ	2,8						0					
	АД	3,5						3,8					
	АВД	4,9						0,4					

взаимосвязь со средней температурой воздуха ($r = -0,40$) и суммой осадков ($r = 0,60$). Для средне-спелого сорта увлажнение в период посев – всходы оказывает большее влияние на всхожесть семян независимо от способа посева. Так, максимальный процент всходов (83%) отмечен при сумме осадков 28 мм, при уменьшении их до 2–3 мм этот показатель снизился до 38 %.

В 2007, 2009 и 2010 гг. наибольшее влияние на полевую всхожесть сорта СибНИИК-198 оказало взаимодействие факторов «срок посева» и «метеорологических условий вегетационного периода» ($V = 32,2$ %). Наибольший показатель отмечен в 2007 г. при посеве в первый срок (91 %). В целом лучшие варианты выделены при посеве семян во второй срок (см. табл. 1). При сравнении способов высева ($V = 20,6$ %) наблюдается достоверное преимущество рядового способа, обеспе-

чивающего полевою всхожесть 24–91 %, в сравнении с широкорядным посевом (15–58 %) в зависимости от года, срока посева и нормы высева.

Для сорта СибНИИК-21, по сравнению с СибНИИК-198, наибольшее существенное значение имели погодные условия ($V = 56,8 \%$). Как следствие того, что метеорологические условия в различные годы не коррелировали со сроками посева и, учитывая тесную взаимосвязь полевой всхожести с осадками в период прорастания семян, доля влияния срока посева незначительна ($V = 6,4 \%$). При посеве в первый и второй сроки полевая всхожесть семян достоверно была выше, чем при третьем. По аналогии с СибНИИК-198 у данного сорта рядовой способ посева обеспечил достоверно большую полевую всхожесть (25–91 %) по сравнению с широкорядным посевом (11–60 %).

В среднем за 2011–2013 гг. полевая всхожесть семян ярового рапса СибНИИК-198 варьировала, в зависимости от условий года и способа высева, от 39 до 54 % (табл. 2). Норма высева всхожих се-

Таблица 2

Влияние способов, норм высева и погодных условий на полевую всхожесть ярового рапса, %

Способ высева	Норма высева, млн/га	Полевая всхожесть, %			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
<i>СибНИИК-198</i>					
Механический (СН – 16)	1,5	21	40	72	44
	2,0	26	34	68	43
	2,5	32	20	66	39
Пневматический (DL)	1,5	79	17	59	54
	2,0	65	20	59	48
	2,5	66	22	57	48
НСР ₀₅			Доля вариации V, %		
	А (способ)	5,7	2,8		
	В (норма)	6,9	0,7		
	С (год)	6,9	50,5		
	АВ	9,8	0		
	АС	9,8	32,8		
	ВС	12	0,4		
	АВС	16,9	3,6		
<i>СибНИИК-21</i>					
Механический (СН – 16)	1,5	12	49	93	51
	2,0	13	45	87	48
	2,5	14	34	71	40
Пневматический (DL)	1,5	36	28	75	46
	2,0	30	26	65	40
	2,5	29	26	64	40
НСР ₀₅			Доля вариации V, %		
	А (способ)	7,1	0,6		
	В (норма)	8,7	2,0		
	С (год)	8,7	76,0		
	АВ	12,4	0,4		
	АС	12,4	9,4		
	ВС	15,1	0,8		
АВС	21,4	0,7			

мян оказала наименьшее влияние ($V = 0,7 \%$), существенной разницы между вариантами не наблюдалось. Следует отметить тенденцию увеличения полевой всхожести от большей нормы к меньшей.

Наибольшую долю влияния на полевую всхожесть СибНИИК-198 также оказывают условия периода посев – всходы ($V = 50,5 \%$). В 2013 г. получен наибольший показатель полевой всхожести (57–72 %), что связано с лучшими условиями влагообеспеченности, так как рапс – культура мелкосемянная и расположение семян предполагается в слое почвы 1–2 см.

При такой глубине посева на набухание и прорастание семян в первую очередь оказывают влияние осадки и температура. В связи с этим существенное влияние на полевую всхожесть семян ярового рапса СибНИИК-198 оказало сочетание условий периода посев – всходы и способа высева (32,8 %). Преимущество пневматической сеялки DL для обоих сортов в 2011 г. обеспечено ее конструктивными особенностями, позволяющими точно копировать микрорельеф почвы и, как следствие, равномерно распределять семена на семенном ложе. Период посев – всходы в 2011 г. был хорошо обеспечен атмосферными осадками, что привело к появлению равномерных, дружных всходов. В 2012 г. преимущество пневматического способа высева отрицательно сказалось на полевой всхожести семян из-за отсутствия осадков и, как следствие, иссушению верхнего слоя почвы.

В среднем за три года исследований лучшая полевая всхожесть сорта СибНИИК-198 отмечена при пневматическом способе высева – 48–54 %.

Полевая всхожесть семян сорта СибНИИК-21 в большей степени изменялась под влиянием условий периода посев – всходы ($V = 76 \%$). При сравнении влияния способов высева на полевую всхожесть по годам отмечается аналогичная закономерность изменения показателя у СибНИИК-198. Наименьшее и наибольшее значения полевой всхожести отмечены при механическом способе высева в 2011 г. – 12–14 %, в 2013 г. – 71–93 % соответственно.

В сравнении со скороспелым сортом СибНИИК-198 за три года исследований разница показателей полевой всхожести СибНИИК-21, независимо от способа высева, находится в пределах ошибки опыта. Следует отметить, что при механическом высева норма 1,5 млн/га достоверно обеспечивает больший показатель полевой всхожести в сравнении с 2,5 млн/га.

Густота стояния растений к уборке в значительной степени определяется сохранностью растений. В 2007–2010 гг. сохранность изменялась от 35 до 95 % в зависимости от сорта, срока, способа посева и нормы высева. В среднем сохранность растений сорта СибНИИК-198 составила 42–78 %, СибНИИК-21 – 44–78 % (рис. 1).

Лучший показатель сохранности растений у скороспелого сорта СибНИИК-198 отмечен при широкорядном способе посева и норме высева 3,0 млн/га в первый срок посева (78 %). Следует отметить, что при нормах высева 3,0–3,5 млн /га, независимо от способа посева, выделяется 1-й срок, обеспечивающий лучшую сохранность растений. При высева 2,5 млн/га наблюдается преимущество 2-го срока посева (77 и 63 %). Очевидно, при данной густоте стояния растений создаются наиболее оптимальные условия по влагообеспеченности. Установлено, что в целом лучшую сохранность растений, независимо от срока посева и нормы высева, обеспечивает широкорядный способ посева. В сравнении при посеве во второй срок с нормой высева 2,5 млн/га сохранность растений при междурядье 60 см – 77 %, при 15 см – 63 %. Превосходство широкорядного

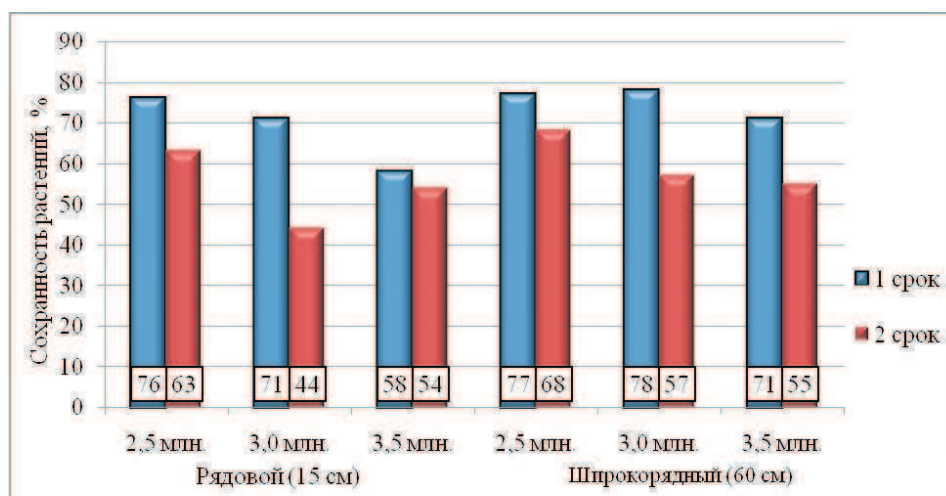


Рис. 1. Сохранность растений ярового рапса сорта СибНИИК-198 в зависимости от срока, способа посева и нормы высева, %

способа обуславливается большей площадью питания растений и дополнительным поступлением азота при междурядной обработке вследствие нитрификации.

Для среднеспелого сорта СибНИИК-21 характерна явная зависимость сохранности от срока посева. При сравнении выделяется преимущество 1-го срока, независимо от нормы высева и способа посева (рис. 2).

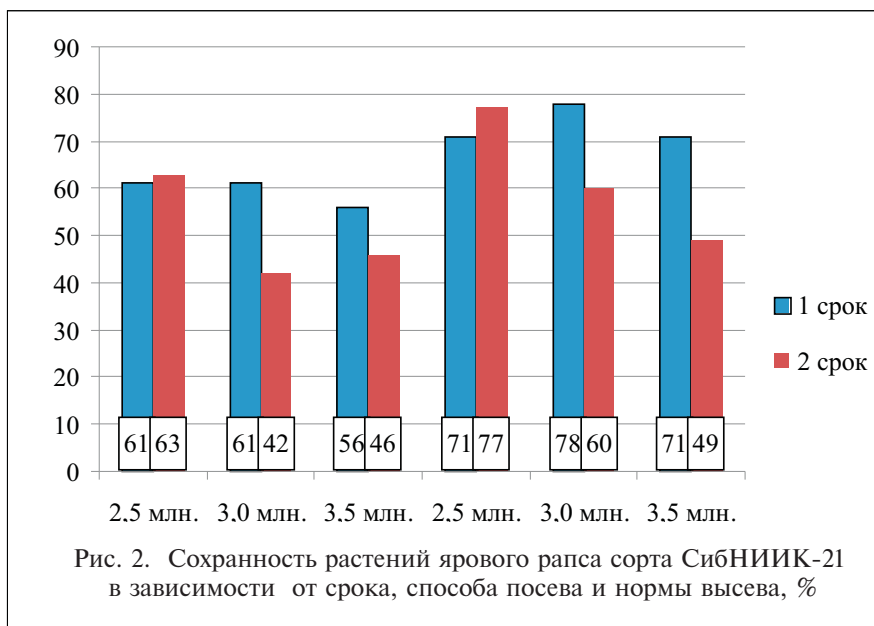


Рис. 2. Сохранность растений ярового рапса сорта СибНИИК-21 в зависимости от срока, способа посева и нормы высева, %

Сохранность растений при первом сроке посева варьирует в пределах 71–78 %, при более позднем посеве изменяется от 44 до 68 %. Относительно норм высева наблюдается слабая тенденция увеличения сохранности растений от большей нормы к меньшей. Также следует отметить слабое влияние способа высева при нормах 2,5–3,0 млн/га. Так, при посеве обычным рядовым способом с нормой 2,5 млн/га сохранность достигает 76 %, на варианте с широкорядным способом этот показатель равен 77 %.

При изучении влияния способов высева и норм в 2011–2013 гг. сохранность растений изменялась от 42 до 98 % в зависимости от сорта.

Сохранность растений СибНИИК-198 как в отдельные, так и в среднем за три года (72 %) была лучше на варианте с использованием пневматической сеялки и нормы высева 2,5 млн/га. Наименьший показатель отмечен при нормах 1,5 и 2,5 млн/га (56 %) при посеве механическим способом. Следует выделить 2012 г., когда сохранность растений была максимальной при пневматическом способе высева (83–98 %). Это связано с тем, что скороспелый сорт более отзывчив на увлажнение. После наступления фазы полных всходов во второй половине июня прошли обильные осадки (более 20 мм), спровоцировавшие рост непроросших семян, что в итоге отразилось и на количестве растений при уборке.

Таким образом, установлена разница между сортами СибНИИК-198 и СибНИИК-21 по влиянию погодных условий и технологических приемов на полевую всхожесть и сохранность растений в 2007–2013 гг.

Для скороспелого сорта СибНИИК-198 наибольшее влияние на полевую всхожесть оказало взаимодействие факторов «срок посева» и «метеорологические условия» вегетационных периодов 2007–2010 гг. ($V = 32,2\%$). В 2011–2013 гг. наибольшее влияние оказали условия периода посев – всходы ($V = 50,5\%$). Лучший показатель сохранности растений выявлен в 2007–2010 гг. у СибНИИК-198 он отмечен при широкорядном способе посева и норме высева 3,0 млн/га при первом сроке посева (78 %). В 2011–2013 гг. сохранность была лучше на варианте с использованием пневматической сеялки и нормы высева 2,5 млн/га (72 %).

Для сорта СибНИИК-21 наибольшее влияние на полевую всхожесть имели погодные условия как в 2007–2010 гг. ($V = 56,8\%$), так и в 2011–2013 гг. ($V = 76\%$). Для среднеспелого сорта характерно явное влияние срока посева на сохранность растений. При сравнении выделяется преимущество 1-го срока независимо от нормы высева и способа посева. При сравнении способов высева достоверно лучший – механический, обеспечивающий сохранность растений на уровне 73–75 %. В среднем за 2011–2013 гг. существенного влияния нормы высева на этот показатель не установлено.

ЦИКЛИЧНОСТЬ ВЫПАДЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ЕЕ УЧЕТ В ИССЛЕДОВАНИЯХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

САВОСТЬЯНОВ В.К.

*Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии
Россельхозакадемии, Абакан, Россия
E-mail: savostyanov17@yandex.ru*

Регионы юга Средней Сибири отличаются засушливым климатом. Среднегодовое количество осадков в Республике Хакасия составляет 245-320 мм, в Республике Тыва 192-250 мм. Наибольшее количество осадков (до 85-90% годовой суммы) выпадает в летний период с максимумом в июле-августе (до 60-70%). Зимние осадки невелики (10-14%). При этом, для годовых осадков характерна неустойчивость в многолетнем цикле и правильность чередования серий лет повышенного и пониженного увлажнения по сравнению со средними данными [1]. Примерная продолжительность отдельных серий 6-8 лет каждая, полный цикл насчитывает 12-14 лет (рис.1).

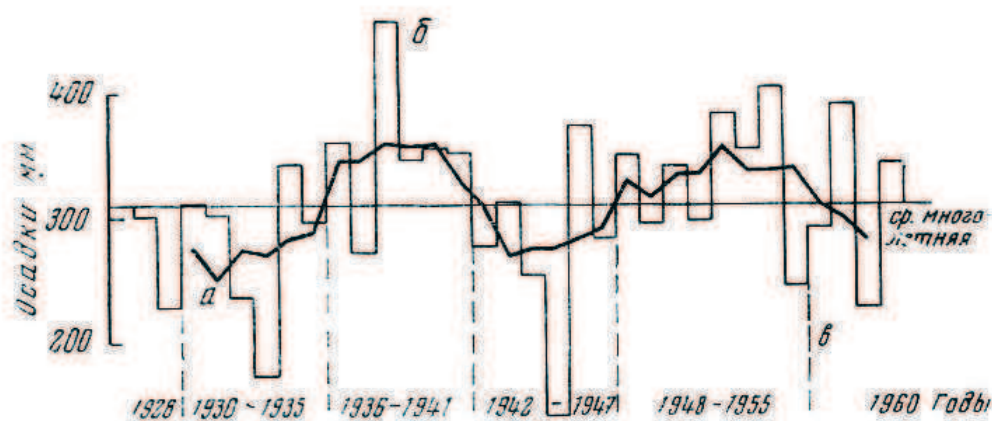


Рис. 1. Ритм атмосферного увлажнения. Хакасия, м.ст. Шира [1]:

а – многолетний ритм изменения годовых сумм осадков по скользящим пятилетиям,
б – годовая сумма осадков, *в* – границы периодов повышенного и пониженного увлажнения.

Распределение осадков в течение года как среднемноголетних, так и в периоды повышенного и пониженного увлажнения приблизительно одинаково. Разница среднегодовых величин осадков этих периодов составляет до 70 мм в теплые полугодия (апрель-сентябрь). В холодные полугодия различия в величине осадков в периоды повышенного и пониженного увлажнения незначительны. Эти положения подтверждаются и проведенными нами исследованиями по другим метеостанциям Хакасии – «Хакасской», «Бейской» и «Аскизской», а также Ширинской в 1928-1994 гг. [2]. Продолжить их в последние 20 лет нам не удалось, в связи с недоступностью данных метеорологических наблюдений станций Гидрометеослужбы.

При анализе многолетних данных урожайности сельскохозяйственных культур выявлена четко выраженная ее цикличность (рис. 2). При повышенном увлажнении урожайность зерновых культур превышает среднюю ее многолетнюю (1928–2013 гг.) величину. При пониженном увлажнении урожайность, как правило, ниже ее. Несмотря на то, что урожайность зависит от многих факторов среды, в засушливых условиях роль осадков является зачастую определяющей, хотя на ее величине сказываются и технология выращивания, внесение удобрений, плодородие почвы, проявление эрозионных процессов, общий уровень сельскохозяйственного производства. Это наглядно иллю-

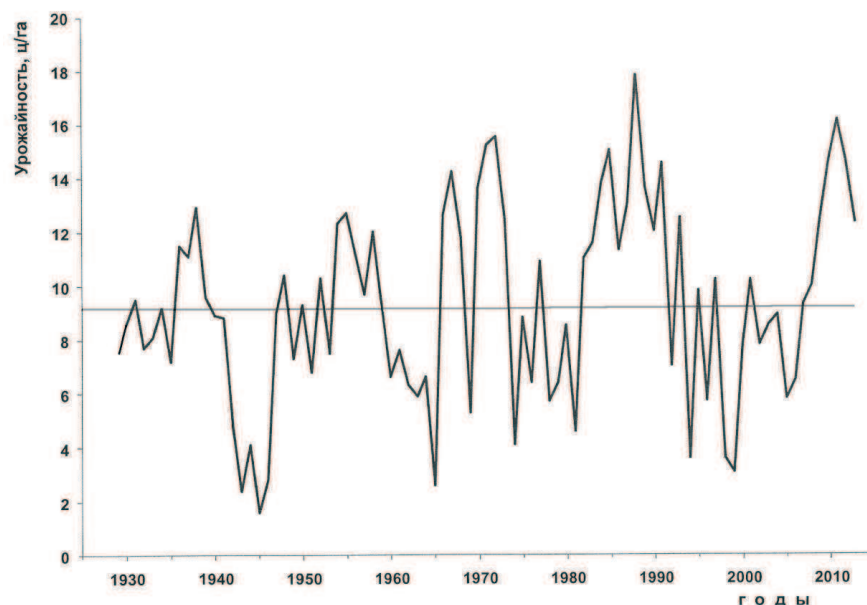


Рис.2. Изменение урожайности зерновых культур в Хакасии в 1929–2013 гг. Горизонтальной линией показана средняя величина урожайности в эти годы – 9,3

стрируют данные таблицы, где показана величина урожайности зерновых культур в серии лет повышенного и пониженного увлажнения шести 14-летних периодов с 1928 по 2011 гг.

Прежде всего, обращает внимание близость величины урожайности в 14-летние периоды 1928–1941, 1956–1969, 1970–1983 и 1998–2011 гг. к средней урожайности за 1928–2011 гг. Лишь в период 1942–1955 гг. они значительно ниже, что связано с резким падением урожайности в серии лет пониженного увлажнения в годы войны (1942–1947). В период 1984–1997 гг. урожайность существенно выше средней многолетней, что объясняется повсеместным освоением в 1984–1990 гг. интенсивных технологий возделывания зерновых культур, в 4–7 раз большим внесением минеральных и органических удобрений (71 кг действующего вещества и 4 т перегноя на гектар посева), чем во все предшествующие и последующие годы. Это позволило получить в эти годы наивысшую урожайность зерновых за весь 86-летний анализируемый период. Более высокая урожайность в период 1956–1969 гг. в годы пониженного увлажнения в 1956–1961 гг., связана с большим плодородием почв после распашки целинных земель, а более низкая в серии лет повышенного увлажнения

Урожайность зерновых культур по периодам и сериям лет различного атмосферного увлажнения. Хакасия, 1928–2013 гг

Периоды	Серии лет различного увлажнения	Годы	Урожайность, ц/га	
			14-летнего периода	серий лет различного увлажнения
1928–1941	Пониженное	1928–1935	9,4	8,3
	Повышенное	1936–1941		10,5
1942–1955	Пониженное	1942–1947	6,9	4,1
	Повышенное	1948–1955		9,6
1956–1969	Пониженное	1956–1961	8,8	9,4
	Повышенное	1962–1969		8,2
1970–1983	Пониженное	1970–1976	9,7	10,9
	Повышенное	1977–1983		8,4
1984–1997	Пониженное	1984–1990	11,4	13,8
	Повышенное	1991–1997		9,0
1998–2011	Пониженное	1998–2005	9,4	7,4
	Повышенное	2006–2011		11,4
2012–2025	Пониженное	2012–2018		
	Повышенное	2019–2025		

(1962–1969 гг.) этого периода с сильным, катастрофическим развитием ветровой эрозии в этот период. В 1970–1976 гг. превышение средней урожайности при пониженном увлажнении объясняется широкомасштабным применением противоэрозионных мероприятий, позволивших значительно ослабить влияние дефляции на урожай. Более низкий урожай зерновых культур (по сравнению со средним многолетним) в годы пониженного увлажнения 1998–2005 гг. связан с «реформированием» сельского хозяйства, развалом крупных хозяйств. В 2006–2011 гг. была существенно увеличена финансовая помощь сельским товаропроизводителям из республиканского и федерального бюджетов, что реализовалось повышением урожайности. Вступление сельского хозяйства в серию лет пониженного увлажнения (2012–2018 гг.) привело к снижению урожайности зерновых культур в 2012 и 2013 гг. (рис.2), однако его дополнительное финансирование в эти годы смягчило это снижение, несмотря на слабую засуху.

На проявление 13–14-летней цикличности атмосферного увлажнения накладываются циклы более высоких порядков – 22–40-летние, 80–90-летние и 1850-летние [3], но это не является препятствием использования в исследовательской и практической деятельности этого явления.

Учет цикличности выпадения атмосферных осадков, и связанной с ним цикличности урожайности сельскохозяйственных культур, свидетельствует о частой в научной литературе и периодической печати некорректности выводов по оценке тех или иных агротехнических приемов, либо периодов хозяйственной деятельности. Так, средняя урожайность зерновых в Хакасии в годы освоения интенсивных технологий в 1986–1990 гг. составила 13,5 ц/га, что на 5,3 ц/га (64%) выше, чем в 1991–1995 гг., и на 6,8 ц/га (101%) выше, чем в 1996–2000 гг. Формально это вроде бы верно, но фактически совершенно ошибочно, поскольку нельзя сравнивать несравнимое. Ведь кроме применения интенсивных технологий и внесения удобрений, на величину урожайности накладываются разные условия увлажнения. То же можно отметить и при оценке более высокой урожайности в 1966–1970 гг. (11,5 ц/га) по сравнению с 1961–1965 гг. (5,8 ц/га), а также 2009–2013 гг. (13,5 ц/га) по сравнению с 2004–2008 гг. (8,1 ц/га). Сравнение средней урожайности зерновых по шести 14-летним периодам в 1928–2013 гг. показывает, что ее варьирование составляет в среднем лишь 9 % с колебаниями от 6 до 14%. Взятие любых лет из многолетних данных урожайности зерновых, продолжительностью 14 лет дает подобные различия. В частности, различия в средней урожайности последних лет (2000–2013 гг.) по сравнению с 1966–1979 гг. составляет лишь 0,7 ц/га.

Для получения объективной оценки тех или иных агротехнических приемов по величине урожайности нужно вести сравнение по полным 14-летним периодам, включающим серии лет повышенного и пониженного увлажнения, либо в полевых опытах обязательно учитывать, к какой серии лет по увлажнению эти данные относятся и сравнивать их с подобными, соблюдая основополагающий принцип единственного различия. Учет цикличности урожайности сельскохозяйственных культур позволяет прогнозировать наступление засушливых лет, заранее применять меры по предотвращению отрицательных последствий засухи. В настоящее время учеными разработана Методика прогнозирования производства зерна с учетом цикличности урожайности на региональном уровне [4], использование которой позволяет осуществлять меры по смягчению последствий наступления засушливых лет, падения валовых сборов зерна и кормов.

Учет цикличности атмосферного увлажнения, без сомнения, необходим при планировании в сельскохозяйственном производстве. В частности, осуществление массовых посадок защитных лесных насаждений, посев многолетних трав целесообразно приурочивать в экстремальных условиях засушливых территорий к периодам повышенного увлажнения. В эти годы, однако, увеличивается опасность развития водной эрозии, разливов рек, а в периоды пониженного увлажнения – опасность дефляции почв.

Не абсолютизируя значение цикличности выпадения атмосферных осадков в Средней Сибири, считаем целесообразным обращение большего внимания к нему при проведении полевых исследований и анализе их результатов для получения объективных выводов, а также при оценке эффективности тех или иных агротехнических приемов и периодов хозяйственной деятельности, при планировании сельскохозяйственного производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Зюбина В.И., Полежаева З.Н., Ступников В.Г.* Климатические условия Хакасского стационара. // Формирование и свойства переувлажненных почв. М.: Наука, 1967. – С. 39–58.
2. *Савостьянов В.К.* Условия и особенности формирования агроландшафтов в степной зоне Хакасии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук – 1995. – № 4, – С. 22–25.
3. *Шнитников А.В.* Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария. Записки ВГО. Т.16. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1957.
4. *Шаланов Н., Афанасьев Е., Головатюк С., Рудой Е., Григорьев Н.* Методика прогнозирования производства зерна с учетом цикличности урожайности на региональном уровне. АПК: экономика, управление, № 4, 2013. – с. 67–70.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ХАКАСИИ, ТУВЫ И МОНГОЛИИ И ЕГО НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САВОСТЬЯНОВ В.К.¹, ЧЫСЫМА Р.Б.², БАЯРАА Г.³

¹ Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии РАСХН, Абакан, Россия,

²Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН, Кызыл, Россия,

³ Западный зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Улаангом, Монголия

Сельскохозяйственное производство в Хакасии, Туве и Монголии ведется в экстремальных природных условиях, отличающихся резко континентальным климатом, острой недостаточностью атмосферного увлажнения, суровой зимой и жарким летом, сильными ветрами, вызывающими при нерациональном хозяйственном использовании земель ветровую эрозию почв, ведущую к их деградации и опустыниванию (табл. 1). Здесь как нигде, необходимо научное обоснование всех хозяйственных действий.

Таблица 1

Площадь, население и природные условия засушливых территорий Хакасии, Тувы и Монголии

Показатель	Республика Хакасия	Республика Тува	УВС-аймак Монголии
1. Территория, тыс. км ² в том числе сельхозугодья, тыс. га	61,9 1919,3	170,5 3892,8	69,8 5607,1
2. Население, тыс. чел.	532,6	306,5	74,4
3. Плотность населения на 1 км ² , чел.	8,6	1,8	1,1
4. Среднегодовое количество осадков, мм в том числе в холодный период (XI-III)	245-320 24-41	192-250 25-34	139-218 18-31
5. Испаряемость с водной поверхности, мм	732	805	892
6. Среднегодовая температура воздуха, °С	-0,4	-5,5	-4,8
7. Средняя температура воздуха, % С:			
января	-19-21	-30-35	-32-34
июля	17-19	17-18	17-19
8. Глубина промерзания почвы, м	2,5-3	>3,0	>3,0
9. Безморозный период, дней	95-110	107-120	110-130

В 2006 г. ученые НИИ аграрных проблем Хакасии, Тувинского НИИ сельского хозяйства и Убсу-Нурского отделения НИИ растениеводства и земледелия Монголии на основе многолетних исследований [1] и обобщения многовекового опыта местного населения разработали Концепцию, научные и технологические основы ведения сельскохозяйственного производства в экстремальных засушливых условиях [2]. Концепция предполагает преимущественное развитие полукочевое животноводства при круглогодичном содержании скота на пастбищах и очагового, большей частью орошаемого, земледелия, направленного на удовлетворение только потребностей местного населения. Она получила одобрение научного сообщества и работников сельского хозяйства Хакасии, Тувы и Монголии и была признана Президиумом Российской академии сельскохозяйственных наук лучшей научной разработкой 2006 г. в АПК Российской Федерации (авторы В.К. Савостьянов, Р.Б. Чысыма, С.С. Монгуш, Д. Улзий, Т. Цагаанбанди).

За прошедшие годы сельскохозяйственное производство Хакасии, Тувы и Убсу-Нурского аймака Монголии успешно развивалось при реализации Концепции, научных и технологических основ его ведения, сельскими товаропроизводителями всех форм собственности. Этому способствовали усиление внимания к развитию сельского хозяйства властных структур и увеличение его финансирования. Показатели современного состояния сельскохозяйственного производства приведены в таблице 2.

По сравнению с 2006 г., посевные площади зерновых культур в 2013 г. в Хакасии и Туве выросли на 27 и 21%, а в УВС-аймаке Монголии более чем в пять раз. Валовые сборы зерна в этих регионах практически удвоились, а в аймаке увеличились более чем в три раза.

Однако производство зерна на душу населения все еще совершенно недостаточно и не соответствует даже минимальной норме ФАО ООН (254 кг на душу населения). Общее поголовье скота за эти годы увеличилось в Хакасии и Туве на 72 и 66%, в Убсу-Нурском аймаке Монголии на 10% и составило на душу населения, соответственно, 0,93; 4,43 и 29,47 физических голов скота. Эти данные показывают большие возможности для увеличения поголовья скота, прежде всего овец, в Хакасии, имеющей практически равную земельную площадь с Убсу-Нурским аймаком Монголии и более благоприятные природные условия (табл.1). В годы «реформирования» сельского хозяйства поголовье овец в Хакасии резко сократилось и в 2006 г. составляло лишь 14% их поголовья 1990 г. По поголовью крупного рогатого скота, лошадей и других видов скота на душу населения различия по сравнению с Тувой и Убсу-Нурским аймаком Монголии меньше, хотя и по этим показателям последний намного впереди.

Таблица 2

Современное состояние сельского хозяйства Республики Хакасия, Республики Тува и Монголии (2013 г.)

Показатель	Республика Хакасия	Республика Тыва	УВС-аймак Монголии
1.Посевная площадь, тыс. га на душу населения, га	262,0 0,49	32,7 0,11	11,2 0,15
2. Валовой сбор зерна, тыс. т – на душу населения, кг	129,5 243	16,7 54	8,7 115
3. Урожай, ц/га, зерновых	12,4	7,9	9,5
картофеля	105,1	113,9	118,4
овощей	214,6	104,5	123,8
4. Поголовье ^{х)} КРС, тыс. гол. – на душу населения, гол.	176,5 0,33	150,5 0,49	122,6 1,62
5. Поголовье овец и коз, тыс. гол. – на душу населения, гол.	226,3 0,42	1134,5 3,70	2007,7 26,6
6. Поголовье лошадей, тыс. гол. – на душу населения, гол.	35,6 0,07	53,0 0,17	76,9 1,02
7. Поголовье других видов скота, тыс. гол. – на душу населения, гол.	56,7(свины) 0,11	19,9(свины) 2,0(северные олени) 0,07	17,9 (верблюды) 0,24
8. Общее поголовье скота, тыс. гол. – на душу населения, гол.	495,1 0,93	1359,9 4,43	2225,1 29,47
9. Продукция с.-х., млн. руб. – на душу населения, руб.	10555,3 19826	5253,3 17140	1951,7 25850
10. Соотношение валовой продукции животноводства и растениеводства	68:32	80:20	90:10

* На 01.01.2013 г.

В целом, сельскохозяйственное производство Хакасии, Тувы и Убсу-Нурского аймака Монголии развивается в правильном направлении. Однако, целесообразно дальнейшее усиление развития орошаемого земледелия в Туве и Убсу-Нурском аймаке Монголии для полного удовлетворения потребностей местного населения в зерне, картофеле, овощах и плодах за счет собственного производства. Развитие орошения целесообразно и в Хакасии для повышения эффективности и придания большей устойчивости сельскому хозяйству. Здесь же возможно и увеличение поголовья скота (крупного рогатого скота мясного направления, овец и лошадей). В Туве и Убсу-Нурском аймаке эти возможности уже практически почти исчерпаны, так как поголовье скота достигло экологически допустимых пределов. Больше здесь развитие должно получить молочное скотоводство.

Для продолжения развития эффективного, экологически безопасного и экономически оправданного сельскохозяйственного производства в Хакасии, Туве и Убсу-Нурском аймаке Монголии

необходимо дальнейшее усиление и совершенствование его научного обеспечения. С этой целью ученые-аграрники всех научных и образовательных учреждений этих засушливых территорий, учитывая высокую эффективность сотрудничества в 1998-2013 гг. НИИ аграрных проблем Хакасии и Тувинского НИИСХ с учеными, работниками образования, производства и управления Убсу-Нурского отделения НИИ растениеводства и земледелия, Технико-технологического колледжа «Улаангом» и Департамента сельского хозяйства УВС-аймака Монголии, на добровольной основе решили объединить свои усилия и разработали Программу сотрудничества по совершенствованию научного обеспечения сельскохозяйственного производства на 2014-2016 гг. [3]. Программой предусматривается развитие сотрудничества по 18 основным направлениям развития сельского хозяйства в засушливых условиях. Общее число участников Программы из 13 научных, образовательных и производственных организаций Хакасии, Тувы и Монголии составляет 136 человек, в том числе 10 докторов и 70 кандидатов наук.

Проведенный анализ научной продукции ученых Хакасии, Тувы и Монголии за 2006-2013 годы, включающей 54 Патента Российской Федерации, 92 нормативных документа, 185 книг, брошюр и учебных пособий (в т.ч. 64 монографии) 1182 научных статьи (в т.ч. 275 в рецензируемых журналах), показал большой, но все еще недостаточный, вклад ученых научных и образовательных учреждений в научное обеспечение сельскохозяйственного производства в экстремальных засушливых условиях. Прежде всего, выявлена необходимость большего внимания к разработке новых, защищенных Патентами и авторскими свидетельствами Российской Федерации, технологий ведения животноводства и земледелия, проведения совместных комплексных исследований, производственной проверки и освоения их результатов в сельском хозяйстве [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации (Республика Хакасия, Республика Тува, южные районы Красноярского края) // ЮНЕП, ЦМП Госкомэкологии РФ, НИИ аграрных проблем Хакасии РАСХН. Научн. рук. и редактор В.К. Савостьянов. Абакан, 2000.- 295 с.
2. Савостьянов В.К. Концепция ведения сельскохозяйственного производства в засушливых условиях // РАСХН, НИИ аграрных проблем Хакасии. Абакан, 2006.- 8 с.
3. Программа сотрудничества ученых-аграрников Республики Хакасия, Республики Тува и Монголии на 2014-2016 гг. // РАСХН, НИИ аграрных проблем Хакасии; МОО Общество почвоведов им. В.В. Докучаева, Хакаское республ. отд. Сост. В.К. Савостьянов. Абакан, 2013.- 40 с.
4. Ученые Хакасии, Тувы и Монголии - аграрной науке, образованию и сельскохозяйственному производству засушливых территорий // РАСХН, НИИ аграрных проблем Хакасии; Научный Совет Программы сотрудничества. Сост. и автор В.К. Савостьянов. Абакан, 2014.- 350 с.

УДК 631.445.53

ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ОСВОЕНИЮ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

СЕМЕНДЯЕВА Н.В.

ГНУ Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства

ЛОМОВА Т.Г.

ГНУ Сибирский НИИ кормов

УТЕНКОВ Г. Л.

ГНУ СО Россельхозакадемии Новосибирск, Россия,

E-mail; semendyeva@ ngs.ru

Изучению и сельскохозяйственному использованию солонцовых почв в Сибирском отделении ВАСХНИЛ, а затем Россельхозакадемии уделялось большое внимание с самого начала формирования отделения, так как засоленные почвы на юге Западной Сибири занимают огромные площади – около 8,8 млн.га. Примерно 4,4 млн га из них приходится на пашню и столько же на сенокосы и пастбища, что составляет около 20 % сельскохозяйственных угодий региона. Основные площади солонцовых почв сосредоточены в пределах Барабинской низменности, которая занимает 65,5 % территории Новосибирской области.

Солонцовые почвы являются сложным почвенным объектом как для изучения, так и для разработки мероприятий для их освоения. К 1969 г. в стране, в целом, уже был накоплен определенный опыт по изучению солонцовых почв Поволжья, Казахстана, Сибири. Огромный вклад в решение данной проблемы внесли Н. В. Орловский на Убинской опытно-мелиоративной станции, сотрудники проблемной лаборатории солонцов Омского сельскохозяйственного института под руководством доктора сельскохозяйственных наук Николая Дмитриевича Градобоева и филиал этой лаборатории при Алтайском сельскохозяйственном институте, который возглавлял А.Я. Баркан.

В 1976 г. в Сибирском НИИ кормов создается лаборатория кормопроизводства на солонцах под руководством кандидата сельскохозяйственных наук М.Д. Константинова, а в 1979 г. в Сибирском НИИ земледелия и химизации – лаборатория по химической мелиорации почв, руководство которой было поручено кандидату сельскохозяйственных наук Н.В. Семендяевой. Большая научно-исследовательская работа по усовершенствованию и разработке новых орудий для обработки солонцов проводилась в Сибирском НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, которой руководил зам. директора по науке этого института Петр Григорьевич Кулебакин. В данную группу исследователей входили В.А. Молоканов, М.К. Ягупов, П.А. Пыльник, Д.П. Носов и молодые аспиранты Г.Л. Утенков, И.В. Добротворский и др.

Решение поставленной сложной проблемы требовало комплексного подхода и всестороннего изучения. Поэтому при Сибирском отделении ВАСХНИЛ был создан совет по мелиорации солонцов, который объединил всех ученых региона, занимающихся освоением солонцов. В него вошли специалисты Тюменского, Омского, Алтайского сельскохозяйственных институтов, Сибирского отделения ВАСХНИЛ, специалисты Северо-Кулундинской и Ишимской опытных станций, а также сотрудники Института почвоведения и агрохимии СО АН (ИПА). Первоначально данный совет возглавлял доктор биологических наук П.С. Панин из ИПА, затем доктор биологических наук В.И. Кирюшин (ныне академик). Бессменным секретарем совета была Н.В. Семендяева.

В результате совместных комплексных исследований были разработаны и предложены производству целый ряд мероприятий по рациональному сельскохозяйственному освоению солонцов с учетом опыта предыдущих исследований. Данные разработки и их авторы представлены в таблице.

Приемы освоения солонцовых почв и авторы разработок

Приемы освоения солонцовых почв	Ученые – авторы разработок
1. Послойная обработка сенокосов и пастбищ	П.Г. Кулебакин, М.К.Ягупов, П.А. Пыльник – СибИМЭ В.А. Молоканов – СибНИИ кормов
2. Фитомелиорация	М.Д. Константинов, В.А. Молоканов, В.Х. Яковлев, М.А. Кухарь, Т.Г. Ломова – СибНИИ кормов
3. Самомелиорация (плантажная и ярусная вспашки)	Н.Д. Градобоев – ОмСХИ, В.Н. Соколов – Северо-Кулундинская опытная станция по мелиорации солонцов, В.И. Кирюшин – ВНИИЗХ (Казахстан)
4. Химическая мелиорация	Н.В.Орловский-СибНИИСХоз, Н.Д.Градобоев, Л.В.Березин – ОмСХИ, В.И. Кирюшин – ВНИИЗХ (Казахстан), П.С. Панин, Т.Н. Елизарова – ИПА СО АН, Н.В. Семендяева-СибНИИкормов, СибНИИ земледелия и агрохимии, А.Я. Баркан, И.Т. Трофимов – Алтайский СХИ, В.Ф. Федоткин – Тюменский СХИ
Землевание	Н.В. Орловский- НСХИ, И.Т. Трофимов, А.Н. Назарчук – Алтайский СХИ

Как видно из таблицы, для сенокосов и пастбищ, расположенных на солонцовых комплексах, была разработана и внедрена на больших площадях региона послойная обработка, суть которой заключается в применении глубокого безотвального рыхления солонцов (до 35см) в сочетании с предварительной поверхностной обработкой (фрезой или дисковыми орудиями) верхнего надсолонцового горизонта. Для проведения послойной обработки сотрудниками СибИМЭ создана рыхляще-подрезающая стойка конструкции СибИМЭ, которая легла в основу орудий РС -1,5 и РСН – 2,9 , а в последующем – РСН-2,9У, следует отметить, что данная стойка стала применяться не только на солонцах, но и на солонцеватых почвах (черноземах, лугово-черноземных и черноземно-луговых), так как обеспечивает хорошее их крошение и лучшее агрегатное сложение пахотного горизонта по сравнению с плоскорезами.

Сотрудниками СибНИИ кормов под руководством заслуженного деятеля науки, доктора сельскохозяйственных наук, профессора М.Д. Константинова заложены и продолжают совершенствоваться фитомелиоративные луговые севообороты. Проведены исследования по подбору одно-

летних культур, многолетних трав и травосмесей на комплексных солонцовых почвах и разработана технология омоложения посевов трав для продления сроков их использования.

Для солонцовых почв степных районов (Северная Кулунда), в слое 0–40 см которых имеются значительные природные запасы карбонатов кальция или гипса предложен способ самомелиорации (плантажная или ярусная обработка), при которой соли кальция вовлекаются в пахотный горизонт, перемешиваются с почвой и таким образом происходит химическая самомелиорация солонцовых горизонтов.

Согласно полученным данным химическая мелиорация солонцов рекомендована на пашне с участием корковых и мелких солонцов содового и смешанного типа засоления, с уровнем залегания грунтовых вод 1,5–2 м, и минерализацией от 1,5 до 5 г/л. Нормы мелиорантов устанавливаются для каждого элементарного участка и могут колебаться от 5–6 до 40 т/га. Средняя норма гипса для Западной Сибири составила 13 т/га, мелиорант рекомендовано вносить только на пятна солонцов (выборочная мелиорация). Научно обоснован и предложен (Агрохимцентром) расчет доз мелиорантов для региона двумя методами; метод Гедройца и метод донасыщения. В Новосибирской области использовали метод расчета доз гипса по Гедройцу, а в Омской - по методу донасыщения. Разработаны проектно-сметные документации по химической мелиорации солонцов, технология внесения мелиорантов и агрегат для внутрипочвенного внесения мелиорантов непосредственно в солонцовый горизонт.

В качестве мелиорантов до 1996 г. применяли сыромолотый гипс Кунгурского гипсового завода (Пермская область) и фосфогипс-отходы суперфосфатного производства (Свердловская область, Башкортостан). Установлено, что наиболее перспективно для Западной Сибири использование месторождений самосадочного гипса из озера Джиря (Алтайский край). Структура гипса озера мелкозернистая, он не слеживается и без дополнительной переработки легко вносится разбрасывателем удобрений (РУМ-8 и РУМ-16).

Многолетними исследованиями (Березин, 2003; Семендяева, Добротворская, 2005) установлено, что одноразовое внесение гипса на солонцы черноземно-луговые, корковые и мелкие в пашне повышает их плодородие и обеспечивает устойчивую урожайность сельскохозяйственных культур в течение более 30 лет. По свойствам мелиорированные солонцы приближаются к черноземно-луговым солонцевато-слабосолончаковым почвам и визуально практически не отличаются от последних.

Для черноземной зоны Алтайского края была разработана и предложена производству мелиорация солонцов с помощью землевания. Для этого на поле выделяют пятна солонцов и с окружающими черноземными несолонцовыми почвами с помощью скрепера на пятна наносят слой почвы 10–15 см. С зональных почв снимают слой не более 10 см и обязательно вносят органические или минеральные удобрения.

Дифференцированные мероприятия по мелиорации солонцов позволили вовлечь в сельскохозяйственный оборот низкоплодородные почвы, повысить урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв в целом. В настоящее время работы по мелиорации солонцовых комплексов почти прекращены, хотя проблема их освоения стоит не менее остро. Чтобы уменьшить негативное влияние солонцов, необходимо поля с их преобладанием вывести из пашни и перевести в сенокосы с обязательным последующим залужением, что позволит избежать излишней засоленности полей и значительно увеличить производство кормов.

Эту статью хотелось бы закончить словами Петра Лазаревича Гончарова:

Корифеев аграрной науки
Еще вспомнят в России не раз!
Наше дело продолжают внуки,
Кто сегодня пошел в первый класс.

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ АГРОЦЕНОЗА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПЛАКОРНОМ АГРОЛАНДШАФТЕ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБСКОГО ПЛАТО

СОРОКИНА О.Л.

*ФГБНУ Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства
п. Краснообск, Новосибирской области, Россия.*

E-mail: Olgasorokina57@mail.ru

В Западной Сибири основным лимитирующим фактором для производства зерновых культур в условиях лесостепи является недостаточная влагообеспеченность в связи с нестабильностью параметров климата. Ресурсы влаги определяются запасом продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву зерновых и суммой осадков от момента сева до созревания [1]. Потребность агроценоза пшеницы во влаге зависит от фазы развития, например максимальная потребность в продуктивной влаге наблюдается в «критические» периоды: в фазу кушения, выхода в трубку, налива зерна [2].

Расход влаги агроценозом можно оценить коэффициентом водопотребления (K_W). Коэффициент водопотребления является специфической характеристикой для каждой культуры и зависит от условий выращивания, уровня интенсификации. Так, для яровой пшеницы K_W во влажный год составляет около 400, средний по влажности год 450 и в засушливый год 500 [1].

В литературе нередко встречаются данные по расходу влаги на единицу урожая, т.е. эффективность использования влаги растениями на формирование урожая. Так, по данным Самуилова Ф.Д. [3], приводятся коэффициенты водопотребления для формирования урожая яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий водообеспеченности для лесостепного западносибирского экотипа яровой пшеницы: в благоприятные по увлажнению годы коэффициент водопотребления составляет 1310 м³/т, а в засушливые годы 1998 м³/т полезной продукции.

Целью данной работы было рассчитать коэффициенты водопотребления агроценоза яровой пшеницы при различных типах увлажнения при двух уровнях интенсификации.

Опыт проводился в плакорном агроландшафте в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе, на черноземе выщелоченном в 2007–2013 гг. Зерновой агроценоз – яровая пшеница сорта Новосибирская 29, среднеранняя. Изучались 2 варианта опыта – контроль (без удобрений) и с внесением удобрений ($N_{120}P_{60}$). Доза удобрений $N_{120}P_{60}$ рассчитана на урожай 4,0 т/га. Опыт проводился в трехкратной повторности. На обоих вариантах проводили комплекс защиты от болезней и вредителей.

Анализ водопотребления агроценоза яровой пшеницы проводился по типам увлажнения лет. Тип увлажнения года оценен по ГТК за период май–июль по Г.Т. Селянинову, и за годы исследований включил 4 типа увлажнения: переувлажненный (1 год), умеренно увлажненный (3 года), засушливый (2 года) и остро засушливый (1 год).

Расчеты коэффициента водопотребления для разных типов лет проведены на основе имеющихся резервов влаги, включающих запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом (W_n) и суммы существенных осадков за вегетацию ($УО$), и общей биомассы агроценоза яровой пшеницы. Общая биомасса агроценоза пшеницы включала накопленную надземную биомассу, а также подземную биомассу, оцененную по урожаю основной продукции [4]. Результаты по урожайности и коэффициенту водопотребления за годы исследования, ранжированных по типу увлажнения, представлены в таблице.

На контрольном варианте опыта K_W составил 322–362 м³/т в умеренно увлажненные годы. В переувлажненный год коэффициент водопотребления увеличился до 464, а по мере увеличения засушливости также возрастал до 443, а в остро засушливый год составил 521, что согласуется с литературными данными [1].

При применении удобрений K_W снижается. На фоне удобрений получен минимальный K_W в умеренно увлажненные годы – 174–177, в засушливые годы он повышается до 215–261, а в контрастные по влагообеспеченности годы повышается до 360 м³/т. Таким образом, применение удобрений значительно снижает коэффициент водопотребления, имеющийся резерв влаги расходуется более экономно.

Интерес представляет тот факт, что коэффициент водопотребления наименьшее значение имеет в умеренно увлажненные годы, и увеличивается как по мере увеличения засушливости, так и при увеличении увлажненности. Такая закономерность характерна как для контрольного варианта опыта (без удобрений), так и при применении высоких доз удобрений.

Урожайность и коэффициент водопотребления яровой пшеницы на вариантах опыта

Тип увлажнения	Год	Резерв влаги = $W_{н+УО}$, мм	Урожайность, т/га		Общая биомасса агроценоза (надземная и подземная), т/га		Коэффициент водопотребления, м ³ /т	
			контроль	N ₁₂₀ P ₆₀	контроль	N ₁₂₀ P ₆₀	контроль	N ₁₂₀ P ₆₀
Переувлажненный	2013	422	2,60	3,26	9,09	11,77	464	359
Умеренно увлажненный	2007	289	2,33	3,81	7,98	12,25	362	236
	2009	303	2,35	4,65	9,40	17,40	322	174
	2010	264	2,20	4,96	7,51	14,94	352	177
Засушливый	2008	226	1,74	3,00	6,50	10,53	348	215
	2011	232	1,44	2,69	5,23	8,91	443	261
Остро засушливый	2012	169	0,74	1,12	3,24	4,66	521	363

Расчет коэффициента водопотребления на формирование единицы урожая, полученного в опыте без применения удобрений, показывает, что в умеренно увлажненные годы коэффициент водопотребления составил 1200–1289 м³/т, а в засушливые 1299–1611 м³/т полезной продукции. В переувлажненный год водопотребление агроценоза возросло на 30 %, и составило 1623 м³/т, а в острозасушливый год практически удвоилось – 2036 м³/т.

При применении удобрений водопотребление на единицу урожая значительно снижается: в умеренно увлажненные годы наблюдается наименьший уровень водопотребления – 532–652 м³/т, а в засушливые годы он значительно ниже, чем на контрольном варианте опыта – 753–862 м³/т.

Полученные данные позволяют заключить, что применение удобрений значительно снижает водопотребление агроценоза яровой пшеницы. В умеренно засушливые годы при применении удобрений возможно получать урожайность до 3,0 т/га, в то время как без применения удобрений урожайность не превышает 1,75 т/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство.* – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. *Носатовский А.И.* Пшеница /А.И. Носатовский. – М.: изд-во «Колос», 1965. – 568 с.
3. *Самуилов, Ф.Д.* Водный режим и водопотребление сортов яровой мягкой пшеницы различных экологических групп в контрастных условиях водообеспеченности /Ф.Д. Самуилов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 5. – С. 10–13.
4. *Левин, Ф.И.* Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции / Ф.И. Левин // Агрехимия. – 1977. – № 8. – С. 36–42.

УДК 631.522/524:633.16

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ КРАСНОЯРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

СУРИН Н. А., ЛЯХОВА Н. Е., ГЕРАСИМОВ С. А., ЛИПШИН А. Г.

ГНУ Красноярский НИИСХ Россельхозакадемии, г. Красноярск, Россия

E-mail: krasniish@yandex.ru

В последние годы прошла ротация сортов ячменя в Красноярском крае. На смену сорта Красноярский 80, который около 20 лет являлся стандартом на сортоучастках края, широко внедрен в

производство более раннеспелый, устойчивый к полеганию и урожайный сорт ячменя Ача новосибирской селекции. За этот период в Красноярском НИИСХ созданы высокоурожайные сорта скороспелого и среднеспелого типа. Распространение этих сортов во многом зависит от их способности формировать стабильные урожаи при возделывании в различных условиях.

Использование методов оценки пластичности и стабильности изучаемых сортов позволяет более обоснованно подходить к размещению сортов на обширной территории края.

Цель работы: оценить высокопродуктивные сорта красноярской селекции по параметрам экологической пластичности и стабильности в разные годы конкурсного сортоиспытания красноярского селекцентра и на различных сортоучастках края.

Изучение параметров агроэкологической пластичности и стабильности урожая проведено на семи высокопродуктивных сортах различных групп спелости (табл. 1).

Оценку указанных параметров проводили по паровому (конкурсное сортоиспытание, в селекционном севообороте Красноярского НИИСХ) и зерновому (на семи сортоучастках, расположенных в различных природных зонах Красноярского края) предшественникам в 2007-2013 гг. и 2010-2013 гг.

Таблица 1

Характеристика высокопродуктивных сортов ячменя 2007-2013 гг.

Название	Разновидность	Происхождение	Период вегетации, сут
Ача	nutans	(Парагон × Кристина)?(Джет?Обской) × (Новосибирский 1 × Винер)	79
Красноярский 80	nutans	С-80 × Una	81
Вулкан	nutans	(Дина × Риск) × Н. bulbosum	76
Соболек	ricotense	ГЦ-739 × (А-1305 × Т-63) × Баджей	78
Абалак	nutans	(К-80 × Drop) × Са 46925	80
Буян	nutans	Кедр × Jo 1345	82
Оленек	nutans	У-101-1112 × Ача	82

Расчет указанных параметров проводили по методике S.H. Eberhart и W.A. Russel в изложении В.А. Зыкина и др. [1]

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Адаптивность, как фактор проявления устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды, часто отождествляется с понятиями «пластичность» и «стабильность». При этом пластичность (способность к изменчивости признаков) так же, как и стабильность в варьирующих условиях внешней среды, рассматривается в качестве основных приспособительных свойств живых организмов. Как справедливо отмечал А.А. Жученко (1988), пластичность растений или отсутствие стабильности во многих случаях может носить адаптивный характер [2]. С учетом этого обращено внимание на необходимость создания сортов с широкой экологической пластичностью. Вместе с тем необходимо учитывать то обстоятельство, что сорта и виды с крайне высокой пластичностью, как правило, формируют растения с пониженной продуктивностью.

Оценка 5 сортов ячменя конкурсного сортоиспытания за 2007-2013 гг. по паровому предшественнику показала различный уровень экологической стабильности и пластичности сортов (табл. 2). При этом наиболее стабильные урожаи в различные по условиям годы формировали такие высокоурожайные сорта, как Красноярский 80, Буян и раннеспелый сорт Вулкан. Важно отметить, что раннеспелый сорт ячменя Соболек ($b_1=0,85$) и среднеспелый сорт Красноярский 80 ($b_1=0,92$) показали среднюю пластичность и стабильность по паровому предшественнику. Это является свидетельством того, что указанные сорта в неблагоприятных условиях формируют более высокие урожаи по сравнению с остальными сортами. В то же время сорта Красноярский 80, Буян и Вулкан в различные годы показывают более стабильный урожай со значениями $s_1=5,42-6,53$. Особый интерес по пластичности и стабильности представляет среднеспелый сорт Красноярский 80. Высокие приспособительные свойства данного сорта подтверждают многолетнее его возделывание в условиях производства Восточной Сибири.

Экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя в конкурсном сортоиспытании,
Красноярский НИИСХ

Название	Год							Параметр			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	ZY _i	Y _i	b _i	s _i
Красноярский 80	26,6	37,2	43,2	26,7	31,4	30,9	23,7	219,7	31,39	0,92	6,53
Буян	27,9	40,1	42,5	30,9	42,5	30,4	23,0	237,3	33,90	1,08	5,42
Вулкан	27,9	36,3	46,0	27,7	38,6	29,9	23,7	230,1	32,87	1,07	6,29
Оленек	27,5	41,4	40,5	33,7	41,0	35,5	20,3	239,9	34,27	1,07	9,39
Соболек	30,4	37,6	36,1	24,8	29,5	30,0	18,3	206,7	29,53	0,85	10,63
ZY _j	140,3	192,6	208,3	143,8	183,0	156,7	109,0	1133,7	32,39		
Y _j	28,06	38,52	41,66	28,76	36,60	31,34	21,80				
I _j	-4,33	6,13	9,27	-3,63	4,21	-1,05	-10,59				

Таблица 3

Экологическая пластичность и стабильность сортов ячменя на 7 сортоучастках, 2011–2013 гг.

Название	Пункт							Параметр			
	Бейский ГСУ	Ужурский ГСУ	Канский ГСУ	Назаровский ГСУ	Каратузский ГСУ	Новоселовский ГСУ	Минусинский ГСУ	ZY _i	Y _i	b _i	s _i
Ача	15,80	31,00	27,57	43,17	19,10	24,13	23,73	184,50	26,36	0,93	0,92
Абалак	17,30	30,77	29,63	49,37	25,73	20,80	30,07	203,67	29,10	1,01	13,75
Вулкан	12,40	29,47	29,50	35,80	19,10	23,30	22,03	171,60	24,51	0,75	9,85
Буян	18,57	33,23	26,60	47,67	13,40	21,87	20,50	181,83	25,98	1,16	7,99
Оленек	17,73	28,60	26,27	47,83	13,73	21,53	21,97	177,67	25,38	1,14	5,17
ZY _j	81,80	153,07	139,57	223,83	91,07	111,63	118,30	919,27	26,26		
Y _j	16,36	30,61	27,91	44,77	18,21	22,33	23,66				
I _j	-9,90	4,35	1,65	18,50	-8,05	-3,94	-2,60				

При испытании 5 сортов красноярской селекции и СибНИИРС (г. Новосибирск) по зерновому предшественнику за 2011–2013 гг. на сортоучастках, расположенных в различных зонах, высокую пластичность показали сорта Буян и Оленек (табл. 3).

Стабильность признака «S_i» показывает, насколько надежно сорт соответствует той пластичности, которую оценил коэффициент регрессии «b_i» [3]. К числу сортов, характеризующихся повышенной стабильностью на экстенсивном фоне относятся Ача, Буян и Оленек (s_i=0,92–7,99).

Анализируя параметры пластичности и стабильности изучаемых сортов по разным предшественникам и природным зонам за 2007–2013 гг., следует отметить довольно высокую пластичность сортов Вулкан, Буян и Оленек. Высоким уровнем стабильности характеризуются сорта Ача, Красноярский 80, Вулкан, Буян, Оленек.

При коэффициенте регрессии, равном или близком к единице, изменение показателей у сортов соответствует изменению условий – на хорошем агрофоне они высокие, на низком – незначительно снижаются [4]. Особый интерес представляет сорт Абалак, показавший на сортоучастках по зерновому предшественнику самый высокий урожай и имеющий коэффициент пластичности b_i=1,01, что говорит о его способности давать высокие урожаи как в благоприятные, так и не в благоприятные годы в различных зонах Красноярского края.

В настоящее время в Красноярском НИИСХ создан новый более приспособленный к местным условиям продуктивный селекционный материал. Среди них образцы У-27-3593, У-30-3624, У-49-3795, Т-65-3189, Т-66-3194 среднеспелого типа, превышающие стандартный сорт Ача на 4–5 ц/га при урожае стандарта 32,8 ц/га [5].

Оценка указанных линий по признакам экологической пластичности и стабильности позволит выделить лучшие экологически приспособленные и урожайные сорта, позволяющие более эффективно использовать биоклиматические ресурсы различных районов Красноярского края.

ВЫВОДЫ

По итогам изучения выделены сорта Буян, Оленек и Абалак с повышенной экологической пластичностью и стабильностью, способные формировать довольно высокие урожаи в разные годы. По итогам конкурсного сортоиспытания в Красноярском НИИСХ создан новый, более продуктивный генофонд ячменя, требующий дальнейшей его оценки по параметрам пластичности и стабильности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. - Новосибирск: Сиб. отд-ние. ВАСХНИЛ, 1984. - 24 с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений / А.А. Жученко. - Кишинев, 1988. - 766 с.
3. Анисков Н.И. Яровой ячмень в Западной Сибири (селекция, семеноводство, сорта): монография / Н.И. Анисков, П.В. Поползухин. - Омск: ООО «Вариант-Омск», 2010. - 388 с.
4. Кононенко Л.А. Характеристика сортов озимой пшеницы по параметрам пластичности и стабильности / Л.А. Кононенко // Бюл. науч. работ. - Белгород: Издательство БелГСХА, 2012. - Вып. 30. - С. 3-8.
5. Создание высокопродуктивных сортов ячменя восточно-сибирской селекции в условиях глобального изменения климата / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - № 6. - С. 3-6.

УДК 631.4 : 631.5

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

ТУКМАЧЕВА Е.В., ШУЛИКО Н.Н., ХАМОВА О.Ф.

*Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
г. Омск, Россия*

E-mail: ibniish@bk.ru

Одним из крупнейших направлений растениеводства является производство зерна. Зерновое хозяйство составляет основу не только растениеводства, но и всего сельскохозяйственного производства. Зерно служит важным источником сырья для комбикормовой, спиртовой и пивоваренной промышленности. Омская область занимает второе место по производству зерна в Сибирском федеральном округе на протяжении последних 3 лет (2011–2013 гг.) [1, 2].

В современных экономических условиях выбор наименее затратного способа обработки почвы при оптимизации её питательного режима для производства зерна по-прежнему актуален: вспашка или ресурсосберегающая минимальная обработка [3].

Наблюдения проводились в 2012–2014 гг. в длительном (1972 г. закладки) многофакторном опыте на базе 5-польного зернопарового севооборота (пар–пшеница–пшеница–пшеница–ячмень) под третьей пшеницей после пара. Из шести систем обработки почвы с разной интенсивностью механического воздействия по числу комбинаций и глубине для наблюдений были выбраны три (фактор А): вспашка на глубину 20–22 см, минимально-нулевая, т.е. без осенней обработки ежегодно и плоскорезная на глубину 10–12 см. На этих фонах применялись средства химизации (фактор В): удобрения, гербициды, фунгициды, ретарданты. Всего на 1 га севооборотной площади применяли 60 кг д.в. минеральных удобрений, в том числе азотных – 24, фосфорных – 36 кг. Сорт пшеницы – Омская 36.

Почва – лугово-черноземная среднemocная среднегумусовая тяжелосуглинистая, реакция среды нейтральная.

Биологическая активность почвы определялась общепринятыми стандартными методами [4, 5]. Почвенные образцы отбирались 3 раза в течение вегетации зерновых: в период кушения (июнь), колошения (июль), налива зерна (конец августа – сентябрь) в слое 0–20 см.

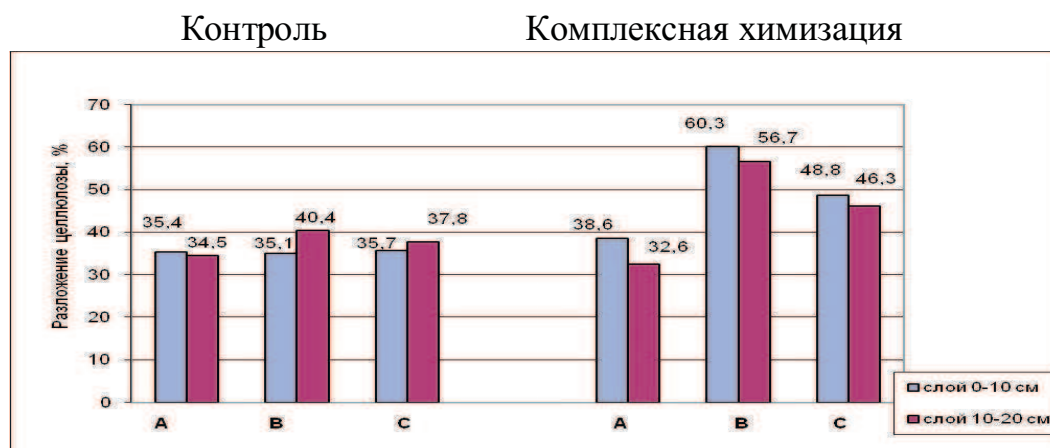
Погодные условия вегетационного периода 2012 г. были засушливыми, количество осадков составило 72,6 % от нормы при ГТК 0,69. В 2013 г., за исключением засушливого июня, метеосостояние вегетационного периода были благоприятными для зерновых культур. Количество осадков за май–август составило 218 мм (111 % от нормы) при ГТК – 1,16. Лето 2014 г. было засушливым, ГТК за май–август – 0,68.

В среднем за годы исследований численность основных групп микроорганизмов, утилизирующих азот органических соединений на МПА и минеральный азот на КАА, повышалась при почвозащитных обработках, в сравнении со вспашкой. Общее количество определяемых микроорганизмов в почве под третьей культурой после пара при почвозащитных обработках было в 2,0–2,5 раза выше, чем при вспашке в контрольном варианте.

Применение комплексной химизации способствовало увеличению общей численности микроорганизмов при плоскорезной и отвальной обработках в 1,2–2,0 раза за счет возрастания количества олигонитрофилов – на 54 и 227 % к контролю соответственно. При интенсивной

Влияние системы обработки почвы и интенсивной технологии возделывания на численность микрофлоры под третьей пшеницей после пара в зависимости от способов обработки почвы и средств химизации (2012–2014 гг.)

Обработка почвы	Бактерии на МПА, млн. КОЕ/г	Микроорганизмы на КАА, млн. КОЕ/г	Олигонитрофилы, млн КОЕ/г	Фосфатмобилизующие, млн КОЕ/г	Грибы, тыс. КОЕ/г	Общее кол-во микроорганизмов, млн КОЕ/г
<i>Контроль (без химизации)</i>						
Отвальная	22,6	28,1	58,2	58,1	30,5	167,0
Минимальная	29,2	31,3	202,4	125,6	47,3	388,5
Плоскорезная	31,6	33,2	148,1	135,4	69,1	348,3
<i>Комплексная химизация (N₂₄P₃₆+гербициды + фунгициды + ретарданты)</i>						
Отвальная	35,1	26,9	190,6	65,8	40,3	318,4
Минимальная	30,5	34,4	131,6	125,3	75,0	321,9
Плоскорезная	31,4	31,1	228,1	144,8	55,0	435,4



A – отвальная, B – минимальная, C – плоскорезная

Интенсивность разложения целлюлозы (%) в зависимости от системы обработки почвы и применения средств химизации (2012–2014)

технологии возделывания пшеницы наибольшая численность микроорганизмов была в варианте с плоскорезной обработкой.

Минимизация обработки почвы стимулировала развитие почвенных грибов в сравнении со вспашкой: в 1,6–2,3 раза в контрольном варианте, 1,4–1,9 раза при применении средств комплексной химизации, что создает напряженную фитопатогенную ситуацию (см. таблицу).

Интенсивность разложения целлюлозы в почве является интегрированным показателем её биологической активности, поскольку зависит от сложившегося плодородия.

В среднем за вегетационный период 2012–2014гг. целлюлозолитическая активность почвы в пахотном слое при комплексной химизации была выше на 29 % в сравнении с контролем. Достоверно стимулировали интенсивность разложения целлюлозы изучаемые факторы. Доля фактора А (обработка почвы) составила 53,0 %, фактора В (химизация) – 25,5 % (см. рисунок).

Таким образом, изменения в численности и активности почвенной микрофлоры в зависимости от технологии возделывания пшеницы, существенно влияют на экологическое состояние лугово-черноземной почвы, элементы её плодородия.

Исследования показали, что внедрение почвозащитных обработок, рациональное использование удобрений и гербицидов способствуют сокращению энергетических затрат, сохранению плодородия почв и росту урожайности зерновых культур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной статистики Российский статистический ежегодник, 2013 г. – <http://www.gks.ru>.
2. Стукач В.Ф. Многоукладное сельское хозяйство региона: состояние, перспективы развития / В.Ф. Стукач, Б.С. Кошелев, И.Ф. Храмцов: монография. – Омск, 2011.
3. Сотников И.И. Эффективность производства зерна в Омской области. <http://www.scienceforum.ru>
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 325 с.
5. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 608 с.

УДК:631.51:631.87 (571.1)

ДЛИТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СОЛОМЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

ЮШКЕВИЧ Л.В., ХОЛМОВ В.Г., ЩИТОВ А.Г.

*Государственное научное учреждение
Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Омск, РФ
E-mail: sibniish@bk.ru*

Современные агроэкосистемы зерновых культур, занимающие только в Омской области более 2 млн га, в основном (80–85 %) сконцентрированы в лесостепных и степных агроландшафтах с годовым количеством осадков менее 400 мм.

Сохранение стернового покрова и оставление растительных остатков на поверхности поля – неотъемлемый элемент почвозащитного земледелия засушливых агроландшафтов Западной Сибири.

Исследованиями, проведенными в засушливых регионах, установлено, что систематическое внесение на поверхность поля измельченной соломы оказывает положительное влияние на сохранение влаги, снижение дефляции, пополнение органического вещества, биологическую активность, урожайность зерна и сокращает затраты на уборку.

Использование соломы в агроценозах имеет эколого-геохимическую значимость, так как сохраняется и поддерживается круговорот минерального питания растений. Вовлечение соломы и продуктов её разложения в балансово-вещественно-энергетический процесс позволяет формировать относительно равновесное природопользование.

При раздельном применении соломы и высоком дефиците в почве подвижного азота, эффективность её в севооборотах невысока, но депрессивного влияния на урожайность не установлено.

Сочетание соломы с удобрениями и средствами защиты растений способствует повышению урожайности и потенциального плодородия черноземных почв. Результативность различных приёмов обработки почвы при длительном внесении соломы, изменении азотного режима почв и фитосанитарного состояния агрофитоценоза не установлена. Использование соломы на хозяйственные нужды составляет 15–20 %, а площадь внесения – более 900 тыс. га. От всей площади посева зерновых культур солома используется на 42–57 %, а большая часть (54–57 %) вносится в засушливой эрозивно опасной степной зоне.

Мульчирующий слой предохраняет почву от дефляции и водной эрозии на расчленённом рельефе. Обогащение верхнего слоя органическим веществом создаёт благоприятные условия для доминирования процессов гумификации над минерализацией органики, что повышает потенциальное плодородие почв, которое может проявляться через 5–10 лет и более.

Длительные (41 год) исследования, проведенные в стационарном зернопаропропашном севообороте ГНУ СибНИИСХ, показали, что системы обработки почвы, различающиеся по степени интенсивности воздействия и почвоохранной направленности, средства интенсификации и применение соломы оказывают заметное влияние на урожайность зерновых культур и выход зерна с 1 га пашни (табл. 1).

Таблица 1

Выход зерна с 1 га пашни в зернопаропропашном севообороте в зависимости от системы обработки почвы и внесения соломы, т/га (южная лесостепь), 1973–2013 гг.

Система обработки почвы в севообороте	Годы						Среднее за 41 год
	1973–1978	1979–1985	1986–2000	2001–2005	2006–2010	2011–2013	
	Без соломы		Внесение соломы				
Отвальная	1,35	1,39	1,40	1,16	1,23	1,37	1,34
Плоскорезная	1,36	1,17	1,25	1,02	1,08	1,32	1,21
Минимальная	1,29	1,06	1,11	0,98	1,01	1,06	1,10

Со второй ротации зернопаропропашного севооборота, в основном из-за нарастания на почвозащитных обработках сорного компонента с преобладанием видов, устойчивых к 2,4-Д и мятликовых, ухудшения азотного и водного режима, отмечается закономерность снижения урожайности зерна по мере сокращения интенсивности обработки почвы в севообороте.

При систематическом (с 1986 г.) внесении на поля с зерновыми культурами измельчённой соломы без применения средств интенсификации, сохранилась тенденция снижения продуктивности пашни при сокращении интенсивности обработки почвы в севообороте. Так, относительно отвальной системы уменьшение выхода зерна с 1 га пашни при плоскорезной обработке составляло до 11–12 %, а на минимальной достигло 16–23 %, в том числе после непаровых предшественников соответственно 18–21 и 28–36 % при уменьшении клейковины в зерне до 1,7 %.

Ресурсосберегающие технологии выращивания зерна, в том числе и предельно минимальные («Ноу- тилл»), предусматривают, кроме отказа от пара и обработки почвы, обязательное применение гербицидов в сочетании с разбрасыванием растительных остатков на поверхности поля, что в значительной степени должно повышать их результативность.

Исследованиями установлено, что при применении гербицидов в первую ротацию севооборота по выходу зерна с 1 га пашни ресурсосберегающие приёмы обработки почвы были равноценны отвальной технологии – 1,33–1,42 т/га. Во вторую и последующие ротации севооборота с внесением измельчённой соломы, применение почвоохранной плоскорезной обработки почвы снижало продуктивность пашни всего до 9,0 % и было экономически и экологически целесообразно.

Несколько иная ситуация складывается на замульчированной не обработанной с осени почве. Утверждение о том, что внесение измельчённой соломы и обогащение почвы органическим веществом при равновесной плотности верхнего слоя не требует осеннего рыхления, в наших длительных исследованиях не находит подтверждения, в том числе и при систематической химической прополке посевов зерновых культур.

Начиная со второй ротации севооборота, при длительном внесении измельчённой соломы на поверхность поля и химической прополке посевов, вариант с «нулевой» осенней обработкой почвы по выходу зерна с 1 га пашни уступал отвальной на 12–18 % при снижении клейковины в зерне.

Принципиальным вопросом при внедрении современных технологий выращивания зерна, в том числе и «Ноу-Тилл», остаётся целесообразность механической осенней обработки почвы с

применением гербицидов, удобрений и измельчённой соломы на чернозёмных почвах лесостепных агроландшафтов Западной Сибири. В наших исследованиях с 1979 г. на 1 га пашни локально вносилось до 63 кг азотно-фосфорных удобрений (N₂₄P₃₉). Наблюдения показали, что совместное применение удобрений, гербицидов на фоне внесения измельчённой соломы способствует повышению продуктивности зерновых культур, а различия между полярными вариантами обработки почвы постепенно сглаживаются, но окончательно не устраняются (табл. 2).

Таблица 2

Выход зерна с 1 га пашни в зернопаропропашном севообороте в зависимости от системы обработки почвы и внесения соломы при применении гербицидов и удобрений, т/га (южная лесостепь), 1979–2013 гг.

Система обработки почвы в севообороте	Годы					Среднее за 35 лет
	1979–1985	1986–2000	2001–2005	2005–2010	2011–2013	
	без соломы		Внесение соломы			
Отвальная	1,70	1,65	1,78	2,68	2,36	1,89
Комбинированная	1,65	1,61	1,74	2,71	2,32	1,86
Плоскорезная	1,61	1,62	1,64	2,51	2,02	1,78
Минимальная	1,55	1,51	1,63	2,29	2,08	1,69

Даже при улучшении условий корневого питания, очищении агрофитоценозов от сорного компонента и систематическом внесении соломы, зональная зяблевая обработка почвы по-прежнему остаётся необходимым элементом технологии повышения урожайности зерна.

Согласно многолетним данным, предельно минимальная обработка чернозёмных почв приводит в севообороте к снижению выхода зерна с 1 га пашни на 0,14–0,39 т/га, или на 9–15 %. Практически равную продуктивность зерновых культур с энергоёмкой отвальной обработкой обеспечивает только ресурсосберегающая комбинированная система обработки почвы – 1,86 т/га, основанная на чередовании отвальной и мелкой плоскорезной обработки почвы в севообороте.

Проведенные исследования позволили установить, что и на плодородных чернозёмных почвах более увлажненной лесостепной зоны совместное применение гербицидов, удобрений и растительных остатков в полевых севооборотах зернового направления не устраняют целесообразности применения дифференцированной системы обработки почвы, последствия которой реализуются в конечном урожае зерна. Положительное действие обусловлено оптимизацией агрофизических параметров, водного режима, усвоением влаги, повышением нитрификации, снижением засоренности и изменением видового состава агрофитоценоза. Технология «прямого» посева, даже при систематическом внесении измельчённой соломы, очищении посевов от сорного компонента и улучшении условий питания, в конечном итоге приводит к заметному недобору зерна. С продвижением к северным агроландшафтам с большим количеством осадков, ухудшением температурного режима и бонитета почв, эффективность «нулевых» технологий уступает ресурсосберегающим комбинированным вариантам.

Таким образом, в современных реальных условиях экстенсивного зернового производства в регионе рациональное использование соломы – наиболее ресурсосберегающий и экологичный агроприём повышения потенциального и эффективного плодородия зональных почв. Положительное действие внесённой соломы проявляется со временем и возрастает при комплексном применении с минеральными удобрениями, особенно азотными. Систематическое оставление на поверхности почвы растительных остатков не устраняет целесообразность применения рациональной зональной системы обработки почвы в севооборотах зернового направления. Применение средств интенсификации в сочетании с внесением соломы способствует сокращению интенсивности обработки почвы при выращивании зерновых культур. Технология «прямого» посева приводит, как правило, к снижению урожайности и качества зерна относительно ресурсосберегающих комбинированных систем обработки почвы в полевых севооборотах засушливых регионов Западной Сибири.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОРАЖАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ БОЛЕЗНЯМИ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

ЯКОВЛЕВА Н.С., ЛУКИНА Ф.А.

*Государственное научное учреждение Якутский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия*

E-mail: Yniicx@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Получение стабильных урожаев здоровых клубней достигается при своевременной системе защиты растений. В настоящее время все большую популярность приобретают препараты, действующие не по принципу биоцидности, а по принципу активации образования в растениях биологически активных веществ, снижающих жизнеспособность патогенов. К их числу относятся и регуляторы роста растений (РРР), применение которых дает возможность как направленно регулировать процесс роста и развития растений, так и полнее использовать потенциальные возможности сорта. Немаловажное значение имеет и то, что применение РРР помогает повысить устойчивость растений к поражаемости болезнями в период вегетации.

УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению применения РРР на картофеле проводились с 2006 по 2008 г. в опытном стационаре Холбуя с. Ой Хангаласского улуса. В исследованиях использовался семенной материал районированного сорта Вармас, площадь учетной делянки 25 м², повторность трехкратная. Почва опытного участка мерзлотно таежно палевая, по механическому составу супесчаная, с агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,4–3,0 %; подвижного фосфора (по Кирсанову) – 17,4–23,8 мг/100 г почвы; обменного калия (по Масловой) – 26,2–33,2 мг/100 г почвы; рН 7,8.

Подготовка почвы и технология выращивания картофеля общепринятая для Республики Саха (Якутия). За период вегетации в опыте было проведено 2–3 полива нормой 250–300 м², уход за посадками состоял из культиваций по всходам и глубокого окучивания.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

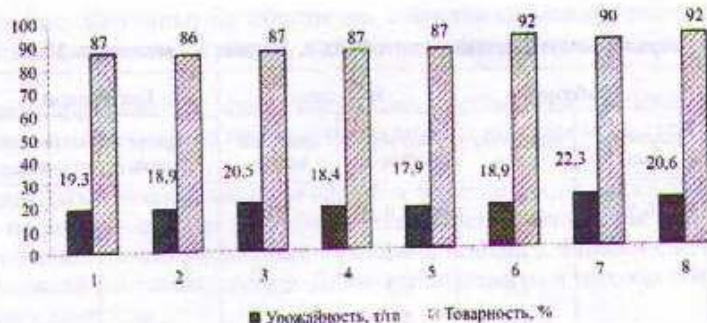
Анализ результатов показал, что исследуемые препараты не влияли на прохождение основных фенологических фаз, которые в большей степени зависели от особенностей сорта и метеоусловий года. По морфометрическим показателям в среднем за три года достоверного превышения высоты растений отмечено также не было.

Некоторые из используемых препаратов обусловили существенное повышение урожайности картофеля. При обработке препаратом «Экост 1/3» прибавка урожая составила 3,0 т/га, препаратами «Эпин-Экстра» и «Бутон» — 1,5–1,6 т/га. При этом наибольшая товарность (92 %) получена при обработке препаратами «Иммуноцитифит» и «Эпин-Экстра», повышение составило 5 % по отношению к стандарту (рис. 1).

Общеизвестно, что в условиях северного земледелия клубни картофеля одних и тех же сортов содержат меньшее количество сухих веществ и соответственно меньше крахмала, аскорбиновой кислоты и других веществ по сравнению с более южными широтами. В наших исследованиях наибольшим содержанием крахмала в клубнях выделился вариант с обработкой «Экост 1/3» – 13,0 %, что превышает контрольный вариант на 2,8 %.

Повышенным содержанием сухого вещества в клубнях выделился вариант с обработкой «Бутон» – 22,5 %, прибавка по сравнению с контрольным вариантом 2,4 %. Остальные варианты были на уровне контрольного варианта – 20,1 %.

По содержанию аскорбиновой кислоты в клубнях выделился вариант с обработкой «Бутон» – 11,9 мг/%. Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях на вариантах с обработкой «Агат 25К», «Циркон», «Иммуноцитифит» и «Эпин-Экстра» было низкое (8,8–9,5 мг/%) и не превышало контрольный вариант (10,2 мг/%).



Урожайность и товарность картофеля в зависимости от применения регуляторов роста в среднем за 2006-2008 гг. НСР 05-1,2:

1 — контроль; 2 — «Мивал, ТАБ»; 3 — «Бутон, П»; 4 — «Агат 25К»; 5 — «Циркон, Р»; 6 — «Иммуноцифит»; 7 — «Экост 1/3, П»; 8 — «Эпин-Экстра, Р»

Содержание нитратов в клубнях по всем вариантам было на уровне ПДК (250 мг/кг), однако наибольшее накопление нитратов отмечено на контрольном варианте и на варианте с обработкой «Циркон» 166 и 168 мг/кг соответственно.

В целом по сумме положительных признаков (повышенное или среднее содержание крахмала, сухого вещества и аскорбиновой кислоты) выделены варианты с обработкой «Экост 1/3» и «Бутон».

Таблица 1
Качественные показатели клубней по вариантам в среднем за 2006–2008 гг.

Вариант	Сухое в-во, %	Крахмал, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	Нитрат, мг/кг
Контроль – без обработки	20,1	10,2	10,2	168
Обработка «Мивал»	21,2	12,6	10,7	138
Обработка «Бутон»	22,5	12,4	11,9	138
Обработка «Агат 25К»	21,5	12,7	9,5	127
Обработка «Циркон»	20,5	11,9	8,8	166
Обработка «Иммуноцифит»	21,4	12,6	8,8	128
Обработка «Экост 1/3»	21,2	13,0	10,9	153
Обработка «Эпин-Экстра»	20,2	12,9	8,9	157

Визуальная оценка растений картофеля по всем испытуемым вариантам показала, что на вариантах с обработкой препаратами «Агат 25К» и «Мивал» поражаемость болезнями значительно меньше (6,0–8,5 %). Наибольшей степенью восприимчивости к болезням обладали растения картофеля на контрольном варианте – без обработки (19,0 %). Из болезней широкое распространение имели вирусные болезни, такие как обыкновенная мозаика, морщинистая мозаика. Так, наибольший процент растений, пораженных обыкновенной мозаикой был отмечен на варианте с обработкой «Циркон» – 9,0 %.

Картофель в сильной степени поражается грибными болезнями практически во всех регионах его возделывания. Клубни и вегетативная масса картофеля представляют собой исключительно благоприятную среду для развития самых различных паразитов. За счет вегетативного размножения патогены могут существовать на картофеле крупный год. Распространенность, развитие и вредность грибных болезней в значительной степени определяются особенностями природно-климатических условий, агротехники возделывания, уборки и условий хранения картофеля.

Погодные условия полевых сезонов обусловили обычное проявление макроспориоза с постепенным нарастанием к концу вегетации. Наибольшая степень поражения растений была отмечена

Влияние применения РРР на поражаемость растений картофеля с. Вармас в среднем за 2006–2008 гг., %

Вариант	Грибные		Вирусные		Бактериозы		Всего больших, %
	ризокто- ниоз	макроспо- риоз	мозаика обыкн	мозаика морщ.	черная ножка	кольцевая гниль	
Контроль – без обработки	0,5	6,5	5,0	7,0	.	.	19,0
Обработка «Мивал»	–	2,0	0,5	5,5	–	–	8,5
Обработка «Бутон»	0,5	1,0	6,5	4,5	–	–	12,5
Обработка «Агат 25К»	–	1,5	3,0	1,5	–	–	6,0
Обработка «Циркон»	–	4,0	9,0	4,0	–	–	17,0
Обработка «Иммуноцитифит»	–	5,0	7,5	5,0	–	–	17,5
Обработка «Экост 1/3»	0,5	4,5	–	8,5	–	–	13,5
Обработка «Эпин–Экстра»	–	6,0	2,5	6,0	–	–	14,5

на контрольном варианте – 6,5 %. Выпадов всходов не наблюдалось во всех вариантах. В последующем внешний вид растений картофеля по вариантам опыта не имел существенных различий.

В условиях Якутии из бактериальных болезней наибольшую распространенность имеют кольцевая гниль и черная ножка. В местных условиях бактериозы наиболее вредоносны в годы с недостатком тепла в вегетационный период и осадками в конце вегетации. В наших исследованиях бактериальных болезней за вегетационные периоды вне зависимости от обработок отмечено не было.

Исходя из полученных данных, следует, что обработка препаратом «Экост 1/3» обеспечивает существенную прибавку урожайности (22,3 т/га), прибавка урожая составила 3,0 т/га по сравнению с контрольным вариантом (19,3 т/га), а обработки препаратами «Агат 25К» и «Мивал» снижают поражаемость растений картофеля.

Таким образом, для повышения урожайности и улучшения качества клубней на мерзлотно-пойменных почвах Якутии рекомендуется перед посадкой клубни картофеля обработать препаратами «Экост 1/3», «Агат 25К» и «Мивал».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Методика исследований по культуре картофеля.* – М., 1967. – 262с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: – Агропромиздат, 1985. – С. 268–285.

УДК 633.2.033: 636.294 (282.256.3)

ОЛЕНЬИ ПАСТБИЩА ПРАВОБЕРЕЖЬЯ РЕКИ ЕНИСЕЯ

ЯНЧЕНКО З.А., ЛАВРИНЕНКО И.А.

*Государственное научное учреждение Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Крайнего Севера Российской академии сельскохозяйственных наук, г. Норильск, Россия,*

E-mail: yanchenko70@mail.ru

Природный растительный потенциал Енисейского Севера служит гарантом развития традиционной для коренного населения северных территорий отрасли сельского хозяйства – северного домашнего оленеводства. В связи с организацией кормовой базы этой отрасли, мониторинг и оценка состояния растительных ресурсов оленьих пастбищ – одно из приоритетных направлений геоботанических исследований, которые необходимо проводить в северных регионах для получения сведений о качестве пастбищ и оперативного контроля их состояния.

Оценка состояния пастбищ выполнена в 2013 г. с помощью дистанционных методов спутникового зондирования [1]. Ключевой участок (20 тыс. га) расположен на правом берегу р. Енисей в

окрестностях пос. Потапово на обширном понижении между хребтом Лонтокойский Камень и руслом р. Енисей в зоне лесотундры, где на долю оленьих пастбищ приходится до 40 % земельных угодий [2].

После дешифрирования многозональной спутниковой съемки, распознаны ландшафтные особенности, и по изменению надземной биомассы выделены 3 категории пастбищ (зеленые, лишайниковые и смешанные).

А – ландшафты с очень высоким уровнем изменчивости надземной биомассы в течение вегетационного периода – от 0 до максимальных значений биомассы (до 140 ц/га). К данным типам ландшафтов относится аккумулятивная равнина поймы р. Енисей с луговой, редколесной, болотной и околводной растительностью. Данные ландшафты в полном объеме относятся к категории *зеленых оленьих пастбищ*.

Б – ландшафты с наиболее низким уровнем изменчивости надземной зеленой биомассы, которая не превышает 30–40 ц/га. Это пространства с тундровыми сообществами с долей покрытия лишайниками до 90 %. Дополнительно к зеленой массе, биомасса лишайников в этих условиях достигает 50–60 ц/га. Подавляющее число растительных сообществ этого ландшафта относится к категории *лишайниковых оленьих пастбищ*.

В – ландшафты водораздельных тундровых территорий с умеренной амплитудой изменчивости показателей надземной биомассы от 50–100 ц/га и биомассы лишайников от 0 до 30 ц/га. В пределах данного типа ландшафтов в значительной степени преобладают *смешанные олени пастбища*.

Во многих ландшафтно-геоботанических контурах встречаются как зеленые, так и лишайниковые или смешанные типы пастбищ, но более всего приходится на лишайниковые пастбища (14 060 га, что составляет 70,3 % от исследуемой площади).

Оленеемкость – основной критерий оценки качества пастбищ, так как он учитывает естественную продуктивность кормовых растений на пастбищах северного оленя, а также пастбищные условия выпаса оленей и основные организационно-технологические условия оленеводства. В дальнейшем, при оценке продуктивности пастбищ, она принимается в качестве единого (главного) показателя нормативной емкости (продуктивности) оленьих пастбищ.

На изученной территории максимальными кормовыми достоинствами в летний период обладают тундры ивняковые осоково-моховые, ерники кустарничково-лишайниковые и ивняки (осоково-зеленомошные и разнотравно-моховые), оленеемкость которых колеблется от 14–15 до 18–20 о-дн/га соответственно. Болотные сообщества, дающие более высокий хозяйственный запас (50–60 ц/га), чем выше перечисленные, отличаются более низкой оленеемкостью (9–10 о-дн/га). Наименьший хозяйственный запас (3–15 ц/га) и оленеемкость (1–5 о-дн/га) в этот период характерны для всех видов листовенных редколесий. В зимний период, за счет высоких показателей лишайниковых кормов, почти все сообщества (кроме моховых листовенных редколесий и ивняков) имеют высокую оленеемкость. Самой высокой оленеемкостью отличаются болотные сообщества (22–27 о-дн/га) и ерниковые тундры (21–26 о-дн/га), у остальных в пределах 6–18 о-дн/га.

Показатели, полученные на основе дистанционных методов, позволяют характеризовать оленьи пастбища, как пастбища высокого качества, где не отмечены процессы деградации растительного покрова, практически все лишайниковые пастбища высокопродуктивны, что связано с небольшой численностью поголовья домашнего северного оленя, выпасающегося на правом берегу р. Енисей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Reynolds M.K., Walker D.A., Epstein H.E., Pinzon J.E., Tucker C.J. A new estimate of tundra-biome phytomass from trans-Arctic field data and AVHRR NDVI // Remote Sens. Lett. – 2012. – Vol. 3. – Issue. 5. – P. 403–411.
2. Беляева Н.В., Дмитриева С.И. Состояние оленьих пастбищ в Российской Федерации // Растительные ресурсы. – М., 1996. – Т. 32. – Вып. 3. – С. 22–28.

IMPACT OF SOME MIXTURES BETWEEN RETARDANTS AND ANTIBROADLEAVED HERBICIDES ON THE SOWING PROPERTIES OF THE DURUM WHEAT SOWING-SEEDS

DELCHEV G.D.

Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Trakia University,
Stara Zagora, Bulgaria
E-mail: elchevgrd@dir.bg

Реферат: Исследование проводилось в течение 2010 - 2012 на почвенный тип выщелочный смолнице. Проводился двухфакторный эксперимент с твердой пшенице сорта Прогрес (*Triticum durum* var. *leucurum*). Фактор А включал контрола и 3 замедлители роста - Цикоцел экстра (хлормекват + холинхлорид) - 1,5 l/ha, Вивакс (хлормекват + этефон) - 1,7 l/ha, Терпал (этефон + мепикват) - 3 l/ha. Фактор Б включал засоренная контрола и 4 гербициды против двудольных сорняков - Гранстар 75 ДФ (трибенурон-метил) - 20 g/ha, Гранстар супер 50 СГ (трибенурон-метил + тифенсулфурон-метил) - 40 g/ha, Ларен 20 СГ (метсулфурон-метил) - 30 g/ha, Алай макс СГ (метсулфурон-метил + трибенурон-метил) - 35 g/ha. Все замедлителей роста, гербициды против двудольных сорняков и их баковые смеси обрабатывали в этапе кушение твердый пшеницы. Слабая адгезия гербицидов Гранстар, Гранстар супер, Ларен и Алай макс требуется их применение с Трендом 90 - 0,1 %. Баковых смесей гербицида Гранстар супер с замедлителей роста Цикоцел экстра и Вивакс и гербицидов Ларен и Алай макс с замедлителей роста Терпал уменьшаются энергии всхожести семян твердый пшенице. Баковых смеси Терпал + Ларен и Терпал + Алай макс не увеличивают всхожесть семян. Исследуемые замедлители роста, гербициды и их баковых смесей не влияют доказано на длиной корнях и колеоптилях и количества отходов зерна. Гербицид Гранстар супер не мог быть смешанный с замедлителей роста, содержащих хлормекват – Цикоцел экстра и Вивакс. Существует антагонизм в смеси замедлителей роста Терпал с гербицидами, содержащих метсулфурон-метил – Ларен и Алай макс. Самые низкие урожаяи зерно твердой пшеницы были получени этими баковых смесях.

Ключевые слова: пшеница твердая, замедлителей роста, гербициды, урожайность зерна, энергии всхожести, всхожесть семян, длина корней и колеоптилях, отходы зерна

INTRODUCTION

In the last years are used biologically active substances that increase plant resistance to lodging and contribute to more fully realize the productive potential of the durum wheat cultivars [1, 9]. In modern agriculture the herbicides are an effective instrument of weed control in wheat. Since their entry into agriculture to now be recommend the terms, the doses, treatment methods, and their influence on grain yield and grain quality in their self-use [2, 3, 5, 6, 7].

One of the important conditions for obtaining normal sown fields and a good harvest is the use of quality seeds. Furthermore, highly productive cultivar that has several conditions such as resistance to lodging, diseases and pests, the seeds must have the necessary sowing properties, the main of which are highly germinative energy and seed germination [8]. Depending on soil and climatic conditions, lodging and seed attack from diseases and pests has been observed to obtain seeds with different germination [4]. In its determination should be recorded and the time when seeds in a rest after harvest. It varies depending on cultivar and condition in which the seeds were during the harvest.

These studies do not provide enough light to questions about the impact of mixtures between different pesticides on durum wheat.

The aim of this investigation is to establish the influence of some retardants, antibroadleaved herbicides and their tank mixtures on sowing properties of the durum wheat seeds and the quantity of waste grain.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted during 2010 - 2012 on pellic vertisol soil type. It was carried out a three factors field experiment as a block method in 4 repetitions, on a 20 m² harvesting area, after sunflower predecessor. Under investigation was Bulgarian durum wheat cultivar Progress (*Triticum durum* var. *leucurum*). Factor A included no treated check and 3 retardants – Cycocel extra (chlormequat + cholinechloride) – 1.5 l/ha, Vivax (chlormequat + ethephon) – 1.7 l/ha, Terpal (ethephon + mepiquat) – 3 l/ha. Factor B included weeded no treated check and 4 antibroadleaved herbicides – Granstar 75 DF

(tribenuron-methyl) – 20 g/ha, Granstar super 50 SG (tribenuron-methyl + tiphensulfuron-methyl) – 40 g/ha, Laren 20 SG (methsulfuron-methyl) – 30 g/ha, Ally max SG (methsulfuron-methyl + tribenuron-methyl) – 35 g/ha.

The weak adhesion of Granstar, Granstar super, Laren and Ally max required its application with adjuvant Trend 90 – 0.1 %. All of retardants, antibroadleaved herbicides and their tank mixtures were treated in tillering stage of the durum wheat with working solution 200 l/ha. Under investigation was Bulgarian durum wheat cultivar Progress, which belongs to *Triticum durum* var. *leucurum*. Investigated herbicides have not antigrass effect and the fight against grassy weeds in all variants was carried out with herbicide Traxos 045 EK in dose 1.2 l/ha.

The grain gained after every variant was cleaned through a sieve with holes size 2.2 mm and the quantity of the waste grain was defined (siftings). All version seeds for sowing were defined for their germination energy and lab seed germination. It was studied intensity of early growth of seeds, expressed by the length of primary roots and coleoptile definite on the eighth day after setting the samples. Each index was determined in two repetitions of the year. Averages in each of the years of experience were used as repetitions in mathematical data processing were done according to the method of analysis of variance.

RESULTS AND DISCUSSION

One of the important conditions for obtaining a normal crop and a good harvest is the use of quality seeds. Apart from the high-yield cultivar which is resistance to diseases and pests, it must have the necessary sowing properties, the main of which are high germination energy and seed germination. Germination energy is one of the most important characteristics of the sowing properties of the seed. The low germination energy is the reason for slower development of primary roots and coleoptile after seed germination and is associated with later germination in field conditions, less tempering of plants and a higher risk of frost in the winter. Its lead to lower grain yields. The obtained results show that the treatment

Table 1
Effect of retardants, herbicides and their mixtures on the sowing properties of the seeds (mean 2010-2012)

Variants		Germinative energy, %	Germination, %	Length, cm		Waste grain, %
Retardants	Herbicides			Coleoptile	Root	
–	–	86,0	91,0	9,3	11,6	15,2
	Granstar	87,5	94,0	10,1	12,7	12,2
	Granstar super	87,0	94,0	10,0	13,0	12,4
	Laren	86,0	93,5	10,5	12,9	12,9
	Ally max	86,5	93,5	10,9	12,6	12,8
Cycocel extra	–	84,0	93,0	10,7	12,8	13,6
	Granstar	90,0	96,5	12,2	14,3	11,9
	Granstar super	87,0	98,5	10,3	14,0	13,4
	Laren	91,0	96,5	12,1	15,0	11,3
	Ally max	90,5	97,0	12,3	14,8	11,4
Vivax	–	84,0	92,0	10,0	11,1	13,8
	Granstar	92,0	96,5	12,2	15,2	11,1
	Granstar super	86,5	96,0	10,3	14,6	13,8
	Laren	92,0	97,0	12,5	15,2	11,2
	Ally max	91,5	96,5	13,0	16,0	11,9
Terpal	–	84,0	92,0	10,6	11,7	13,9
	Granstar	92,5	96,5	12,7	15,9	11,5
	Granstar super	91,0	98,5	13,5	16,9	12,8
	Laren	84,5	95,0	10,1	14,7	12,0
	Ally max	84,0	95,0	10,3	15,0	12,3
	LSD 5%	3,0	3,1	3,2	3,8	1,9
	LSD 1%	4,9	5,3	4,7	5,4	3,8
	LSD 0,1%	7,1	7,8	6,5	7,7	5,7

of the durum wheat with tank mixtures of herbicide Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax and with tank mixtures of herbicides Laren and Ally max with retardant Terpal during tillering stage of durum wheat lead to proven changes in the germination energy (table 1). Analysis of variance, in which the years have taken for replications, shows that these decreases are mathematically proven.

Germination is the most important index who characterizing the sowing properties of the seed. At low laboratory germination sowing should be done with higher sowing rate, which increases the cost production. Laboratory germination of the seeds at all variant during the three years of study above the requirements of the standard for over 85% germination, although in different years account for some variation of its values. This is the positive effect of their use, because it is not necessary to increase the sowing rate (in kg/ha) and the cost of necessary seeds. Tank mixtures Terpal + Laren and Terpal + Ally max seed germination is unproven increase seed germination by self-use of retardant Terpal and herbicides Laren and Ally max. The durum wheat seeds germinate normally by influence of the tank mixtures of herbicide Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax, although the initial rate of development is lower due to lower germination energy. Other retardants, antibroadleaved herbicides and their mixtures increase the indexes germination energy and seed germination. This means that they impede the joint and fast germination of the durum wheat sowing-seeds.

The obtained results for germination energy and seed germination are a prerequisite continue to investigate the effect of stimulators, herbicides and their tank mixtures on initial intensity of the growth of seeds, expressed by the length of roots and coleoptiles. It was found that the length of coleoptiles of durum wheat are decreased by combinations between herbicide Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax and by combinations between herbicides Laren and Ally max with retardant Terpal. The decreasing does not prove by analysis of variants. These tank mixtures does not influence on length of primary roots. These tank mixtures difficult young plants developments, reducing their resistance to cold and increased risk of frost during winter months. Other tank mixtures between investigated retardants and broadleaved

Table 2

Effect of retardants, herbicides and their mixtures on the grain yield (2010-2012)

Variants		2010		2011		2012		Mean	
Retardants	Herbicides	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
-	-	3333	100	4040	100	4660	100	4011	100
	Granstar	3600	108,0	4396	108,8	4982	106,9	4326	107,9
	Granstar super	3610	108,3	4424	109,5	5010	107,5	4348	108,4
	Laren	3573	107,2	4412	109,2	4972	106,7	4319	107,7
	Ally max	3610	108,3	4436	109,8	4982	106,9	4343	108,3
Cycocel extra	-	3560	106,8	4198	103,9	4930	105,8	4229	105,4
	Granstar	3633	109,0	4460	110,4	5042	108,2	4378	109,1
	Granstar super	3660	109,8	4206	104,1	5033	108,0	4300	107,2
	Laren	3633	109,0	4452	110,2	5089	109,2	4391	109,4
	Ally max	3650	109,5	4488	111,1	5117	109,8	4418	110,4
Vivax	-	3550	106,5	4189	103,7	4930	105,8	4223	105,3
	Granstar	3643	109,3	4476	110,8	5070	108,8	4396	109,6
	Granstar super	3656	109,7	4177	103,4	5042	108,2	4292	107,0
	Laren	3650	109,5	4476	110,8	5103	109,5	4410	109,9
	Ally max	3666	110,0	4464	110,5	5135	110,2	4422	110,2
Terpal	-	3586	107,6	4202	104,0	4991	107,1	4260	106,2
	Granstar	3626	108,8	4484	111,0	5093	109,3	4401	109,7
	Granstar super	3620	108,6	4472	110,7	5126	110,0	4406	109,8
	Laren	3423	102,7	4440	109,9	5070	108,8	4311	107,5
	Ally max	3463	103,9	4444	110,0	5079	109,0	4329	107,9
	LSD 5%	234	7,0	214	5,3	197	4,2		
	LSD 1%	279	8,4	253	6,3	230	4,9		
	LSD 0,1%	336	10,1	301	7,5	272	5,8		

herbicides stimulate the growth of the length of primary roots and coleoptiles of the durum wheat and recommended for use in seed production crops of durum wheat.

At the evaluation of the sowing characteristics we have to consider not only the characteristics of the sowing seeds but also the quantity of the waste grain (siftings) which are gained at the preparation of these seeds. Greater quantity screenings lead to higher cost of the seed and reduce the economic effect of seed production of durum wheat. Investigated retardants, antibroadleaved herbicides and their tank mixtures lead to decreasing in the quantity of waste grain. Differences between them and untreated check are mathematically proven.

Decreases in the values of germination energy and laboratory seed germination, changes in the intensity of the initial growth, expressed by the length of the root and coleoptile at germination and changes in the quantity of waste grain under the influence of the combination between retardants and antibroadleaved herbicides are explained by the depressing effects on growth and development of the durum wheat during its vegetative period.

To make a full evaluation of the sowing properties needed to establish not only the quality of seeds, but also the quantity of grain which will be received this seeds. Data for the influence of retardants, antibroadleaved herbicides and their tank mixtures on grain yield (Table 2) show that the lower yield is obtained in untreated and weeded check. The separate uses of herbicides Granstar, Granstar super, Laren and Ally max increase grain yield, because destroy existing annual and perennial broadleaved weeds. The separate uses of retardants Cycocel extra, Vivax, and Terpal also increases yield because they stimulate the growth and development of durum wheat. The increase was less than its mixtures with herbicides, because available broadleaved weeds neutralize part of its positive effect. At all variants, grassy weeds are destroyed with antigrass herbicide Traxos which treated 10 days before the application of the relevant products.

There has been antagonism of combined use of herbicide Granstar super with retardants containing chlormequat - Cycocel extra and Vivax. Antagonism is biggest in 2011, when grain yields by tank mixtures Cycocel extra + Granstar super and Vivax + Granstar super are smaller and mathematically proven than grain yields by the other tank mixtures with 6 - 7 %. Tank mixtures of herbicide Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax have not antagonism to grain yield during any of the years of investigation. Grain yields by these mixtures are higher than grain yields by the self-use of the preparations. This means that it is the antagonism between the active substance chlormequat containing in retardants Cycocel extra and Vivax by one hand and the active substance thifensulfuron - methyl containing in herbicide Granstar super by other hand. Herbicides Granstar, Laren and Ally max do not contain thifensulfuron- methyl and their mixtures with chlormequat from retardants Cycocel extra and Vivax have not antagonism. At combined use of retardant Terpal containing ethephon + mepiquat, but not containing chlormequat with herbicide Granstar super antagonism is also missing.

There has been antagonism of combined use of retardant Terpal with herbicides containing methsulfuron-methyl - Laren and Ally max. Antagonism is biggest in 2010, when grain yields by tank mixtures Terpal + Laren and Terpal + Ally max are smaller and mathematically proven than grain yields by the other tank mixtures with 3 - 4 %. Tank mixtures of retardant Terpal with herbicides Granstar and Granstar super have not antagonism to grain yield during any of the years of investigation. Grain yields by these mixtures are higher than grain yields by the self-use of the preparations. This means that it is the antagonism between the active substance mepiquat containing in retardant Terpal by one hand and the active substance methsulfuron-methyl containing in herbicides Laren and Ally max by other hand. Retardants Cycocel extra and Vivax do not contain mepiquat and their mixtures with methsulfuron-methyl from herbicides Laren and Ally max have not antagonism. At combined use of herbicides Granstar and Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax containing respectively chlormequat + cholinechloride and chlormequat + ethephon, but not containing mepiquat antagonism is also missing.

CONCLUSIONS

Tank mixtures of herbicide Granstar super with retardants Cycocel extra and Vivax and tank mixtures of herbicides Laren and Ally max with retardant Terpal are decrease germinative energy of durum wheat sowing-seeds.

Tank mixtures Terpal + Laren and Terpal + Ally max do not increase seed germination.

Investigated retardants, antibroadleaved herbicides and their tank mixtures do not influence proven on roots and coleoptiles lengths and waste grain quantity.

Herbicide Granstar super cannot be mixed with retardants containing chlormequat - Cycocel extra and Vivax. There is antagonism at mixtures of retardant Terpal with herbicides containing methsulfuron-methyl - Laren and Ally max. The lowest durum wheat grain yields are obtained by these tank mixtures.

REFERENCES

1. Делчев, Гр. Ефект на някои ретарданти използвани на различен фон на азотно торене върху растежа и продуктивността на твърдата пшеница – Почвознание, агрохимия и екология – 2004 – Т. 39 – вып. 2 – С. 51-56.
2. Делчев, Гр. Промени в посевните свойства на семената от твърда пшеница при късно третиране с противожитни хербициди – Растениевъдни науки – 2008 – Т. 45 – вып. 4 – С. 372-376.
3. Ahmed, K., Shah, Z., Awan, I., Khan, H. Sarhad Journal of Agriculture – 1993 – Т. 9, вып. 4. – С. 323-326.
4. Bhaskara, M., G. Raghavan, A. Kushilapa, T. Paulitz. Effect of microwave treatment on quality of wheat seeds infected with *Fusarium graminearum* – Journal of Agricultural Resources – 1998 – Т. 71 – вып. 2 – С. 333-338.
5. Kudsk, P.; Streibig, J. Herbicides - a two-edged sword – Weed Research – 2003 – Т. 43 – вып. 2 – С. 90-102.
6. Orth, H. Ergebnisse der 6 Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung in Stuttgart - Hohenheim – 1965 – С. 145-147.
7. O'Sullivan, P.A. Proceeding Weed Science Society of America – 1980.
8. Panayotov, N., N. Stoeva. Seed quality and some physiological behaviour in presowing treatment – Progress in Botanical Research, 1-st Balkan Botanical Congress – 2000 – С. 345-349.
9. Sharma, S., R. Kumar. Effects of DCD on growth and yield of wheat – Journal of Agricultural Science – 1998 – Т. 131 – вып. 4 – С. 389-394.

INFLUENCE OF SOME MIXTURES BETWEEN FOLIAR FERTILIZERS AND ANTIGRAMINACEOUS HERBICIDES ON THE GRAIN YIELD AND GRAIN QUALITY OF DURUM WHEAT

DELICHEV.G.D., Associated Professor, Doctor

Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Trakia University,
Stara Zagora, Bulgaria

E-mail: elchevgrd@dir.bg

Реферат: Изследование проводилось в течение 2010 - 2012 на почвенный тип выщелочный смолнице. Проводился двухфакторный эксперимент с твердой пшенице сорта Деяна (*Triticum durum var. valenciae*). Фактор А включал контрола и 3 внекорневых удобрений - Хумустим - 1 л/га, Лактофол О - 8 л/га, Мастербленд (20-20-20) - 3,5 кг/га. Фактор В - включал засоренная контрола и 4 гербициды против однодольных сорняков - Фокстрот 69 ЕВ (феноксапроп-этил) - 1 л/га, Аксиал 050 ЕК (пиноксаден) - 900 л/га, Топик 080 ЕК (клодинафоп) - 450 л/га, Траксос 045 ЕК (пиноксаден + клодинафоп) - 1,2 л/га. Существует антагонизм в сочетании использования гербицида Фокстрот с тремя внекорневыми удобрениями Хумустим, Лактофол и Мастербленд. Существует адитивный эффект баковых смесей удобрений Хумустим, Лактофол и Мастербленд с гербицидов против однодольных сорняков Аксиал, Топик и Траксос. Самые высокие урожаи зерна получаются этих баковых смесях. Прибавка урожая зерна на этих баковых смесях связано с увеличением числа зерна на колос и веса зерна в колос. Вес 1000 зерна, гектолитровый вес и стекловидность зерна увеличиваются на влияния исследуемых удобрений, гербицидов и их баковых смесей. Внекорневые удобрения Хумустим, Лактофол и Мастербленд и гербициды против однодольных сорняков Фокстрот, Аксиал, Топик и Траксос увеличивает количество белка в зерна, а так же количествах влажные и сухие клейковины. Количество белка в комбинации Фокстрот + Лактофол и Фокстрот + Мастербленд ниже, чем количество белка при самостоятельного использования этих препаратов.

Ключевые слова: пшеница твердая, внекорневые удобрения, гербициды, урожайность зерна, структурные элементы урожая, качество зерна

INTRODUCTION

Modern agriculture cannot successfully develop, if not more widely applied agrotechnical and agrochemical activities aimed at increasing the yields of crops. In modern technologies for growing of field crops increasingly becomes important use of complex fertilizers for foliar application [2, 3, 4]. The main advantage of foliar application is that it acts directly on the leaves of the plant, and it is proved that they are absorbed by much better and more fully the nutrients. Complex fertilizers contain all necessary for the development of culture nutrients: nitrogen, phosphorus, potassium, several trace elements, amino acids and physiologically active substances connected by special biotech environment.

In the scientific literature found different studies on the role of the foliar feeding for increasing the productivity of the durum wheat and the grain quality [5, 6, 7, 8].

Concomitant use of fertilizers and herbicides reduces phytotoxicity to the crops and enhances the herbicidal effect. Foliar fertilizers help to overcome the stress of treating the plants with herbicides [9]. The introduction of more herbicides and complex fertilizers for foliar feeding of the plants necessitates research on the combination, in order to create optimal conditions for the growth and development of the durum wheat [1].

The aim of the study was to investigate the influence of some foliar fertilizers, antigraminaceous herbicides and their tank mixtures on grain yield of durum wheat, its structural elements and grain quality.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted during 2010 - 2012 on pellic vertisol soil type. It was carried out a two factor experiment as a block method in 4 repetitions, on a 20 m² harvesting area, after sunflower predecessor. Under investigation was Bulgarian durum wheat cultivar Deyana (*Triticum durum var. valenciae*). Factor A included untreated check and 3 foliar fertilizers - Humustim - 1 l/ha, Lactofol O - 8 l/ha, Masterblend (20-20-20) - 3.5 kg/ha. Factor B included weeded untreated, weeded check and 4 antigraminaceous herbicides - Foxtrot 69 EB (fenoxaprop-ethyl) - 1 l/ha, Axial 050 EC (pinoxaden) - 900 hl/da, Topic 080 EC (clodinafop) - 450 ml/ha, Traxos 045 EC (pinoxaden + clodinafop) - 1.2 l/ha.

Complex fertilizers Lactofol O and Masterblend contain nitrogen in amide, ammonium and nitrate forms, easily absorbable phosphorus and potassium, trace elements, amino acids, physiologically active substances, and organic fertilizer Humustim - potassium salts of humic acids and fulvic acids. Both complex foliar fertilizers differ mainly in the nature of the complexing agent - in Lactofol O it is lactic acid, and in Terra-sorb it is ethylene-diamine-tetra-acetic acid (EDTA).

All of foliar fertilizers, herbicides and their tank mixtures were treated in tillering stage of the durum wheat with working solution 200 l/ha. Mixing was done in the spray tank. Due to investigated herbicides have not antibroadleaved effect the control of broadleaved weeds in all variants was done with the herbicide Secator OD at 100 ml/ha.

It was investigated the influence of the foliar fertilizers, antigraminaceous herbicides and their tank mixtures on durum wheat grain yield and yield components - spike length, spikelets per spike, grains per spike, grain weight per spike. It was investigated and changes who made of the tested factors in the physical properties - 1000 grain weight, test weight and vitreousness - and the biochemical properties - protein quantity, wet and dry gluten quantities. The mathematical processing is made with analysis of variance method.

RESULTS AND DISCUSSION

The data showed that the lowest grain yield is obtained in weeded and untreated check (Table 1). At self-use of herbicides Foxtrot, Axial, Topic and Traxos grain yield increases because the weeds are destroyed. The increase is at least by Foxtrot - 6.9 %, and the highest by Traxos - 8.5 %. The increasing of grain yield is greatest at the herbicide Traxos because it is controlled at a large number of graminaceous weeds including *Bromus arvensis*. The reason for the effective control of *Bromus arvensis* at Traxos is synergism in combination of active substances - pinoxaden and clodinafop. Herbicides Axial and Topic which containing respective only pinoxaden and clodinafop cannot control this grassy weed. Herbicide Foxtrot except against *Bromus arvensis* is ineffective against *Lolium multiflorum* and *Lolium temulentum*.

Self-use treatment of organic foliar fertilizer Humustim and complex foliar fertilizers Lactofol and Masterblend increases grain yield because they stimulate the growth and development of durum wheat. The increase ranged from 4.4 % by Humustim to 5.7 % by Masterblend. The self-use of fertilizers lead to less increase than self-use of antigraminaceous herbicides due to available graminaceous weeds neutralize some of the positive effects. At all of variants, the fight against annual and perennial broadleaved weeds is done with antibroadleaved herbicide Secator which was treated 10 days after treatment of the investigated preparations.

It is established manifestations of antagonism by concurrent use of antigraminaceous herbicide Foxtrot with three foliar fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend. The grain yields are unproven higher than those in the self-use of these preparations. The increase in grain yield is only 0.6 % to 0.9 %. The mixing of fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend with the other three antigraminaceous herbicides Axial, Topik and Traxos not lead to antagonism. They have an additive effect. At these tank mixtures grain yield and herbicidal effect is equal to the aggregate effect of these fertilizers and antigraminaceous herbicides. The increase of grain yield is the bigger in tank mixture Humustim + Traxos. The increase is 10.4 % or 445 kg/ha average for the investigated period.

Grain yield and structural elements of the yield (mean 2010–2012)

Variants		Grain yield		Spike length, cm	Spikelets per spike, number	Grains per spike, number	Grain weight per spike, g
Foliar fertilizers	Herbicides	kg/ha	%				
–	–	4324	100	6,8	20,0	38,6	1,88
	Foxtrot	4623	106,9	7,8	20,2	47,6	2,20
	Axial	4663	107,8	7,0	20,2	44,0	2,08
	Topic	4666	107,9	7,6	20,6	44,0	2,10
	Traxos	4691	108,5	7,7	20,2	44,2	2,22
Хумустим Humustim	–	4513	104,4	6,8	20,0	38,6	1,88
	Foxtrot	4540	105,0	7,1	20,2	40,6	2,00
	Axial	4735	109,5	7,5	20,4	44,4	2,18
	Topic	4735	109,5	7,6	20,6	44,2	2,20
	Traxos	4774	110,4	7,7	20,8	49,6	2,52
Лактофол О Lactofol O	–	4547	105,2	7,3	21,2	43,2	2,20
	Foxtrot	4582	105,9	7,5	21,2	44,6	2,22
	Axial	4711	109,0	7,8	21,4	47,4	2,48
	Topic	4733	109,5	7,7	21,6	47,8	2,48
	Traxos	4748	109,8	7,9	22,0	49,4	2,42
Мастербленд Masterblend	–	4572	105,7	7,2	21,0	45,8	2,20
	Foxtrot	4608	106,6	7,6	21,4	47,8	2,32
	Axial	4768	110,3	7,8	22,6	48,6	2,54
	Topic	4734	109,5	7,5	21,2	48,4	2,44
	Traxos	4700	108,7	7,5	21,4	48,0	2,40
LSD 5%		173	4,0	1,3	1,1	4,5	0,25
LSD 1%		196	4,5	2,2	2,7	6,6	0,48
LSD 0,1%		224	5,2	3,3	4,6	9,0	0,61

To explain changes in grain yield were investigated some of the structural elements that determine it. The results of structural analysis show, that the increase in grain yield is due to the greatest extent of the increase in the grain number per spike and the grain weight per spike. The greatest increase in the grain number per spike and the grain weight per spike compared to weeded check is obtained by combination with the herbicide Traxos with fertilizers Humustim and Lactofol. The increase of the structural elements are mathematically proven and by mixtures of herbicides Axial and Topic with the three foliar fertilizers. The differences between these variants on the one hand, and the self-use of the respective preparations on the other hand, is mathematically proven. The main reason for the large differences in the structural elements of yield between these variants is differences in the efficacy of different herbicides and fertilizers. The tank mixtures of herbicide Foxtrot with the three foliar fertilizers also increase the grain number per spike and the grain weight per spike, but it is less and mathematical unproven. The effect of foliar fertilizers, herbicides and their tank mixtures on the indexes spike length and spikelets number per spike is significantly less. The investigated preparations influence not proven on these structural elements of yield. It must be borne in mind that the spike length and spikelets number per spike have little influence on the grain yield. The spike can be very long, but lax, with fewer spikelets per spike spindle. More important for the durum wheat are all of spikes to have many grains, well ripened, without sterile spikelets at the base and at the top of the spikes.

Durum wheat is the main raw material for the production of high quality pasta. To meet this requirement, it must be grown in suitable agrotechnology, providing a high-quality grain. From this perspective, the efficient and timely displayed weed control in durum wheat crops and the feeding with foliar fertilizers is important for improving the quality of the durum wheat grain. The high selectivity of the herbicides used in the cultivation of durum wheat also has a positive impact on these indicators.

Treatments with the investigated fertilizers, herbicides and their tank mixtures have positive effect on the of 1000 grain weight (Table 2). The increase of this indicator relative to control was proven in all variants. The at 1000 grain weight the combinations of the herbicides Axial, Topic and Traxos with the three foliar fertilizers is greater than that of the combinations of herbicide Foxtrot with these fertilizers. The values of this index are over international standards at all variants.

Test weight characterizes the density of the grain and is one of the important technological parameters. Usually with increasing nitrogen rate specific weight decreases. This is associated with the preparation of a more lax tissue cell at a high nitrogen fertilizer, especially under dry conditions. Use of tank mixtures between fertilizers and antigraminaceous herbicides not adversely affect the test weight of the grain. It retains its high levels characteristic of durum wheat - all variants except weeded control have test weight over 82 kg.

The use of herbicides and fertilizers leads to proven increases virtuousness of durum wheat grain compared weeded check, although this was some variation during years. The virtuousness is the highest at tank mixtures of herbicides Axial and Topic with the three foliar fertilizers. At tank mixtures of the herbicides Foxtrot and Traxos with fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend virtuousness is lower. The combination of active substances clodinafop and pinoxaden in herbicide Traxos lead to synergism by the herbicidal efficacy against the *Bromus arvensis*. However, it is associated with a reduction in virtuousness durum wheat grain compared to herbicide Axial containing pinoxaden only and herbicide Topic containing clodinafop only. The virtuousness decreasing by Traxos compared with Axial and Topic is about 2 % mean for the investigated period and is mathematically unproven.

Table 2

Physical and biochemical properties of the grain (mean 2010–2012)

Variants		1000 grain weight, g	Test weight, kg	Vitreous-ness, %	Protein, %	Gluten	
Foliar fertilizers	Herbicides					Wet, %	Dry, %
-	-	46,8	80,7	83,2	12,94	31,6	12,5
	Foxtrot	50,4	83,2	87,4	13,81	33,4	13,4
	Axial	51,0	83,0	88,8	13,76	34,0	13,6
	Topic	50,4	82,7	88,4	13,87	34,1	13,8
	Traxos	50,2	82,3	87,8	13,44	33,1	13,3
Humustim	-	48,6	82,5	87,4	13,53	33,9	13,2
	Foxtrot	49,4	82,1	88,2	13,65	33,4	13,9
	Axial	50,5	82,5	90,4	13,85	33,6	13,5
	Topic	50,2	82,5	90,2	13,70	33,5	13,9
	Traxos	50,5	82,1	88,6	13,44	33,0	13,3
Lactofol O	-	49,0	83,1	87,4	13,53	33,8	13,4
	Foxtrot	49,7	83,0	90,4	12,62	32,1	12,9
	Axial	51,2	82,7	90,2	13,70	34,1	13,8
	Topic	51,0	82,9	90,4	13,74	33,9	13,9
	Traxos	49,4	83,0	89,2	13,56	33,0	13,0
Masterblend	-	48,4	83,0	87,8	13,50	33,2	13,3
	Foxtrot	49,6	83,8	88,2	12,78	32,1	12,8
	Axial	50,8	83,2	90,8	13,55	33,8	13,8
	Topic	50,6	83,6	90,8	13,52	33,6	13,9
	Traxos	50,4	83,0	88,8	13,50	33,2	13,3
LSD 5%		2,1	3,0	3,4	0,60	2,5	2,1
LSD 1%		3,2	3,9	5,6	0,78	3,8	4,4
LSD 0,1%		4,4	5,0	7,7	0,95	5,6	6,5

The keeping the physics properties of the grain (1000 grain weight, test weight and virteousness) high and stable guaranteed good mill qualities and high semolina output.

Other indexes included in the investigation characterized the biochemical properties of the grain from the different variants as raw material for the pasta production. The protein quantity and the wet and dry gluten quantities are one of the most important indexes, leading to pasta with a good culinary quality.

The protein quantity is definitely by cultivar, but it varies depending on weather conditions and the agrotechnology. Data shows that it increases proved under the influence of fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend, antigraminaceous herbicides Foxtrot, Axial, Topic and Traxos and their tank mixtures. At combination of herbicide Foxtrot with complex foliar fertilizers Lactofol and Masterblend protein quantity is proven lower than the self -use of the preparations. The combination Foxtrot with of organic foliar fertilizer Humustim not reduced protein quantity.

Wet and dry gluten quantities are an important element of the quality characteristics of the grain. The obtained data show that the foliar fertilizers, antigraminaceous herbicides and mixtures between them increase the value of wet and dry gluten compared weeded check. Wet and dry gluten quantities are lower by combination of herbicide Foxtrot with fertilizers Lactofol and Masterblend than the self-use of the products, but this reduction does not prove mathematically the done analysis of variance. All variants are over the standard requirements about the wet gluten quantity - more than 28 %. The ratio between wet and dry gluten (2.5 - 3 to 1) remains unchanged and favorable for producing high quality pasta. The differences in the biochemical properties of the grain are due to the changes in the speed and nature of the physiological and biochemical processes in plants occurring under the influence of different fertilizers and herbicides.

In the evaluation of the physical and biochemical properties of the grain should be borne in mind that their increase by Foxtrot, Axial, Topic and Traxos are not due to the direct stimulatory effects of used antigraminaceous herbicides. The increase compared to the untreated, weeded check is indirectly and is due to good herbicide efficacy against weeds and good selectivity of herbicides to durum wheat in its growing period. Used herbicides liquidated negative influence of weeds enable durum wheat to realize its high quality and productive potential, based on the genetic traits of the using cultivar Deyana and other units of the cultivation technology, especially of soil fertilization with mineral fertilizers. The feeding with organic foliar fertilizer Humustim and complex foliar fertilizers Lactofol and Masterblend has a direct stimulating effect on durum wheat.

CONCLUSION

There is antagonism of combined use by antigraminaceous herbicide Foxtrot with three foliar fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend.

There is an additive effect by tank mixtures of fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend with antigraminaceous herbicides Axial, Topic and Traxos. The highest grain yields are obtained by these tank mixtures.

The grain yield increase by these tank mixtures is due to the increase in the grain number per spike and the grain weight spike.

The 1000 grain weight, test weight and vitreousness are increased by influence of the investigated fertilizers, herbicides and their tank mixtures.

Foliar fertilizers Humustim, Lactofol and Masterblend and antigraminaceous herbicides Foxtrot, Axial, Topic and Traxos are increase the protein quantity, wet and dry gluten quantities.

Protein quantity by the combinations Foxtrot + Lactofol and Foxtrot + Masterblend is lower than protein quantity by the self-use of these preparations.

REFERENCES

1. *Колев, Т., С. Горбанов* – Влияние на извънкorenовото подхранване с комбинирани торове върху развитието и продуктивността на твърдата пшеница - Растениевъдни науки – 2000 – Т. 37 – вып. 7 – С. 480-484.
2. *Стоянова А.* – Влияние на някои листни торове върху продуктивността на пшеницата. – Сборник от Научна конференция с международно участие, Кърджали – 2008 – С. 267-271.
3. *Стоянова А., Р. Петкова.* – Съдържание на суров протеин в царевичата за зърно – Сборник научни трудове от Международна научна конференция, 4-5 юни, Стара Загора – 2009 – Технологични въпроси в растениевъдството – С. 1-5.
4. *Стоянова А., Р. Петкова.* – Структура на добива и качество на пшеничното зърно, третирано с листни торове – Растениевъдни науки – 2010 – № 1 – С. 36-41.
5. *Lozek, O., Fecenko, J., Mazur, B.* – Effect of foliar application of humate on wheat grain yield and quality – Rostlinna Vyroba – 1997 – Т. 43 – вып. 1 – С. 37-41.

6. *Modaihsh, A.* – Foliar application of chelated and non-chelated metals for supplying micronutrients to wheat growth on calcareous soil – *Experimental Agriculture* – 1997 – T. 33 – вып. 2 – С. 237-245.
7. *Panayotova G. N. Vulkova* – Optimization of nutrition level of durum wheat by vegetation bioproducts application. - Proc. of VIth International Symposium “Ecology - sustainable development”, 19-21.10.2006 – Vratsa – С. 189-196.
8. *Panayotova G., V. Bozhanova, Sv. Kostadinova, N. Valkova* – Effect of Bioproducts on Durum Wheat (*Tr. durum* Desf.) under Conditions of Organic Farming in Southern Bulgaria. – Proceedings of International Symposium for Agriculture and Food – 2012 – Section 1: Field Crop Production – С. 98-108.
9. *Taniguchi, Y., Fujita, M., Sasaki, A., Ujihara, K., Ohnushi, M.* – Effect of top dressing at booting stage on crude protein content of wheat in Kyushu district – *Japanese Journal of Crop Science* – 1999 – T. 68 – вып. 1 – С. 48-53.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF TWO COMMON WHEAT

STOYANOVA A.K.

*Bulgaria, Stara Zagora Trakia University, Faculty of Agriculture,
Department of Crop*

Wheat differs with high biodiversity, which corresponds to its broad geographical distribution. The selection of the ordinary winter wheat has always been aimed at increasing primarily its productivity. Each variety that has higher productive potential of the established standard varieties takes place in practice.

Processing of soil, climatic conditions, the sowing and sowing rate, balanced fertilization create conditions for well trimmed and competitive crops against weeds [1, 6]. For the realization of the genetic features of a variety, it is important to be grown in suitable areas by combining soil and climatic conditions with optimal agrotechnical cultivation [2]. Herbicides are the main factor in modern integrated technologies for weed control. Obtaining high yields of wheat is impossible without their use [3, 4, 5].

The aim of this paper is to make a comparative study of the ecological plasticity and response to treatment with certain herbicides and herbicide mixtures approved Bulgarian common wheat - Apolon promising variety - Indzhenio.

MATERIAL AND METHOD

Field study was conducted in 2012-2014 years, in the experimental field of the Department of Plant Agriculture Faculty at Trakia University, Stara Zagora. The soils in the area of training and experimental field of the Department are typical meadow cinnamonic. They are deep, developed on sediments under the influence of mixed meadow and forest vegetation. Power profile is 103-105 cm, with well-defined horizons. The soil in the area is stocked with humus average - 3.93%. Soil is the average stock of mineral nitrogen - 40.8 mg/1000g, poorly stocked with rolling phosphorus - 3.27 mg/1000g and well stocked with potassium (34.2 mg/1000g).

Climatically, the area falls in climatic region of Central and Eastern Bulgaria, European continental climatic zone and Continental sub of it.

The field experience is known with two varieties of common wheat: Apolon and Inzhenio. The seed treatment is displayed with the following preparations for weed control: Axial one (pinoxaden + florasulam) - 1000 ml/ha; Axial 050 EC (pinoxaden) - 900 ml/ha; Traksos 045 EC (pinoxaden + clodinafop) - 1200 ml/ha; Logran 20 WG (triasulfuron) – 37.5 g/ha; Lintur 70 WG (triasulfuron + dicamba) - 150 g/ha.

Variants of the experiment are as follows:

1. Control - no treatment with herbicides
2. Axial - 1 - 1000 ml/ha
3. Lintur+Traksos 150g/ha + 1200ml/ha - tank mixture
4. Logran+Traksos 37.5g/ha + 1200ml/ha - tank mixture
5. Axial+Lintur 150g/ha + 900ml/ha - tank mixture
6. Axial+Logran 37.5g/ha + 900ml/ha - tank mixture
7. Lintur+Traksos 150g/ha+1200ml/ha - separate treatment
8. Logran+Traksos 37.5g/ha+1200ml/ha - separate treatment
9. Axial+Lintur 150g/ha+600ml/ha-separate treatment
10. Logran + Axial 37.5 g/ha + 600 ml/ha - separate treatment

Introduction of a reservoir mix means that the solution of plant protection chemicals is prepared together, i. e. the herbicides dissolved in a container and the treatment is carried out simultaneously. In

separate treatment first herbicide is paid-in Logran and Lintur and after a week was treated with other preparation (Traksos and Axial), as set out in the methodology.

RESULTS

The main factors that control germination, growth and development of winter wheat are the heat and humidity. In our climatic conditions, the analysis of the data shows that in this area there are favorable conditions for the growth and development of culture. There has been a spring feeding with nitrogen 140 AV / ha. As a result, reported weeds in the autumn period in the second year crops are treated with Axial-1,

Table 1

Absolute and relative yields of grain, kg/ha

	Variants	2012		2013		2014		Average2012-2014	
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Apolon	1	3757	100	5254	100	4255	100	4422	100
	2	3059	81.4	5817	110.7	5285	124.2	4720	106.7
	3	2649	70.5	5732	109.1	4190	98.5	4190	94.8
	4	2397	63.8	6981	132.9	4310	101.3	4563	103.2
	5	2549	67.8	6265	119.2	4470	105.1	4422	100.0
	6	2600	69.2	5904	112.4	4410	103.6	4305	97.4
	7	3352	89.2	5232	99.6	4690	110.2	4424	100.0
	8	3053	81.3	5543	105.5	4460	104.8	4352	98.4
	9	3150	83.8	5377	102.3	4720	110.9	4416	99.9
	10	3337	88.8	5821	110.8	4548	106.9	4569	103.3
Average Apolon		2990	-	5793	-	4534	-	-	-
Indzhenio	1	3179	100	7450	100	5850	100	5493	100
	2	3803	119.6	8718	117.0	7356	125.7	6626	120.6
	3	3175	99.9	8782	117.9	6900	117.9	6286	114.4
	4	3124	98.3	8866	119.0	6350	108.5	6113	111.3
	5	3695	116.2	8284	111.2	6150	105.1	6043	110.0
	6	3193	100.4	8119	109.0	6310	107.9	5874	106.9
	7	4550	143.1	8326	111.8	7920	135.4	6932	126.2
	8	2681	84.3	8502	114.1	7252	124.0	6145	111.9
	9	3374	106.1	8211	110.2	7350	125.6	6312	114.9
	10	3557	111.9	7940	106.6	7260	124.1	6252	113.8
Average Indzhenio		3433	-	8320	-	6870	-	-	-

HCP/LSD, kg/ha:

F.A	p ≤ 5%=13,1	p ≤ 1%=17,3	p ≤ 0,1%=22,3
F.B	p ≤ 5%=10,7	p ≤ 1%=14,2	p ≤ 0,1%=18,2
F.C	p ≤ 5%=23,9	p ≤ 1%=31,6	p ≤ 0,1%=40,8
A × B	p ≤ 5%=18,5	p ≤ 1%=24,5	p ≤ 0,1%=31,6
A × C	p ≤ 5%=41,5	p ≤ 1%=54,8	p ≤ 0,1%=70,7
B × C	p ≤ 5%=33,8	p ≤ 1%=44,8	p ≤ 0,1%=57,7
A × B × C	p ≤ 5%=58,6	p ≤ 1%=77,5	p ≤ 0,1%=99,9

and the third with Axial to reduce the density of grass weeds and ensure better development of winter wheat plants. In the spring under the scheme set out in the methodology was carried out treatment options and varieties.

Summarized results in variations in the two varieties of wheat are represented in Table 1 Analysis of the yields shows the impact and the effectiveness of treatment with the test herbicides and herbicidal compositions. When Apollo average three year period the best results are obtained by treating crops with

Table 2

Analysis of variance of grain yield

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Influence of factor, %	Mean squares
Total	179	6,7	100	-
Tract of land	2	6656	0,9	3329,0
Variants	59	6,8	97,9	8715,9***
Factor A - Years	2	4,5	65,4	173523,9***
Factor B – wheat variety	1	1,4	20,8	107079,7***
Factor C - herbicides	9	8401920	1,2	710,1**
A × B	2	4,0	5,9	15145,9***
A × C	18	1,9	2,8	1058105,0***
B × C –	9	5819904	0,9	646656,0**
A × B × C	18	5933056	0,9	329614,2**
Pooled error	118	155136	1,2	1314,7

* $P \leq 5\%$.
 ** $P \leq 1\%$.
 *** $P \leq 0,1\%$.

Table 3

Parameters of the stability of the variants for grain yield in terms of years

	Variants	\bar{x}	σ_i^2	S_i^2	W_i	YS_i
Apolon	1	4422	5249671,0**	447086,3**	9620080,0	-6
	2	4720	977982,0**	382828,1**	1931040,0	-1
	3	4190	751106,4**	416255,4**	1522664,0	-10
	4	4563	1356804,0**	2377926,0**	2612920,0	-3
	5	4422	203359,0**	476914,9**	536718,8	-4
	6	4305	337427,5**	202533,0**	778042,2	-9
	7	4424	3158139,0**	-2667,2	5855323,0	-5
	8	4352	1622985,0**	58048,0**	3092045,0	-8
	9	4416	2103146,0**	1165,3	3956335,0	-7
	10	4569	1852405,0**	308727,5**	3505001,0	-2
Indzenio	1	5493	56610,5**	-13710,9	272571,6	6+
	2	6626	1165177,0**	254456,6**	2267991,0	14+
	3	6286	2627254,0**	-15223,5	4899730,0	12+
	4	6113	2950356,0**	494224,4**	5481313,0	9+
	5	6043	579074,6**	516742,2**	1213007,0	8+
	6	5874	884399,5**	-21686,8	1762592,0	7+
	7	6932	836055,3**	1808522,0**	1675572,0	15+
	8	6145	4480957,0**	1347869,0**	8236395,0	10+
	9	6312	1807995,0**	1497422,0**	3425065,0	13+
	10	6252	1133625,0**	1577858,0**	2211198,0	11+

Axial one (6.7%). This herbicide provides high performance and its application in variety Indzhenio - 20.6% compared to the untreated control. The impact of imported separately and preparation Lintur Axial provide higher yield (26.7%) compared to the control.

The analysis of variance in terms of grain yield (Table 2) found that the influence of test options is 97.9% of the total variance of the data shown in differences $\leq 0.1\%$. Years have the strongest influence on grain yield - 65.4%. It is conditioned by the unequal response options to changes in environmental

conditions. The reason for the large differences in weather conditions during the years of the study. The influence of factors variety is 20.8%. While under the influence of the herbicides is 1.2%. There is an interaction of varieties with the terms of years (A × B) - 5.9%. Includes all three factors is 0.9%. It has been shown in differences $r \leq 1\%$.

The overall assessment of the effectiveness of any combination of antibroadleaved herbicide and herbicide antigrass takes into account both the effect on yield and stability - the reaction of culture to it over the years. Valuable information about the technological value of the options given indicator of YSi Kang for simultaneous assessment of yield and stability, based on the reliability of the differences in yield and variance of the interaction with the environment. The summary criterion for stability of YSi Kang, taking into account both the stability and value of production gives a negative assessment solely on weeded untreated control, characterizing it as the most unstable and low yields.

According to this criterion the most technologically valuable options appear involving herbicide Axial-1 (14+) separately imported Lintur + Traksos (15 +) Axial + Lintur (13 plus). When Apollo lowest technological value identifies variants treated with the tank mix Lintur Traksos + (-10) and separately imported Logran + Traksos (-8). While Indzhenio lower results were obtained when depositing tank mixtures Logran + Axial (7+). When Apollo technologically most valuable appear herbicide Axial-1 (-1), separately imported Logran + Axial (-2) and a tank mix Lintur + Traksos (-3). In Indzhenio technologically most valuable appear variants imported as a tank mix Lintur + Traksos (15 +) Axial one (14+) and and tank mixture Lintur + Traksos (12+).

CONCLUSION

Made by the field study can be made the following conclusions:

- The summary criterion for stability of YSi Kang, taking into account both the stability and value of production praised the variants treated with systemic herbicide Axial one.
- Technological valuable options appear with imported as a tank mix Logran + Traksos and separately imported Logran + Axial.

LITERATURE

1. *Bazitov, R., Ganchev, G., Bazitov, V., Michailova, M.*, 2010. The role of processing and soil fertilization on changes in chemical composition of pea-wheat mixture. International scientific on-line journal "Science & Technologies", Plant studies (6):205-208.
2. *Cheleev, D., S. Todorov, L. Belcheva*, 1993 Ecological stability of winter wheat varieties, Plant Science, 5-6, 17-23.
3. *Delchev, Gr.* Efficacy of some herbicides at durum wheat in Bulgaria. "Проблемы и перспективы развития АПК и его научное обеспечение в Республике Саха (Якутия)", Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции (Якутск, 18-22 июля 2011). 57-61.
4. *Delchev, Gr.* Influence of the vegetation treatment with herbicide Glyphosan on the grain economic properties and sowing seeds properties of durum wheat. "Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии", Сборник научных докладов XV Международной научно-практической конференции (Петропавловск, 30-31 июля 2012), т. 1. 149-154.
5. *Delchev, Gr.* Efficacy and selectivity of antibroadleaved herbicides at durum wheat against volunteers of coriander, Clearfield canola, Clearfield sunflower and ExpressSun sunflower. Agricultural Science and Technology. -2013. 5 (3) 299-314.
6. *Velichkova K., Pavlov D., Ninova D.* Effect of experimentally polluted water on the morphological characteristics of the leaves of two varieties of *Triticum aestivum* L. grown on different soil types.. Agricultural Science and Technology. - 2012, v.1. 4, No 2, 166 – 171.

EFFECT OF SOME HERBICIDES ON THE PRODUCTIVITY OF TWO VARIETIES OF COMMON WHEAT

STOYANOVA A.K., DELCHEV GR.D.

Bulgaria, Stara Zagora Trakia University, Faculty of Agriculture,

Department of Crop

Wheat is the subject of several studies in Bulgaria and in the world. As a result of perennial observation sets out the requirements of culture in terms of moisture in the soil during the different periods of development, dependence on soil reserves of food macro and micro elements. Have been studied a number of factors that influence the growth and development of the wheat, the amount and quality of the yield.

Studies of a number of authors have shown that the magnitude of the yield is closely related to the variety, the level of agro-techniques and applied soil and climatic conditions of the region [1,2,5].

Optimization of complex agronomic factors is a prerequisite for deployment of the productive capacity of wheat. Important in this set of measures takes the correct selection of suitable for each agro-ecological region variety and choice of effective strategy in the control of weeds, diseases and pests [3,4].

The main objective of this work was to determine the influence of some herbicides and herbicide mixtures on productivity of two varieties of common wheat and evaluation of technology's most valuable options.

MATERIAL AND METHOD

The experimental study was conducted in the experimental field of Agricultural Faculty at Trakia University, Stara Zagora in the period 2012-2014. The soil type is meadow cinnamonn soil, characterized by well supplied with potassium, low stocks mobile forms of phosphorus and the average stock of mineral nitrogen. The climate is temperate continental. The area falls entirely within the climatic region of Central Bulgaria in transient sub-continental. Years of study in meteorological terms are characterized by minor differences in terms of the measured average daily temperatures by month compared to the multi-annual period (1930-2013). The amount and distribution of rainfall throughout the growing season of wheat provides enough readily available moisture for the development of culture. During critical phases of development of wheat does not suffer from water deficit.

The field experience is known with two varieties of common wheat: Diamant and Bolonia. Variants of the experiment are as follows:

1. Control - no treatment with herbicides
2. Axial - 1 - 1000 ml/ha
3. Lintur+Traksos 150g/ha + 1200ml/ha - tank mixture
4. Logran+Traksos 37.5g/ha + 1200ml/ha - tank mixture
5. Axial+Lintur 150g/ha + 900ml/ha - tank mixture
6. Axial+Logran 37.5g/ha + 900ml/ha - tank mixture
7. Lintur+Traksos 150g/ha+1200ml/ha - separate treatment
8. Logran+Traksos 37.5g/ha+1200ml/ha - separate treatment
9. Axial+Lintur 150g/ha+600ml/ha-separate treatment
10. Logran + Axial 37.5 g/ha + 600 ml/ha - separate treatment

Introduction of a reservoir mix means that the solution of plant protection chemicals is prepared together, i. e. the herbicides dissolved in a container and the treatment is carried out simultaneously. In separate treatment first herbicide is paid-in Logran and Lintur and after a week was treated with other preparation (Traksos and Axial), as set out in the methodology. The seed treatment is displayed with the following preparations for weed control: Axial one (pinoxaden + florasulam) - 1000 ml/ha; Axial 050 EC (pinoxaden) - 900 ml/ha; Traksos 045 EC (pinoxaden + clodinafop) - 1200 ml/ha; Logran 20 WG (triasulfuron) - 37.5 g/ha; Lintur 70 WG (triasulfuron + dicamba) - 150 g/ha.

RESULTS

The productivity of the tested cultivars of common wheat in embodiments, the average period of the study are tabulated (Table 1). Higher grain yields were obtained in the second and third crop years when weather conditions are more favorable for the growth and development of common wheat.

Table 1 shows the influence of the applied herbicides and herbicide mixtures on the level of yields. The analysis of the calculated absolute and relative yields of grain in Diamond and Bolonia shows the level of action of herbicides and their impact on productivity. The highest yields were obtained at Diamond Variant 2, 9 and 10 In Bolonia option of submitting one of Axial again gave high scores - 20% higher than the untreated control. In variant 7 (Lintur + Axial separately introduced) yields are 20% higher again, and for separate treatment (variantst 8 and 9) also form the scores - 17% compared to the control option. As a result, it can be estimated that separately imported products ensure higher yields.

The analysis of variance with respect to the yields in the two varieties of common wheat found that the effect of the tested variants is 98.2% of the total variance of the data shown at $p \leq 0.1\%$. Years have less influence (34.1%) of varieties (36.1%). The strength of the effect of the herbicides and the herbicidal compositions was only 2.7%. Hence to infer the importance of ecological plasticity of the tested varieties.

Complex influence of the year the variety is 17.7%, while the influence of the other two factors year with herbicides and herbicide variety magnitude of the effects was only 3.7% and 1.9%. Complex impact of three factors is 2.0%. Based on the proven interaction year herbicidal composition was evaluated the stability of the manifestations of each option, including herbicide or herbicide mixture.

Table 1

Absolute and relative yields of grain, kg/ha

	Хербициди	2012		2013		2014		Average 2012-2014	
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Diamant	1	4374	100	4578	100	4040	100	4331	100
	2	3416	78.7	5645	130.0	4370	100.7	4477	103.1
	3	3703	85.3	4867	112.1	4250	97.9	4273	98.4
	4	3952	91.0	4698	108.2	3570	82.2	4073	93.8
	5	3708	85.4	4561	105.1	3007	69.3	3759	86.6
	6	3428	79.0	5121	118.0	3390	78.1	3980	91.7
	7	3954	91.1	4330	99.7	4180	96.3	4155	95.7
	8	3887	89.5	4764	109.7	4100	94.4	4250	97.9
	9	4427	102.0	5291	121.9	4460	102.7	4726	108.9
	10	3754	86.5	4926	113.5	4600	106.0	4427	102.0
Average Diamant		3860	-	4878	-	3997	-	-	-
Bolonia	1	2484	100	5980	100	6750	100	5071	100
	2	3801	75.0	7134	140.7	7260	143.2	6065	119.6
	3	4518	89.1	6905	136.2	6930	136.7	6118	120.6
	4	4133	81.5	6500	128.2	6000	118.3	5544	109.3
	5	4070	80.3	6478	127.7	6750	133.1	5766	113.7
	6	4102	80.9	6894	135.9	6200	122.3	5732	113.0
	7	4354	85.9	6703	132.2	7210	142.2	6086	120.0
	8	4127	81.4	6500	128.2	7132	140.6	5920	116.7
	9	4474	88.2	6266	123.6	7049	139.0	5930	116.9
	10	4155	81.9	6404	126.3	6950	137.1	5836	115.1
Average Bolonia		4021	-	6576	-	6823	-	-	-

HCP/LSD, kg/ha:

F.A	$p \leq 5\% = 11,3$	$p \leq 1\% = 15,0$	$p \leq 0,1\% = 19,3$
F.B	$p \leq 5\% = 9,3$	$p \leq 1\% = 12,2$	$p \leq 0,1\% = 15,8$
F.C	$p \leq 5\% = 20,7$	$p \leq 1\% = 27,4$	$p \leq 0,1\% = 35,3$
A × B	$p \leq 5\% = 16,0$	$p \leq 1\% = 21,2$	$p \leq 0,1\% = 27,3$
A × C	$p \leq 5\% = 35,9$	$p \leq 1\% = 47,4$	$p \leq 0,1\% = 61,2$
B × C	$p \leq 5\% = 29,3$	$p \leq 1\% = 38,7$	$p \leq 0,1\% = 49,9$
A × B × C	$p \leq 5\% = 50,7$	$p \leq 1\% = 67,1$	$p \leq 0,1\% = 86,5$

Variance are calculated stability yi^2 and Si^2 by Shukla, Wi ecovalense in Wricke and stability criterion of YSi Kang. Variance stability (yi^2 and Si^2 in Shukla) reported linear and nonlinear interactions as unidirectional and determine the stability of the options. Those variants that are less than this value are regarded as more stable because they interfere less with the environmental conditions. Negative values of the indicators are considered 0. fairly high values of any index options are considered unstable.

In ecovalense Wi Wricke in the higher are the values of the parameter, the more unstable is the appropriate option. The results presented in these three parameters established as the most unstable version and untreated variants submission of a tank mix Logran+Traksos and Lintur +Axial and separately imported herbicide mixtures Lintur + Traksos and Logran + Axial. When these indicators instability is linear, proven high reliability.

Overall assessment of the effectiveness of each herbicide or herbicide mixture can be made according to the criterion of stability YSi Kang, which assesses the yield and stability. This valuable information about the technological value of the options is based on the significant difference in yield and variance of the interaction with the environment. The summary stability criterion into account both the stability and value of production and gives a negative assessment of the variants treated separately with Lintur + Axial (-10)

Table 2

Analysis of variance of grain yield

Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Influence of factor, %	Mean squares
Total	179	3,0	100	-
Tract of land	2	16896	0,5	8448,0
Variants	59	3,0	98,2	5147987,0***
Factor A - Years	2	1,1	34,1	55348,0***
Factor B - wheat variety	1	1,0	36,1	111438,8***
Factor C - herbicides	9	8181760	2,7	909084,4**
A × B	2	5,3	17,7	27267,6***
A × C	18	1,1	3,7	624924,5***
B × C	9	5840896	1,9	648988,5**
A × B × C	18	5954048	2,0	330780,5**
Pooled error	118	116224	1,3	984,9

* $P \leq 5\%$.** $P \leq 1\%$.*** $P \leq 0,1\%$

Table 3

Parameters of the stability of the variants for grain yield in terms of years

	Variants	\bar{X}	σ_i^2	S_i^2	W_i	YS_i
Diamant	1	4331	3027653,0**	409887,8**	5635923,0	-4
	2	4477	662369,5**	1436186,0**	1374812,0	-2
	3	4273	636783,0**	255427,9**	1332356,0	-5
	4	4073	2771561,0**	1861530,0**	5174957,0	-8
	5	3759	3849662,0**	3765840,0**	7115539,0	-10
	6	3980	2277222,0**	3921246,0**	4285146,0	-9
	7	4155	1879608,0**	-59517,6	3569442,0	-7
	8	4250	1301579,0**	431221,0**	2528989,0	-6
	9	4726	1666531,0**	822785,9**	3185903,0	-1
	10	4427	324167,1**	-45443,0	769647,6	-3
Bolonia	1	5071	6516967,0**	3701185,0**	191669,7	5+
	2	6065	3527299,0**	932062,3**	6535286,0	13+
	3	6118	654349,3**	320702,4**	1363976,0	15+
	4	5544	188341,9**	-60394,5	525162,3	7+
	5	5766	1115729,0**	881221,3**	2194459,0	9+
	6	5732	754268,9**	3504,6	1543831,0	8+
	7	6086	1531843,0**	1596399,0**	2943465,0	14+
	8	5920	1894620,0**	2090788,0**	3596462,0	11+
	9	5930	1246894,0**	2292445,0**	2430557,0	12+
	10	5836	1401927,0**	1669460,0**	2709615,0	10+

and Logran + Axial (-9). According to this criterion the most technologically valuable options appear treated with the tank mix Lintur + Traksos (+15) and a Axial (+13)

CONCLUSIONS

Made by the field study can be made the following conclusions:

- The attached leaf herbicide preparation provide high and stable yields. The conditions of the region of Stara Zagora in common wheat Diamond - 4245kg/ha, while in Bolonia - 5807kg/ha.
- According Synthesis stability criterion yields the most technologically valuable options appear involving herbicide Axial and separate enclosed preparations Logran + Axial.

LITERATURE

1. *Bazitov, R., Ganchev, G., Bazitov, V., Michailova, M.*, 2010. The role of processing and soil fertilization on changes in chemical composition of pea-wheat mixture. International scientific on-line journal "Science & Technologies", Plant studies (6):205-208.
2. *Cheleev, D., S. Todorov, L. Belcheva*, 1993 Ecological stability of winter wheat varieties, Plant Science, 5-6, 17-23.
3. *Delchev, Gr.*. Efficacy of some herbicides at durum wheat in Bulgaria. "Проблемы и перспективы развития АПК и его научное обеспечение в Республике Саха (Якутия)", Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции (Якутск, 18-22 июля 2011). 57-61.
4. *Delchev, Gr.* 2014. Influence of some mixtures between stimulators and combined herbicides on the grain yield and grain quality of durum wheat. Труды XI международной научно-практической конференции, Екатеринбург 14-16 мая, 67-70.
5. *Penchev, E., I. Stoeva*, 2004, Evaluation of ecological plasticity and stability of the group of varieties winter wheat. Study of field crops, Том 1-1, 30-33.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

STUDY RESULTS ON CONTROLLING WEEDS OF SOYBEAN FIELD

ARIUNAA O., BAYARSUKH N., OTGONSUREN M.

Plant protection research institute of Mongolia

Plant science & agricultural research institute

E-mail: ariunaa.ochir14@gmail.com

Experiment on controlling weed in soybean field, Forward (60g/l) produced by Russian “Shelkov Agrochemistry” firm and Chinese products Gallantsuper (10.8%), Cobra (24%) herbicide produced by “Dow Agro” firm have been experimented.

According to the research run on 2010-2012, 60.4% annual, 5.1% winter and biennial, 34.5% perennial weeds, out of 27 species of weeds belonging to 15 families and 24 genus, are distributed in experiment field of 4.5 hectare planted with soybean.

STUDY RESULT

Approximately 163-204 pieces of weed have marked in 1m² area of soybean plantation field, and 62.5% are account for annual weed among major grassy weeds *Panicum miliaceum L.*, *Setaria viridis*, water tub (*Echinochloa crus galli L.*), quitch (*Agropyron repens L.*) out of monocyclic weed and broad leaved weeds *Malva mohileviensis Down*, *Polygonum convolvulus*, *Chenopodium album L.*, *Convolvulus arvensis L.*, Stephen elephant dish (*Erodium Stephanianum Willd.*) out of dual sided seed weed as well as Sow-thistle (*Sonchus arvensis L.*), silverweed (*Potentilla bifurca L.*) that have been distributed in soybean field.

In soybean field the Forward herbicide applied in doses of 1.0-1.2l/ha have reduced the number of weeds by 86.8-91.6%, weight by 38.7-66.1% and super herbicide Gallant applied in doses of 0.45-0.65l/ha have reduced the number of weeds by 91.0-95.0%, weight by 39.5-59.8% while Cobra herbicide applied in doses of 0.45-0.55l/ha used in laminated weed distributed field, have reduced the number of weeds by 90.2-94.6% and weight by 42.7-50.7% /Table 1/

Effect of the herbicide used against laminated weed of soybean field

No.	Variant	Herbicide dosage, l/ha	Reduction of weed				Compared to control	
			Spraying		Technical result		weight g/m ²	percent
			before in m ²	after in m ²	number in m ²	percent		
1	Control	0	192.5	389	-	-	299.5	-
2.	Gallant super, 10.8%	0.45	177.3	16	161.3	91.0	120.1	59.8
		0.55	193.3	11	182.3	94.3	172.6	42.3
		0.65	204.0	10.3	193.7	95.0	181.0	39.5
3.	Forward 60g/l	0.9	167.0	22	145.0	86.8	183.0	38.7
		1.0	197.6	15	164.6	91.6	121.2	59.5
		1.2	163.0	16	147.0	90.1	101.4	66.1
4.	Cobra	0.45	164	16	148.0	90.2	171.5	42.7
		0.50	185	12.6	172.4	93.1	165.3	44.8
		0.55	159	8	142.0	94.6	147.5	50.7

2010 S_x: 0.70

NCP_{0.5}: 2.08

2011 S_x: 1.46

NCP_{0.5}: 4.36

2012 S_x: 1.33

When comparing above herbicide used variants with control, Gallant super with dosage of 0.45-0.65 l/ha have given average of 9.4-12.1 centner yield and Forward herbicide with dosage of 1.0-1.2 l/ha have given 11.8-12.3 centner, while 0.45-0.55 l/ha dose of Cobra herbicide were giving 6.9-7.7centner yield.

Biochemistry analysis for soybean seed showed that fat content in seed were 12.9-18.3%, protein content were 29.9-31.5% and in green mass fat content were 12.1-12.6%, protein content 11.9-15.9% when tested in laboratory /Table 2/.

Table 2

Chemistry component in soybean seed and stalk /percentage in dry mass/2010-2012/

Variant	Indicator					
	Humidity %	Protein %	Fat, %	Cellulose %	Ash, %	Sw/oN, %
Control	9.25	30.0	16.9	18.93	5.31	29.6
Gallant super	9.1	29.9	18.3	15.69	6.03	30.98
Cobra	10.6	34.0	12.9	11.65	6.32	34.6
Forward	12.1	31.5	15.4	13.26	5.83	32.0

CONCLUSION

1. In the experimented soybean field 4% annual, 5.1% winter and biennial, 34.5% perennial weeds, out of 27 species of weeds belonging to 15 families and 24 genus, are distributed.

2. In soybean field the Forward herbicide applied in doses of 1.0-1.2l/ha have reduced the number of weeds by 86.8-91.6%, weight by 38.7-66.1% and super herbicide Gallant applied in doses of 0.45-0.65l/ha have reduced the number of weeds by 91.0-95.0%, weight by 39.5-59.8% while Cobra herbicide applied in doses of 0.45-0.55l/ha used in laminated weed distributed field, have reduced the number of weeds by 90.2-94.6% and weight by 42.7-50.7%.

3. When comparing above herbicide used variants with control, Gallant super with dosage of 0.45-0.65 l/ha have given average of 9.4-12.1centner yield and Forward herbicide with dosage of 1.0-1.2 l/ha have given 11.8-12.3centner, while 0.45-0.55 l/ha dose of Cobra herbicide were giving 6.9-7.7centner yield.

REFERENCES

1. Ariunaa O., "Study result on controlling dominant weed species in soybean field" 2014. UB.
2. Grubov V.I. "The vascular plants of Mongolia", Ulaanbaatar, 2008.
3. Dospheov B.A. "Technique of field experience". Moskva. 1973.
4. Libershtein I.I., Tulikov. A.M. "Topical issues of weed control", 1980.
5. Pechukov V.M., Kuzmin.M.S, Influence of weather conditions on the content of protein and fat in the seeds in soy In Amur, Siberian bulletin Agricultural science № 6, 1980. p 40-46.
6. Tserenbaljid G. "Color photos of plants antropophilus Mongolia", Ulaanbaatar, 2002.

DETECTION OF *FUSARIUM* SPP. IN ONION SEEDS *SALLIUM ALTAICUM*

DOLGOR G., ENKHJARGAL B. ,NASANDULAM D.

*Department of Horticulture, Forestry, and Plant Protection,
School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences*

E-mail: muujiingl@yahoo.com

ABSTRACT

Onion seed samples were obtained from Arkhangai, Bayankhongor, Huvsgul, Hovd aimag. A total samples were collected from fields and immediately transported to the laboratory without being washed. Three species of *Fusarium* and other fungi were detected from four seed samples of onion seed tested.

Keywords: fungi, seed, onion, disease

INTRODUCTION

Onions offer a variety of health benefits and are a vitally important horticultural crop. *Allium altaicum* is a plant species native to Russia, Mongolia, Kazakhstan and northern China. *Fusarium* spp is a plant disease caused by fungus important soil-borne disease of onions worldwide.

MATERIAL AND METHODS

Germination test

One hundred seeds per sample were used for their germination test on top of paper (TP). For the TP test, 25 seeds were placed on three layers of blotter papers in a 9 cm plastic Petri dish. For the germination tests, one hundred seeds per sample were used in four replicates. Final count was made 7, 14, 21 days after sowing. Statistical analyses of the experimental data were conducted using the Statistical Analysis System (SAS institute, Cary NC, USA).

Detection of fungi

One hundred seeds per sample were tested for detection of fungi by the blotter method using alternating cycles of 12 hr near ultraviolet light and 12 hr darkness. Fungi detected on the seeds were observed under a microscope and mycological characteristics for identification. Identification of fungi including *Fusarium* spp. was carried out based on the mycological characteristics described by previous workers ().

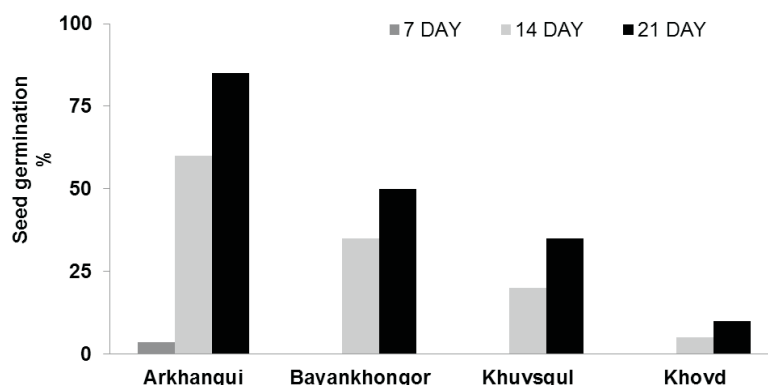
The causal fungus was easily isolated on water agar (WA) and grew well on potato dextrose agar (PDA) and carnation leaf agar (CLA).

COMPONENT PLATING TEST

Fifty seeds per sample were used for detection of *Fusarium* spp. from separate parts of onion seeds. Each seed sample was soaked in sterile distilled water in 5cm-Petri dishes for 7 to 8 hour. The separate parts of each seed were placed on three layers of blotter paper in 5 cm plastic Petri dish.

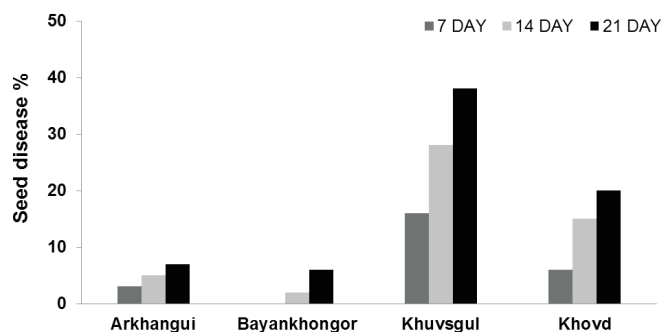
RESULT

Germination test



From above graphic it is seed germination that Arkhangai sample seed 86% or the highest percentage.

Seed disease



From above graphic it is seed disease that Khuvsugul and Khovd sample seed 28-30% or the highest percentage.

Detection of *Fusarium* spp

Three species of *Fusarium* and other fungi were detected from four seed samples of onion seed tested. The morphological features of the *Fusarium*spp on onion seeds observed under microscope are shown in Fig. 2.

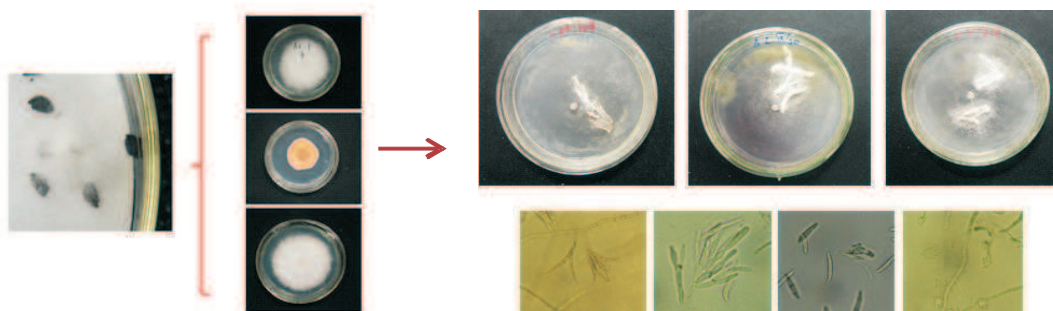


Fig. 1 Blotter test

Fig. 2 Colony of *Fusarium* spp on PDA and CLA morphological characteristics

CONCLUSION

- Incidence of *Fusarium* spp infection in seed Khuvsgul and Khovd sample tested were high as 28-30%.
- Three species of *Fusarium* and other fungi were detected from four seed samples of onion seed tested. *Fusarium* was detected all the seed sample as high as 20-25%. Other fungi *Penicillium*, was detected from some of the seed samples at low percentage.

REFERENCE

1. C.H. Chen and T.F. Hsieh, First report of *Botrytis cinerea* causing graymold of Jamaica cherry in Taiwan.
2. Jin-Hyeuk Kwon, Hyeong-Jin Jee and Chang-Seuk Park, Occurrence of Bulb Rot of *Allium victorialis* var. *platyphyllum* Caused by *Sclerotium rolfsii* in Korea.
3. Yong-Ki Kim, Seung-Don Lee, Chung-Sik Choi, ang-Bum Lee, Sang-Yeob Lee Soft rot of onion caused by *Pseudomonas marginalis* under low temperature storage,
4. Kwon, J. H. and Jee, H. J. 2007. Occurrence of Stem Rot of *Disporum milacinum* Caused by *Sclerotium rolfsii* in Korea.

DISTRIBUTION OF HARMFUL INSECTS IN CROP ROTATIONS

NARANGEREL GANTULGA, NORJMAA URTNASAN,
NASANDULAM DAMDINPUREV, GANBOLD JIGMED

Department of Horticulture, Forestry, Plant Protection, School of Agroecology of MSUA
E-mail: u_norimaa@yahoo.com

ABSTRACT

The cultivation of a crop rotation for many years on diseases, pests and weeds spread favorable conditions. Fallow-wheat-wheat rotation *Lepidoptera* group, 24% of the insects most prevalent version of the chemical fallow and fallow-potato in the insect rotation *Coleoptera* accounted for 45% of the team, and insects are most abundant version Khaysan fallow.

Keywords: insect, fallow, rotation, distribution, wheat, potato

INTRODUCTION

Non-rotational, multi-year planting of a crop provides favorable conditions of spreading plant diseases and weeds. Therefore it is important to use rotational planting in order to minimize specific pests and maximize production rate. Harmful insects for crop plants differ with their own characters and knowledge on these insects and study of their life cycle and ecology has special impacts on rotational crops.

AIM OF THE STUDY

Overall goal of this study is to investigate the effects of fallow versions on harmful insects. In order to achieve above goal the following objectives were put forward:

1. To investigate species compositions and distributions of harmful insects for fallow-wheat –wheat rotation.
2. To investigate species compositions and distributions of harmful insects for fallow-potato –wheat rotation.

The study was performed according to methods approved by the scientific council of 2013 in the “Nart” research, teaching and production center at MSUA.

METHODS

Species compositions and distributions of harmful insects spread on the field were investigated by main method of I.Ya.Polyakov and G.Yo.Osmolovskii. They are as follows:

1. Insect catcher
2. Cylinder placement
3. Pointed observations

RESULTS OF THE STUDY

1. Study of species compositions of harmful insects in fallow-wheat-wheat rotation

The lepidopterans, Two winged insects (Diptera), Orthopterans, the beetle or The coleoptera, The homoptera, The odonaptera, The hemipterans, and The neuropterans, which belong to 8 orders of insects were detected.

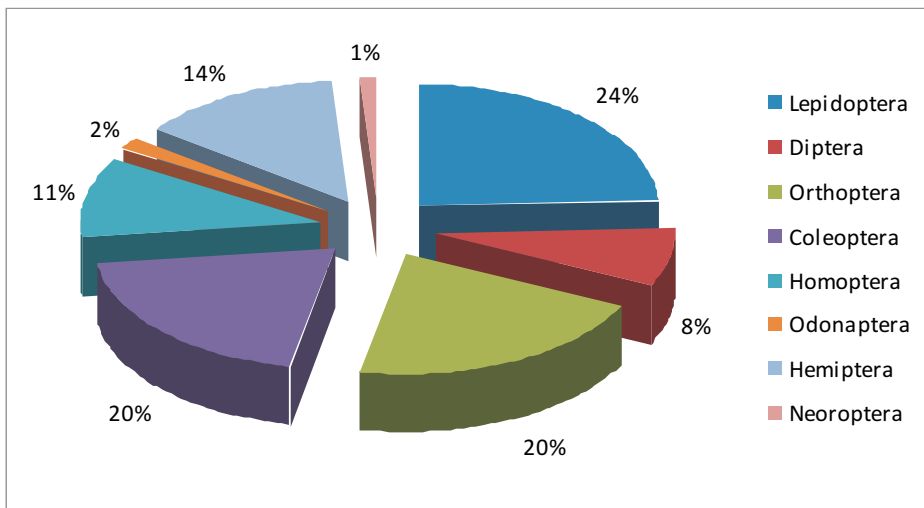


Table 1

Distribution of the harmful insects in fallow-wheat-wheat rotation

Versions		Calculated crop /average/	Number of insects /Average/	Affected crops /average/	Number of insects per individual crop /average/	Number of insects per cylinder /average/	Number of insects per insect catcher/average/
Ploughed fallow	Wheat	344	123	164	0.6	72	488
	Wheat	220	96	85	0.5	66	
Stitched fallow	Wheat	206	80	105	0.3	41	414
	Wheat	215	73	90	0.3	49	
Chemical fallow	Wheat	292	94	142	0.4	63	568
	Wheat	355	116	127	0.5	62	
Combined fallow	Wheat	223	78	93	0.3	65	332
	Wheat	199	70	76	0.3	52	

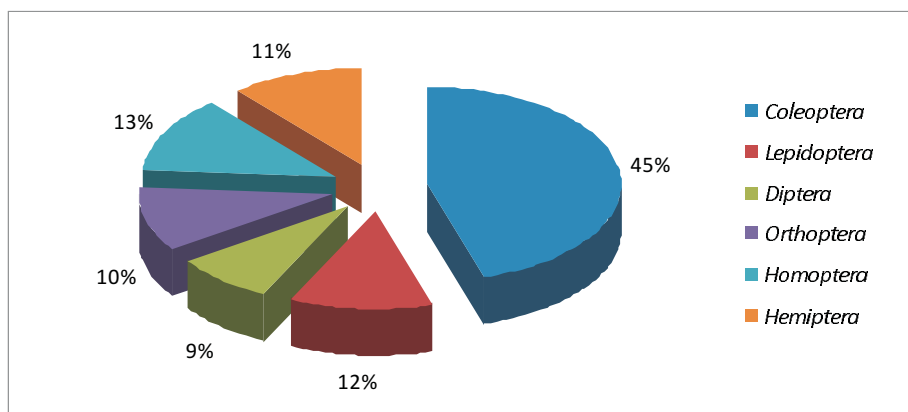


Diagram 2

From above diagram it is clear that the lepidoderans account for 24% of those insects spread in the fallow-wheat-wheat field.

From above table it is shown that mostly spread version is chemical fallow, while least spread version is combined fallow.

2. Study of species compositions of harmful insects in fallow-potato-wheat rotation

The beetle or Thecoleoptera, The lepidopterans, Two winged insects (Diptera), The orthopterans, The homoptera, and The hemipterans, and The neuropterans, which belong to 6 orders of insects were detected.

From above diagram it is demonstrated that The coleopteran account for 45.3% or the highest percentage spread in fallow-potato-wheat field.

Table 2

Distribution of harmful insects in fallow-potato-wheat rotation

Versions		Calculated crop /average/	Number of insects /Average/	Affected crops /average/	Number of insects per individual crop /average/	Number of insects per cylinder /average/	Number of insects per insect catcher/average/
Ploughed fallow	Wheat	153	75	90	0.4	84	313
	Potato	59	23	45	0.1	11	
Stitched fallow	Wheat	233	69	114	0.6	40	496
	Potato	62	42	27	0.2	12	
Chemical fallow	Wheat	202	85	115	0.5	34	224
	Potato	37	18	25	0.01	12	
Combined fallow	Wheat	217	72	134	0.5	38	347
	Potato	135	62	51	0.3	17	

Above table shows the version, which has mostly spread insects, is the stitched one, whereas least spread version is chemical fallow.

CONCLUSION

1. Insects belonging to 8 orders, including the Lepidopterans, Dipterans, Orthopterans, Coleopterans, Homopterans, Odonaptera, Hemiptera, and Neuroptera were identified and it was determined that the version with highest distribution of insects is chemical fallow.

2. Insects belonging to 6 orders, including the Coleopteran, Lepidopterans, Dipterans, Orthopterans, Homoptera, and Hemiptera were identified and it was determined that the version with highest distribution of insects is stitched fallow.

REFERENCE

1. *Bei-Bienko G.Ya*, General Entomology, Moscow 1966
2. *Davaa M*, Study of major harmful insects of berry crops in Mongolia and development of controlling measures, UB, 1999
3. *Ichinkhorloo S*, Methods of crop production experiments, UB 1978
4. *Migulin A.A*, Agricultural Entomology, Moscow, "Kolos" 1983
5. *System of controlling measures against agricultural crop diseases, pests and weeds in Mongolia*, UB, 1992

6. *Nasandulam D*, Major harmful insects of vegetables of protected soil and method of controlling these insects, UB, 1997
7. *Nasandulam D*, Ganbaatar B, Effect of climatic factors on harmful insects, UB, 2001
8. *Odonchimeg B*, Availability of using blister beetle (*Meloidae*) for plant protection, UB, 2001
9. *Oyun J.*, Agro-climatic changes in central region of crop production in Mongolia and its impact on crop production, Monograph, UB, 2001
10. *Tsendsuren A*, Omnivorous, harmful insects in Mongolia and principles of controlling measures
11. *Tsendsuren A*, *Ulypkan K.*, Insects of Mongolia, UB, 1979
12. *Tsendsuren A*, *Namkhaidorj B*, *Chogsomjav L*, *Puntsagdulam J*, *Tegshjargal D.*, *Myagmarsuren D*, *Ulypkan K.*, Animal kingdom of Peoples Republic of Mongolia, Volume 1, UB, 1987
13. *Chesnyakov P.G.*, Research methods for pest resistance of plants, K.L. 1967
14. *Chuluunjav Ch*, Major harmful insects of alfalfa in Mongolia and controlling measures, UB, 1993
15. *Shurovenkov B.G.*, *Chogsomjav L*, Agricultural entomology and phytopathology, UB, 1967
16. *Munkhtsetseg B.*, *Chimgee G*. Color atlas of harmful insects and diseases of crops in Mongolia, UB, 2003
17. *Chuluunjav Ch.*, *Otgonbileg Kh*, Biological method for controlling harmful insects
18. *Byambajav B*, Diseases and harmful insects Peoples Republic of Mongolia, and controlling method, UB, 1974

REVIEW OF STUDY FOR CLOTHES MOTHS THAT FEED ON THE CASHMERE AND WOOLLEN MATERIAL

NOROVSUREN.L, MYAGMAR CH, GANBAT.G

MSU of AI of BR and M PPRI of Mongolia

E-mail: norov_msua@yahoo.com
myag_ch@yahoo.com

There are 3500 species 320 genera of clothes moths (Tineidae) in the world, 44 genera of Tineidae in Australia, and places them within up-to-date classificatory and biological context. Taken worldwide, this include 954 named species of the world's 3500 named Tineidae. These genera represent a much smaller proportion, some 14%, of the 320 genera currently recognized. However, the number of Tineidae genera is likely to fall substantially when adequate systematic comparisons are made between different zoogeographic regions. Almost exactly half the species known from Australia are named, about two-thirds of the world's known species have been described. (Robinson,1987)\ 9\ . The first detailed survey of Australian Tineidae was by Edward Meyrick in 1880. Justly considered the father of modern Microlepidoptera systematics, Meyrick arrived in Australia in December 1877 and taught classics at the King's School, Parramatta. Whilst in Australia and New Zealand he travelled widely and collected assiduously, amassing a large collection of Micro-lepidoptera. Meyrick returned to Britain in 1886, taking with him his collection which is now in The Natural History Museum, London. His series of papers entitled "Description of Australian Micro-lepidoptera" included a survey of current subfamily Erechthiinae /17/. The first micro-lepidoptera was described in south half of the world. (Robinson 1886). / 23/

A.K. Zagulajev from Soviet Union, described that clothes moths cause large amount of damage to clothes and furs, in 1954. Thus, he started to produce the method to fight for damage of clothes moth /1/

Hinton described the portraits of head structure, wing scales, male and female genital organs of adult clothes moths (1956). Also he recorded a lot of similar species and their morphology, biological specific characteristics, distribution and first descriptions. /17/

The wide range of keratinous materials attacked world-wide by Tineolapellionella group members has been summerized by Robinson in 1979, it includes almost everything imaginable, beside dried human ears. There have been comparatively few studies of the ecology of the group, however Key and Common described the ecology of Tineola pellionella in a bulk wool store in Brisbane in 1959; although Robinson accepted this identification of pellionella in 1979, we now believe (Robinson and Nielsen 1987) that the species involved was probably Tinea translucens Meyrick. Cheema's study (1956) of pellionella is also considered to refer to translucens. A series of papers by G.Chauvin and his collaborators from 1968 onwards deals with the biology and physiology of pellionella and murariella. (see bibliography in Robinson 1979, and Zoological record) /9,23/

Researcher A.Tsendsuren defined that 27 species of clothes moth are in our country. P.Uliipkhan and A.K Zagulajev from Soviet Union, described that 10 species 26 genera of clothes moths are in Mongolia. It generally named a group of feeding on cashmere. A.Tsendsuren, L.Chogsom, M.Sergeev and B.G.Shurovenkov recorded distribution and constituent of species of insects which occur in Mongolia, in their comprehensive series of papers. Study for store insects and acarus has been started since 1996 in

Mongolia. Researcher Ch. Myagmar has been done researches on biological and ecological characters of storage insects and mites also developed methods and technologies against them. Foreign researchers reported in publishing the moths that feed on keratin and few species of beetles damage on wool, fur, leather, feather. As damaging on animal hair, hair fall easily and feel itchy. It can populate in house ware and feed on wool, textile products. Amount of species which feeding on cashmere is not determined in our country. /1,2,18/ It is reported that the total price of damaged materials by clothes moths is 3 billions of USD in USA, 2011. (Metcalf and Metcalf, 2012). There are about 280 factories which are processing the cashmere and woolen material in Mongolia and their basic problem is to control the clothes moths. Woolen bulk material is prepared in June to August. Clothes moths are widespread and attack to zoogenic food material and house wares except bulk material store and cause lots of damage. It feed on fiber, textile, blanket, furniture cover, feather, carpet, museum exhibit, felt, hair of animal, fur in house ware.

Now there are very few studies of distribution, damage, bio-ecology of clothes moths in our country. Thus, clothes moths are causing financial loss. Distribution of *Tineola bisselliella* is not decreasing because it is tolerant for any condition of climate, chemical and physical reaction, also it can feed on the materials which are widely used.

Now we have conducted 6-7 surveys on bulk material store of factories in Mongolia and described that it is widely spreading in products and materials which were prepared in countryside/provinces, also in house wares.

We, researchers are working on developing technology to process woolen and fiber materials and control the clothes moths, based on conducting surveys for constituent of species, distribution, damage, bio-ecology of the clothes moths.

REFERENCES

1. Загуляев, А.К. 1972-1973 Настоящие моли (Lepidoptera, Tineidae). "Насекомые в Монголии" том 1-2 стр 343-349
2. Мягмар Ч., 2001г "Некоторые особенности биологии и экологии главнейших вредителей хлебных запасов и меры борьбы с ними" Автореф. Диссертаций кандидат сельскохозяйственного наука
3. Dugdale, J.S., 1988. Lepidoptera - annotated catalogue and keys of family-group taxa. *Fauna of New Zealand*, 14: 1-262.
4. Gaedike, R. 1983. Zur Kenntnis der palaarktischen Tineiden Die Gattung *Infurcitinea* Spuler, 1910 (Lepidoptera). *Entomologische Abhandlungen, Staatliches Museum fur Tierkunde, Dresden*, 46: 121-150.
5. Gaedike, R. 1985. Beitrag zur Kenntnis der palaarktischen Tineiden: Gattung *Obesoceras* Petersen, 1957 (Lepidoptera). *Entomologische Abhandlungen, Staatliches Museum fur Tierkunde, Dresden*, 48: 167-181.
6. Hinton, H.E. 1956. The larvae of the species of Tineidae of economic importance. *Bulletin of Entomological Research*, 47: 251-346.
7. Leraut, P., 1985. Mise a jour de la liste des Tineides de la faune de France. *Entomologica Gallica*, 1(4): 319-325.
8. Petersen, G. 1957-8. Die Genitalien der palaarktischen Tineiden. *Beitrage zur Entomologie*, 7: 55-176, 338-380, 557-595; 8: 111-118, 398-430.
9. Robinson, G.S. 1979. Clothes-moths of the *Tinea pellionella* complex: a revision of the world's species (Lepidoptera: Tineidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)*, 38: 57-128, figs 1-103.
10. Zagulajev, A.K. 1960. Tineidae; part 3 - subfamily Tineinae. [In Russian.] *Fauna SSSR*, 78: 1-267, 231 figs, 3 pls. [Translation, 1975, New Delhi.]
11. Zagulajev, A.K. 1973. Tineidae; part 4 - subfamily Scardiinae. [In Russian.] *Fauna SSSR*, 104: 1-126, 99 figs, 2 pls.
12. Zagulajev, A.K. 1975. Tineidae; part 5 - subfamily Myrmecozelinae. [In Russian.] *Fauna SSSR*, 108: 1-426, 319 figs, 8 pls. [Translation, 1988, New Delhi.]
13. Zagulajev, A.K. 1979. Tineidae; part 6 - subfamily Meessiinae. [In Russian.] *Fauna SSSR*, 119: 1-409.
14. Zagulajev A.K. 1988 English translation (original 1975). *Clothes Moths (Tineidae)* (English translation of *Nastoyaschie Moli (Tineidae)*). Akademiya Nauk SSSr, Zoologicheskii Institut, New series No. 108
15. Беляев И.М. Вредители зерновых культур, Москва, изд "Колос" 1974, стр
16. www.mofa.gov.mn
17. www.books.mn

SOME STUDY RESULTS OF 1.3% *MATRINE* AS USED AGAINST PESTS IN THE FIELD AND IN LABORATORY CONDITION

OYUNTOGTOKH B., NASANJARGA D., OTGONZAYA M., DULAMJAV D., BYAMBASUREN M.

Plant protection research institute of Mongolia

E-mail: oyuntogtokhb@gmail.com

At present, 14000 species of insects are distributed throughout Mongolia and about 70 percent of them are reproducing in relation with the soil. There are some types of pests which harmful to agricultural crop yield in pastureland. These pests refer to polyphagia since it feeds on many species of plant which growing in phytosinose that belong to different genus.

In the study, total of 4 hectare area chosen as experiment field for applying 160, 180, 200ml/ha doses for *Ocneria dispar* Linn larvae in forest region and 450, 550, 650ml/ha doses for *Eclipophleps bogdanovi* Serg.Tarb in pasture land.

Keywords: 1.3% Matrine AS, *Ocneria dispar* Linn larvae, *Eclipophleps bogdanovi* Serg.Tarb

STUDY RESULTS

Determining biological activity of 1.3% Matrine AS

1.3% Matrine AS produced by Shanxi dewei biochemical Co.Ltd., in P.R.China have applied in:

– 160, 180, 200 ml/ha doses for *Ocneria dispar* Linn larvae in Sugnugur forest of Batsumber sum, Tuv aimag

– 450, 550, 650ml/ha doses in *Eclipophleps bogdanovi* Serg.Tarb distributed in pasture land of Munh-Khairhan sum, Hovd aimag.

– 160, 180, 200ml/ha doses after adapting *Ocneria dispar* Linn larvae, 10 pieces in each container, to the environment by feeding them with plants for three days

Sprayed and experimented from 1-10 days comparing 3 variants with 0,05% Tween 80 pure substance of control and total of 3 repetition.

Biological activity have determined by using Abbot Formula.

$$p = \frac{Mo - Mk}{100 - Mk} \times 10$$

P – biological activity, %

Mo – arithmetic mean of dead insect's repetition in experiment variant, %

Mk - arithmetic mean of dead insect's repetition in control variant, %

Table 1

Effect of 1.3% Matrine AS for moth larvae, grasshopper in the field and in laboratory

Insect	Dose							Control
	Experiment period	160 ml/ha	180 ml/ha	200 ml/ha	450 ml/ha	550 ml/ha	650 ml/ha	
<i>Biological activity %</i>								
Grasshopper - <i>Eclipophleps bogdanovi</i> Serg.Tarb (Munh-Khairhan, Hovd)	1 day	-	-	-	88	97,5	96,3	0
Larvae- <i>Ocneria dispar</i> Linn (Batsumber, Tuv)	7 days	82,4	93,1	97,5	-	-	-	0
Larvae- <i>Ocneria dispar</i> Linn (Laboratory)	10 days	85	100	100	-	-	-	0

As seen from the above table, when applied with 450-650ml/ha doses resulted in 88-97,5% for 2-3 stage grasshopper larvae distributed in Munh-Khairhan sum of Hovd aimag in one day and 160, 180, 200ml/ha doses resulted in 82,4-97,5% for 2-3 stage moth larvae distributed in Sugnugur forest of Batsumber sum, Tuv aimag in 7 days, while 160-200ml/ha dosage applied into 1-2 stage moth larvae resulted in 85-100% for 10 days in laboratory condition.



Pic. 1. (a) 10 pieces of moth larvae in each container



(b) Dead moth larvae after 10 days in laboratory applied with *Matrine*



Pic 2. (a) Spraying 1.3% *Matrine AS*
In the field against grasshopper



(b) Dead grasshoppers after applying
1.3% *Matrine AS*

CONCLUSION

When experimenting 1.3% *Matrine AS* biological product in the field for grasshopper and in moth larvae showed 82,4-97,5%, while in laboratory condition experiment with moth larvae showed 85-100% result which proves that it can be further used against harmful organisms.

REFERENCES

1. *Byambajav B., Lhagva J., Hashbat T.* Mongolian agricultural crop disease and methods to control pest insects. UB.1974.
2. *Tsendsuren A.* Mongolian omnivorous pests and basis of the method to combat those pests. UB.1968.
3. *Chuluunjav Ch.* Mongolian pasture and agricultural crop pest. UB.2010. page 191-193.
4. *Jantsantomboо H.* Major pest insects of Mongolian forest. UB.2003. page 30-34.

УДК 579.26+632.937

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ СИБИРСКИХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* НА ПЛОДОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ

БЕЛЯЕВ А.А., ШТЕРНШИС М.В., ШПАТОВА Т.В. , ЛЕЛЯК А.А. *

Новосибирский государственный аграрный университет, Россия
**НПФ «Исследовательский центр», Новосибирская область, наукоград Кольцово, Россия*

E-mail: belyaev.an.ar@gmail.com

Продукция садоводства используется в свежем виде, имеет диетическую и лекарственную ценность, что делает особенно актуальным снижение пестицидной нагрузки на агроэкосистемы садов, обеспечение экологической безопасности производственных технологий. Применение биологических препаратов во многих случаях может служить альтернативой химическим пестицидам. Представляет ценность создание биопрепаратов с полифункциональным действием, регулирующим как состояние вредных объектов, так и различные стороны жизнедеятельности растения [1, 2]. Препараты на основе бактерий-антагонистов рода *Bacillus* используются преимущественно для защиты от инфекционных болезней, как комплексные средства управления ростом, развитием и фитосанитарным состоянием культурных растений изучены недостаточно.

Цель исследования – оценка действия сибирских штаммов бактерий рода *Bacillus* на рост, плодоношение и фитосанитарное состояние плодовых и ягодных культур. Объектами исследования являлись насаждения земляники, черной смородины, малины и облепихи, выращиваемые на производственных плантациях, маточниках и питомниках; грибные заболевания ягодных культур; бактериальные препараты на основе штаммов видов *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn, *Bacillus*

amyloliquefaciens (Fukumoto) Priest et al., *Bacillus licheniformis* (Weigmann) Chester из коллекции культур разработчика препаратов НПФ «Исследовательский центр» (научоград Кольцово).

Исследования выполнены в комплексе производственных и полевых экспериментов в 2011-2014 гг. в сельскохозяйственной артели «Сады Сибири» Новосибирской области. Хозяйство расположено в подзоне дренированной лесостепи Приобья, почва опытных участков серая лесная. Способы нанесения препаратов – замачивание корневой системы саженцев перед посадкой с экспозицией 2 ч в рабочей жидкости, содержащей бактериальные штаммы; при посадке черенков на укоренение – опрыскивание поверхности почвы рабочей жидкостью, содержащей биоагент с последующим промачиванием почвы на глубину 10-15 см путем полива водой. Концентрация штаммов при внесении в почву – 10^5 КОЕ/мл. Обработку надземной системы растений проводили путем механизированного опрыскивания с концентрацией штаммов 10^4 КОЕ/мл.

В полевых опытах при закладке производственного маточника земляники при предпосадочной обработке корневой системы повышение приживаемости рассады проявлялось ($P < 0,05$) в вариантах со штаммами *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562, примерно, в 1,3 раза относительно контроля – до уровня 73,1-78,8 %, что указывает на наличие антистрессовых, адаптогенных свойств у изучаемых биоагентов. В среднем за 3 года исследований количество молодых листьев достоверно возрастало под влиянием предпосадочной обработки корневой системы земляники штаммами *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. subtilis* ВКПМ В-10641 на 0,7-1,1 лист/куст (при 4,3 лист/куст в контроле), данный эффект был близок по уровню действия гуминового препарата Феникс, 0,05 %, использованного в опыте в качестве эталона. Длина надземной части достоверно увеличивалась на 2,3-3,1 см (на 11-14 %) в вариантах с применением штаммов *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562. Количество усов увеличивалось во всех вариантах с применением бактериальных штаммов и экспериментального препарата Фитоп 8.67 (смесь трех бактериальных штаммов: *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10643 и *B. subtilis* ВКПМ В-10641) на 0,6-0,8 усов/куст (на 18,2-24,2 %). Длина усов в этих же вариантах возрастала на 11,7-19,1 см. Наиболее выраженное стимулирование вегетативного размножения земляники проявилось в вариантах с применением штаммов *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и препарата Фитоп 8.67 – количество розеток, формируемое в 1 кусте достоверно увеличивалось до 5,6 розеток/куст, при 3,8 розеток/куст в контроле (прирост на 29-47 %).

В производственных опытах при закладке плодоносящих насаждений земляники установлено, что в год посадки под влиянием предпосадочной обработки корневой системы рассады происходило достоверное ($P < 0,05$) повышение биомассы 1 растения на 41-52 % во всех опытных вариантах, биомасса корней увеличивалась под влиянием штаммов *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 на 25-26 %. Длина надземной части растений увеличивалась на 3-5 см под влиянием всех испытанных штаммов (в контроле – 21,5 см). Длина корневой системы возрастала на 13-17 % в вариантах, где корни рассады замачивали в суспензиях штаммов *B. subtilis* ВКПМ В-10641, *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 или препарата Фитоп 8.67 (в контроле длина корней составила 16,6 см). Эти же штаммы стимулировали у молодых растений более активное формирование новых листьев, а также усов.

Распространенность серой гнили ягод земляники (возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers., *Hyphomycetales*, *Deuteromycota*) под влиянием предпосадочной обработки корневой системы бактериальными штаммами сокращалась в 2,5-3 раза вследствие стабилизации физиологического состояния и повышения устойчивости растений в вариантах со штаммами *B. subtilis* ВКПМ В-10641, *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 и препаратом Фитоп 8.67, биологическая эффективность обработки составляла 60-67 %.

Выявлено также снижение пораженности белой пятнистостью листьев земляники (*Ramularia tulasnei* Sacc., *Hyphomycetales*, *Deuteromycota*) в 1,5-1,8 раза под влиянием штамма *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и препарата Фитоп 8.67 и в 2,9 раза – в вариантах с применением штаммов *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 (при 27,2 % в контроле).

Учет урожая в вариантах опыта показал (таблица), что обработка бактериальными штаммами увеличивала количество цветоносов, формируемых 1 растением на 5,1-31,6 %, количество ягод на растении, возрастало до 25 % в вариантах с применением штаммов *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 (в контроле – 10,4 ягод/куст). Существенное увеличение массы 1 ягоды выявлено в варианте с применением препарата Фитоп 8.67 – на 9,5 % (при 8,4 г/ягода в контроле).

Урожайность земляники достоверно возрастала в вариантах с применением штамма *B. subtilis* ВКПМ В-10641 на 16,1 % и препарата Фитоп 8.67 – на 17,9 %, при урожайности 7,27 т/га в контроле.

В производственных опытах на плодоносящих насаждениях черной смородины и малины установлено, что обработка надземной системы бактериальными штаммами снижала поражение листьев черной смородины антракнозом (*Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm., Melanconiales, Deuteromycota) и септориозом (*Septoria ribis* Desm., Sphaeropsidales, Deuteromycota) в 2,0-2,8 раза. Биологическая эффективность штаммов *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и *B. subtilis* ВКПМ В-10641 в защите от болезней достигала 60-66 %. В данных вариантах увеличивалось количество соцветий и ягодных кистей, биологическая продуктивность 1 куста. Урожайность черной смородины возрастала до уровня 3,57-3,70 т/га (на 13-17 %, в среднем за 3 года).

Влияние обработок корневой системы земляники бактериальными штаммами на параметры урожайности (СХА «Сады Сибири», средние за 3 года)

Вариант	Количество цветоносов на 1 растении, шт.	Всего ягод на 1 растение, шт.	Масса 1 ягоды, г	Продуктивность 1 куста, г	Урожайность	
					т/га	разность с контролем
Контроль	1,58	10,4	8,4	103,6	7,27	-
<i>B. amyloliquefaciens</i> ВКПМ В-10642	1,66	12,2	8,3	113,1	7,88	0,61
<i>B. subtilis</i> ВКПМ В-10641	1,81	12,3*	9,0	123,6*	8,44*	1,17
<i>B. licheniformis</i> ВКПМ В-10562	2,08*	13,0*	8,0	116,4	8,10	0,84
Фитоп 8.67	1,71	11,4	9,2*	117,3	8,57*	1,30
НСР ₀₅	0,29	1,9	0,8	16,7	1,11	

* Разность с контролем статистически достоверна.

При обработке надземной системы малины доказано снижение поражения листьев септориозом (*Septoria rubi* (West.) Sacc., Sphaeropsidales, Deuteromycota) и пурпуровой пятнистостью (*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., Dothideales, Ascomycota) в вариантах со штаммами *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642, *B. subtilis* ВКПМ В-10641 и *B. licheniformis* ВКПМ В-10562 в 1,5-2 раза.

При укоренении одревесневших черенков черной смородины и облепихи установлено, что во всех вариантах с применением штаммов длина однолетнего прироста надземной части саженцев черной смородины возрастала на 12-30 %, длина корневой системы – на 28-40 %, биомасса 1 растения – на 22-42 % относительно контроля. Длина однолетнего прироста саженцев облепихи возрастала на 5,8-6,3 см, длина корневой системы – на 7-9 см, биомасса 1 растения – на 33-34 % под влиянием обработки штаммами *B. amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 и *B. subtilis* ВКПМ В-10641.

Результаты проведенных испытаний сибирских штаммов бактерий рода *Bacillus* показывают наличие у них полифункциональных свойств, проявляющихся в антистрессовом и иммунизирующем действии на плодовые и ягодные растения, стимулировании процессов роста, вегетативного размножения, формирования и реализации генеративного потенциала, а также наличие антагонистических свойств против возбудителей грибных заболеваний.

Исследования выполнены при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00101).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новикова И.И. Биологическое обоснование использования полифункциональных биопрепаратов на основе микробов-антагонистов в защите растений от болезней // Защита и карантин растений. - 2005. - №2. - С.5-9.
2. Смирнов О.В. Многоцелевое действие биопрепаратов // Защита и карантин растений. - 2006. - №2 - С.20-21.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ХИЩНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ В СТЕБЛЕСТОЕ ОВСА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО ПО NO-TILL

БОКИНА И.Г.

Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, Новосибирск, Россия

E-mail: irina/borina@mail.ru

Технологии возделывания сельскохозяйственных культур, включающие систему обработки почвы, применение удобрений и пестицидов и другие агротехнические приемы, оказывают прямое или косвенное влияние на все сообщество агроценозов, в том числе вредную и полезную фауну. При No-Till технологии, предполагающей полный отказ от механической обработки почвы, с одной стороны, можно ожидать улучшение фитосанитарной ситуации в посевах культурных растений за счет усиления механизмов саморегуляции в них, с другой стороны – усиление вредности отдельных организмов.

Задачей наших исследований было изучение особенностей формирования вредной и полезной фауны (на примере злаковых тлей и их энтомофагов) в стеблестое овса, который является важной зернофуражной культурой и в севооборотах часто предшествует яровой пшенице.

В результате исследований, проведенных в 2011-2013 гг. в многолетнем стационарном опыте, достоверных различий в численности вредителей на посевах овса сорта Ровесник в трехпольном севообороте пшеница – пшеница – овес при разных технологиях возделывания не найдено.

В фауне стеблестоя культуры преобладали 5 основных групп хищных энтомофагов: кокцинеллиды, златоглазки, сирфиды, клопы набисы и ориусы, распространенными были также пауки. Суммарная численность хищных насекомых на вариантах без применения удобрений и пестицидов в 2011 и 2012 гг. была достоверно выше при традиционной технологии, в 2013 г. – при No-Till технологии, что возможно было обусловлено погодными условиями и состоянием посевов. Комплексное внесение удобрений и пестицидов приводило к нивелированию разницы в численности энтомофагов по обеим технологиям, либо в условиях засухи 2012 г. их обилие было выше также при традиционном возделывании культуры. В среднем за годы исследования достоверного влияния применения технологии No-Till как на отдельные группы энтомофагов, так и в целом на весь их комплекс на посевах овса не найдено. Отличие в численности пауков отмечено только в 2013 г., когда их было больше в стеблестое овса, возделываемого по No-Till.

Таким образом, в начальные годы перехода на технологию No-Till (вторая ротация севооборота) значительных изменений в энтомофауне агроценоза овса не зарегистрировано.

УДК 635.21:632.768.12: 632.484:631.155.3

КОМПЛЕКСНАЯ ВРЕДНОСТЬ РИЗОКТОНИОЗА КАРТОФЕЛЯ И КОЛОРАДСКОГО ЖУКА В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

МАЛЮГА А.А.¹, Н.С. ЧУЛИКОВА¹, Т.Н. ЕВТУШЕНКО²

¹*Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, п. Краснообск, Россия,*

²*ООО «Агрокемикал Ди Эф», г. Новосибирск, Россия*

E-mail: nna_malyuga@mail.ru

Возделывание картофеля – одной из важнейших сельскохозяйственных культур – решает многочисленные народнохозяйственные задачи. Вместе с тем, его производство в настоящее время носит в большинстве случаев экстенсивный характер, и урожайность в регионе чаще всего не превышает 10–11 т/га.

Во многом такая низкая продуктивность объясняется развитием заболеваний различной этиологии и присутствием вредителей. Значительный ущерб культуре в лесостепи Приобья в основном наносят ризоктониоз (*Rhizoctonia solani* Kuch.) и колорадский жук (*Leptinotarsa decimlineata* Say.

(Coleoptera, Chrysomelidae). Ежегодные потери продукции от них составляют 45–50 % и 30–100 % соответственно. Однако совместная вредоносность данных объектов на картофеле в регионе не изучена.

Таким образом, целью исследований было изучить комплексную вредоносность клубневой инфекции ризоктониозом картофеля и повреждения растений колорадским жуком.

Эксперимент был проведен в 2009–2011 гг. в почвенно-климатических условиях, типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Основные элементы технологии возделывания картофеля соответствовали общепринятым для данного региона. Объектами изучения явились: ризоктониоз картофеля (*Rhizoctonia solani* Kuch.) колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) и картофель (*Solanum tuberosum* L.) из группы ранних – сорт Agata.

Наблюдения за фенологией, динамикой численности колорадского жука проводили на естественном фоне заселения вредителем. Для характеристики привлекательности для вредителя растений картофеля рассчитывали показатель количества насекомо-дней. Пораженность растений картофеля ризоктониозом определяли в фазы полных всходов и цветения (4 и 10 недель после посадки). Фенологические наблюдения за культурой проводили в течение всего периода вегетации.

Опыт двухфакторный: фактор А – заселенность посадочных клубней склероциями ризоктониоза и фактор В – защита от колорадского жука. Половина посадок картофеля была выращена из смеси семенных клубней, заселенных склероциями черной парши на 1/10 и 1/4 поверхности, вторая – из клубней, на которых склероции визуально отсутствовали. Почва участка, где размещали посадки культуры, была свободна от возбудителя ризоктониоза. Для защиты растений от фитофага, половина площади посадок была обработана инсектицидом на основе альфа-циперметрина (Цунами, КЭ, норма расхода препарата 0,1 л/га, норма расхода рабочей жидкости 300 л/га). Повторность опыта 3-кратная, густота посадки 35,7 тыс. растений/га, площадь питания 0,4 на 0,7 м. Почва участка, где размещали посадки культуры, была свободна от возбудителя ризоктониоза.

Результаты обработаны с применением прикладного пакета программ Снедекор.

Наблюдения в течение вегетации показали, что растения, выросшие из клубней, заселенных склероциями, сильнее поражались ризоктониозом (табл. 1).

Таблица 1

Влияние заселенности посадочных клубней картофеля склероциями ризоктониоза на развитие болезни и пораженность столонов, %

Вариант	Фаза растения			
	полные всходы		цветение	
	развитие болезни	пораженных и опавших столонов	развитие болезни	пораженных и опавших столонов
Клубни заселены склероциями	30,0	17,1	66,5	63,4
Клубни свободны от склероций	8,0	3,5	15,7	15,8
НСР ₀₅	8,4	7,5	12,5	11,9

В этом случае развитие болезни было выше в 3,7–4,2 раза, а пораженных и опавших столонов в 4,0–4,9 раза.

Колорадский жук присутствовал на посадках картофеля в течение всей вегетации, по-разному заселяя и повреждая их в зависимости от степени зараженности посадочного материала ризоктониозом.

Наблюдалась тенденция к увеличению в 1,3 раза численности имаго колорадского жука на растениях, выросших из клубней, свободных от инфекции, количество фитофага было в 1,3 раза меньше, чем на посадках, появившихся из клубней, заселенных ризоктониозом (табл. 2).

Таблица 2

Максимальная численность колорадского жука в зависимости от заселения ризоктониозом семенных клубней картофеля

Заселенность посадочных клубней ризоктониозом	Численность, экз./раст.		
	перезимовавшие имаго	личинки	имаго 1-го поколения (летнее)
Клубни заселены склероциями	0,36±0,06	19,09±1,30	3,16±1,73
Клубни свободны от склероций	0,28±0,05	26,08±0,42	2,74±1,47

Первые личинки на растениях появлялись в начале бутонизации, а численность вредителя, независимо от степени заселенности посадочного материала склероциями черной парши, была близка и варьировала от 0,53 до 0,57 экз./раст.

Пик численности личинок наблюдали в фазу созревания. Растения, выросшие из клубней, свободных от склероций, были заселены вредителем в 1,4 раза сильнее, чем появившиеся из клубней со склероциями. Максимальное количество имаго летнего поколения было зафиксировано в фазу созревания. Наблюдалась тенденция к увеличению численности колорадского жука в 1,2 раза в первом случае в сравнении со вторым (табл. 2).

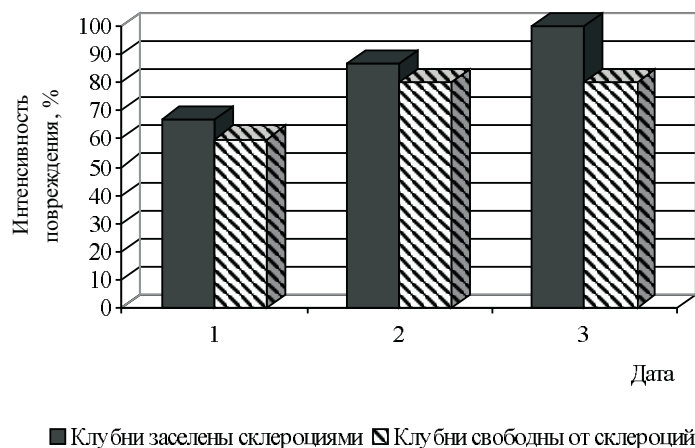
Изучение привлекательности культуры в полевых условиях выявило, что имаго, независимо от наличия или отсутствия склероций черной парши на посадочном материале, одинаково хорошо заселяли растения картофеля. В отличие от жуков, личинки дольше питались на посадках растений, появившихся из здоровых клубней. Данный показатель различался в 1,8 раза (табл. 3).

Таблица 3

Привлекательность картофеля для колорадского жука и их повреждаемость фитофагом в полевых условиях в зависимости от заселенности ризоктониозом семенных клубней картофеля

Вариант	Количество насекомо-дней		Интенсивность повреждения в среднем, %
	имаго	личинки	
Клубни заселены склероциями	33,92	287,54	84,50
Клубни свободны от склероций	30,76	510,96	73,30

Однако интенсивность повреждения листовой поверхности кустов картофеля, выросших из клубней со склероциями, выше на 11,2 %, чем у растений из здоровых клубней. Та же тенденция прослеживается в динамике в течение всего вегетационного периода (см. рисунок).



Интенсивность повреждения растений картофеля колорадским жуком в зависимости от заселения ризоктониозом семенных клубней:

1 – 2-я декада июля; 2 – 3-я декада июля; 3 – 1-я декада августа

Различия в качестве посадочного материала сорта Agata, влияющие на заселяемость и поедаемость растений картофеля колорадским жуком, а также поражаемость их ризоктониозом обусловили разницу в потерях урожая культуры (табл. 4).

В среднем урожайность культуры была выше на 24,7 % при ограничении численности колорадского жука инсектицидом и на 30,3 % при выращивании культуры из здоровых клубней. Максимальный урожай получен при отсутствии основных вредящих объектов на картофеле – 28,85 т/га, тогда как колорадский жук вызывал потери клубней в размере 8,29 т/га (28,7 %), ризоктониоз – 9,86 т/га (34,2 %). Минимальный урожай наблюдали при выращивании культуры из клубней, заселенных черной паршой и наличии на посадках колорадского жука, в этом случае его потери продукции составили 13,39 т/га (46,4 %).

Таким образом, растения выросшие из клубней заселенных склероциями ризоктониоза, сильнее поражались болезнью (развитие болезни было выше в 3,7–4,2 раза, а пораженных и опавших

Влияние колорадского жука и ризоктониоза картофеля на урожайность культуры, т/га

Защита	Заселенность клубней ризоктониозом		Средние
	заселены склероциями	свободны от склероций	
Без инсектицида	15,46	20,56	18,01
Инсектицид	18,99	28,85	23,92
Средние	17,23	24,71	
НСР ₀₅	По факторам: заселенность ризоктониозом – 4,97; защита – 4,97; частных средних – 7,03		

столонов в 4,0–4,9 раза). Для имаго колорадского жука одинаково привлекательны как посадки, появившиеся из здорового семенного материала, так и заселенного склероциями черной парши. Однако личинки питаются на растениях выросших из здоровых клубней в 2 раза дольше, чем на посадках полученных из семенного материала, заселенного склероциями ризоктониоза. Интенсивность повреждения листьев картофеля фитофагом выше у растений, культивируемых во втором случае на 11 %. Потери клубней от колорадского жука составляют 29 %, от ризоктониоза – 34 %, а от данного комплекса вредящих организмов – 46 %.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ *ALTERNARIA* SPP НА ПШЕНИЦЕ В МОНГОЛИИ

НЯМСУРЭН Н., ДЭЖИДМАА Т.

Институт защиты растений, г. Улан-Батор, Монголия

В последнее время возросла вредоносность болезней пшеницы, вызванных грибами *ALTERNARIA spp.* Грибы *Alternaria spp* вызывают болезни “чернь колоса” и “черный зародыш”. Чернь колоса приводит к снижению хлебопекарных качеств муки. В процессе обмолота колосьев в муке появляются черные вкрапления спор грибов, что снижает качество муки. В конце периода восковой и полной спелости происходит почернение зародыша. Эта форма болезни имеет название “**черный зародыш**”. Степень пигментации зерна определяется глубиной залегания мицелия гриба. Вредоносность черноты зародыша проявляется в физиологической недоразвитости семян, низкой энергии прорастания и всхожести, что ведет к гибели всходов, изреживанию посевов, отмиранию продуктивных стеблей и белоколосости (Чулкина, 1985). В результате происходит снижение урожая пшеницы, а полученные семена не могут быть реализованы на продажу или же их стоимость весьма занижается.

Цель исследований состоит в изучении распространенности и вредоносности болезней яровой пшеницы, вызванных *Alternaria spp* в Монголии.

Установлены значительное развитие, распространенность черного зародыша на 36 семенных образцов яровой пшеницы, урожая 2013 г. из 5 аймаков.

Болезнь “черный зародыш” выявляли внешним осмотром семян, и при необходимости проводили микроскопирование. Для этого навеску семян массой 200 г, предназначенную для анализа просматривают и выделяют семена с явными признаками болезни. Подсчитывали количество пораженных семян при внешнем осмотре и пересчитывали их содержание в штуках на килограмм семян (табл. 1).

Наиболее сильное заражение семян грибом выявлено в образцах из Цагааннуур и Эрдэнэсант, где зараженность семенного материала составляет 15,2–18,0 штук на килограмм.

Вредоносность черного зародыша проявлялась на фазе всходов и выявлена умеренная вредоносность *Alternaria*, вызывавшего снижение всхожести до 7.8 %.

Для выявления болезни “чернь колоса” проводили маршрутные обследования в 7 самонах из 5 аймаков во время вегетации 2013–2014 гг. Болезнь распространена во всех регионах возделывания пшеницы. Наиболее интенсивно болезнь распространена в самонах Сэлэнгийского аймака. Большое распространение чернь колоса получила в Центрально-Земледельческой зоне и восточной части Монголии (табл. 2).

Таблица 1
Семенная инфекция пшеницы (2013 г.)

Аймак/самон		Число заражен- ных семян, шт./кг
Увс	Тариалан	0,0
	Баруунтуруун	6,2
Хувсгал	Раппаант	4,5
Дархан-Уул	Хонгор	12,3
Сэлэнгэ	Хушаат	4,5
	Цагааннуур	18,0
Төв	Эрдэнэсант	15,2

Таблица 2
Распространение болезни “чернь колоса” пшеницы

Аймак/самон		Распространение болезни, %	
		2013 г.	2014 г.
Увс	Тариалан	–*	0,0
	Баруунтуруун	–	12,6
Дорнод	Халхгол	–	6,0
Дархан-Уул	Хонгор	28,6	37,2
Сэлэнгэ	Хушаат	16,8	24,3
	Цагааннуур	35,6	42,3
Төв	Эрдэнэсант	22,1	–

* Не обследовано.

Наши исследования показали, что наибольшее распространение болезни в период вегетации выявлено в самоне Цагааннуур (35,6 %). *Alternaria* spp имел длительный период заражения колосьев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пересыпкин В.Ф. и др. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания, – М., 1991. – С. 1–28 с.
2. Семена с.-х. культур, методы определения зараженностью болезнями. – MNS 2783 : 2005.

УДК: 632.938.1:633.13 (571.16)

ВЫЯВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЛИНИЙ ОВСА К ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ

САЙНАКОВА А.Б.

ГНУ СибНИИСХиТ СО Россельхозакадемии (Нарымский отдел)

E-mail: AnnaSaynakova@vtomske.r

Овес посевной одна из наиболее важных зернофуражных сельскохозяйственных культур на земном шаре, занимающая около 20 млн га пахотных земель [1]. Культура универсального назначения, используется для пищевых, кормовых и технических целей.

Пыльная головня (*Ustilago avenae* Jens) – одно из наиболее вредоносных и распространенных заболеваний овса в Томской области. Возбудитель вызывает явные и скрытые потери. Явные потери урожая от пыльной головни могут составлять от 10 до 30 %, в случае эпифитотии до 50 % и полной гибели посевов [2]. Скрытые потери выражаются в том, что возбудитель, находящийся в растении, на протяжении всего периода вегетации действует на растение угнетающе. Снижается всхожесть семян, изменяется высота растений, длина колоса, налив зерна, повышается восприимчивость к другим фитопатогенам [3].

В последнее время для предупреждения пагубных последствий от болезней используют химические средства защиты растений, которые в свою очередь дорогостоящие, небезопасны для человека и пагубно влияют на окружающую среду. Одним из основных средств борьбы является возделывание устойчивых сортов, поэтому основной задачей остается селекция на иммунитет.

В задачу наших исследований входило оценить устойчивость образцов овса к головне и выделить иммунные линии для дальнейшей селекции. Цель исследований – оценка селекционных линий овса на восприимчивость к пыльной головне в естественных условиях и на провокационном фоне.

Исследования проводили в 2002–2005 гг. в Нарымском отделе ГНУ СибНИИСХиТ СО Россельхозакадемии. Иммунологическую оценку сортообразцов овса проводили в конкурсном сортоиспытании, в естественных условиях и на провокационном фоне. В период исследований было изучено более 90 сортообразцов овса. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым и широко апробированным в научных учреждениях методикам. Инфекционный фон создавали в полевых условиях по методике Э. Э. Гешеле (1978) [4]. Результаты учета болезни выражали в общепринятом показателе – распространенность болезни. Классификацию устойчивости осуществляли по международной шкале: устойчивость, R (поражение до 10 %); восприимчивость S (поражение более 10 %) [5, 6].

В годы проведения исследований погодные условия отличались своей нестабильностью. Это позволило оценить селекционный материал овса на восприимчивость к возбудителю *U. avenae*.

На естественном фоне заболевание в наибольшей степени проявилось в 2002 и 2005 гг. На высокую степень распространения заболевания в эти годы повлияли неустойчивые природно-климатические условия в период вегетации. В 2002 г. наблюдалась поздняя затяжная весна и в III декаде июля и I декаде августа дожди сочетались с пониженной температурой воздуха. Такие погодные условия благоприятно складывались для развития патогена. В 2005 г. на развитие возбудителя *U. avenae* способствовали низкие температуры и переувлажнение почвы в период вегетации.

На растениях овса симптомы поражения пыльной головней на естественном фоне отмечались во все годы исследований, эпифитотии не наблюдалось. Стандарт Нарымский 943 поразился больше, чем Метис, минимальное поражение составило от 0,09–1,0 и от 0,007–0,1 % соответственно, а максимальное от 3,3 – 19,7%. В период исследований были выделены устойчивые линии овса (см. таблицу).

Таблица 2

Генетические источники устойчивости овса к пыльной головне (2002–2005 гг.)

Гибрид, комбинация	Поражение пыльной головней, %				Степень устойчивости, %
	естественный фон		провокационный фон		
	Min–max		Min–max		
Метис (с-т)	0,007	3,3	8,6	28,9	S
Нарымский 943 (с-т)	0,09	19,7	8,0	20,9	S
1376/91 (Скакун × Метис)	0,0	0,1	1,8	8,3	R
2737/90 (58/1506 × Скакун)	0,0	0,0	0,0	0,5	R
3663/91 (Друг × 81Н444)	0,0	0,0	0,4	1,5	R
2476/97 (Borter × 17Н788),	0,0	0,0	0,0	0,6	R
5252/95 (Н 1121 × aurea 603)	0,0	0,0	0,0	1,4	R
5414/95 (3987/87 × Скакун)	0,0	0,0	0,0	0,0	R
2412/98 (С13909 × 12Н794)	0,0	0,0	0,0	0,0	R
3012/98 (С13909 × 52Н979)	0,0	0,0	0,0	0,0	R

Проведенные исследования на инфекционном фоне позволили выделить из 90 изучаемых образцов 8 устойчивых линий овса: 1376/90 (Скакун × Метис), 2337/90 (58/1506 × Скакун), 3363/91 (Друг × 81Н444), 2476/97 (Borter × 17Н788), 5252/95 (Н 1121 × aurea 603), 5414/95 (С3987/87 × Скакун), 2412/98 (С13909 × 12Н794), 3012/98 (С13909 × 52Н979). Из них 3 линии обладают абсолютной устойчивостью: 5414/95, 2412/98, 3012/98. У выделившихся линий степень устойчивости не превысила 10 % поражения. По требованиям к элитным семенам овса – это допустимый показатель, но с точки зрения его дальнейшего использования без оценки на провокационном фоне заражения нет гарантированной уверенности в иммунности образцов. Стандартные сорта на провокационном фоне, так же как и на естественном больше поразилась в 2002 и 2005 гг. Сорт Метис поразился больше сорта Нарымский 943, минимум поражения от 8,0–8,6 и максимум от 20,9–28,9. Получены результаты иммунологической оценки.

Выделившиеся линии 1376/91, 2737/90, 3663/91, 2476/97, 5252/95, 5414/95, 2412/98, 3012/98, устойчивые к пыльной головне, можно рекомендовать как исходный материал для использования в селекции на данный признак.

По результатам исследований из 90 образцов овса показали себя устойчивыми на естественном фоне 8 линий: 1376/90, 2337/90, 3363/91, 2476/97, 5252/95, 5414/95, 2412/98, 3012/98. На провокационном фоне выделено три линии, абсолютно устойчивые к пыльной головне: 5414/95, 2412/98, 3012/98.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лоскутов И.Г. Овес (*Avena L.*) распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. – СПб.: ВИР, 2007. – 333 с.
2. Сартакова С.В. Болезни овса в Западной Сибири // Селекция сельскохозяйственных культур на иммунитет: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2004. – С. 129–134.
3. Бахарева Ж.А. Создание сортов зерновых культур, устойчивых к головневым заболеваниям в Западной Сибири: метод. рекомендации. – Новосибирск, 2003. – 49 с.
4. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – 2-е изд. – М.: Колос, 1978. – 208 с.
5. Степанов К.М. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений. – 2-е изд. – Л.: Колос, 1972. – С. 7–97.
6. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – С. 5–107.

ВЛИЯНИЕ СОРТОВ И АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОПУЛЯЦИИ ХЛЕБНЫХ СТЕБЛЕВЫХ БЛОШЕК В АГРОЦЕНОЗАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

ФИСЕЧКО Р.Н.

*Сибирский научно-исследовательский институт земледелия и химизации сельского хозяйства
Россельхозакадемии, п. Краснообск Новосибирской области, Россия*

В комплекс основных вредителей всходов яровой пшеницы в лесостепи Приобья входят хлебные стеблевые блошки. Представлены двумя видами большой (*Chaetocnema aridula* Gyll.) и малой (*Ch. hortensis* Geoffr.). Всплеск численности этих вредителей на посевах яровой пшеницы в Приобской лесостепи наблюдается каждые 5–6 лет. Очередной подъем плотности популяции стеблевых блошек произошел в 2013 г. В задачу наших исследований входило изучение влияния сорта и азотного удобрения на популяции стеблевых хлебных блошек в агроценозах яровой пшеницы.

Работы проводились на опытном поле СибНИИЗиХ, расположенном в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. Почвенный покров стационара – чернозем выщелоченный среднесуглинистый.

Зависимость плотности популяции хлебных стеблевых блошек от технологии выращивания пшеницы в посевах сортов мягкой яровой пшеницы сибирской селекции изучали в двухфакторном эксперименте, на посевах 2-й пшеницы после пара. Первый фактор – сорт (среднеранние – Новосибирская 29 и Новосибирская 31, а также среднеспелый – Новосибирская 44); второй фактор – азотное удобрение в двух вариантах технологии возделывания пшеницы: (нормальная (N40) и интенсивная (N100)).

Основная обработка почвы – безотвальное рыхление стойками СибИМЭ на глубину 25–27 см. Ранневесеннее закрытие влаги проводилось при достижении физической спелости почвы БИГ-3 в два следа поперек основной обработки почвы на глубину 4–5 см.

Азотные и фосфорные (P20 на всех вариантах опыта) удобрения вносили под предпосевную культивацию сеялкой СЗП-3,6). Предпосевная обработка почвы выполнялась комбинированным орудием и включала культивацию с прикатыванием. Посев с последующим прикатыванием проводили сеялкой СЗП-3,6 23 мая.

Расположение вариантов опыта систематическое, размер делянок (18 × 22) м² повторность опыта трехкратная.

Степень заселенности всходов посевов пшеницы хлебными стеблевыми блошками определяли в начале фазы кущения путем взятия растительных проб. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ СНЕДЕКОР.

Вегетационный период 2013 г. характеризовался как влажный с максимальным количеством осадков в мае (219 % от среднегодового) и августе (255 % от среднегодового). В июне осадков выпало 65 % от среднегодового показателя, в июле – 101 %. Май и июнь были холодными с недобором среднедекадной температуры –1,7 и –2,1 °С.

В этих условиях заселенность посевов пшеницы хлебными стеблевыми блошками превышала порог вредоносности во всех вариантах опыта. Согласно факторным средним заселенность посевов пшеницы вредителем достигла 3,0 ЭПВ. Различия по степени заселенности посевов пшеницы стеблевыми блошками на вариантах опыта сорт и азотное питание было существенно и превышало НСР(5 %). Доля влияния сорта на поврежденность посевов пшеницы этими вредителями составляла 79 %, азотного питания – 20,0 %.

В условиях 2013 г. хлебные стеблевые блошки слабее заселяли посевы сорта Новосибирская 31 и сильнее, в сравнении с посевами Новосибирская 31, посевы Новосибирской 29 и Новосибирской 44 в 2,6 и 4,0 раза соответственно.

При внесении азотного удобрения (N40) поврежденность посевов Новосибирская 29 достигала 2,6 ЭПВ, поврежденность посевов Новосибирская 31 было минимальным (1,0 ЭПВ) и максимальным (4,0 ЭПВ) на посевах Новосибирская 44. При увеличении дозы азота (N100) привлекательность всходов возрастала. В результате заселенность посевов пшеницы вредителем увеличилась на посевах Новосибирская 29 в 1,4, Новосибирская 31 в 2,2 и Новосибирская 44 в 1,2 раза.

Таким образом, из трех изучаемых нами сортов мягкой яровой пшеницы сибирской селекции хлебные стеблевые блошки при заселении всходов растений в посевах культуры отдавали предпочтение Новосибирской 44, минимальная заселяемость стеблевыми блошками наблюдалась на посевах Новосибирской 31. Внесение азотного удобрения повышало привлекательность растений пшеницы при их заселении стеблевыми блошками.

УДК 632.937 + 632.7

ВЛИЯНИЕ ЭНТОМОПАТОГЕННОЙ БАКТЕРИИ *BACILLUS THURINGIENSIS* НА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА И РИЗОКТОНИОЗ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЦВЕТКОВА В.П., ШТЕРНШИС М.В., БАХВАЛОВ С.А.

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

E-mail: Vera.cvetkova.23.05@mail.ru

Картофель – одна из основных продовольственных культур в России, в том числе в Сибири. В условиях Новосибирской области основными повреждающими биотическими факторами при выращивании картофеля, приводящими к потере урожая, являются колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* L. и возбудитель ризоктониоза *Rhizoctonia solani*. Основными средствами защиты культуры от вредных организмов являются химические, которые наряду с положительными качествами могут приводить к загрязнению почвы и водоемов и накоплению токсичных остатков в продукции. Природные штаммы некоторых микроорганизмов служат регуляторами численности вредных видов, поэтому биологические препараты на основе таких природных штаммов являются экологически безопасной альтернативой использованию химических инсектицидов и фунгицидов. В качестве основы энтомопатогенных препаратов во всем мире используют разные подвиды бактерии *Bacillus thuringiensis*. В условиях Северо-Западного региона России была выделена и идентифицирована энтомопатогенная бактерия *Bacillus thuringiensis* subsp. *darmstadiensis*, на основе которой разработан экспериментальный препарат Бацикол [1]. В условиях Ленинградской области показано инсектицидное действие Бацикола на личинок колорадского жука на посадках картофеля. Кроме того, обнаружено антифунгальное действие энтомопатогенного биопрепарата бацикол (*Bacillus thuringiensis* subsp. *darmstadiensis*) в отношении нескольких фитопатогенных грибов, в том числе *Rh. solani* в лабораторных условиях [2]. В связи с этим в задачи нашего исследования входило изучение инсектицидного действия энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* subsp. *darmstadiensis* на колорадского жука и антифунгального влияния на возбудителя ризоктониоза картофеля в условиях Новосибирской области.

Исследования проводили на посадках картофеля сортов Любава, Сафо, Хозяюшка ГСУ «Искитимский» в 2013 и 2014 гг. в ОПХ «Практик». Наблюдения за численностью личинок колорадского жука до и после обработки экспериментальным препаратом проводили общепринятыми методами. Клубни обрабатывали перед посадкой, во время вегетации опрыскивали растения при численности жука, превышающей ЭПВ. Развитие ризоктониоза оценивали по склероциальному индексу на клубнях нового урожая. Препарат Бацикол на основе энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* subsp. *darmstadiensis* был наработан и предоставлен для исследования к.б.н. С.Д. Гришечкиной (ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, СПб.; Пушкин).

Лабораторные испытания показали довольно высокую биологическую эффективность (БЭ) Бацикола: при содержании на растениях сорта Любава на 5-е сутки БЭ составила 55 %, на 7-е – 71 %, а на 10-е – 85 %. На сортах Сафо и Хозяюшка от 50 до 74 %.

Результаты действия препарата на колорадского жука на 5-е сутки при опрыскивании вегетирующих растений представлены в табл. 1.

Помимо инсектицидного действия на колорадского жука бактерия проявила антифунгальный эффект, выразившийся в снижении развития ризоктониоза картофеля, что повлияло на оздоровление клубней и сохранность нового урожая (табл. 2).

Таблица 1
Влияние Бацикола на гибель колорадского жука, 2013 г. (среднее по трем повторностям на 5 кустах)

Сорт	Численность, экз.												Разница	% гибели
	до обработки						после обработки							
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	I	сумма	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	I	сумма		
Любава	10	13	16	18	7	64	0	0	12	13	1	26	38	59,4
Сафо	16	8	63	6	7	100	0	0	3	61	2	66	44	34,0
Хозяюшка	13	9	5	15	7	49	0	0	9	9	4	22	27	55,1
НСР ₀₅	0,7	0,9	1,2	1,1	0,6									

Таблица 2
Зараженность клубней нового урожая ризоктониозом

Сорт	Вариант	Без признаков заболевания, %	Зараженные ризоктониозом клубни, %				Склероциальный индекс, Si	Развитие болезни (склероциальная стадия), %
			Сетчатый некроз	повреждение поверхности				
				1/10	1/4	1/2		
Любава	Контроль	0	47,7	26,1	2,0	24,2	3,4	52,2
	Бацикол	24,0	70,1	6,0	0	0	0,9	6,0
Сафо	Контроль	26,0	35,6	28,8	9,6	0	1,9	38,7
	Бацикол	60,9	33,5	5,6	0	0	0,6	5,8
Хозяюшка	Контроль	17,4	38,4	19,5	3,7	21,0	2,8	43,9
	Бацикол	45,9	45,9	6,6	1,6	0	0,8	8,47

НСР₀₅: по сорту = 0,385; по препарату = 0,351; взаимодействие = 0,861

Применение всех препаратов значительно снизило заболеваемость ризоктониозом, что повлияло на повышение урожайности.

Обработка клубней Бациколом улучшило качество нового урожая в сравнении с контролем. По сортам разных групп спелости также отмечено увеличение здоровых клубней и снижение пораженности склероциями.

В 2014 г. полевые испытания Бацикола были проведены на опытном поле ОПХ «Практик». Сохранилась тенденция оздоровления клубней картофеля и повышения урожая от применения биопрепарата на всех сортах.

Таким образом, в условиях Новосибирской области энтомопатогенная бактерия *Bacillus thuringiensis* subsp. *darmsstadensis* в составе экспериментального препарата Бацикол оказала не только инсектицидное действие на колорадского жука, но и супрессивное действие на ризоктониоз картофеля, что в целом привело к увеличению урожайности культуры. Полифункциональная активность биологических препаратов для защиты растений, выражающаяся в одновременном инсектицидном и антифунгальном действии, является важным фактором повышения конкурентоспособности биопрепаратов с химическими пестицидами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кандыбин Н.В., Патыка Т.И., Ермолова В.П., Патыка В.Ф. Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis*. – СПб, Пушкин. – 2009. – 254 с.
2. Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Полифункциональная активность *Bacillus thuringiensis* Berliner //С.-х. биология. – 2011. – № 3. – С. 123–126.

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

SOME LAND UTILIZATION ISSUES OF TOURISM (As an example of Gorkhi-Terelj national park)

BAASANNAMJII, BAYASGALAN

Mongolian University of Life Sciences

INTRODUCTION

The policy for developing management and tourism keeping its national features as a leading branch of the economy are enshrined and implemented in the document based on national development complex policy for millennium development goals, sustainable development programme of Mongolia, implementing programme in 2012-2016 of the reforming government of Mongolia. Therefore there is requirement to study in details negative influences on environment of tourism and land planning and utilization for tourism. Therefore we aimed in our research work to clarify some issues on land use of tourism evaluating influences on environment and socio-economy of tourism in Gorkhi-Terelj national park.

RESEARCH MATERIAL AND METHODOLOGY

– We used the following methodologies to determine evolutionary changes steps in the territory of Gorkhi-Terelj national park of Russian scientist N.S.Kazansky “ Five steps of recreation and digression in the Moscow green garden zones “

– Formulating influential evaluation for Gorkhi-Terelj national park of tourism in the project of Strengthening special protected area network methodology approved by the professional council of the Ministry of Nature environment and Tourism.

RESEARCH RESULT

1. Influential evaluation on environment of tourism in Gorkhi-Terelj national park

Table 1

№	Environmental Indicators	Criteria
1	Main ecosystem square (total square hectare)	298432
2	Power consumption (Local power supply capacity)for tourism	-2
3	Land comparative rate and percentage for tourism use	-3
4	Land use changes of the tourism (Changes for natural features, landscape changes, soil erosion, erosion measures, pace)	-3
5	Water consumption (total consumption)	-3
6	Tourism water utilization comparing with total water reserve	-3
7	Waste rate and for peak season of tourism	-3
8	Liquid waste rate and day for peak season of tourism	-3
9	Waste daily rate for peak season of tourism	-3
10	Liquid waste daily rate for peak season of tourism	-3
11	Waste rate per tourism, accumulating duration, waste removing	-3
12	Land square for tourism construction(total construction square)	-2
13	A number of tourist camps, their distances for standart	-3
14	If there is construction for tourism(ski base, golf field, fishing places)	-3
15	Reducing the negative factors of transportation for tourism, transport, fuel use rate, fume rate)	-3

16	Road length for national park	+3
17	Transportation accommodation, power sources for service, use of renewable energy for tourism	0
18	Kinds of water use rate, water sources, changes for water quality use of rain water or reesterilization, rate of waste water, water purification	-3
19	Tourism density (number of beds, tourist locating construction)	-2
20	Biological species changes depending on tourist numbers, changes for the fauna, plant species shortage	-3
21	Changes ratio for the forest	-2
22	Square and park for recreational use	-1
23	Tourism camps	+2
24	Distance and duration for destination (on average)	+3
25	Parking place and a numbers of transport per day (on average)	-2
26	total	-47
27	Average	-1.73

Seeing the table on average -1,73, negative influences evaluating be 25 total environmental indicators.

2. Influential evaluation on socio-economy in Gorkhi-Terelj national park

Table 2

№	Socio-economic indicators	Criteria
1	Tourist visit (number of tourists, total population, number of tourists in peak period)	+3
2	Number of beds per 100 tourists	+3
3	Number of passengers per 100 tourists	+3
4	Number of tourists for peak period and non-tourism period	-2
5	Tourists – disaffection for months and years	+2
6	Employment, local employees, tourism institution	-3
7	Nomadic employees, total local population	+3
8	Tourist satisfaction	-3
9	Number of complaints from the local citizens for tourism, noise	-3
10	Profit opportunities for local citizens	-3
11	Local citizens evacuation depending on tourism development	+3
12	Investment rate from tourism profits for nature conservation	-3
13	Contribution to social and economic development for local small and medium business and employment	-2
14	To organize tourism activities for social development	-2
15	To use nomadic culture, traditional life as touristic products and keep traditional cultural heritage	+2
16	Breakage of historical and cultural places, and sights	-1
17	Total	+1
18	Average	+0.1

There is less negative influences on average +0,1 evaluating by 16 indicators for socio-economy from the table 2.

3. Influential evaluation for tourism management and infrastructure

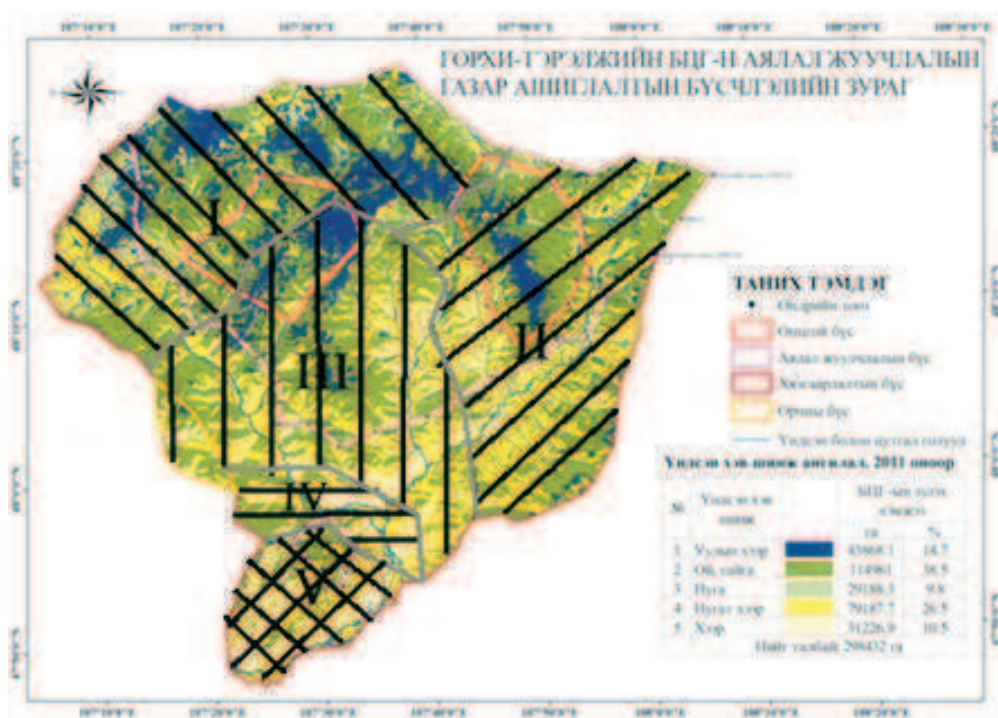
Table 3

№	Tourism management indicators	Criteria
1	Profit for per person on tourism branch(sector)	-1
2	Seasonal employment percentage of total tourism employment branch	+3
3	Tourism percentage for administrative total profit	+2
4	Economic and other management methods to control tourism development	+2
5	Workers for strengthen capability of local citizens and friendship according to the tourism development	+2
6	Total	+8
7	Average	+1.6

At present meadow, mountain steppe landscape are covered with 24182 hectare square in Ar, Yver Gorkhi, Terej where entify and instifutions tourist camps of Gorkhi-Terej national park are located. Determination of tourism land utilization steps in Gorkhi-Terej national park

Table 4

№	Step indicators	Digression steps
1	There are in some places annual plants and there are not any herbaceous plant and yeung trees.	Y
2	There are parts through the forest reduced the amount of species of herbaceous plant, there are not almost yeung trees.	IY
3	Formed relatirely densed path, dominals some species of plant , and meadow plants, reforestation is not good enough, forest plantation lewer layer is not thick.	III
4	Formal thin path because of human recreation, some amountsof stepies of plants tend to increase because of bush layer degradation.	II
5	Human activities did not change in forest areas.	I



85 percent of square the appropriate for tourism in IY-Y steps digression is over bearing strength of the soil 3three times near the Ar,Uvur Gorkh, Terej of Gorkhi-Terej national park.

CONCLUSION

1. Five steps were classified into zones of tourism land utilization digression for Gorkhi-Terej national park instance the capacity of 85% land is three times bigger for fifth fourth zones tourism appropriate or Ar and Uvur Gorkhi, Terej areas. But the capacity well be normal for tourism development 30%or 7254 hectare of field of 24182 hectares of field in I-III zones Ar Uvur Gorkhi, Terej mountain, steppe and meadow areas.

2. It is right and proper to decrease the number of tourist camps in Gorkhi-Terej national park, in the future operating tourist camps in the area. Should be certified and develop environmentally friendly eco-tourism

3. Thereis requirement to regulate the government in involvement local eitizens, clarify the central administrative organizations rights, to stop illegal land use in Gorkhi-Terej national park.

GROWTH CHARACTERISTICS, SEED CROP AND SEED QUALITY OF SEED STANDS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

BAYARSAIKHAN UDVAL, TSERENBALJIR DASHZEVEG, NYAM-OSOR BATKHUU²

¹ Institute of Geocology, Mongolian Academy of Sciences,

²National University of Mongolia

E-mail: Bayarsaikhanudval@gmail.com

Success of plantation and reforestation depends on many factors, including seed and seedling quality, site-species compatibility, and appropriate silvicultural practices. Given the tremendous genetic variation of forest tree species, the origin of plant material is one of the most important factors to consider. The use of seeds that are geographically adapted to specific region can increase resistance to pest or pathogen damage and unfavorable growing conditions and can yield higher survival or better performance of seedlings. Extensive guidelines for the transfer of conifer seeds and seedlings, seed production, selection of plus and elite trees and establishment of seed orchards exist worldwide, and were developed based on climatic data as well as geographic and genetic information of the species. However, there were only few researches conducted in Mongolia regarding these variables (Milyutin *et al.*, 1988; Bat-Erdene and Dashzeveg, 1995; Jamiyansuren, 1989; BatkhUU 2009) and information on seed source control, regulation, transfer and zoning is still lacking.

Therefore, understanding of geographical variation in seed stands, seed crop, seed quality and their intraspecific variation is strongly imperative for the restoration of degraded areas, especially of burnt or logged forests in Mongolia. The aims of this study were selection of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seed stands in the Selenge province of Southern Baikal forest-vegetation region and determination of selection criteria of permanent seed stands based on investigation of growth characteristics selected seed trees and their seed crop, seed and cone morphology and seed quality.

The objectives of this study were:

- 1) to evaluate seed crop of selected stands, investigation of seed and cone morphological characteristics and determination of variation in seed quality of different seed stands;
- 2) to determine selection criteria for establishment of permanent seed stands based on investigation of growth characteristics selected seed trees and their seed crop, seed quality and;
- 3) to investigate intraspecific variation of selected plus trees and to evaluate their growth characteristics and determination of selection criteria based on tree improvement guidelines.

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is the one of the most important economic timber species even their distribution is very limited in Mongolia compared with *Larix sibirica*. *P. sylvestris* stand cover only 5% of total forest cover of Mongolia and distributes in subtaiga elevational zone. Forest resources in Mongolia have been continuously degraded over the past few years due to improper exploitation for timber and fuelwood (both permitted and illegal), forest and steppe fires (Tsogtbaatar, 2004), insects/pests and diseases, mining, uncontrolled grazing, and inadequate management. Hence, conservation of Scots pine forests which have very limited distribution is very important for this region.

The study sites are located in Tujiin nars area, Altanbulag soum, Selenge province in the transitional zone where the mountainous zone around Lake Baikal changes to the Northern Mongolian highlands and are parts of the northern mountain range. Most areas are between 800 to 2000 meters elevation and the highest point is in the southern part, while the lowest elevation is around 600 meters along the northern border of the province

We have evaluated all trees in the selected seed stands according to selection criteria developed on the basis of site index and Kraft's classification of tree growth performance. Classification results showed that 2.4% of trees classified as plus trees, 87.8% as normal trees, and 9.8% as low quality, respectively in the stands belonging to site index II. In terms trees in the stands belonging to site index III were 1.6% were classified as plus trees, 83.4% as normal, and 15.0% as low quality trees, meanwhile, in the stands of Khond which belonging to site index IV; 0.6% were classified as plus trees, 71.6% as normal trees, and 27.8% as low quality trees, respectively, in accordance with selection criteria of plus trees. According to site survey and tree growth performances among stands shows that as much as site index is higher the performance of growth trees is favorable and proportion of plus trees in the stand is higher, similar finding were observed by Girgidov (1968) in the Scots pine stands growing in fertile soil in Russian Federation.

Analysis of soil physical and chemical properties shown that seed stands with site index II has more humus accumulation (1.32%) than that of seed stands with sites index III (0.73%) and IV (0.58%), respectively, which suggests that site index or growth condition of forest stands which subjected as seed collection stands should be classified as site index II or III, accordingly.

We have evaluated all trees in the seed stands according to Korchagin's (1960) seedcrop evaluation and results show that trees growing in site index I has lower seedcrops (1-2 category by Kraft's classification) than that of in site index II or III (3-4 category by Kraft's classification), which means trees growing in higher site index has greater seed crops. Evaluation of trees based on selection criteria resulted that average frequency of distribution of plus or elite trees were 1.9%, meanwhile 84.8% were belonged to normal trees and 13.3% were categorized as minus trees, which shows that dominant trees were classified into plus and normal trees and they have had superior diameter growth (15-20% higher) good natural pruning, and excellent crown forms compared to minus class trees. Growth condition or site index of seed stands has direct correlation with number of plus and normal trees distribution.

Generally, increment of trees were decreased in last decades according to dendrochronological analysis of diameter growth trees among studied seed stands, meanwhile increment of plus trees higher than that of normal and minus trees. These results show the adaptation ability even during period of drought and harsh conditions and confirm trees classified as plus should be selected for further as seed trees and similar finding were observed by Girgidov (1970) and Lyubavskaya (1982).

Cone and seed morphology data indicated significant differences among seed collection sites ($p < 0.001$) in all measured parameters. Our investigation indicates that long-shaped cones have more number of seeds than the other shaped cones, which suggests that cone shape influences the number of seeds in a cone. The average weight of 1000 seeds of all studied seed collection sites was 6.43 g. The lowest seed weight of *P. sylvestris* was 5.7 g for light colored seeds, 6.4 g for brown seeds, and 7.2 g for black seeds, respectively.

According to our seed weight by color groups and evidence that seed weight enhances germination, we found that black colored seeds had higher germination capacity (92.3 percent) than that of brown (81.2 percent), and light (60.7 percent), respectively. On the other hand seed germination energy of black seeds was higher (78.7 percent) than of brown (74.3 percent) and light (46.0 percent).

We found a strong regression with seed color and seed characteristics, which is similar to the results observed by Aniszewska (2006). Thus, variation in seed color has great ecological significance in the establishment and maintenance of populations, particularly in harsh environments. As results of the study, we observed strong relationships between cone and seed morphological characteristics and seed quality. For instance, different sizes of cones influence the number of seeds per cone. And, seed color influences germination energy and germination capacity. Black color seeds showed greater rate and germination percentage compared brown and light colored seeds. Therefore, morphological characteristics should be carefully considered as one of the key prerequisites in the selection of seeds for tree breeding, reforestation, rehabilitation measurement in order to ensure effectiveness and efficiency of National Forest Policy implementation.

As this study is the first attempt in the country, further study is recommended to quantify seed source or population variations and to conduct progeny trials for selecting genotypes suitable in different geographical conditions. Consideration of ecologically important genetic variation within species is important which could be integrated into seed collection and seed certification strategies for successful ecological restoration. Increased attention on incorporating tree improvement into operational seedling production is needed as present levels of nursery improvement appear insufficient to meet the future demands on vigorous seedlings for reforestation of degraded forests in Mongolia.

INFLUENCE OF OUTBREAK ASIAN GYPSY MOTH (*LYMANTRIA DISPAR* L.) TO INCREMENT IN TREE RINGS

GANBAT D.¹, BOLORMAA², MUNKHTSETSEG B.³

Institute of Geoecology¹, Plant protection research institute^{2,3}

E-mail: dgambii@yahoo.com
mukhtsetseg@plantprotection.mn

ABSTRACT

Gypsy moth is seriously damaged deciduous and coniferous tree species in Mongolia. Mongolian populations of the gypsy moth, which includes two subspecies; *L. dispar asiatica* Vnukovskii and *L. dispar japonica* Mothschulsky whose taxonomic status was recently approved [11].

We interested in studying and comparing the damage of gypsy moth impacted processing of the increment of tree rings, whether its growth in their numbers depends on the sun activity, their fertilization specification and number of egg clusters. Reduction of the annual increment of rings for larch forest involved to the research work parallels to the outbreak of gypsy moth and it is in countdown dependence to the Wolf's sunspot numbers.

Keywords: *gypsy moth, egg cluster, tree ring*

INTRODUCTION:

It is determined by G.E.Grumb-Grijmailo (1907) that the gypsy moth in our country firstly gathered by M.I.Mollison (1896-1897) [Chuluunjab 2010]. Although the research work is done by A.Tsendsuren (1963), B.M.Yanovskii (1970-1974,1980), L.Chogsomjab (1976), Kh.Jantsantomboo (1988), M.Altantsetseg (2006, 2007), T.Baigal-amar, Schaefer, Paul.W, Goulden, Clyde E(2005), N. Tsagaantsooj, D.Ganbat (2007) studied about damage and is been focused in their work creation, its life, development, growth period and phasing are have not decided until today. Although the outbreak of this insects is noticed not fast as the other pest insects, the number of gypsy moth has rapidly grown in some years and it shows considerable harm [Altantsetseg 2011]. It is moving to north area of our country when it had outbreak in Russian Federation area and widely spread in timber – field areas as Buren, Buteel, Khan – Khukhii, Khentii, Khangai, Tarvagatai and Khuvsgul mountainous region [Namkhaidorj 2006]. In north western Khentii (Khonin nuga) area, although the main plant feeding of the AGM would be as larch(*Larix sibirica*), birch(*Betula fusca*, *Betula platyphylla*), wild-cherry tree(*Padus asiatic*), is been fed with many kids of tree, bunch and herbs without any choices while their over growth including 84 classifications of plants belong to 64 species of 29 of kind; (*Rosaceae*, *Graminea*, *Leguminosae*) were occupying in majority percentage when compare the feeding plants to the kind of plants [Altantsetseg 2008]. By the research work in Khuvsgul province, the gypsy moth occurred in 6 kinds of trees mostly, it fed by 40% of larch in current years especially it had been harming the young burgeon and rame mostly [Paul W. Schaefer2004].

In presence of research work for annual tree rings, determine the increment processing of trees using the program Tsap-3.0; counting eggs in the block in order to identify the statement of broodiness and issue the conclusion for report material making the development.

INITIAL RESULTS:

Broodiness specification of the gypsy moth fluctuates in regard to geographic region, zone and by year. The eggs of gypsy moth in Asia cannot grow completely due to in the air temperature fluctuation during the winter and spring seasons that mostly serve their eggs in areas as rock, hoe and sheltering places of stones [1]. The sheltering areas like as rock, hoe is warmer than (4.8 ± 0.4) forest temperature and in the chasm, chink temperature is stable become a reason to serve their eggs in these places [Yuri Baranchikov 2008].

Russian scientist A.M.Elinsky marked that the number of eggs in one cluster is counted 250 pieces in the multiplication, 500-750 pieces in over growth and 100 pieces in down growth periods [6]. As in research work by Vorontsov (1982) there are 300-400 pieces of eggs average in a cluster, in some cases it reached to 1200 pieces. By our research work one cluster of eggs were counted maximum 407.8 pieces in 2001, 247.7 pieces in 2010, or minimum 143.7 pieces in 2003 and 109.4 pieces in 2012, were compared (Figure 1).

Counting 109.4 pieces in a cluster in 2012 is the most few case than average in last 10 years and fluctuation of the multiplication, compaction and the number of eggs in a cluster of the gypsy moth concerning to the upturn and downturn of tree rings diameter.

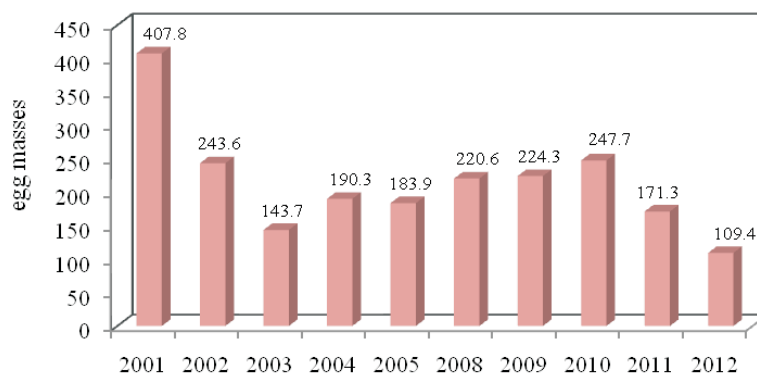


Figure 1. Number of egg masses in AGM

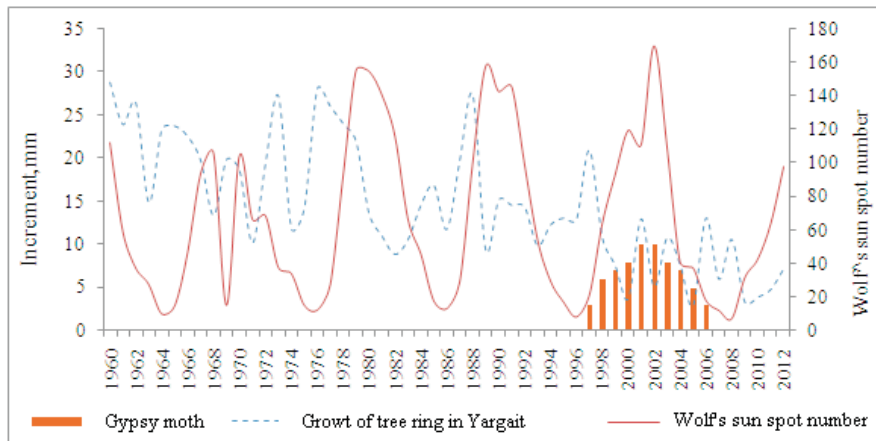


Figure. 2. Measurement of tree diameter, Wolf's index and Dependency of outbreak gypsy moth

We compared the upturn processing of the annual tree rings for larch forest of Yargait mountain, the green region, Ulaanbaatar city against sun activation statement, Wolf's index and years of gypsy moths up growth.

The increment of tree rings as shown in the research work rapidly decreased in 2001-2002 and 2004 is in inverse concern to the Wolf's index in 2000 and 2002. Also the growth decreased in 1946, 1971, 1973, 1981, 1989, 1993, 2000, 2002, 2006 and 2008. The larch forest growth in Yargait mountain was not fluently in the last 20 years but growth developed in 1955-1963, 1964-1968, 1975-1979 and 1988 correlation dependence was above $r=0.64$. P. Battulga, the researcher, got sample from larch tree (*Larix sibirica* L.) near Turkhurkh, Bogd Khan Mountain, the correlation was high ($r=0.69$) comparing the inter correlation of 199 reports of growth of tree rings per year to the earth shrink index in warm season [4]. Figure 2 shows the forest blights up growth is increased in these years while much sun activation, earth shrink in summer and severe weather as a glaze in winter. Also it is shown that the tree rings growth decreased in above mentioned time period.

CONCLUSION:

1. We defined that fluctuation of the number of gypsy moths egg cluster, up growth or down increment of tree rings per year are matching to the multiplication years of vermin that shows reverse index of Wolf's index of the sun activation.

2. It was obviously defined that damage of gypsy moth influences to the increment processing of tree rings, multiplication concerns of sun activation and furthermore, this type of research work would be continued accurately.

REFERENCES

1. *Atantsetseg M.* The feeding study of Asian gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) in the West Khentej. Proceedings of Research paper in institute of Biology. 2008. №27
2. *Atantsetseg M.* Food selection for gypsy moth, development, population sex ratio. Proceedings of Research paper in institute of Biology. 2011. №28.
3. *Vorontsov A.I.* Forest entomology. 1982.
4. *Ganbat, D, Battulga, P.* The influence of outbreak Siberian gypsy moths to growth larch tree diameter. MUST. Proceedings Research paper. 3/74. Ulaanbaatar, 2005, 103-107
5. *Dulamsuren Ch, Markus Hauck, Hannis Hubert Leuschner* 2010. Gypsy moth-induced growth decline of *Larix sibirica* in a forest-steppe ecotone. *Dendrochronologia* 28 (2010) 207-213
6. *Elinskii A.M, Evlakova A.A, Sirotnina M.I.* Estimation and forecasting for outbreak of needle and leaf cutting insects in forest. 1965. USSR.M.525
7. *Lozovoi D.I.* Gypsy moth of Forest and garden in Gruzii. Vestnik. Bil. Botany. Garden. 1953. Tom.61.
8. *Namkhaidorj B, Dorji, Gerel. B.* Principle of method and identify for the most harmful lepidopteroid insect by up growth stage and sex. UB, 2006.
9. *Chuluunjab Ch.* The pest insect pasture and crop land in Mongolia. 2010.
10. *Paul W. Schaefer, Baigal-Amar Tuulaikhuu, Clyde E. Goulden and Tatu Kira.* The Asian Gypsy moth situation in Mongolia. Proceedings, XV USDA Interagency Research Forum on Gypsy Moth and Other Invasive Species 2004.
11. *Yuri Baranchikov, Tsagaantsoj N, Ganbat D.* Temperature regime of rocks during egg laying of Asian gypsy moth females. Proceedings of International Conference- Fundamental and applied issues of ecology and evolutionary biology. 2008. April 25. NUM. Ecology Department.

К БИОЛОГИИ КАРАСЯ – *CARASSIUS AURATUS* (LINNE) В БАССЕЙНЕ РЕКИ КИГАЧ

АБДОШОВА М.М., УТЕУЛИЕВ Т.А., ТОКАЕВ И.Д.

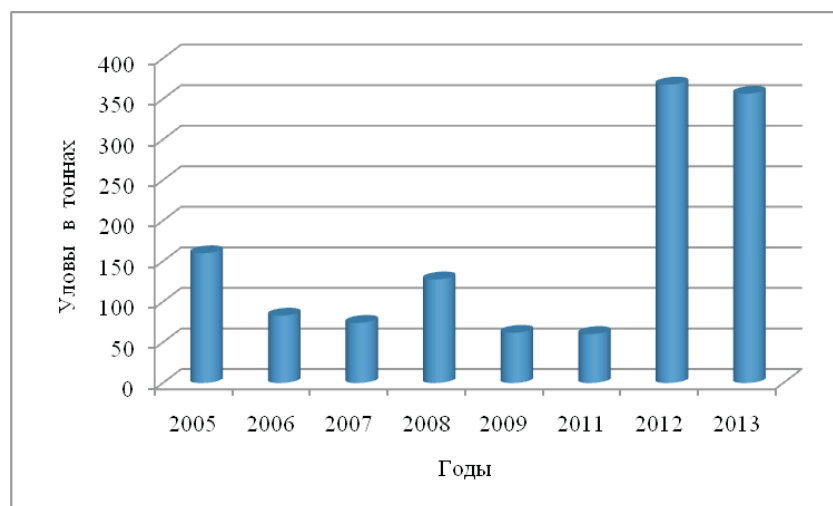
*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»
(Атф ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан*

E-mail: afilkazniirh@mail.kz

В водоемах Западного Казахстана серебряный карась встречается в Камыш-Самарских и Кушумских озерах, реках Большой и Малый Узени, в пойменных озерах рек Урал, Кигач и Эмба. Промысловые запасы карася формируются в условиях пополнения молодь от естественного воспроизводства. Показатели урожайности молоди определяют прогнозную величину вылова рыб [1, 2].

В р. Кигач промысел ведется ежегодно и запасы этого вида поддерживаются за счет естественного воспроизводства.

Анализ многолетних уловов карася показал, что численность его находится на стабильном минимальном уровне, хотя в последние годы уловы возросли за счет расширения зон промысла (см. рисунок).



Многолетние уловы карася в р. Кигач

В реках и озерах Центрального Казахстана карась нерестится, в возрасте 3–4 года ранней весной при температуре воды 12–13 °С. Серебряный карась относится к числу немногих рыб, имеющих способность гиногенетического размножения. Численность производителей рыб, участвующих в нересте, и урожайность молоди определяют возможный промысловый возврат [3, 4].

Анализ научных исследований, проведенных в 2013 г. в р. Кигач показал, что интенсивность весеннего хода популяции карася по сравнению с прошлым годом ниже.

В контрольных неводных уловах размерно-весовые показатели колебались от 16 до 34 см и массой от 120 до 1093 г. Соотношение полов близко 1:1,4. Самки в период весенней миграции имели высокий коэффициент упитанности (по Фультону) – 2,9.

Возрастная структура популяции карася в р. Кигач за исследуемый период была представлена особями в возрасте от 3 до 6 лет. Большая часть рыб вылавливалась размерами от 18 до 32 см и массой от 164 до 947 г. Основу промысла составляли особи со средними размерам 25,0 см и массой 510 г. Основные биологические показатели карася представлены в табл. 1.

Многолетние показатели (2004–2013 гг.) по возрастной структуре популяции рыб показали, что нерестовая часть популяции карася состояла из молодых и половозрелых особей от 2 до 10 лет. В 2013 г. средний возраст карася составил 4,4 года (табл. 2).

Многолетние данные по размерно-весовой и возрастной структуре карася показали, что биологические характеристики сохраняются на уровне средних многолетних показателей. Хотя в отдельные годы (2008) наблюдалось уменьшение массы рыб. Крупные особи карася до 1159 г

Таблица 1

Основные биологические показатели карася р. Кигач в 2013 г.

Возраст	Длина, см (мин.-макс.)	Средняя длина, см	Масса, г (мин.-макс.)	Средняя мас- са, г	Количество, экз.	%
3	16–18	17,2	120–162	140,2	5	10,4
4	18–26	22,7	164–529	347,6	25	52,1
5	27–32	29,7	554–947	757	11	22,9
6	32–34	33,3	960–1093	1035,5	7	14,6
Итого...	16–34	25,0	120–1093	510,0	48	100

Таблица 2

Динамика возрастного состава карася за ряд лет равной средней продолжительности жизни одного поколения, (%)

Возраст	Год									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	–	–	–	–	–	5,2	2,8	6,2	2,2	–
3	3,1	7,3	8,5	4	4	50	44,1	24,6	8,6	10,4
4	9,7	9,6	10	24	24	15,5	42,8	31,5	27,2	52,1
5	27	26,8	25,4	56	56	19	9	26,9	15,2	22,9
6	32,2	27,6	25,5	12	12	10,3	1,3	6,2	12,0	14,6
7	19,2	20,1	20,6	4	4	–	–	3,8	10,9	–
8	6,9	7,2	8,3	–	–	–	–	0,8	21,7	–
9	1,6	1	1,5	–	–	–	–	–	2,2	–
10	0,3	0,4	0,2	–	–	–	–	–	–	–
Средний возраст	5,8	5,8	5,9	4,9	4,88	3,79	3,5	4,17	5,6	4,4

Таблица 3

Динамика биологических показателей карася в р. Кигач за 2004–2013 гг.

Год	Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фульгону	Средняя АИП тыс. шт.	Средний возраст	Количество, экз.
2004	30,0	998	2,5	212,6	5,8	123
2005	29,3	934	2,62	–	5,8	84
2006	30,3	950	2,7	–	5,9	50
2007	32,3	1159	3,2	–	4,8	108
2008	31,4	669	2,45	210,4	4,9	133
2009	34,0	1100	3,16	–	3,7	108
2010	30,7	772	2,6	–	3,5	145
2011	25,5	632	3,3	200,8	4,1	130
2012	26,5	632,7	2,9	205,4	5,6	92
2013*	25,0	510,0	2,9	143,8	4,4	48

вылавливались в 2007, 2009 гг. В 2013 г. нерестовая часть популяции мигрировала в реку Кигач с низкими показателями – со средней длиной тела 25 см и массой 510 г. (табл.3).

Таким образом, анализ результатов определения биологических характеристик свидетельствует об удовлетворительном состоянии популяции карася в р. Кигач. Также следует отметить, что основные причины низких уловов и нерентабельности промысла карася из-за низкого коммерческого спроса.

АННОТАЦИЯ

Анализ динамики уловов промысловой популяции карася в р. Кигач указывает на тенденцию увеличения численности в последние годы. Приводятся сведения о промыслово-биологической характеристики карася. Показаны изменения в возрастной и размерно-весовой структуре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чулунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 168 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 380 с.
3. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 2. – 153 с.
4. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1976.–318 с.

УДК 597

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ В РЕКАХ УРАЛО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА

БОКОВА Е.Б., ДЖУНУСОВА Г.Г., ТОКАЕВ И.Д.

Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», (Атф ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан
E-mail: bokova08@mail.ru

В систему Урало-Каспийского бассейна входят реки Урал и Кигач. Река Урал крупнее р. Кигач и имеет водный сток с объемом от 5 до 15 км³/год.

Река Урал является рыбохозяйственным водоемом, имеющим естественные нерестилища осетровых и полупроходных рыб, условия нагула рыб в р. Урал и ската молоди в море. Река Урал имеет комплексное значение и используется для питьевого, бытового и промышленного водоснабжения и судоходства. Ежегодно в р. Урал ведется коммерческий промысел рыб. Видовой состав ихтиофауны насчитывает 27 видов рыб, из них 10 видов являются, промысловыми. Ежегодно производители рыб весной заходят в реку на нерест.

Нерест рыб обеспечивается весной при высоких уровнях воды в реке и продолжительного половодья. Весной миграция производителей полупроходных рыб начинается с устьевой зоны р. Урал против течения вверх по реке к местам нерестилищ. Размножение полупроходных видов рыб проходит в русле р. Урал выше промысловой зоны протяженностью 150 км от моря. Нерестилища расположены на затопляемых участках береговой линии реки, затонах, старицах, т.е. на мелководьях, где развита подводная растительность. После нереста весной личинки и молодь всех видов рыб скатываются с нерестилищ в русло реки Урал и по течению скатываются в предустьевое пространство и распределяются в Северном Каспии. Эффективность нереста, распределение личинок и молоди, их выживаемость в дельте реки всегда зависит от экологических факторов [1].

Многолетний анализ урожайности молоди в р.Урал показывает, что видовой состав молоди промысловых рыб сохраняется на протяжении многих лет. Однако численность молоди по годам колеблется в зависимости от условий нереста рыб (см. таблицу).

Установлено, что молодь одного и того же вида рыб, одновременно встречающаяся в реке, имеет разные сроки миграции, размеры и массу и находится на разных этапах развития [2]. Однако период покатной миграции заканчивается в одни и те же сроки с мая по сентябрь. Урожайность молоди рыб колеблется по годам и не остается постоянной. В состав молоди полупроходных видов рыб р. Урал входят: белоглазка, лещ, вобла, судак, жерех, чехонь, берш, окунь, сом и сазан [3].

В отдельные годы молодь рыб берша и окуня в уловах бимтрала не встречалась, что связано с условиями нереста производителей рыб и неравномерностью распределения личинок и молоди в русловой части р. Урал. Из осетровых в реке встречается только молодь севрюги. На данном этапе из-за малой численности осетра, шипа, белуги восстановление популяции не происходит.

Видовое разнообразие молоди рыб в р. Кигач включает те же основные виды молоди, что и в р. Урал, кроме осетровых видов рыб. В р. Кигач нарушены условия для естественного воспроиз-

Динамика урожайности молоди рыб в р.Урал за 2004–2013 гг., экз./м³

Год	Виды рыб									
	белоглазка	лепц	вобла	сулак	жерех	чехонь	берш	окунь	сом	сазан
2004	0,008	0,040	0,120	0,025	0,015	–	–	–	0,0001	0,0001
2005	0,001	0,045	0,089	0,005	0,008	0,028	–	–	0,007	0,0004
2006	0,002	0,085	0,160	0,008	0,013	0,056	–	–	0,012	0,0011
2007	0,007	0,056	0,136	0,035	0,022	0,012	–	–	0,004	0,0011
2008	0,001	0,071	0,278	0,08	0,018	0,005	–	–	0,003	0,002
2009	–	–	0,0003	0,003	0,230	0,005	–	–	0,0003	–
2010	Не проводили исследований									
2011	0,034	0,070	0,130	0,035	0,228	0,002	–	–	0,0002	–
2012	0,281	0,051	0,042	0,037	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	–
2013	0,203	0,105	0,090	0,050	0,0002	0,0001	–	–	–	–

водства осетровых видов рыб. Волжский сток распределяется неравномерно, поэтому гидрологический режим р. Кигач подвергается значительным изменениям, что существенно отражается на условия естественного воспроизводства рыб.

Значительная доля промысловых рыб, обитающих в Курмангазинском рыбопромысловом районе, нерестится в водотоках и протоках дельты р. Кигач. С нерестилищ молодь совершает покатные миграции, которые оказывают существенное влияние на формирование численности пополнения.

Таким образом, водоемы Урало-Каспийского бассейна имеют важное значение для формирования популяций промысловых видов рыб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Песериди Н.Е.* Некоторые данные по размножению осетровых и использованию ими нерестилищ р. Урал // Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана – Алма-Ата: Наука КазССР, 1969.– С.38.
2. *Бокова Е.Б.* Атлас нерестилищ осетровых рыб. – Атырау. Изд-во Атырауский областной Акимат, 2004. С. 2–154.
3. *Отчеты НИР, 2004–2012 гг.* Фонды Атыр «КазНИИРХ».

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся материалы по видовому разнообразию молоди промысловых видов рыб в реках Урал и Кигач. Анализируются многолетние данные по состоянию урожайности молоди рыб. Показана устойчивая тенденция сохранения видового состава молоди рыб. Представлена таблица, характеризующая значительные колебания численности молоди рыб в р. Урал.

УДК 597

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫСЛОВОГО ЗАПАСА ЩУКИ – ESOX LUCIUS L. В Р. КИГАЧ

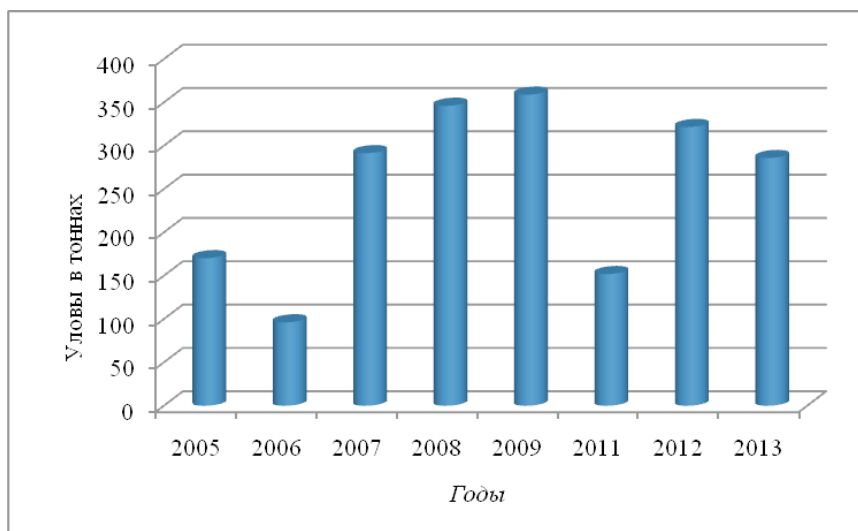
ДЖУНУСОВА Г.Г., КУЗЬМЕНКО С.В., ТОКАЕВ И.Д.

*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»
(Атыр ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан*

E-mail: afilkazniirh@mail.kz

Река Кигач включает в себя значительную акваторию, которая является районом миграции промысловых рыб из предустья в реку и обратно. [1, 2].

Из 14 промысловых видов рыб, обитающих в р. Кигач, щука по уловам занимает третье место. Анализ многолетних научных исследований показал, что за периоды 2004 – 2013 гг. щука остается многочисленным видом (см. рисунок).



Многолетние уловы щуки в р. Кигач.

В реках Северного Каспия щука нерестится в марте-апреле при температуре воды 9-14°C в возрасте 2–4 года [3].

В р. Кигач нерест щуки ранний и начинается с распаления льда. Сезонных миграций не совершает. Щука мечет икру рано после распаления льда при температуре 3–6 °С, у берегов реки на глубине 0,5 – 1 м. Во время нереста щуки сначала подходит самая мелкая, затем средняя и крупная щука. Выметанная икра откладывается на корни растительности. Продолжительность развития икринок 8–10 суток [4].

Анализ научных исследований в 2013 г. показал, что биологические характеристики рыб оставались на уровне средних многолетних и имели размеры от 40 – до 70 см и массой от 590 до 2930 г. Доля самок составляла до – 86,7 % (табл. 1).

Таблица 1

Биологические показатели щуки в р. Кигач, 2013 г.

Пол	Длина, см			Масса, г			Коэффициент зрелости гонад, %	Коэффициент упитанности		Доля самок, %
	мин.	макс.	средняя	мин.	макс.	средняя		по Фульгону	по Кларк	
Самцы	40	46	43	590	898	744	1,7	0,92	0,87	86,7
Самки	31	70	54	352	2930	1567	16,6	0,89	0,65	
Оба пола	31	70	48,5	352	2930	1155,5	9,2	0,90	0,76	

В период нереста производители рыб достигали половозрелости 3 – 6 лет. Основу промысловых уловов составляли 4-годовики (46,7%) высокоурожайного поколения 2009 г. и 5-летки (33,3%) среднеурожайного 2008 г. (табл. 2).

Таблица 2

Основные биологические показатели щуки в р. Кигач в 2013 г.

Возраст	Длина, см (мин.- макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин.- макс.)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
3	31	31	352	352	1	6,7
4	40–53	48,9	590–1100	989,1	7	46,7
5	54–61	57,6	1394–1997	1716,2	5	33,3
6	70	70	2930	2930	2	13,3
Итого...	31–70	48,5	352–2930	1155,5	15	100

Анализ многолетней возрастной структуры популяции щуки показал, что у щуки она практически не менялась по годам. Во все годы исследований в нерестовой части популяции участвовали особи рыб в возрасте 2 – 8 лет, за исключением 2009, 2011 гг., где молодые особи в возрасте 2 лет и старше 8 лет отсутствовали. В последующие годы (2010 – 2011) основная часть нерестовой популяции рыб представляла группу в возрасте 3–6 лет (88,41 %), что является хорошим показателем пополнения запасов щуки. В 2013 году средний возраст щуки составил 4,5 лет. Многолетний анализ соотношения полов нерестующих рыб показал, что количественное соотношение самок и самцов меняется по годам. В 2009 г. число самок в стаде наименьшее – 15,9 %. В последующих годах (2010–2012) доля самок в уловах увеличилась от 58 до 78 %. В 2013 г. процент самок – 86,7 %.

В 2013 г. в весенний период нерестовой миграции у щуки плодовитость увеличилась в среднем до 33 тыс. икринок. Икринки довольно крупные, диаметром 2,5–3,0 мм.

Многолетний анализ показал, что на протяжении многих лет промысел щуки базировался на особях длиной от 46,2 см до 64,0 см и массой от 101,8 до 2633,9 г. Снижение средней длины и массы щуки в отдельные годы указывает об ограниченных зонах нагула кормности рыб в р. Кигач.

Таким образом, проведенные исследования показали, что биологические характеристики щуки стабильны, что характеризует ежегодное пополнение запасов щуки в р. Кигач. Высокая численность рыб и пополнение запасов за счет молодых особей позволяет ведения промысла по расчетной квоте. Прогнозная величина рассчитана на промысел без нанесения ущерба.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чукунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 168 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб.– М.: Пищевая промышленность, 1966. – 380 с.
3. Рыбы Казахстана– Алма-Ата: Наука, 1988. – Т.1. – 224 с.
4. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1976.–318 с.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется состояние уловов нерестовой части популяции щуки по результатам экспедиционных исследований последних лет, проведенных в р. Кигач. Представлены результаты исследований по промыслово-биологической характеристике. Показано, что возрастная и размерно-весовые показатели колеблются, но остаются на уровне средних многолетних значений.

УДК 597

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ КРАСНОПЕРКИ – SCARDINIUS ERYTHROPHTALMUS (LINNE) В Р. КИГАЧ

КАМИЕВА Т.Н., АБДОШОВА М.М., САНКИБАЕВ Б.Ж.

*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»
(Атф ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан*

E-mail: afilkazniirh@mail.kz

Красноперка распространена в бассейнах Черного, Азовского, Аральского и Каспийского морей. В пределах Казахстана обитает в р Кигач [1, 2].

Для нереста красноперка выбирает малопроточные, заросшие растительностью участки полоев, ильменей и култуков с глубиной до 25 см [3]. В первых числах апреля весенний ход красноперки слабый. Во второй половине мая миграция красноперки заканчивается. В осенний период красноперка больших миграций не совершает и концентрируется ближе к тростниковой зоне реки. Обычно красноперка в осенних уловах незначительна.

Проведенный анализ в 2013 г. показал, что весной производители рыб мигрировали к местам нереста размерами 15–27 см и массой 70–462 г. Средние размерно-весовые показатели красноперки варьировали до 22,5 и 254,5 г. Доля самок составляла 71,0 % (табл. 1). Половой зрелости красноперка достигает в возрасте 3 года, соотношение полов близко 1:1 [4, 5].

Биологические показатели красноперки в р. Кигач, 2013 г.

Пол	Длина, см			Масса, г			Коэффициент упитанности		Доля самок, %
	мин.	макс.	среднее	мин.	макс.	среднее	по Фульгону	по Кларку	
Самцы	19	26	23	134	362	253	2,15	1,94	71,0
Самки	15	27	22	70	462	256	2,20	1,95	
Оба пола	15	27	22,5	70	462	254,5	2,7	1,95	

Возрастная структура популяции рыб показала, что нерестовая часть популяции красноперки состояла из молодых и половозрелых особей от 3 до 6 лет, но большая часть рыб (89,3%) зашла в реку с преобладанием 3 – 5-летних рыб поколений 2008 – 2010 гг., что благоприятно повлияло на урожайность молоди рыб (табл. 2).

Таблица 2

Основные биологические показатели красноперки р. Кигач в 2013 г.

Возраст	Длина, см (мин. – макс.)	Средняя длина, см	Масса, г (мин. – макс.)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
3	15–20	18,7	70–166	141,1	7	25
4	20–23	21,4	184–249	217,5	8	28,5
5	23–26	23,9	254–362	307,7	10	35,8
6	27	27	426–462	444	3	10,7
Итого...	15–27	22,5	70–462	254,5	28	100

Анализ многолетних данных по возрастной структуре рыб показал, что возрастная структура нерестовой части популяции красноперки представляла группу в возрасте от 2 до 11 лет. С 2004 по 2006 г. в уловах встречались старшевозрастные группы рыб – 11-летки до 0,1%, а в последние годы, начиная с 2007 по 2013 г. возрастной ряд рыб уменьшился до 6 – 7 лет. В 2013 г. основу промысла составили 3–5-летки, что показывает омоложение популяции на протяжении 5 лет.

В период промысла красноперки соотношение полов было 1:3. Самцов было почти в три раза меньше, чем самок. Средние биологические показатели нерестового стада не претерпели значительных изменений относительно последних лет.

В р. Кигач производители рыб заходят половозрелыми. Половое созревание красноперки зависит от места ее обитания, и по этой же причине красноперка обладает разной плодовитостью. У самок в возрасте 5 лет абсолютная плодовитость достигала 25,4 тыс. икринок, а диаметр икры колебался от 0,8 до 1,0 мм. Средняя абсолютная плодовитость уменьшилась до 16,982 тыс. штук. Относительная плодовитость на 1 г массы тела достигала до 105 штук икринок.

Многолетний анализ качественной структуры популяции красноперки показал, что средний возраст вылавливаемых рыб с 2004 по 2013 г. снизился с 4,8 до 4,3 лет. Уменьшилась средняя длина – с 25,5 до 22,5 см и средняя масса тела – с 460 до 254,5 г. Средний возраст остается на уровне многолетних показателей.

Таким образом, проведенные в р. Кигач научные исследования показали, что современное состояние популяции красноперки можно охарактеризовать как стабильное. Полученные результаты позволяют рассчитывать в дальнейшем на повышение численности рыб за счет пополнения запасов младшевозрастных групп.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чуунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 168 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 380 с.
3. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 2. – 153 с.
4. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 318 с.
5. Малкин Е.М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций // Вопросы ихтиологии. – 1995. – Вып. 35, № 4. – С. 537–550.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается промыслово-биологическая характеристика красноперки. Проанализированы многолетние материалы возрастной структуры рыб. Показана изменчивость в размерно – весов Показана возможность увеличения численности за счет пополнения запасов младшевозрастными группами.

ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА ПРОМЫСЛА В УРАЛО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ

КИМ Ю.А.

*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
(АтФ ТОО «КазНИИРХ»), Казахстан, г.Атырау,
E-mail: y.kim@kazceb.kz*

Урало-Каспийский бассейн – важнейший рыбохозяйственный водоем Республики Казахстан, который является ведущим по добыче ценных промысловых рыб. Рыбное хозяйство бассейна развивается под влиянием сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. При благоприятных гидрологических и термических режимах незарегулированность р. Урал в своих нижнем и среднем течениях, большая площадь нерестовых угодий создают оптимальные условия для захода и нереста рыб.

Уральское организованное рыболовство началось еще во II половине XVIII века со времени заселения яйцкими казаками р. Урал после пугачевского восстания.

За всю историю рыболовства режим промысла в Урало-Каспийском бассейне менялся не раз – менялись сроки лова (путины), увеличивалось или уменьшалось количество мест стационарного лова (тоневые участки), ручной труд заменялся механизированным и т.д.

Весь рыбный промысел в р. Урал разделен на два периода: весеннюю и осеннюю путины. С 2012 г. весенняя путина начинается с периода распаления льда и продолжается до 25 апреля, на р. Кигач – до 1 мая. Осенняя путина начинается с 16 августа до ледостава [1]. В период путины имеются дни, свободные от промысла, так называемые «дневки», когда промысел полностью прекращается, что дает возможность рыбе пройти вверх по реке на нерестилища для размножения. Необходимо отметить, что сроки весеннего промысла были уменьшены только с 2012 г., ранее весной промысел велся в реках Урал и Кигач до 25 мая.

В настоящее время промысел в Урало-Каспийском рыбопромысловом районе ведется в трех практически обособленных районах лова: р. Урал с предустьевым пространством, р. Кигач с предустьевым пространством и Каспийском море в пределах казахстанского сектора. Наиболее развит промысел в реках Урал и Кигач с предустьевым пространством.

В р. Урал неводной промысел весной 2012 г. велся на 10 промысловых участках. Распаление льда на р. Урал пришлось на 26–27 марта и с 1 апреля часть природопользователей начала промысел; к 3 апреля все промысловые участки заработали в полном режиме. В весеннюю путину всего было 13–15 промысловых дней. Необходимо отметить, что количество промысловых дней крайне недостаточно для эффективного промысла. Учитывая, что нерестовые температуры у массовых весеннемигрирующих рыб 17–22 °С на р. Урал наступают только к третьей пятидневке мая, то целесообразно рассмотреть возможность продления сроков весенней путины до 11 мая.

На р. Кигач с предустьевым пространством промысел велся с 1 апреля без дневок. Р. Кигач является пограничной рекой с Российской Федерацией, где на российской стороне реки промысел ведется до 25 мая. Поэтому сокращение сроков промысла на казахстанской стороне реки нецелесообразно. Учитывая, что район, где сосредоточен промысел не является собственно нерестовой зоной для рыб, необходимо рассмотреть вопрос продления сроков весенней путины до 25 мая.

Морской лов либо следует упорядочить, либо временно прекратить и возобновить его только после приобретения полноценного морского флота и соответствующих орудий лова.

Таким образом, промысел ориентирован на освоение запасов рыб, совершающих преднерестовые миграции из Каспийского моря и предустьевого пространства на нерестилища р. Урал. Жилые (живущие все время в реке) рыбы немногочисленны и в уловах занимают незначительное место.

Объем вылова рыбы строго лимитирован. Лимитирование уловов рыбы на основе научных исследований (осетровых, сельдевых, крупных и мелких пресноводных рыб) было введено уже в 60-е годы XX столетия. Общий допустимый улов (ОДУ) является основной мерой регулирования промысла, с помощью которой осуществляется научно обоснованное управление эксплуатируемыми запасами водоема.

Ежегодное определение ОДУ промысловых рыб включает в себя два самостоятельных этапа: прогнозирование биомассы промыслового запаса нерестовой части популяции и обоснование величины управляющего воздействия на этот запас (допустимое промысловое изъятие) [2]. Числен-

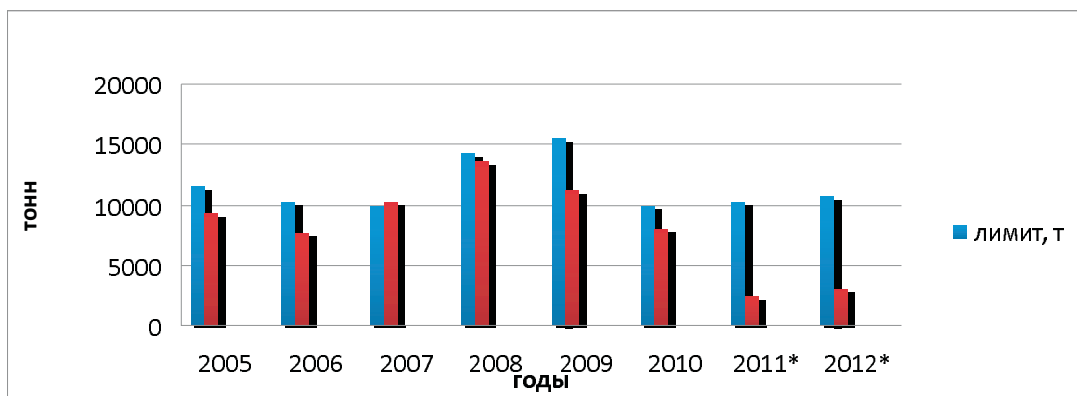


Рис. 1. Лимит и вылов рыб в р. Урал с предустьевым пространством

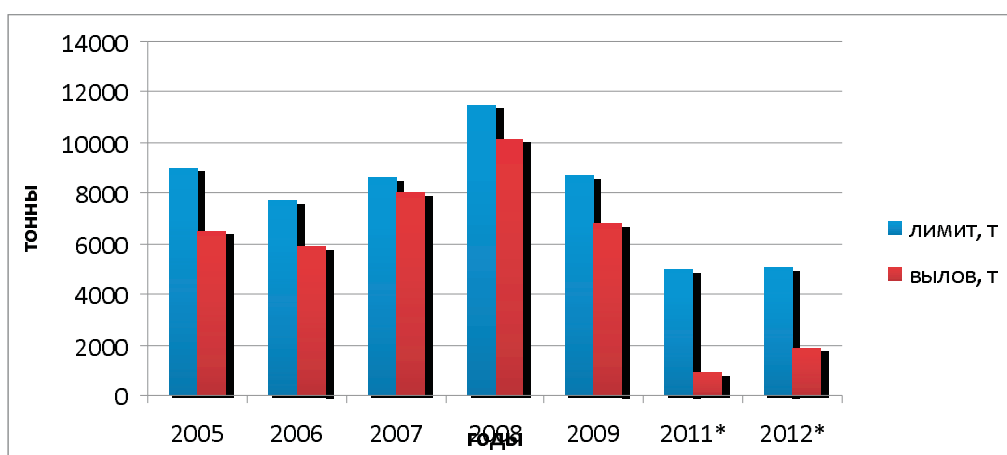


Рис. 2. Лимит и вылов рыбы в р. Кигач с предустьевым пространством

ность и запасы промысловых видов рыб в Каспийском бассейне определяются методом прямого учета и биостатистическим методом [3].

Биостатистический метод в работах многих исследователей был усовершенствован и дополнен данными по учету численности молоди и распределению уловов рыб по возрастам [4].

Таким образом, для повышения эффективности деятельности работы рыбной отрасли Прикаспийского региона необходимо обратить внимание на правильную организацию морского лова, оптимизировать сроки проведения весенней путины в реках Урал и Кигач, запретить вентерный лов в предустьевых пространствах рек, не допускать превышение вылова научно-обоснованного лимита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Постановление* правительства РК №303 от 7 марта 2012 г. / Ограничения и запреты на пользование рыбными ресурсами и др. водными животными, их частей и дериватов.
2. *Бабаян В.К.* Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению. М.: ВНИРО, 2000. – 192 с.
3. *Державин А.Н.* Севрюга. Биологический очерк. Баку: Бакинская ихтиологическая лаборатория, 1922. – 122 с.
4. *Бойко Е.Г.* Прогнозы запаса и уловов азовского судака. М.: Пишпромиздат, 1964. _ С. 45 – 49.

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся материалы по режиму рыболовства в водоемах Урало-Каспийского бассейна. Дана характеристика промысла в реках и особенность обсуждения промысла в Каспийском море.

Проанализированы методы прямого учета и биостатистическим методом численности и запасов промысловых видов рыб в Каспийском бассейне.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПНЕВМОСЕПАРАТОРОВ

КАРМАНОВ Д.К., КАРМАНОВА Г.К.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства», г. Алматы, Республика Казахстан*
E-mail: darhankk_85@mail.ru

В данной статье проведен обзор пневмосепарирующих машин для очистки зерновых культур.

В процессах послеуборочной обработки зерна на хлебоприемных пунктах, а также при дальнейшей обработке зерна на крупозаводах очистки его от примесей занимает значительное место и имеет большое народнохозяйственное значение.

Удаление из зерна семян сорных растений обрывков и стеблей, обмолоченных колосков, цветочной чешуи и других примесей органического и неорганического происхождения значительно повышает товарную ценность зерна, улучшает его семенные качества и стойкость при хранении.

Таким образом, удаление из зерновой массы примесей является одной из важнейших задач в процессах послеуборочной обработки зерна и дальнейшей его переработки в пищевые продукты [2]. Для этого выпускаются специальные машины, предназначенные для очистки зернового вороха.

Необходимость быстрой обработки свежубранного вороха любой влажности и засоренности определяет специфические требования к машинам предварительной очистки: они должны иметь высокую производительность, превышающую производительность последующих машин и оборудования в поточной линии в 2...3 раза, выделять максимальное количество сорных примесей и обеспечивать минимальные потери зерна. По действующим агротехническим требованиям машины предварительной очистки должны очищать ворох с исходной влажностью до 35% и содержанием сорных примесей до 20%, в том числе крупных примесей до 5%. При этом полнота выделения сорных примесей должно быть не менее 0,5, потери зерна – не более 0,05%.

Аналитический обзор физических свойств зернового вороха показывает, что эта влажность варьирует в пределах 10...45%, а засоренность 10...25%. Эти показатели зависят, главным образом, от почвенно-климатических условий возделывания зерновых культур.

Машины предварительной очистки, как правило, устанавливают в начале поточных линий обработки семенных материалов или продовольственного зерна. В практике используют машины для такой очистки, состоящей только из сепарирующих или только из решетных пневмосепарирующих рабочих органов, а также имеющие оба вида рабочих органов. Наибольшее распространение получили машины предварительной очистки с обоими видами рабочих органов, в качестве которых используются, главным образом, цилиндрические решета с наружной рабочей поверхностью и пневмосепарирующей системы с наклонным каналом прямоугольного сечения. Но определенной тенденции последовательной очистки вороха сепарирующими рабочими органами этих машин не наблюдается: имеются машины предварительной очистки, в которых в начале технологического процесса используются как пневмосепарирующие, так и решетные системы (2).

В настоящей статье рассматриваются наиболее интересные на наш взгляд, конструкции автономных пневмосепарирующих машин.

Французская фирма «Daguet» выпускает пневмосепараторы типа DA 67 производительностью 30 т/ч и SP 68 производительностью 50 т/ч. Материалы можно подавать в пневмосепараторы как непосредственно из зернопровода поточных линий, так и с помощью специальных питающих устройств.

Технологическая схема работы пневмосепараторов DA 67 и SP 68 следующая. Исходный материал (ворох) через питающий патрубок 2 поступает на распределительный конус 4, с которого равномерным потоком подается в зоны сепарирования камеры 3, где подвергается воздействию воздушного потока, создаваемого электровентилятором 1, воздушный поток, идущий снизу вверх выделяет и уносит из вороха легкие примеси (фракции Б), направляя их в воздухоочистительное устройство (циклон, осадочную камеру), а очищенное зерно (фракция А) попадает в конический приемник 5, после чего по зернопроводу поступает на дальнейшую обработку. Скорость воздушного потока в зоне сепарирования регулируется дроссельной заслонкой, установленной на выпускном патрубке вентилятора.

Оценивая конструкции этих двух, на первый взгляд, одинаковых пневмосепараторов, следует сказать, что аэродинамическая схема машины SP 67 более совершенна – она обеспечивает лучшую равномерность распределения скоростей воздушного потока, так как осуществляется осевое всасывание. Компактность и простота конструкции при высокой производительности и небольшой установленной мощности (1,5 кВт – у DA 67 и 5,5 кВт – у SP 68) – основное достоинство этих пневмосепараторов (3).

Аналогичные по конструкции пневмосепараторы выпускают французская фирма Denis и датская фирма Damas.

Канадская фирма Carter-Day производит стационарные пневмосепараторы с замкнутым циклом работы воздушного потока. Исходный материал из бункера 3 с помощью питающего валика 2 подается в заданном количестве в пневмосепарирующий канал 4. В этом канале воздушным потоком выделяются и уносятся в осадочную камеру 7 легкие примеси (фракция Б), откуда шнеком 1 они выводятся из машины, а очищенный материал (фракция А) подается в приемник очищенного зерна и удаляется из машины с помощью воздушного потока в зоне сепарирования устанавливается дроссельная заслонка 6. в качестве генератора воздушного потока использован диаметральный вентилятор 5, позволяющий получить равномерное поле скоростей воздушного потока по всей ширине пневмосепарирующего канала, что повышает эффективность очистки. К другим достоинствам этих пневмосепараторов относится замкнутый цикл работы воздушного потока, исключающий выброс пыли и воздуха и помещение.

ВЫВОДЫ

Номенклатура машин для предварительной очистки зерна и семян весьма велика – это автономные пневмосепараторы. В этих машинах используются весьма эффективные технологические схемы очистки. Перспективность машин очевидна, они в состоянии выполнять все функции автономных зерноочистительных агрегатов. А их технико-экономические показатели значительно лучше, чем у некоторых других машинах. (металлоемкость, энергоемкость, габаритные размеры и др.) [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Я. Малис, Демидов А.Р. Машины для очистки зерна воздушным потоком. – М., 1962.
2. Елизиаров В.П., Матвеев А.С. Механизация и электрофикация сельского хозяйства. – 1986. – № 8.
3. Проспект пневмосепараторов DH 67 и SP 68 Daquet Франция 1980 г.

УДК 639.3.05

СПОСОБ ЗАГОТОВКИ ОСНОВНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА КОРМА ДЛЯ БЕЛОГО АМУРА

МУРЗАШЕВ Т.К., АНТИПОВА Н. В., ДНЕКЕШЕВ А. К., КИМ А. И.

*Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
г. Уральск, Республика Казахстан
E-mail: zkonpc@mail.ru*

Белый амур – ценная и полезная промысловая рыба. Быстрый рост, отличные вкусовые качества, в сочетании со способностью питаться водной растительностью делают его перспективным объектом для разведения в товарных рыбоводных хозяйствах. Белый амур травоядный, основу его питания составляет высшая водная растительность [1].

Такой специфический характер питания затрудняет выбор подходящего резервного корма для этой рыбы, так как обычные комбикорма для карповых для нее малопригодны. В период межсезонья, когда ощущается нехватка растительности, или при круглогодичном выращивании на теплых водах, необходимо иметь достаточные запасы корма для белого амура, соответствующие его пищевым потребностям. Для решения данной проблемы Западно-Казахстанским филиалом ТОО «КазНИИРХ» разработан способ заготовки основного растительного компонента корма для белого

амура, с длительным сроком хранения. Наиболее близким известным аналогом данного способа является заготовка свежескошенной луговой травы для подкормки белого амура при нехватке высшей водной растительности [2]. При данном способе ведут наблюдение за состоянием природной кормовой базы, представленной высшей водной растительностью. Пищевые потребности белого амура в растительности очень велики. Поэтому если объемы вегетации водных растений меньше объема потребления их белым амуром, то возникает дефицит пищи. В этом случае рыбу подкармливают луговой травой, которую скашивают вручную или с помощью техники и незамедлительно (для предупреждения увядания, высыхания) разбрасывают по поверхности воды, в местах традиционной кормежки. Нормы кормления определяют исходя из общей биомассы рыб, пищевой потребности, степени поедаемости травы белым амуром. Сходным признаком аналога и предлагаемого способа является то, что для получения дополнительного корма для белого амура используется наземная травяная растительность. Однако применение аналога ограничено по той причине, что свежескошенная трава имеет очень короткий срок хранения и доступна не во все сезоны года.

Разработанный способ осуществляется следующим образом. Для заготовки запасов основного растительного компонента корма для белого амура, с длительным сроком хранения используется свежескошенная травяная растительность. Свежая трава хорошего качества доступна только весной и летом. В эти периоды бобовую, злаковую, разнотравную, бобово-злаковую, бобово-злаково-разнотравную, злаково-разнотравную и бобово-разнотравную травяную массу скашивают вручную или механически, в местах где нет ядовитых и горьких по вкусу растений. Наиболее ценны для этого такие травы из бобовых, как люцерна, клевер, вика посевная, люцерн рогатый; из злаковых – мятлик луговой, овсяница луговая, райграс, тимофеевка луговая, ежа сборная, житняк; из разнотравья – гречиха птичья, козлородник луговой и др. Степные растения как правило, богаче питательными веществами, чем растения с болотных мест [3].

Траву для заготовки сырья для корма скашивают в ранние фазы развития, так как в этот период она содержит больше питательных веществ и витаминов, и лучше по переваримости. Лучшее сырье получается при скашивании бобовых в фазу бутонизации или начала цветения, злаковых в фазу колошения. Трава скашивается при достижении хорошей облиственности, так как в листьях содержится значительно больше протеина, жиров и минеральных веществ, чем в стеблях, и переваримость этих веществ в листьях выше. По питательности хорошее сырье для корма из сеяных бобовых трав приближается к концентрированным кормам. В 100 кг его содержится около 50 кормовых единиц, 9,2 кг переваримого протеина, 1000–1500 г кальция, 200–220 г фосфора, каротин, витамины В₁, В₂, D. Сырье для корма из сеяных злаковых трав беднее протеином и кальцием. В 100 кг готового сырья для корма из луговых трав – в среднем 45,8 кормовой единицы, 4,9 кг переваримого протеина, 600 г кальция, 210 г фосфора.

Скошенная трава высушивается. Искусственное обезвоживание – один из эффективных способов консервирования зеленых трав, обеспечивающий максимальную сохранность питательных веществ. Для быстрой сушки скошенная трава измельчается (например в кормоизмельчителе типа КР-02). При наличии возможности травы целесообразно убирать косилками-измельчителями типа КУФ-1,8, КИР-1,5Б. В этом случае достигается экономия затрат усилий и рабочего времени за счет объединения двух операций в одну.

Скошенная и измельченная трава загружается в сушильный агрегат (типа АВМ-0,4А, АВМ-0,65, АВМ-1,5 для искусственной сушки трав с последующим приготовлением травяной муки, дооснащенный оборудованием для гранулирования травяного сырья типа ОГМ-0,8А, ОГМ-1,5, ОГК-3). После выгрузки зеленой массы на лоток-приемник травяная масса попадает на транспортер подачи ее в сушильный барабан. В теплогенераторе сжигают газ и образуются топочные газы. После смешения в топке топочных газов и атмосферного воздуха, подготовленная смесь называемая сушильным агентом подается в сушильный барабан. Сушильный барабан содержит лопастную насадку, разделенную на секции кольцевыми перегородками. Поступивший во вращающийся барабан материал подхватывается периферийными лопастями и поднимается вверх, ссыпаясь на лопасти крестовины, и одновременно транспортируется вдоль барабана. Вращаясь вместе с крестовиной, материал скользит по ее лопастям против движения теплоносителя. При сушке кормовых трав это способствует разделению массы на фракции. Легкие частицы при падении с лопастей быстро выносятся из барабана, а тяжелые, более влажные фракции частично возвращаются для подсушивания. Этим обеспечивается равномерная влажность материала и повышение влагосъема. Высохшие частицы газовоздушный поток выносит в циклон сухой массы. В нем происходит отделение сухой массы от теплоносителя. Дымососом отработанный теплоноситель выбрасывается в атмосферу. Сухую массу подают в дробилку. Измельченную в дробилке сухую массу в виде муки, через отверстия решета потоком воздуха подают в циклон отвода муки. В ци-

клоне происходит осаждение травяной муки, и через шлюзовой затвор готовая травяная мука падает в бункер временного хранения, откуда она направляется на расфасовку или гранулирование.

Массовая доля сухого вещества в готовой травяной муке должна быть 88–91 % при влажности 12–9 %. Массовая доля сухого вещества в травяных гранулах должна быть 85–90 % при влажности 15–10 % [4]. В гранулированном виде сохранность питательных веществ в травяной муке больше. Поэтому для длительного хранения (а также удешевления транспортировки) витаминную травяную муку необходимо гранулировать. С этой целью из бункера временного хранения травяная мука посредством дозатора и смесителя подается в аппарат для гранулирования травяного сырья. Полученные гранулы имеют повышенную температуру и являются непрочными. В процессе охлаждения влажность гранул уменьшается, и в результате определенных физико-химических изменений они приобретают необходимую твердость, температуру и влажность. Из охлаждающей колонки гранулы поступают в бункер временного хранения, откуда после отлежки они упаковываются в бумажные мешки и закладываются на хранение.

Готовые травяные гранулы могут непосредственно скармливаться белому амуру. Сырье в виде травяных гранул и травяной муки используется как основной компонент для производства специализированного корма для белого амура, основанного на сбалансированности по основным питательным веществам и биологически активным компонентам, исходя из пищевых и биологических потребностей вида [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Сидорова А.Ф. и др. Рыбы Казахстана, – Алма-Ата, 1992. – Т.5. – С. 150–151.
2. Власов В.А. Рыбоводство. – С.-Петербург, 2012. – 52 с.
3. Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. 3-е изд. – Л., 1969. – 248 с.
4. ГОСТ 18691–88. Корма травяные искусственно высушенные.
5. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. – М., 2004. – С.3 44–345.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭРОЗИИ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ГОРХИ-ТЭРЭЛЖИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА (ОТДЕЛЕНИЯ ХАН ХЭНТЕЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА МОНГОЛИИ)

ПУРЭВСУРЭН Ш., ОДГЭРЭЛ Б., БАЯРМАА Х., ЛХАМСУРЭН Б.

Монгольский государственный аграрный университет, г. Улаанбаатар

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

С переходом Монголии на рыночную экономику интенсивное развитие нашло в области экологического туризма, а также появились многочисленные пункты отдыха и путешествий в уникальных природных местах. Наряду с этим под влиянием подтепления мирового континента изменяются климатические условия нашей страны.

Изменения природно-климатических факторов, прогрессивный рост туризма, санатории отдыха и общественного производства привели к деградации почвы национальных парков и сокращению растительного покрова в этих местах.

Поэтому в связи с этим актуальным стало изучения состояние почвы и растительного покрова Горхи-Тэрэлжийского национального парка и установления влияния на них аспектов туризма.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведение исследований по состоянию почвы и растительного покрова восточной окраины Горхи-Тэрэлжийского национального парка, установление их деградации.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе исследований растительного покрова восточной окраины Горхи-Тэрэлжийского национального парка геоботаническое описание проведено по соответствующей методике. Взяты почвенные пробы с глубины горизонта 0–20 и 20–40 см соответственно.

- Определение реакций почвенного раствора (рН) потенциометрическим методом.
- Определение содержания гумуса в почве по Тюрину.
- Определение содержания подвижного фосфора по Мачигину.
- Определение содержания обменного калия по пламенному фотометру.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По морфологическим описаниям почвы восточной окраины Горхи, относившихся в исследованиях, установлено, что почва является горным чернозёмом.

Агрохимический анализ почвы проведён в почвенно-агрохимической лаборатории Агроэкологического института МОНСУ (табл. 1).

Таблица 1

Результаты анализа почвенной пробы внутри и за пределы двора (2013–2014 гг.)

Почка взятия пробы	Глубина взятия пробы, см	рН (1:2,5)	Содержание соли, %	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
1-я точка	0–20	6.69	0.025	6.3	0.7	28
	20–40	6.77	0.025	6.2	0.7	26
2-я точка	0–20	6.79	0.025	6.7	0.8	25
	20–40	6.63	0.012	6.3	1.1	25
3-я точка	0–20	6.60	0.035	6.3	0.7	46
	20–40	6.54	0.025	6.0	0.8	32
1-я точка	0–20	6.58	0.12	6.0	0.8	23
	20–40	6.42	0.045	2.9	1.9	25
2-я точка	0–20	6.62	–	4.2	0.6	20
	20–40	6.75	0.035	2.7	0.8	30
3-я точка	0–20	6.56	0.04	4.4	0.5	5
	20–40	6.65	0.045	4.2	0.9	25

Таблица 2

Типы и виды растительности (внутри и за пределы двора, июль 2014 г)

	Семейство	Внутри двора		За пределы двора	
		тип	вид	тип	вид
1	Сложноцветные – Asteraceae (Compositae)	3	6	2	3
2	Розаные – Rosaceae	1	3	1	1
3	Бобовые – Fabaceae	2	6		
4	Лилейные – Liliaceae	1	3	1	2
5	Мятликовые – Poaceae	5	6	1	4
6	Маревые – Chenopodiaceae	1	1	1	1
7	Гвоздичные – Caryophyllaceae	1	2	0	0
8	Волчниковые – Thymelaceae Juss	1	1	1	1
9	Подорожные – Plantaginaceae	1	1	1	1
10	Губоцветные – Lamiaceae	1	2	1	1
11	Норичниковые – Scrophulariaceae	3	5	0	0
12	Мареновые – Rubiaceae	1	1	0	0
13	Гречишные – Polygonaceae	2	2	0	0
14	Свинчатковые – Plumbaginaceae	1	1	0	0
15	Росянковые – Dipsacaceae	1	1	0	0
	Всего...	25	41	10	14

По результатам анализа не выявлено наглядного различия почвенного раствора внутри и за пределы двора. Содержание соли в почвах внутри двора составило 0,012–0,035% , а за пределы двора 0,035–0,12% , что показывает на тенденцию к повышению содержания соли в почвах с отсутствием дворной защиты. Из этого видно, что почвы за пределы двора по определенным размерам привлечены к деградации.

Геоботаническое описание внутри и за пределы двора, проведенное нами в 2004 году, показано в таблице 2. Описание сделано на ровных площадях координатом N 47°51'4.8" широты, E 107°24'10.7" долготы, 1463 м над уровнем моря. Выбраны точки с повторностью 4,4.

Из таблицы 2 видно, что в дворном плантации растут растения 13 семейств, 25 типов и 41 вида с превосходством разнотравья. Не наблюдалось коренного изменения состояния и состава растительности. Проективность дворного содержания составил 85–90%, лишайниковый покров 10–15%. Высота растений в среднем была 55–60 см. В период 7 июля 2014 года летний биологический урожай ареала составил 12,3 ц/га. За пределы двора отмечено растений 9 семейств, 10 типов и 14 видов. Сократились виды растений (10–12) , средняя высота растений 21–27 см, что показывает на истощении пастбищ. Биологический урожай составил 2 ц /га.

По нашим исследованиям в растительном покрове за пределы двора четко проследуется закономерность влияния человеческих и других многочисленных факторов.

ВЫВОДЫ

1. По результатам почвенного анализа основной показатель плодородия почвы, как содержание гумуса, за пределы двора оказалось ниже на 1.5–2.8 % по сравнению с почвой внутри двора, что позволяет отнести к состоянию деградации.

2. Растительный покров за пределы двора сокращается на 3 семейства, 15 типов и 27 видов, а также снижается биологический урожай , что доказывает на то , что на возобновление растительности напрямую влияют антропогенные и другие факторы.

3. С учётом вышеизложенного в восточной окраине Горхи-Тэрэлжийского национального парка из-за туризма и плотности населений проявляется истощение почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аваадорж Д., Баттулга О., Одгэрэл Б. “Практическая лабораторная работа по почвоведений” УБ., 2012.
2. Аваадорж Д. “Методы оценки эрозий почвы” УБ., 2011. – С. 18–28.
3. Грубов В.И. “Определение злаковых растений Монголии” УБ., 1955.
4. Доржготов Д. “Почвы Монголии” УБ., 2003– С. 45–66.
5. Жигжидсүрэн Р. “Пастбищный менеджмент” УБ., 2005.
6. Мямарсүрэн Д. “Заповедника Монголии” УБ., 2012.
7. Одгэрэл Б. Буянбаатар. “Почвоведение” УБ., 2010– С. 145–219.
8. Өлзийхутаг Н. “Определение кормовых растений пастбищ Монголии” УБ., 1985.

УДК 597

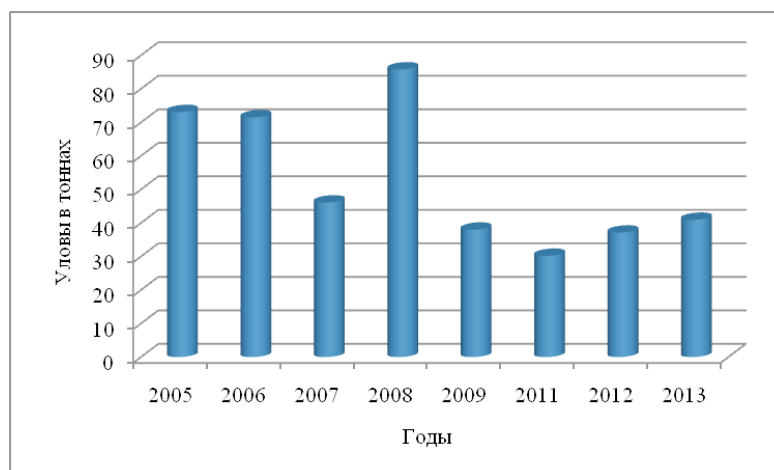
ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ НЕРЕСТОВОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ ОКУНЯ – *PERCA FLUVIATILIS LINNE* В Р. КИГАЧ

ТОКАЕВ И.Д., КАМИЕВА Т.Н., ДЖУНУСОВА Г.Г.

*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»
(Атф ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан
E-mail: afilkazniirh@mail.kz*

Окунь распространен в бассейнах Западного Казахстана. Промысел ведется в реках Урал и Кигач. Промысловые запасы окуня в р. Кигач небольшие, но на основе прогнозируемой расчетной величины лов рыбы ведется ежегодно [1, 2]. Нерест рыб обеспечивается весной при высоких уровнях воды в реке и продолжительного половодья. Весной миграция производителей полупроходных рыб начинается с устьевой зоны р. Кигач против течения вверх по реке к местам нерести-

лиц. Уловы колеблются по годам, но в последние годы (2009–2013) происходит снижение численности нерестующих рыб (см. рисунок).



Многолетние уловы окуня в р. Кигач

Окунь озерно-речная рыба, приспособленная к жизни среди зарослей в р. Кигач. За годы исследований выявлено, что окунь не совершает больших перемещений и нерестится там, где и нагуливается. Откладывает икру на растительность.

Нерестится при температуре воды 5–15 °С. Только в первые два месяца жизни он питается планктонными организмами, а затем переходит на питание рыбами. В дельте Волги окунь питается молодью промысловых рыб, особенно сазана, а также мелких непромысловых рыб: бычков, щиповки, колюшки [3, 4].

Проведенный анализ научно – исследовательских работ в 2013 г. Показал, что нерестовая миграция окуня начинается с апреля и заканчивается в июне.

В 2013 г. нерестовая часть популяции окуня имела размеры половозрелых особей 15,0 –28,0 см и массу 63,0 –389 г. Доля самок в уловах увеличилась до 77,5 %. У самок остался высокий коэффициент упитанности – 2,06, повысился коэффициент зрелости до 21,2 (см. таблицу).

Биологические показатели окуня в р. Кигач в 2013 г.

Пол	Длина, см			Масса, г			Коэффициент зрелости гонад, %	Коэффициент упитанности		Доля самок, %
	мин.	макс.	среднее	мин.	макс.	среднее		по Фульгону	по Кларку	
Самцы	17	23	19	79	223	143	5,7	1,88	1,55	77,5
Самки	15	28	20	63	389	163	21,2	2,06	1,51	
Оба пола	15	28	19,5	63	389	153	13,5	1,97	1,52	

В промысловых уловах окунь представлен тремя возрастными группами от 3 до 5 лет, основу промысловой части популяции (57,5%) составили особи в возрасте 4-годовики размерами 19 до 23 см, массой от 135 г до 296 г. Средний возраст окуня в уловах составил 3,6 года.

Многолетний анализ возрастной структуры показал, что в промысловых уловах окунь встречался в возрасте от 2 до 10 лет. Однако, начиная с 2007 по 2011 г. в уловах не встречались рыбы старше 8 лет. В 2012 г. в уловах доминировала промысловая популяция окуня в возрасте 4 – 6 лет (60,1 %) и незначительные уловы 7–8-леток (2,3 %). По сравнению с 2011 г. средний возраст окуня был выше и составил 4,2 лет.

Плодовитость окуня в целом зависит от возраста рыб. В 2013 г. средняя абсолютная плодовитость окуня составила 27,7 тыс. штук, относительная 176 шт. Многолетний анализ показал, что на протяжении многих лет промысел окуня базировался на особях длиной от 19,8 см до 32,5 см и массой от 190 г до 1050 г. Высокие размерно-весовые показатели окуня в период весенней миграции, упитанность, абсолютная плодовитость, подтверждают стабильное состояние промыслового стада.

Таким образом, биологические характеристики полупроходных видов рыб в 2013 г. остаются на уровне средних многолетних, что подтверждает о стабильном состоянии популяции окуня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 168 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 380 с.
3. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 1. – 224 с.
4. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 318 с.

АННОТАЦИЯ

В статье проанализированы интенсивность промысла окуня в р. Кигач. Рассмотрены биологические особенности этого вида (размерно – весовой, возрастной состав, упитанность, плодовитость). Анализ динамики численности и показателей структуры промысловой популяции окуня р. Кигач указывает на значительные колебания к снижению запасов рыб.

УДК 591.524.11

ПИТАНИЕ МОЛОДИ БАЛХАШСКОГО ОКУНЯ (*Perca schrenki* Kessler, 1874) В ОЗЕРЕ АЛАКОЛЬ (июль, 2013 г.)

ТРОШИНА Т.Т.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
АО «КазАгроИнновация», г. Алматы, Казахстан

Балхашский окунь – аборигенный, промысловый вид в тридцатые годы прошлого столетия занимал ведущее место в ихтиофауне оз. Алаколь, составляя до 80 % рыбопромысловых уловов. После успешной акклиматизации сазана, а позднее и судака роль окуня в уловах снизилась до минимальных значений. Судак, как хищник открытых пространств, резко снизил численность популяции пелагической формы балхашского окуня. Но, начиная с 2009 г., с сокращением запасов судака, происходит постепенное увеличение численности окуня и в настоящее время он вновь составляет в промысловых уловах оз. Алаколь более 50 %. Молодь балхашского окуня также наиболее многочисленна в озере. И актуальными являются вопросы питания неполовозрелого окуня и обеспеченности его пищей.

В июле 2013 г. в рамках постоянного мониторинга, проводимого КазНИИРХ на оз. Алаколь, на нерестовых участках северного промыслового района озера посредством малькового бредня отловлена молодь окуня размером 27–75 мм и массой 222,2 – 6050 мг. На питание проанализировано 57 экземпляров, из которых – 40 сеголетки, 12 – годовики и 5–2-летки. В соответствии с общепринятыми методиками определены качественный состав пищи молоди окуня в середине лета, степень накормленности и изменение пищевого спектра по мере роста молоди [1].

Состав пищи исследованной молоди балхашского окуня включал 48 компонентов, из которых почти половину (41,7%) составляли планктонные организмы (колоратки, ветвистоусые и веслоногие рачки) и вторую половину (58,3 %) – организмы бентоса (хирономиды, личинки поденок, веснянок, клопы, жуки и др.), а также растительные остатки, яйца беспозвоночных и чешуя молоди. Лишь в редких случаях в пищевом коме в незначительном количестве регистрировалась переваренная, неопределяемая масса, что указывает на интенсивный и постоянный характер питания молоди окуня.

Пустых кишечника в пробах не отмечено. Индекс наполнения кишечника высок, в пределах 131,3 ‰ – 320 ‰, что в среднем составляет 202,4 ‰.

Значительный размах колебаний длины и массы тела исследованной молоди окуня позволил выделить среди них несколько размерных групп и детально проследить изменение характера питания по мере роста молоди.

Соотношение основных групп планктонных и бентосных организмов в питании выделенных размеров на исследованных участках нерестилища оз. Алаколь приведены в таблице.

Наиболее мелкие сеголетки (27–30 мм) в середине лета регистрируются в районе II залива, северного промыслового района оз. Алаколь. Питаются они преимущественно зоопланктонными беспозвоночными, составляющими в их рационе 98,45 % общего числа и 74,3 % общей массы съеденных организмов. Среди зоопланктов сеголетки этой группы предпочитают молодь циклопов – до 90,0 %

Представленность (N- % по числу; B - % по биомассе) основных групп планктонных и бентосных беспозвоночных в питании разновозрастной молоди окуня на различных участках оз. Алаколь в июле 2013

Организмы	2-й Залив						Камыскала		Писки		Хутор		Писки		Хутор	
	27-30 мм		30-36 мм		36-41 мм		31-47 мм		46-55 мм		65-75 мм		70-77 мм			
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Коловратки	8,30	0,35	4,10	0,06	1,08	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ветвистоус-рачки	0,10	0,00	8,20	0,05	22,33	0,12	74,32	1,25	0,02	5,40	0,20	0,00	12,50	0,10	0,00	0,10
Веслоногие рачки	90,05	73,90	44,45	0,72	34,68	1,40	11,70	0,91	0,80	33,00	0,20	0,00	25,00	0,80	0,00	0,80
Всего: зоопланкт б/п	98,45	74,30	56,75	0,83	58,09	1,52	86,06	2,16	0,82	38,40	0,60	0,00	37,50	0,90	0,00	0,90
Семейство Chironomidae	0,15	25,70	30,70	92,40	25,22	82,80	6,78	74,26	37,56	55,00	18,50	45,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Личинки полен., веснян., клоп., жуков	0,00	0,00	6,15	4,80	6,82	15,80	5,22	18,00	12,78	34,00	60,20	49,30	25,00	50,00	25,00	50,00
Имаго Diptera sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	5,40	8,20	10,00	6,00	4,90	25,00	49,50	25,00	49,50
Всего бентосные б/п	0,15	25,70	36,85	97,20	32,04	98,60	13,40	97,66	58,54	99,00	84,70	99,62	50,00	99,00	50,00	99,00
Всего компонентов	10	15	15	15	21	21	22	22	15	15	11	11	5	5	5	5
Количество исследованных кишечн.	9	10	10	10	11	11	10	10	12	12	2	2	3	3	3	3
Количество пустых кишечников	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Средняя длина 1 экз.(L, мм)	28,80	33,40	33,40	33,40	38,00	38,00	41,50	41,50	50,60	50,60	70,00	70,00	74,00	74,00	74,00	74,00
Средняя масса 1 экз.(Q, мг)	222,20	490,00	490,00	490,00	730,00	730,00	1100,00	1100,00	1850	1850	6050,00	6050,00	6030,00	6030,00	6030,00	6030,00
Средняя масса пищев. кома (мг)	3,70	10,38	10,38	10,38	15,52	15,52	35,20	35,20	28,85	28,85	132,40	132,40	79,20	79,20	79,20	79,20
Индекс наполнения кишечника (промилле) %00	166,50	211,80	211,80	211,80	212,60	212,60	320,00	320,00	155,90	155,90	218,90	218,90	131,30	131,30	131,30	131,30

от числа и до 73,9 % общей массы потребленных ими организмов. Индекс избираемости циклопов (процентное отношение содержания организма в пищевом коме к содержанию в планктоне) высок и составляет 1,3.

Обращает на себя внимание, что самая мелкая молодь окуня потребляет значительное количество (до 8 % по численности) коловраток - *Brachionus quadridentatus hyphalmyros* и *Br. p. plicatilis*, менее значимых или совсем не встречаемых у более крупных размерных групп. Из бентосных организмов в рационе этой группы присутствуют лишь мелкие личинки хирономид *Cricotopus silvestris*, составляющие 0,15 % численности и 25,7 % массы съеденных организмов. Накормленность рыбок была высокой с индексами наполнения кишечника 166,5 ‰ (таблица 1).

У более крупных сеголеток второй размерной группы (30 - 41 мм), обитающих в заливах (II залив и Камыскала), спектр питания расширился до 15-21 компонента. При этом доля планктонных организмов в составе пищи снизилась по количеству до 56,75 - 58,09 %, а по биомассе - до 0,83 - 1,4 %. Преобладали среди зоопланктов во II заливе крупные веслоногие рачки *Megacyclops viridis*, а в заливе Камыскала - ветвистоусые *Chydorus latus* Ch. *sphaericus*.

Роль бентосных организмов значительно возросла. Среди них кроме хирономид появились более крупные личинки мокрецов, поденок, ручейников, жуков и куколки *Diptera sp.* По количеству съеденных организмов бентосные беспозвоночные составляли в пище анализируемой группы 32,04 - 36,85 %. Биомасса же пищевого кома на 97,2-98,6 формировалась за счет бентоса с преобладающими представителями сем. *Chironomidae*: *Cricotopus silvestris* и *Glyptotendipes gripekoven*. Индексы наполнения кишечника у этой группы в обоих заливах высокие - 211,8 - 212,6 ‰.

Третья размерная группа 46 - 55 мм - годовики, отловленные

в районе гидробиологической станции Хутор, характеризуется средним спектром питания (15 компонентов) и еще большим снижением в пище зоопланктонных организмов, до 38,4 % по количеству и до 0,82 % по массе. Потребляемые зоопланктеры – преимущественно циклопы. Основным же кормом этой группы становятся бентосные беспозвоночные – личинки хирономид *C. silvestris*, личинки поденок *Caenis macrura*, личинки ручейников, жуков, мелкие личинки моллюсков, составляющие в общем 58,54 % численности и 99,0 % биомассы потребленных организмов. Индекс наполнения кишечника у них в среднем – 155,9 ‰.

Спектр питания следующей, наиболее крупной группы молоди окуня (65–77 мм) – 2-леток, отловленных в районе гидробиологической станции Хутор и у острова Писки, беден – 5 – 10 компонентов. В составе пищи появились растительные остатки, яйца беспозвоночных и чешуя молоди рыб. Крупная молодь потребляет преимущественно крупных личинок поденок, стрекоз, жуков и *Diptera sp.* – до 60,2 % по числу съеденных организмов и 50,0 % по массе пищи. В составе пищи в 3 – 5 раз повысилась доля имаго *Diptera sp.* При этом в районе станции Хутор в пище не встречаются личинки хирономид и индекс наполнения кишечника самый низкий – 161 ‰. Видимо, здесь произошел вылет хирономид. И из-за недостатка бентосной пищи крупная молодь потребляет здесь зоопланктонную – циклопов и хидорид, до 37,5 % общего количества съеденных организмов.

У острова Писки в пище крупной молоди зоопланктеры практически отсутствуют. Но зато значительна доля личинок хирономид *Endochironomus tendens*, составляющих 18,5 % численности и 45,4% веса потребленных организмов. Индекс наполнения кишечника здесь высокий – 218,9 ‰.

Таким образом, проведенные исследования выявили, что разновозрастная молодь балхашского окуня на четырех нерестовых участках северного промыслового района оз. Алаколь питается планктонными и бентосными организмами. В середине лета общий спектр питания включал 48 компонентов.

Наблюдается общая тенденция повышения роли бентосных и снижения планктонных организмов в пище с увеличением размеров особей. Наиболее мелкая молодь питалась, преимущественно, зоопланктоном – молодью циклопов и коловратками. Крупная молодь, практически, полностью переходит на питание бентосом – крупными личинками хирономид, поденок, стрекоз, жуков и имаго *Diptera sp.* Однако, при недостаточности бентосных организмов, (вылет хирономид) потребляется зоопланктон.

Не питающихся особей с пустыми желудками в пробах не отмечено. Индексы наполнения кишечника значительны – от 131,3 ‰ до 320 ‰, Особенно высокие индексы отмечались у особей в районе острова Писки – 218,9 – 320 ‰. Все это указывает на высокую накормленность молоди балхашского окуня на нерестилищах северного промыслового района оз. Алаколь и, соответственно, достаточный уровень ее кормовой базы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах Балхаш-Алакольского бассейна // Отчет НИР ТОО «КазНИИРХ» 1-часть. – Алматы, 2012. – 96 с.*
2. *Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М., 1974. – 253 с.*

УДК 597

МОНИТОРИНГ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ УРАЛО-КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА

УТЕУЛИЕВ Т.А., БОКОВА Е.Б., КАМИЕВА Т.Н.

*Атырауский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»
(Атф ТОО «КазНИИРХ»), Атырау, Казахстан
E-mail: afilkazniirh@mail.ru*

Наиболее важное рыбохозяйственное значение в Урало-Каспийском бассейне имеют реки Урал и Кигач. Ихтиофауна в реках разнообразна и составляет около 26 видов относящихся к 5 се-

мействам: карповые – CYPRINIDAE, окуневые – PERCIDAE, сомовые – SILURIDAE, щуковые – ESCIDAE и бычковые – GOBIDAE. [1, 2].

В р. Урал промысловое значение имеют 11 видов рыб, а в р. Кигач 14 видов рыб, по которым ведется учет выловленных рыб и рассчитываются прогнозы возможного вылова основных ценных рыб на следующий год – это вобла, лещ, судак, сом, сазан, жерех, карась, белоглазка, окунь, линь, белоглазка, красноперка, берш, щука (рис. 1).

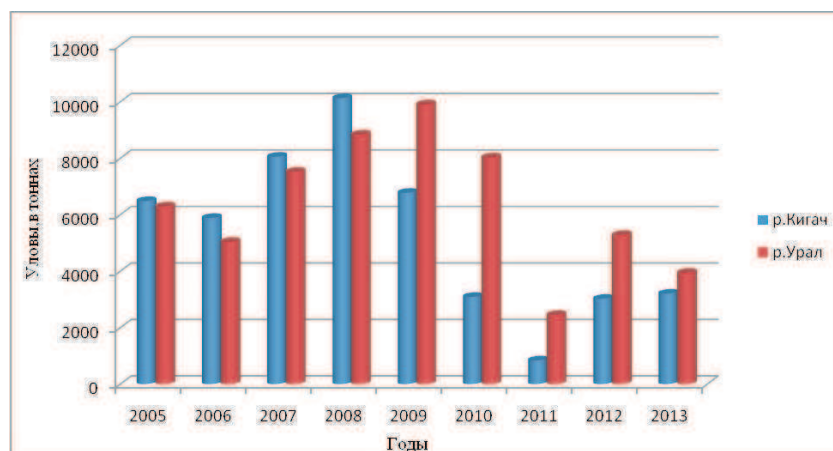


Рис. 1. Многолетние уловы полупроходных видов рыб в реках Урал и Кигач

Самые низкие уловы рыб наблюдались в 2011 г. Снижение запасов промысловых видов рыб обусловлено гидрологическим режимом р. Урал.

За последние годы рыбное хозяйство Урало-Каспийского бассейна находится под воздействием резкого изменения природных факторов, и одним из основных факторов является водность р. Урал. Годовой объем водного стока реки Урал не постоянный и колеблется по годам от 12 до 6 км³ (рис. 2).

Ежегодно в р. Урал наблюдается колебание уровней воды в период нерестового хода рыб, сокращение сроков подъема и спада паводковых вод в период нереста производителей рыб.

Река Урал с предустьевым пространством включает в себя значительную акваторию, которая является районом миграции промысловых рыб из предустья в реку и обратно. Во все сезоны года по всей акватории происходит формирование рыбных запасов и нагул молоди и взрослых рыб. Концентрация основных промысловых видов рыб в р. Урал (лещ, воблы, судак) колеблется от сезонной миграции рыб, заходящих в реку весной и мигрирующих обратно в предустьевое пространство. Такие рыбы, как сом, сазан, жерех, густера, подразделяются на 2 группы: одни является мигрирующими, а другие постоянно обитающие в предустьевой зоне.

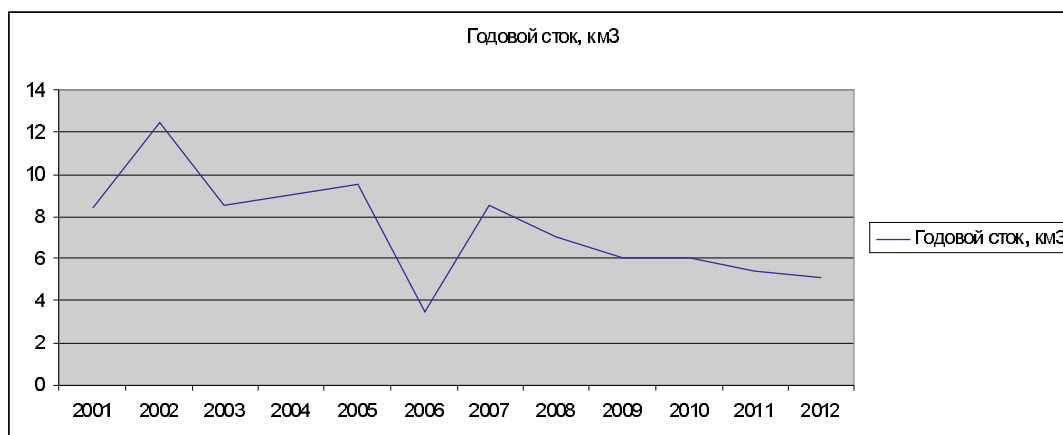


Рис. 2. Многолетние колебания водного стока р. Урал

Туводные рыбы (красноперка, щука, линь, карась, окунь) в основном придерживаются прибрежной зоны. На протяжении многих лет в р. Урал сохраняется видовой состав промысловых рыб.

Нерестилища полупроходных расположены в дельте и низовьях поймы р. Урал. Нерестовый фонд в р.Урал составляет в среднем 31,2 га.

Подавляющее большинство полупроходных рыб размножается во временно затопляемых пойменных водоемах, образующихся ежегодно в период весеннего половодья в нижних течениях рек, поэтому эффективность воспроизводства полупроходных и речных рыб определяется наличием временно затопляемых пойм, площади и степени их залития.

Анализ многолетних данных по естественному воспроизводству промысловых видов рыб показал, что урожайность поколений полупроходных рыб зависит от природных факторов (уровень и устойчивость режима половодья в период нереста рыб, температура воды в период развития икры и личинок, состояние кормовой базы) [4]. Есть достаточные доказательства прямой зависимости средних уловов молоди на один бимтрал и некоторыми гидрологическими параметрами реки (объем стока в мае-июне, высота и продолжительность половодья) где существуют тесные взаимосвязи при уровне вероятности $P = 0,95$. Коэффициент корреляции (r) между уловом молоди и объемом стока за май – июнь составил $0,999 \pm 0,0005$. Такая зависимость наблюдается с максимальным уровнем половодья $r = 0,988 \pm 0,006$ с продолжительностью половодья $r = 0,998 \pm 0,001$ [5].

Таким образом, формирование запасов рыб происходят в условиях непостоянного водного стока рек. В современных условиях промысел рыб ведется согласно Правилам рыболовства и научно обоснованной величиной возможного вылова.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рыбы Казахстана.– Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 3. – 303 с.
2. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1986. – Т. 1 – 271 с.
3. Биологическое обоснование. Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах Урало-Каспийского бассейна. Раздел: 1 Река Урал, река Кигач с предустьевым пространством. Атырау, 2012. – С. 22–29.
4. Бокова Е.Б. Естественное воспроизводство полупроходных рыб в реке Урал //Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР. Астрахань,1999.– С.225–228.
5. Петрова А.Н., Ахмедзянов Ф.И. Влияние гидрологического режима на эффективность естественного воспроизводства полупроходных рыб реки Урал // Биологические ресурсы Каспийского моря. – Махачкала: ДагФАН СССР. 1989. – С. 58–66.

АННОТАЦИЯ

В статье представлен видовой состав рыб рек Урала и Кигач. Показаны уловы рыб в водоемах Урало-Каспийского района. Многолетний анализ гидрологического режима реки Урал показал, что уровни воды в паводковый период влияет на урожайность молоди рыб. Расчетный коэффициент корреляции показал, что имеется связь между уловом молоди рыб и водным стоком реки.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО И КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Amarsanaa Bayar. Mongolian soil fertility and fertilizer suitable application.	3
Amarsanaa Bayar. The result of the research on some crop root system	5
Azzaya Ya., Ninjmaa O., Gereltuya P., Saranchimeg B. Possibility of producing potato seed initial materials using advanced technology.	9
Onon D., Choijamts A., Amarsanaa B. Green mass research study of green manures in steppe zone of Mongolia.	11
Oyungerel D., Juuperelmaa U., Nasanjargal D., Altangoo G., Battumur S. Distribution and genetic resource of Mongolian natural wild sea buckthorn (<i>Hippophae . rh</i>)	14
Tsolmon P. Nutrients elements application for greenhouse tomato (<i>Solanum lycopersicum</i>) yield	17
Аполинарьева И.К., Батулин С.О., Петрук В.А., Боровикова Т.В. Получение качественного посевного материала семян ремонтантной крупноплодной земляники	19
Афанасьев Е.В. Основные задачи развития овощеводства в Сибирском федеральном округе	22
Белан И.А., Россеева Л.П., Россеев В.М., Ложникова Л.Ф. Адаптивная селекция яровой мягкой пшеницы в СибНИИСХ	23
Бойко В.С., Тимохин А.Ю. Симбиотическая активность и продуктивность зернобобовых культур при орошении в лесостепи Западной Сибири	25
Бугаева М.В., Сальникова Е.А. Биологические особенности и хозяйственные показатели в зависимости от срока посева однолетних кормовых культур в условиях среднегорной зоны Республики Алтай	28
Васюкевич С.В., Юсова О.А., Фризен Ю.В. Формирование урожайности овса в зависимости от физиологических особенностей в условиях южной лесостепи Западной Сибири	31
Галеева Л.П. Гумусовое состояние почв Западной Сибири в агроценозах	34
Гамзиков Г.П., Дмитриев Н.Н. Изменение агрохимических свойств серой лесной почвы при длительном применении удобрений.	36
Гаркуша А.А., Никитина Е.Д. Развитие исследований в области земледелия в Алтайском НИИСХ	38
Гаркуша А.А., Никитина Е.Д. Селекция полевых культур на Алтае.	42
Гончаров Н.П. Современные методы селекции зерновых культур (использование и перспективы)	45
Гренда С.Г., Агафонов В.А., Бояркин Е.В., Глушкова О.А. Агрономическая оценка при возделывании бобовых и злаковых многолетних трав в чистых и смешанных посевах лесостепной зоны Предбайкалья.	46
Дергачева Н.В., Черемисин А.И., Согуляк С.В. Основные итоги работы отдела картофеля СибНИИСХ	48
Дмитриев В.И. Проблемы развития полевого кормопроизводства в Западной Сибири	50
Долженко В.И., Нестерова Л.М., Большов А.В. Разработка гербицидного препарата на основе имазамокса и его биологическая эффективность	52
Дьяконова Р.Н., Гревлева В.Д. Влияние удобрений на урожайность и экономическую эффективность белокочанной капусты при возделывании в овоще-картофеле-кормовом севообороте в условиях Центральной Якутии	54
Дэлгэрмаа Б., Сунжидмаа О. Влияние ризобактериальных удобрений на плодородие почвы	55
Евдокимов М.Г., Юсов В.С., Андреева В.В. Исторические аспекты, состояние и перспективы селекции яровой твердой пшеницы в СибНИИСХ	58
Емельянов А.М. Редька масличная в поукосных посевах сухостепной зоны Бурятии	61
Ильин В.С., Ильин И.В. Кукуруза в Сибири – достижения	62
Кененбаев С.Б. Глобальные изменения климата и его вызовы устойчивому развитию сельского хозяйства	66
Кузьмина Е.Е. Влияние техногенного загрязнения на содержание тяжелых металлов в почве и пастбищных кормах Республики Тыва.	69
Ледовский Е.Н., Доронин В.Г. Системное применение препаратов в зернопаровом севообороте для защиты от сорняков и болезней в условиях юга Западной Сибири.	71
Мунхжаргал О., Аюурзана Б., Ариун-Эрдэнэ С. Влияние сорта и срока посева на урожай ярового рапса	74
Омельянюк Л.В., Асанов А.М. Основные направления и результаты селекции гороха в ГНУ СибНИИСХ	76
Полюдина Р.И., Рожанская О.А., Потапов Д.А., Куркова С.В. Результаты исследований селекционного центра по кормовым культурам.	78
Поползухин П.В., Василевский В.Д., Гайдар А.А. Система ускоренного размножения и внедрения новых сортов зерновых культур – важный фактор устойчивого развития зернового производства	80

Поцелуев О.М., Штрауб А.А., Данилов В.П. Полевая всхожесть ярового рапса в зависимости от способа посева и нормы высева	83
Савостьянов В.К. Цикличность выпадения атмосферных осадков на юге Средней Сибири и ее учет в исследованиях и сельскохозяйственном производстве	89
Савостьянов В.К., Чысыма Р.Б., Баяраа Г. Сельскохозяйственное производство Хакасии, Тувы и Монголии и его научное обеспечение	92
Семендяева Н.В., Ломова Т.Г., Утенков Г.Л. Итоги научно-исследовательских работ по освоению солонцовых почв юга Западной Сибири.	94
Сорокина О.Л. Водопотребление агроценоза яровой пшеницы в плакорном агроландшафте в лесостепи Приобского плато	97
Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Экологическая пластичность и стабильность высокопродуктивных сортов ячменя красноярской селекции.	98
Тукмачева Е.В., Шулико Н.Н., Хамова О.Ф. Влияние интенсивности обработки и применения средств химизации на численность микроорганизмов в лугово-черноземной почве.	101
Юшкевич Л.В., Холмов В.Г., Щитов А.Г. Длительное применение соломы и эффективность систем обработки почвы в земледелии Западной Сибири	103
Яковлева Н.С., Лукина Ф.А. Влияние регуляторов роста на урожайность и поражаемость растений картофеля болезнями в условиях Якутии	106
Янченко З.А., Лавриненко И.А. Оленьи пастбища правобережья реки Енисей	108
Delchev G.D. Impact of some mixtures between retardants and antibroadleaved herbicides on the sowing properties of the durum wheat sowing-seeds	109
Delchev D. Influence of some mixtures between foliar fertilizers and antigraminaceous herbicides on the grain yield and grain quality of durum wheat	114
Stoyanova A.K. Comparative characteristics of two common wheat	119
Stoyanova A.K., Delchev Gr.D. Effect of some herbicides on the productivity of two varieties of common wheat	122

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Ariunaa O., Bayarsukh N., Otgonsuren M. Study results on controlling weeds of soybean field	127
Dolgor G., Enkhjargal B., Nasandulam D. Detection of <i>Fusarium</i> spp. in onion seeds <i>Allium altaicum</i>	128
Narangerel Gantulga, Norjmaa Urtnasan, Nasandulam Damdinpurev, Ganbold Jigmed. Distribution of harmful insects in crop rotations	130
Norovsuren L., Myagmar Ch., Ganbat G. Review of study for clothes moths that feed on the cashmere and woolen material	133
Oyuntogtokh B., Nasanjargal D., Otgonzaya M., Dulamjav D., Vyambasuren M. Some study results of 1.3% <i>Matrine</i> as used against pests in the field and in laboratory condition	134
Беляев А.А., Штерншис М.В., Шпатов Т.В., Леляк А.А. Полифункциональное действие сибирских штаммов бактерий рода <i>Bacillus</i> на плодовые и ягодные растения	136
Бокина И.Г. К вопросу формирования хищной энтомофауны в стеблестое овса, возделываемого по no-till	139
Малюга А.А., Чуликова Н.С., Евтушенко Т.Н. Комплексная вредоносность ризоктониоза картофеля и колорадского жука в лесостепи Приобья	139
Нямсүрэн Н., Дэжидмаа Т. Распространение <i>Alternaria</i> spp. на пшенице в Монголии	142
Сайнакова А.Б. Выявление устойчивых линий овса к пыльной головне	143
Фисечко Р.Н. Влияние сортов и азотного удобрения на популяции хлебных стеблевых блошек в агроценозах яровой пшеницы в лесостепи Приобья	145
Цветкова В.П., Штерншис М.В., Бахвалов С.А. Влияние энтомопатогенной бактерии <i>Bacillus thuringiensis</i> на колорадского жука и ризоктониоз картофеля в условиях Новосибирской области	146

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Baasannamjii, Bayasgalan. Some land utilization issues of tourism (As an example of Gorkhi-Terelj national park)	148
Bayarsaikhan Udval, Tserenbaljir Dashzeveg, Nyam-Osor Batkhuu. Growth characteristics, seed crop and seed quality of seed stands of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	151
Ganbat D., Bolormaa, Munkhtsetseg B. Influence of outbreak Asian gypsy moth (<i>Lymanthria dispar</i> L.) to increment in tree rings	152
Абдошова М.М., Утеулиев Т.А., Токаев И.Д. К биологии карася <i>Carassius auratus</i> (Linne) в бассейне реки Кигач	155
Бокова Е.Б., Джунусова Г.Г., Токаев И.Д. Видовое разнообразие молоди промысловых видов рыб в реках Урало-Каспийского бассейна	157
Джунусова Г.Г., Кузьменко С.В., Токаев И.Д. Биологическая характеристика и современная оценка промыслового запаса щуки <i>Esox lucius</i> L. в р. Кигач.	158
	177

Камиева Т.Н., Абдошова М.М., Санкибаев Б.Ж. Современное состояние популяции красноперки <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linne) в р. Кигач	160
Ким Ю.А. Особенности режима промысла в Урало-Каспийском бассейне	162
Карманов Д.К., Карманова Г.К. Обзор существующих технологических схем пневмосепараторов	164
Мурзашев Т.К., Антипова Н.В., Днекешев А.К., Ким А.И. Способ заготовки основного растительного компонента корма для белого амура	165
Пурэвсүрэн Ш., Одгэрэл Б., Баярмаа Х., Лхамсүрэн Б. Результаты исследований эрозий почвы восточной окраины Горхи-Тэрэлжийского национального парка (отделения Хан Хэнтэйского заповедника Монголии)	167
Токаев И.Д., Камиева Т.Н., Джунусова Г.Г. Характеристика состояния нерестовой части популяции окуня <i>Perca fluviatilis</i> (Linne) в р. Кигач	169
Трошина Т.Т. Питание молоди балхашского окуня (<i>Perca schrenki</i> Kessler, 1874) в озере Алаколь (июль 2013 г.)	171
Утеулиев Т.А., Бокова Е.Б., Камиева Т.Н. Мониторинг рыбных ресурсов Урало-Каспийского бассейна.	173