

Сәкен Сейфуллин атындағы
Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің
ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ
(пәнаралық)

ВЕСТНИК НАУКИ
Казахского агротехнического исследовательского
университета имени Сакена Сейфуллина
(междисциплинарный)

№ 2 (117)

Астана 2023

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

А.К. Куришбаев - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.01.03, топырақтану және агрохимия, профессор, Ресей ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының академигі, Астана қ.

Д.Н. Сарсекова - ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.03.03, орман шаруашылығы, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

С.А. Джатаев - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.15, молекулярлық генетика және өсімдік шаруашылығы, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

С.К. Шауенов - ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.02.04, профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

А.П. Науанова - Биология ғылымдарының докторы, профессор, мамандығы 03.00.07- микробиология. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Д.Т. Коньсбаева - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.05, ботаника, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

Т.В. Савин - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05 – селекция және тұқым шаруашылығы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

С.Қ. Бостанова - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, мамандығы 06.02.04 - жеке зоотехника, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

М.А. Адуов - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.20.01, Ауыл шаруашылығын механикаландыру технологиясы мен құралдары, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

А.Т. Канаев - техника ғылымдарының докторы, мамандығы - 05.16.01, Металлургия және металдарды термиялық өңдеу, профессор. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

Г.Р. Шеръзданова - саясаттану ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 23.00.03, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

А.Б. Темірова - экономика ғылымдарының кандидаты мамандығы - 08.00.14, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Яцек Цеслик (Jacek Cieřlik) - PhD докторы, Механика және машина жасау, профессор, Краков қаласындағы Станислав Сташиц атындағы тау-кен металлургия академиясы. (AGH ғылым және технологиялар университеті), Польша.

Саид Лаарибу (Said LAARIBY) - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко, Scopus Author ID: 57218125029 / ID: 57202822550

Рейне Калеви Кортет (Raine Kalevi Kortet) - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Шығыс университеті, Финляндия.

Дуглас Дуэйн Роадс (Douglas Duane Rhoads) - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Арканзас университеті, АҚШ.

Али Айдын (Ali AYDIN) - гигиена және тамақ технологиясы, профессор, Стамбул университеті, Черрахпаша ветеринария факультеті, Түркия

Павел Захродник (Paul Zahradnik) - информатика, техника ғылымдары, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Чехия техникалық университеті, Чехия.

Караиванов Димитр Петков (Dimitar Petkov Karaivanov) - техника, ауылшаруашылығы және биология ғылымдары, техника ғылымдарының докторы, профессор, Химиялық технологиялар және металлургия университеті, Болгария.

Сонг Су Лим (Song Soo Lim) - Scopus Author ID: 54796848500, PhD доктор, экономика, Корея университеті, Корея.

Ху Инь-Ган (Hu Yin-Gang) - Scopus Author ID: 30067618500, PhD, Өсімдік шаруашылығы және технология, Солтүстік-Батыс ауылшаруашылық және орман шаруашылығы университеті. ҚХР

Зураини Закария (Zuraini Zakaria) - Scopus Author ID: 41262857800, Биология ғылымдарының докторы, Малайзия Путра университеті, Малайзия (келісім бойынша).

Бюлент Тургут (Bulent Turgut) - қауымдастырылған профессор, Артвина Чорух университеті (Artvin Çoruh University), Түркия.

Жан Жемао (Zhang Zhengmao) - Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, ҚХР.

ISSN 2710-3757

ISSN 2079-939X

Басылым индексі – 75830

ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - P.4-11.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1368

UDC 665.117.2

STUDY OF THE SAFETY INDICATORS OF OILSEED CAKES

Satayeva Zhuldyz Isakovna

PhD

RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology"

Astana, Kazakhstan

E-mail: julduz.kaynar@mail.ru

Mukhambetov Gabit Mukhambetovich

Doctor of Economic Sciences

RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology"

Astana, Kazakhstan

E-mail: ceo@ksm.kz

Mashanova Nurbibi Sovetovna

Doctor of Technical Sciences

RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology"

Astana, Kazakhstan

E-mail: nurmashanova@gmail.com

Smagulova Mirgul Esengaliyevna

Candidate of Chemical Science

RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology"

Astana, Kazakhstan

E-mail: mirgul.smagulova@bk.ru

Abstract

The purpose of this research is the use of secondary raw materials of oil and fat industry enterprises, oilseed cake, for the development of new enriched food products with increased biological and nutritional value. The objects of research were flaxseed, soybean, peanut, and pumpkin oilcake obtained based on an experimental production workshop for the processing of oilseeds. This article presents the results of organoleptic, physico-chemical, and microbiological indicators, the content of toxic elements, the content of heavy metals, and the energy value of the studied cakes for further use in the development of bakery, confectionery, and pasta products was determined. All indicators do not exceed the requirements established by regulatory documents. According to the results of the research, high content of proteins from 29.6 in peanut and up to 37.5 in pumpkin oilcake was revealed; toxicity in rabbits was not detected, cadmium, mycotoxins, Bacteria of the Escherichia coli group BECG (coliforms), yeasts, molds were not detected; other toxic elements, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (NMAFAM), heavy metals do not exceed the allowable limits. Domestic oilseed processing by-products can enable the reuse of materials in the supply chain as they add value to food, reduce costs, promote economic growth, and reduce the risks associated with their disposal in the environment.

Key words: oilseeds; oilcake; protein; food safety; quality indicators; energy value.

Basic position and Introduction

The remains of the oil and fat industry can be used as by-products for high-value-added products and food additives. When proteins and carbohydrates dominate the cake, they can be used as filler in dairy and meat production. Bochkarev [1] found the use of flax cake rich in proteins and fiber in bakery and confectionery products.

According to Teh [2] and Zając [3], oilseed cake and subsequently oilseed meal are valuable sources of gluten-free proteins, which are a suitable alternative to replace animal or other vegetable protein sources, as they are easily digestible, non-toxic and quite nutritious.

A group of scientists led by Bochkarev [1] found that the composition of cake/meal depends on the variety, pressing method and growing conditions. The taste and smell are characteristic of the feedstock without mustiness, mold, rancidity and foreign odors. The color of pumpkin seed cake is brown to brownish-green with a tasteless and sweetish aftertaste. Flax seed cake has various shades of brown with a neutral and bland taste.

Materials and methods

Samples of the studied oilcake samples were obtained based on the experimental production workshop for the production of vegetable oils of the S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University. Vegetable oils are used for food purposes and new product development [8]. Flax, soybean, peanut, and pumpkin seeds of the 2022 harvest were dried and pressed on a screw oil press. After pressing, the main product is obtained - flaxseed, soybean, peanut, and pumpkin raw oil. The oilcake is a secondary product of oilseed processing, which

The remains of the oil and fat industry can be used as by-products for high value-added products and food additives. During four months of storage, Tarek-Tilistyák et al. [4] observed that the activity of the water remained stable, inhibiting the growth of bacteria and mold. Macronutrients decrease after a month, and the lowest levels of contamination were found in walnuts and the highest in flaxseed.

The use of protein- and fiber-rich cakes (flax) by Sunil et al. [5] was found in bakery and confectionery products.

A group of scientists led by Gültekin Subaşı [6] used solid cake from sesame and coconut to prepare four healthy products. According to Ançuța [7], due to its nutritional properties, sunflower cake is a good source of good functional foods that also have good sensory characteristics.

Purpose of this article - researching to assess the organoleptic, physico-chemical indicators and safety indicators of oilcake from flax seeds, soybeans, peanuts, and pumpkin.

until now has been mainly used as animal feed. Few studies are devoted to studies on the use of oilcake as a dietary supplement.

Research of the organoleptic quality indicators of the obtained cake from flax seeds, soybeans, peanuts and pumpkins were carried out in October-November 2022.

Samples of the studied oilcake samples are shown in fig. 1: sample No. 1 - flaxseed oilcake; sample No. 2 - soybean oilcake; sample No. 3 - peanut oilcake; sample No. 4 - pumpkin oilcake.

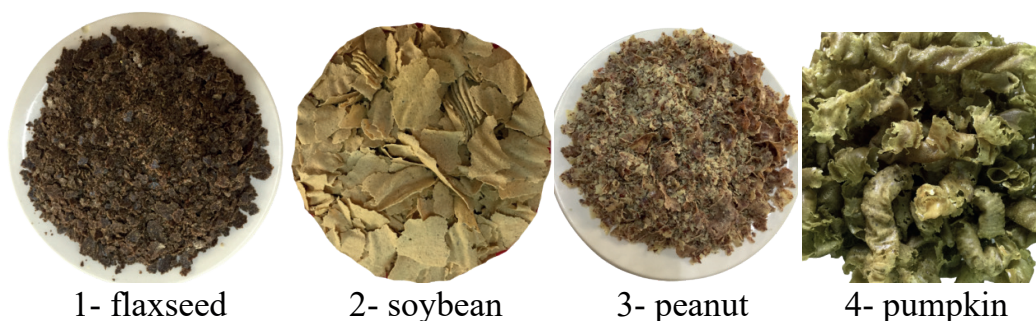


Figure 1 – Appearance of the samples of the studied cakes

The objects of the study were: cake obtained after a single pressing of flax, soybean, peanut and pumpkin seeds.

Organolepti, physicochemical, microbiological indicators of the quality of cake samples, the

content of toxic elements and heavy metals in them were carried out in accordance with regulatory documents.

The physicochemical composition of cakes was determined by the express method on the

device NIRS DA1650, Foss Analytical, Denmark;

Before the study, all types of cakes were crushed in a laboratory crusher and sieved through a sieve with a mesh opening diameter of 0.4 mm.

To determine the microbiological and safety indicators of cakes, the samples were transferred to the Republican State Veterinary PVC Laboratory.

Results

The characteristics of the organoleptic and physical indicators of oilcakes are given in table 1.

Table 1 - Organoleptic indicators of the quality of the samples of oilcakes

The name of indicators	Name of oilcakes			
	Flaxseed	Soybean	Pumpkin	Peanut
1	2	3	4	5
Appearance and	Free of foreign inclusions and impurities			
Color	Dark brown powder	Yellow powder	Yellow-green powder	Light brown powder with red dots
Smell	Peculiar to the corresponding type of oilseed raw material without foreign smell (mustiness, mold, burning, etc.)			
Taste	Peculiar to the corresponding type of oilseed raw materials, without rancidity and other foreign flavors			
Metal-magnetic impurity, mg per 1 kg of cake, no more	Is absent			
Consistency	Loose, homogeneous			
Other foreign matter	Is absent			
Pest infestation or evidence of infestation	Is absent			

Table 2 - Physical and chemical parameters of oilcakes

The name of indicators	Name of oilcakes			
	Flaxseed	Soybean	Peanut	Pumpkin
Physical and chemical indicators: - moisture content, %;	6,5	7,9	8,0	7,8
- mass fraction of protein, %;	34,4	32,6	29,6	37,5
- mass fraction of fat, %	25,4	18,8	25,6	25,5
Mass fraction of ash insoluble in hydrochloric acid, in terms of dry matter, %, no more	0,67	0,35	0,13	0,44
Indicators of oxidative deterioration of fat				
- acid number, mg KOH/g fat, not more than	1,8	1,3	1,5	1,7
- peroxide value, mole of active oxygen/kg of fat, not more than	4,2	3,9	3,9	3,5

The highest protein content was found in pumpkin oilcake - 37.5%, then in linseed oilcake - 34.4%, in soybean oilcake - 32.6%, and in peanut oilcake, it was 29.6%. The results are comparable to sunflower cake, flax, cold-pressed pumpkin containing 19.9-44.9; 14.4-41.9; 29.4-53.9% of crude protein, respectively, which were carried out by Ancuta and Sonia [9].

Abdullah [10] argues that moisture content is an important factor in maintaining cake stability over a long period of time. According to Popović [11], levels below 12% are considered safe for storage, as they prevent rapid mold growth. The values obtained by Sinkovič and Sunil [12, 13] were 6.5% for flaxseed meal, 7.9% for soybean meal, 8.0% for peanut meal and 7.8% for pumpkin

meal. Values were relatively similar to those for soybean, rapeseed, sesame and flaxseed.

Significantly lower values were found for hemp and pumpkin seeds.

Discussion

The results of the fat content analysis were as follows: 25.4% for flaxseed oilcake, 18.8% - for soybean, 25.6% for peanut, and 25.5% for pumpkin oilcake. The mass fraction of fat in the studied fats was high since these cakes were obtained after a single cold pressing. But the by-products of cold-pressed oils are characterized by high nutritional value and good functional performance. The oilcake can be used as a food ingredient or to extract biologically active compounds that can be included in new foods because they are nutritious, social, and cost-effective.

According to the content of insoluble ash (0.13–0.67%), all types and batches of cake meet

the requirements of the current RD.

Indicators of oxidative deterioration acid number (1.3-1.8) and peroxide number (3.5-4.2), calculated considering the oil content, are within the safety levels established for oil and fat products. The nutritional value of the studied samples of cakes is presented below.

For the further use of cake for the development of food products, the content of toxic elements, especially cadmium and lead, in the cake of flax seeds, soybeans, pumpkin, and peanuts, are also of interest. The results of the analysis are presented in table 3.

Table 3 - The content of toxic elements in cake

The name of indicators	Name of oilcakes			
	Flaxseed	Soybean	Peanut	Pumpkin
Toxicity in rabbits	Non toxic			
Toxic elements:				
- cadmium, mg/kg;	Not detected	Not detected	Not detected	Not detected
- lead, mg/kg;	0,057±0,017	0,054±0,016	0,028±0,008	0,059±0,017
- arsenic, mg/kg.	0,058±0,020	0,027±0,009	0,032±0,011	0,032±0,011

As can be seen from Table 3, the studied samples of cake are not toxic, cadmium is not detected, and the content of lead and arsenic in oilseed cake does not exceed permissible levels.

The most common microbiological test is an indicator of the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (total bacterial contamination). It is widely used in food

technology for microbiological assessment of the quality of raw materials or products.

From a safety point of view, identification and quantification of molds and yeasts are necessary since their increased content compared to the permissible content can cause microbial diseases such as mycotoxicoses.

Table 4 - Microbiological indicators of cakes

The name of indicators	Name of oilcakes			
	Flaxseed	Soybean	Peanut	Pumpkin
1	2	3	4	5
Mycotoxins:				
- zearalenone (F-2), mg/kg	Not detected			
- T-2 toxin, mg/kg	Not detected			
- deoxyvalennol	Not detected			
1	2	3	4	5
Microbiological indicators:				
- BECG (coliforms) in 0.1 cm ³ (g) of the product	Not detected			
- NMAFAM, CFU/g, no more	Up to 200 thousand m.c. in 1 g			
- Yeast CFU/g, no more	Not detected			
- Molds, CFU/g, no more	Not detected			

It was established that mycotoxins zearalenone (F-2), T-2 toxin, deoxyvalenol, BECGKP (coliforms), yeasts, and molds were not detected. The mass fraction of NMAFAM did not exceed the MAC norms up to 200 thousand m.c. in 1 g at an acceptable rate according to GOST 25311-82, no more than 500 thousand m.k. in 1 g.

Heavy metals may be present in raw materials

grown on contaminated soils. They can get from the atmosphere as part of gaseous emissions, fumes, and technogenic dust; in the form of industrial waste, sewage, household waste, and mineral fertilizers. Therefore, it is necessary to analyze the presence of heavy metals in food. Table 5 shows the results of the analysis of the content of radionuclides.

Table 5 - The content of heavy metals in cake

The name of indicators	Name of oilcakes			
	Flaxseed	Soybean	Peanut	Pumpkin
Radionuclides:				
- Cesium-137, Bq/kg	0,00±26,80	14,90±26,80	11,80±19,90	0,00±25,90
- Strontium-90, Bq/kg	0,00±14,90	9,20±15,00	4,80±11,40	7,30±14,70

These table confirm that the mass fraction of heavy metals in the composition of cakes is in the minimum amount and does not exceed the MPC norms for cesium-137 - no more than 180 Bq/kg, for strontium-90 - no more than 100 Bq/kg. Cesium-137 was not found in linseed and pumpkin pomace.

Table 6 - Nutritional value and calorie content of oilseed cakes

The name of oilcakes	Content, %			Calorie content, kcal
	Protein	Fat	Carbohydrates	
Flaxseed	34,4	25,4	12	464,2
Soybean	32,6	18,8	35,9	443,2
Peanut	29,6	25,6	18	420,8
Pumpkin	37,5	25,5	23	471,5

The calorie content of all samples is approximately the same, from 420.8 kcal for peanut cake and up to 471.5 kcal for pumpkin cake. The high caloric content is explained by the high-fat content in oilcake, as they are obtained after a single cold pressing, which has better nutritional properties than oilseed cakes obtained after degreasing with organic solvents.

Conclusions

According to the results of the research, it follows that all the studied cakes meet the established requirements for the above cakes in terms of organoleptic and physical quality indicators and are safe for their further use in the production of food products, namely for the production of bakery, confectionery and pasta products, provided for in further research.

The nutritional value of oilseed cake is represented by a high protein content in the range of 29.6-37.5%, low levels of oxidative spoilage, an acid number from 1.3 to 1.8 mg KOH per g of fat, a peroxide value of 3.5-4.2 mol of active oxygen per kg of fat, low moisture content of 6.5 to 8%.

For safety indicators, the results of the analyzes confirmed that the cake of flax, soybean, peanut and pumpkin seeds is not toxic, mycotoxins, yeasts and molds were not detected, and other indicators do not exceed the allowable limits of regulatory documents.

Thus, improving the nutritional value of domestic oilseed by-products can enable the reuse of materials in the supply chain, namely in the production of flour products, as they add value to food, reduce costs, promote economic growth, and reduce the risks associated with their disposal in the environment.

Information on financing

The article was written within the framework of the scientific and technical program of program-targeted financing of the Republic of Kazakhstan: IRNBR12967830 "Development of technical regulation tools to improve the efficiency, safety, resource-saving of food production and environmentally friendly

packaging." The authors thank the RSE "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology" of the Committee for Technical Regulation and Metrology of the Ministry of Trade and Integration of the Republic of Kazakhstan for their support. There is no conflict of interest.

References

- 1 Bochkarev M.S.; Egorova E.Y.; Reznichenko I.Y.; Poznyakovskiy V.M. Reasons for the ways of using oilcakes in food industry [Text] / *Foods Raw Mater.* -2016. -№ 4. -P.4–12. [Google Scholar].
- 2 Teh S.S., Bekhit A.E. Utilization of oilseed cakes for human nutrition and health benefits. In: Hakeem K.R., Jawaid M., Alothman O.Y., editors [Text]/ *Agricultural Biomass Based Potential Materials.* Springer International Publishing; Cham, Switzerland: -2015. -P. 191-229.
- 3 Zając M., The quality of pork loaves with the addition of hemp seeds, de-hulled hemp seeds, hemp protein and hemp flour [Text]/ Guzik P., Kulawik P., Tkaczewska J., Florkiewicz A., Migdal W. // *LWT-Food Sci. Technol.* -2019. -№ 105. -P.190-199. doi: 10.1016/j.lwt.2019.02.013.
- 4 Tarek-Tilistyák J.; Juhász-Román M.; Jeko J.; Mathe E. Short-term storability of oil seed and walnut cake-Microbiological aspect [Text]/ *Acta Aliment.* -2014. -№ 43. -P. 632–639. [Google Scholar].
- 5 Sunil L.; Development of Health Foods from Oilseed Cakes. J. [Text]/ Prakruthi A.; Prasanth Kumar P.K.; Gopala Krishna A.G. // *Food Process. Technol.* -2016. -№7. -P.1-6. [Google Scholar].
- 6 GültekinSubaşı B.; Vahapoğlu B.; Capanoglu E.; Mohammadifar M.A. A review on protein extracts from sunflower cake: Techno-functional properties and promising modification methods [Text]/ *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* -2021. -№1-16. [Google Scholar].
- 7 Ancuța P., Sonia A. Oil press-cakes and meals valorization through circular economy approaches [Text]/ *Appl. Sci.* -2020. -№10. -P.7432. doi: 10.3390/app10217432.
- 8 Satayeva Zh.I. Organic product with balanced composition OF ω -6 and ω -3 fatty acids [Text] *Bulletin of Science of KazATU named after S. Seifullin*, -2020. -№3(106). -P.253-260.
- 9 Rani R.; Badwaik L.S. Functional Properties of Oilseed Cakes and Defatted Meals of Mustard, Soybean and Flaxseed [Text]/ *Waste Biomass Valorization*, -2021. -№ 12. -P. 5639–5647. [Google Scholar] [CrossRef].
- 10 Abdullah M.H.R.O., Ch'ng P.E., Lim T.H. Some Physical Properties of Parkia Speciosa Seeds [Text]/ *Int. Conf. Food Eng. Biotechnol.* -2011.-№ 9. -P.43–47. [Google Scholar].
- 11 Popović S.; Valorization of By-Products from the Production of Pressed Edible Oils to Produce Biopolymer Films [Text]/ Hromiš, N.; Šuput, D.; Bulut, S.; Romanić, R.; Lazić, V. // *In Cold Pressed Oils*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, - 2020. -P. 15–30. [Google Scholar] [CrossRef].
- 12 Sinkovič L.; Kolmanič, A. Elemental composition and nutritional characteristics of cucurbita pepo subsp. Pepo seeds, oil cake and pumpkin oil [Text] /*J. Elem.* -2021. -№26. -P. 97–107. [Google Scholar] [CrossRef].
- 13 Sunil L.; Preparation of food supplements from oilseed cakes [Text]/ Appaiah P.; Prasanth Kumar P.K.; Gopala Krishna A.G. // *J. Food Sci. Technol.* 2015, 52, 2998–3005. [Google Scholar] [CrossRef] [Green Version].

КҮНЖАРАЛАРДЫҢ ҚАУІПСІЗДІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сатаева Жұлдыз Исаковна

PhD

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК

Астана қ., Қазақстан

E-mail: julduz.kaynar@mail.ru

Мухамбетов Габит Мухамбетович

Экономика ғылымдарының докторы

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК

Астана қ., Қазақстан

E-mail: ceo@ksm.kz

Машанова Нурбиби Советовна

Техника ғылымдарының докторы

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nurmashanova@gmail.com

Смагулова Миргуль Есенгалиевна

Химия ғылымдарының кандидаты

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» РМК

Астана қ., Қазақстан

E-mail: mirgul.smagulova@bk.ru

Түйін

Бұл зерттеудің мақсаты биологиялық және тағамдық құндылығы жоғары жаңа байытылған тамақ өнімдерін өндіру үшін май өнеркәсібі кәсіпорындарының қайталама шикізатын, майлы дақылдарды пайдалану болып табылады. Зерттеу нысандары майлы дақылдарды өңдеу бойынша тәжірибелік-өндірістік цех негізінде алынған зығыр, соя, жержаңғақ және асқабақ күнжаралары болды. Бұл мақалада наубайхана, кондитерлік және макарон өнімдерді дамытуда пайдалану үшін күнжаралардың органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштері, сонымен қатар улы элементтердің құрамы, ауыр металдар мөлшері және энергетикалық құндылығы анықталды. Барлық көрсеткіштер нормативтік құжаттарда белгіленген талаптардан аспайды. Зерттеу нәтижелері бойынша жержаңғақта 29,6-дан және асқабақ күнжарасында 37,5-ке дейін ақуыздың жоғары мөлшері анықталды; қояндарда уыттылық анықталмады, кадмий, микотоксиндер, Escherichia таяқшасы тобындағы бактериялар (колиформдар), ашытқылар, зендер анықталмады; басқа улы элементтер, мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің саны, ауыр металдар рұқсат етілген шектен аспайды. Майлы дақылдарды өңдеудің отандық жанама өнімдері жеткізу тізбегіндегі материалдарды қайта пайдалануды қамтамасыз ете алады, өйткені олар азық-түлікке құндылық қосады, шығындарды азайтады, экономикалық өсуге ықпал етеді және оларды қоршаған ортаға тастаумен байланысты тәуекелдерді азайтады.

Кілт сөздер: майлы дақылдар; күнжара; ақуыз; азық-түлік қауіпсіздігі; сапа көрсеткіштері; энергетикалық құндылық.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАСЛИЧНЫХ ЖМЫХОВ

Сатаева Жулдыз Исаковна

PhD

РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

Астана, Казахстан

E-mail: julduz.kaynar@mail.ru

Мухамбетов Габит Мухамбетович

Доктор экономических наук

РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

Астана, Казахстан

E-mail: ceo@ksm.kz

Машианова Нурбиби Советовна

Доктор технических наук

РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

Астана, Казахстан

E-mail: nurmashanova@gmail.com

Смагулова Миргуль Есенгалиевна

Кандидат химических наук

РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»

Астана, Казахстан

E-mail: mirgul.smagulova@bk.ru

Аннотация

Целью данного исследования является использование вторичных сырьевых ресурсов предприятий масложировой промышленности, жмыхов масличных культур, для разработки новых обогащенных продуктов питания с повышенной биологической и пищевой ценностью. Объектами исследований были льняной, соевый, арахисовый и тыквенный жмыхи, полученные на базе экспериментально-производственного цеха по переработке масличных культур. В данной статье приводятся результаты исследований органолептических, физико-химических, микробиологически показателей, а также содержание токсичных элементов, содержание тяжелых металлов и энергетическая ценность исследуемых жмыхов для дальнейшего использования в разработке хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий. Все показатели не превышают требования, установленные нормативными документами. По результатам исследований выявлено высокое содержание протеинов от 29,6 в арахисовом и до 37,5 в тыквенном жмыхе; токсичность на кроликах не обнаружена, кадмий, микотоксины, БГПК (колиформы), дрожжи, плесени не обнаружены; другие токсичные элементы, КМАФАнМ, тяжелые металлы не превышают допустимые нормы. Отечественные побочные продукты переработки маслосемян могут обеспечить повторное использование материалов в цепочке поставок, поскольку они повышают ценность продуктов питания, снижают затраты, способствуют экономическому росту и снижают риски, связанные с их утилизацией в окружающей среде.

Ключевые слова: масличные семена; жмых; белок; пищевая безопасность; качественные показатели; энергетическая ценность.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.12-21.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1394

ӘОЖ 621.039.85:631.841:631.42 (045)

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ-ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ КҮНГІРТ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА АСТЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ ТАҢБАЛАНҒАН АЗОТТЫ ¹⁵N ПАЙДАЛАНУ КОЭФФИЦИЕНТІ

Касипхан Ақгүл

PhD

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: akgul-03@mail.ru

Рамазанова Раушан Хамзаевна

Ауыл шаруашылығы кандидаты, доцент

У.У.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия зерттеу институты

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: raushasoil88@mail.ru

Кекілбаева Гулнур Рахманқызы

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: kekilbaeva@mail.ru

Түйін

Мақалада алғаш рет Қазақстанның құрғақ дала аймағының күнгірт қара-қоңыр топырағы жағдайында азоттың ¹⁵N тұрақты изотопымен жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Топырақтағы азотты трансформациялаудың биологиялық және химиялық үрдістерінің сипаты және жаздық бидай мен тритикалеге енгізілген тыңайтқыштар азотының өсімдіктерге сіңімділігінің сандық бағалануы жайлы негізгі мәліметтер келтірілген.

Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша жаздық тритикале жаздық бидайға қарағанда тыңайтқыш азотын қарқынды пайдаланатындығы анықталды. Екі дақыл үшін тыңайтқыштың мөлшері мен енгізілу мерзімдеріне байланысты, P₆₀ және P₀ аясында N₃₀ себу алдында және N₃₀ түптену кезінде енгізу басқа нұсқалармен салыстырғанда жоғары тиімділігін көрсетті. Жүргізілген тәжірибе нәтижесі бойынша енгізілген тыңайтқыш азотының негізгі бөлігі (60-62%) дәнде жиналғаны анықталды. Топырақта бекітілген азот жаздық бидай өсіру кезінде енгізілген тыңайтқыштың 20-дан 39%-ға дейінгі мөлшерін және жаздық тритикаледе 30-дан 45%-ға дейінгі мөлшерін құрады.

Кілт сөздер: таңбаланған азот; ¹⁵N изотобы; жаздық тритикале; жаздық бидай; азот тыңайтқышы; азот теңгерімі.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Өсімдіктердің азотпен қоректенуін оңтайландыру және тыңайтқыштар мен топырақтағы азотты ұтымды пайдалану агрохимияның теориялық және тәжірибелік аспектілеріндегі аса маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Топыраққа енгізілетін тыңайтқыштар азоты мөлшерінің 50%-ға жуығы өсімдіктермен пайдаланылады, оның бір бөлігі топырақта бекітілсе қалған бөлігі

көбінесе газ тәрізді қосылыстар түріне ауысып жоғалады, топырақта қалмайды [1]. Агроэкожүйедегі тыңайтқыштар азотының ағынын анықтау өсіріліп отырған дақылдардың өнімін қалыптастыруға тиімділігі мен қоршаған ортаның ластану деңгейін бағалау үшін маңызды [2]. Соңғы жылдары жаңа дақыл жаздық тритикале (X Triticosecale Wittm. ex a. Camus) кеңінен қолданыс табу-

да [3]. Оны өсірудің агротехнологияларын әзірлеу үшін, дән өнімінің көлемі мен сапасын қалыптастырудың маңызды элементі болып табылатын, тыңайтқыш азотын жаздық тритикаленің пайдалану мөлшері мен заңдылықтарын білу қажет [4], бұны өз кезегінде азоттың тұрақты изотопын пайдалана отырып анықтауға болады [5]. ^{15}N изотоптық индикация әдісін пайдалана отырып, зерттеулер жүргізу нәтижесінде жаздық бидайдың (*Triticum aestivum* L.) тыңайтқыш азотын 31-ден 42%-ға дейін пайдаланатындығы анықталған [6,7].

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруда азоттың рөлі өте маңызды, себебі, оның қажеттілігі топырақ қорлары мен енгізілетін минералдық тыңайтқыштар есебінен толықтырылады. Жаздық бидайға азот тыңайтқыштарын қолдану бойынша зерттеулер бұрын да жүргізілген, ал қуаң-дала аймағының құрғақшылық жағдайларында жаздық тритикале үшін азоттың изотоптық белгісімен зерттеу алғаш рет жүргізіліп отыр.

Азот мәселесі әрдайым өзекті болды және қазіргі таңда егіншіліктің негізгі мәселелерінің бірі болып қала береді. Прянишников Д.Н. «әр түрлі дәуірдегі өнімнің орташа биіктігін анықтайтын басты шарт ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің азотпен қамтамасыз етілу дәрежесі» болғанын сенімді көрсетті [8].

Жоғарыда айтылғандай, азот тыңайтқыштарын қолданудың маңызы зор. Азот тыңайтқыштарының жоғары тиімділігіне өсімдіктер мен топырақтағы азот қосылыстарының айналуын жан-жақты зерттеу негізінде ғана қол жеткізуге болады.

Бұл мәселені шешудің бір жолы – 1913 жылы Д. Хевеши мен Ф. Панет ұсынған изотоптық индикация әдісін қолдану [9]. Бұл әдіс бір элементтің әртүрлі изотоптарының химиялық қасиеттері бірдей (соның арқасында зерттелетін процестердегі таңбалы атомдардың қозғалысы, сол элементтің басқа атомдарының қозғалысымен іс жүзінде бірдейлігінде) және изотоптарды, әсіресе радиоактивті, табу жеңілдігіне негізделген. Таңба ретінде пайдаланылатын изотоп зерттелетін қосылыстардың құрамына енгізіледі. Азот тыңайтқыштары үшін ^{15}N тұрақты азот изотопы қолданылады.

Азоттың изотоптық белгісін пайдалану (^{15}N) оның қолданылуы мен топырақ ішіндегі трансформациясының негізгі заңдылықтарын

ашуға, азот қатысатын биологиялық процестерді зерделеуге, өсімдікпен сіңірілуін және азотты тыңайтқыштарды пайдаланудың абсолюттік мөлшерін белгілеуге мүмкіндік береді [10, 11].

Топыраққа енгізілген азот тыңайтқыштарының айналымын жақсы білу қолданылатын тыңайтқыштың мөлшерін нақтылауға, ал ол өз кезегінде экономикалық тұрғыда қаражатты үнемдеуге, сонымен қатар қазіргі таңдағы қоршаған ортаның ластану мәселесін де шешуге мүмкіндік береді.

Өсімдіктермен пайдаланылмаған тыңайтқыш азоты топырақта бекітіледі, сондай-ақ топырақтың тамыр аймағы қабатынан шайылып кетеді.

Шайылу нәтижесінде азоттың жоғалуы топырақтың гранулометриялық құрамына, тыңайтқыш мөлшеріне, жылдық жауын-шашынның мөлшеріне және олардың жыл мезгілдері бойынша таралу сипатына байланысты. Вегетациялық кезеңде тамыр аймағы қабаттан шайылуы 1-4%, сандық қатынаста – 0,1-0,2 кг/га құрайды. Азоттың ең көп шайылу шығыны, құрамында топырақтағы органикалық заттар аз, гранулометриялық құрамы бойынша жеңіл топырақта байқалады және жыртылатын жерлерде жыл сайынғы шығымы 26 кг/га жетуі мүмкін. Минералды азот негізінен, топырақтан нитраттар түрінде шайылады (97-98%) [12].

Дала жағдайында ұшып кету салдарынан, азоттың газ тәрізді шығыны, әдеби мәліметтер бойынша енгізілген тыңайтқыштардың мөлшерінің 9-дан 50% дейінгі аралығында ауытқиды [13]. Азот эмиссиясы негізінен аммиак, молекулалық азот және оның тотықтары түрінде жүреді. Газ тәрізді азоттың едәуір бөлігі денитрификация салдарынан топырақтан жойылады. Денитрификацияның қарқындылығына, демек, молекулалық азоттың жоғалуына әсер ететін негізгі факторлар топырақтың ылғалдылығы, температурасы, желдетілуі және қышқылдығы, лабильді органикалық заттардың құрамы, микробтық қауымдастықтың құрылымы, минералды азоттың мөлшері мен нысандары болып табылады [14-16].

Қазақстанда таңбалы азотпен зерттеулерді жүргізген ғалымдар саны аз. Мұнда күріш ауыспалы егісіндегі топырақтардың азот құбылымын және өнімділігін зерттеуді, сояға азотты тыңайтқыштарды пайдалану мәселелері

бойынша жұмыстарды атап өткен жөн [17-21].

Соңғы жылдары Қазақстанда таңбалы азоты бар зерттеулер жүргізілген жоқ десек те болады. Бірақ мұнда Батыс Қазақстан облысының күнгірт кара-қоңыр топырағындағы бидайға арналған азотты тыңайтқыштардың тиімділігін бағалау жөніндегі жұмыстарды атап өткен жөн [22]. Авторлардың мәліметтеріне сәйкес, 30 кг/га, немесе 210 мг/ыдыс есебінде азот тыңайтқыштарының мөлшерін енгізген кезде, жаздық бидай өсімдіктері өнімді қалыптастыру үшін 105 мг пайдаланды, азот мөлшерін 2 есе ұлғайтқан кезде (420 мг/ыдыс) жаздық бидай өнімін қалыптастыруға 151 мг/кг азот қолданылған. Топырақтағы тыңайтқыштың таңбалы азот мөлшерін анықтау, топырақта бекітілген ¹⁵N азоттың мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді. Топыраққа 210 мг/ыдыс мөлшерінде енгізген кезде, әр ыдыста 61 мг азот анықталған, бұл енгізілген мөлшердің 29% құрайды. Оны 2 есе ұлғайтқан кезде топырақта

188 мг азот немесе енгізілген мөлшердің 45% анықталған.

Дәнді дақылдардың азотпен қоректену мәселелері бойынша, әдеби шолуда, ғылыми зерттеулерде келтірілген, Солтүстік Қазақстанның құрғақ-дала аймағы жағдайларында тритикаленің минералдық қоректену ерекшеліктері, дақылдарды өсіру кезіндегі тыңайтқыштар азотының тұтыну серпіні мен теңгерімі аз зерттелгендігін көрсетеді. Топырақтағы азотты трансформациялаудың биологиялық және химиялық үрдістерінің сипаты және жаздық бидай мен тритикалеге енгізілетін тыңайтқыштар азотының өсімдіктерге сіңімділігінің сандық бағалануыда аз зерттелген. Өңірде азоттың тұрақты изотопы бар зерттеулер мүлдем жүргізілмеген. Зерттеудің осы бағытын таңдауға, жоғарыда келтірілген мәліметтер негіз болды.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары 2015-2016 жылдар аралығында С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің топырақ талдау зертханасында жүргізілді.

Зерттеу нысаны – жаздық бидайдың аудандастырылған сорты Астана 2 (салыстыру дақылы), жаздық тритикаленің Амиго сорты.

Екі дақыл бойынша тәжірибе сызбасы:

- 1 P₀ + ¹⁵N₃₀ себу алдында
- 2 P₀ + ¹⁵N₆₀ себу алдында
- 3 P₀ + ¹⁵N₃₀ себу алдында + ¹⁵N₃₀ түптену
- 4 P₀ + ¹⁵N₃₀ түптену
- 5 P₆₀ себу алдында + ¹⁵N₃₀ себу алдында
- 6 P₆₀ себу алдында + ¹⁵N₆₀ себу алдында
- 7 P₆₀ себу алдында + ¹⁵N₃₀ себу алдында + ¹⁵N₃₀ түптену
- 8 P₆₀ себу алдында + ¹⁵N₃₀ түптену

Дақылдар ¹⁵N-пен таңбаланған азот тыңайтқышы енгізілген ыдыстарда өсірілді. Ыдыстың көлемі – 0,018 м². Тәжірибе екі қайталанымда жүргізілді. Тыңайтқыш ретінде ¹⁵N изотоптық белгісі бар, әсер етуші заты 20% аммоний сульфаты қолданылды.

Өсімдіктер мен топырақтың изотоптық құрамын талдау Д.Н. Прянишников атындағы Бүкіл Ресей Ғылыми Зерттеу Агрохимия Институтының (Мәскеу қаласы) минералдық және биологиялық азот зертханасындағы Delta V масс-анализаторында жүргізілді.

Нәтижелер

Тәжірибе бойынша жаздық тритикале дәнінің өнімділігі орташа есеппен жаздық бидаймен салыстырғанда 1,6 есеге жоғары болды (кесте 1).

1 кесте – Дақылдардың дән мен сабан салмағына тыңайтқыштың әсері

Нұсқа	Жаздық бидай			Жаздық тритикале		
	г/ыдыс		дәннің үлесі, %	г/ыдыс		дәннің үлесі, %
	дән	сабан		дән	сабан	
P ₀ + ¹⁵ N ₃₀ себу алдында	1,91	3,54	35	2,18	3,27	40
P ₀ + ¹⁵ N ₆₀ себу алдында	2,16	1,80	55	3,02	3,60	47

$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында $+N_{30}$ түптену	2,09	1,98	52	2,45	4,00	38
$P_0 + 15N_{30}$ түптену	2,04	2,12	49	2,17	5,31	29
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ себу алдында	2,14	2,50	47	3,80	3,54	52
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{60}$ себу алдында	2,33	2,31	51	4,50	3,78	55
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ түптену	2,31	2,10	53	5,13	6,15	46
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ түптену	2,17	6,00	27	4,17	5,40	44
EAA_{095}	0,09	0,08		0,05	0,09	

Екі дақылда азот тыңайтқышының себуге дейінгі мөлшерін екі еселеу дән шығымдылығын ұлғайтты, бұл ретте екі дақылға да тыңайтқышты бөліп тең мөлшерде себуге дейін және түптену кезеңінде енгізу бидай мен тритикале дәнінің жоғары өнімділігін қамтамасыз етті және дән салмағын қалыптастыру үшін азоттың тиімді пайдаланылғандығын көрсетті [2, б.586]. P_{60} аясында азот тыңайтқыштарын бөліп енгізу жаздық тритикалені өсіру кезінде анағұрлым тиімді болды, дән салмағы 4,17-5,13 г /ыдысқа жетті, ал жаздық бидайда 2,17-2,31 г/ыдысты құрады, бұл ретте бидайдың нәтижесі тритикале көрсеткішімен салыстырғанда айтарлықтай аз екендігін атап өткен жөн. Фосфор тыңайтқышы аясында N_{30} және N_{60} есебі бойынша азот тыңайтқыштарын себуге дейін қосымша енгізу тиімді болды, бұл ретте тыңайтқыш мөлшерін екі есе ұлғайту екі дақылдың да дән салмағының өсуін қамтамасыз

етті.

Жаздық бидайдың ең жоғары дән салмағы 2,33 г/ыдыс P_{60} аясында N_{60} себуге дейін енгізу кезінде алынды, ал жаздық тритикаледе дән жинау 2,2 есе жоғары болды және N_{30} себуге дейін және түптену кезінде енгізген кезде бұл көрсеткіш 5,13 г/ыдыс шамасын құрады.

P_{60} енгізу аясында тыңайтқыш азотының жиналуы дәнді дақылдардың өнімінде P_0 аясымен салыстырғанда жоғары, бұның себебі осы нұсқаларда неғұрлым жоғары дән өнімі мен сабан салмағының қалыптасуымен тікелей байланысты. Тәжірибе бойынша топырақта орта есеппен 0,05-тен 0,11 г/ыдыс дейін азот бекітіледі, бұл ретте дақылдар бойынша осы көрсеткіштің мәні тәжірибе нұсқалары бойынша ерекшеленеді. Бұл айырмашылықтар енгізілген азот тыңайтқыштарының мөлшерімен, зерттелетін дәнді дақылдардың биосалмағындағы азоттың жиналу мөлшерімен де байланысты (кесте 2).

2 кесте – Дәнді дақылдардың ^{15}N тыңайтқыш азотын пайдалану мөлшері және оның топырақта бекітілуі

Нұсқа	Енгізілген ^{15}N салмағы, г/ыдыс	^{15}N азотты дақылдардың қолдануы, г/ыдыс			^{15}N өсімдіктердегі мөлшері, %		^{15}N топырақта бекітілуі, г/ыдыс
		дән	сабан	барлығы	дән	сабан	
Жаздық бидай							
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында	0,159	0,0345	0,03105	0,06555	53	47	0,053
$P_0 + ^{15}N_{60}$ себу алдында	0,318	0,0525	0,0225	0,075	70	30	0,081
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында $+ N_{30}$ түптену	0,318	0,0345	0,036	0,0705	49	51	0,064
$P_0 + ^{15}N_{30}$ түптену	0,159	0,0305	0,0203	0,0508	60	40	0,062
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ себу алдында	0,159	0,0445	0,0236	0,0681	65	35	0,056
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{60}$ себу алдында	0,318	0,045	0,03455	0,07955	56	44	0,111
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ түптену	0,318	0,055	0,02347	0,07847	70	30	0,099
P_{60} себу алдында $+ ^{15}N_{30}$ түптену	0,159	0,032	0,01285	0,04485	71	29	0,056
Жаздық тритикале							
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында	0,159	0,036	0,0305	0,0665	54	46	0,061

$P_0 + ^{15}N_{60}$ себу алдында	0,318	0,039	0,03475	0,07375	53	47	0,098
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында $+^{15}N_{30}$ түптену	0,318	0,0495	0,01635	0,06585	75	25	0,092
$P_0 + ^{15}N_{30}$ түптену	0,159	0,0175	0,01345	0,03095	57	43	0,057
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ себу алдында	0,159	0,0555	0,0091	0,0646	85	15	0,071
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{60}$ себу алдында	0,318	0,054	0,0359	0,0899	60	40	0,082
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ себу алдында $+^{15}N_{30}$ түптену	0,318	0,0425	0,03025	0,07275	58	42	0,096
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ түптену	0,159	0,0245	0,04065	0,06515	38	62	0,069

Жаздық дәнді дақылдардың тыңайтқыш құрамындағы азотты пайдалануы, енгізілген азот тыңайтқыштарының мөлшеріне байланысты, оны P0 және P60 аясында екі есе арттыру кезінде тыңайтқыштар азотын пайдалану коэффициенті 41-42%-дан 23-28%-ға дейін екі есе төмендеуінен байқауға болады (кесте 3). N60 себуге дейін және түптену кезінде тең

мөлшерде бөліп енгізу екі дақылдың да өнімін қалыптастыруға тыңайтқыштар азотын пайдалану мөлшеріне әсерін тигізбеді. N30 түптену кезінде енгізу, дәл осы мөлшерді себуге дейінгі енгізу нұсқасымен салыстырғанда екі дақыл бойынша да тыңайтқыш азотын пайдалану коэффициентін төмендетеді.

3 кесте – Жаздық бидай мен жаздық тритикалеге тыңайтқыш енгізу кезіндегі ^{15}N азоттың теңгерімі, енгізілген мөлшерден, %

Нұсқа	Жаздық бидай			Жаздық тритикале		
	өсімдіктермен қолданылуы	топырақта бекітілген	жоғалуы	өсімдіктермен қолданылуы	топырақта бекітілген	жоғалуы
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында	41	33	26	42	38	20
$P_0 + ^{15}N_{60}$ себу алдында	24	26	50	23	31	46
$P_0 + ^{15}N_{30}$ себу алдында $+N_{30}$ түптену	22	20	58	21	29	50
$P_0 + ^{15}N_{30}$ түптену	32	39	29	19	36	45
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ себу алдында	42	35	23	41	45	14
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{60}$ себу алдында	25	35	40	28	26	46
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ себу алдында $+^{15}N_{30}$ түптену	25	31	44	23	30	47
P_{60} себу алдында $+^{15}N_{30}$ түптену	28	35	37	41	44	15

Азоттың ең жоғары шығыны 46-58% P0 аясында, N60 себуге дейін және бөліп енгізген кезде анықталды, бұл бидай мен тритикале өнімін қалыптастыруға тыңайтқыш азотын аз пайдаланумен байланысты. P60 аясында азоттың газ тәрізді шығындары, оны өсімдіктердің көп тұтынуы нәтижесінде төмендеді. Тәжірибе бойынша екі дақыл да азоттың енгізілген мөлшерінің 30% өнімді қалыптастыруға пай-

даланады, топырақта жаздық бидайда 32%, жаздық тритикаледе – 34% азот бекітілсе, оның газ тәрізді шығындары бірінші дақылда 38%, екіншісінде – 36% құрады. Екі дақылға да фосфор аясында себуге дейін N30 мөлшерін енгізген кезде, өнімді қалыптастыруға арналған тыңайтқыштар азотының 41 - 42% пайдаланылғандығы анықталды.

Талқылау

P60 аясында азот тыңайтқышын енгізу екі дақылдан да жоғары өнім алуды қамтамасыз етті, орташа алғанда өнім мөлшері жаздық бидайда 1,1 есе, жаздық тритикаледе 1,79 есеге артты.

Жаздық тритикале жаздық бидаймен салыстырғанда сабан салмағын 1,6 есеге жоғары қалыптастырды, бұл ретте азот тыңайтқыштарын, фосфорлы тыңайтқыштарды себуге дейінгі қолдану кезінде енгізу неғұрлым

тиімді болды, бұл екі дақылдың минералды қоректену жағдайларының жақсарғанын көрсетеді. Жалпы биологиялық өнімдегі дәннің үлесі жаздық бидайдың тәжірибесі бойынша орташа алғанда 46%-ды, жаздық тритикаледе 44%-ды құрады (1-кесте). Жаздық бидайдың жалпы биологиялық өнімділігінің ең жоғарғы көрсеткіші (53-55%) фосфор тыңайтқышынсыз аяда N60 себуге дейінгі енгізу кезінде және P60 аясында N60 бөліп енгізу кезінде алынды. Жаздық бидайдың ең жоғары шаруашылық коэффициенті фосфор аясында азот тыңайтқышының екі мөлшерін де себуге дейінгі енгізу нұсқаларына тән, бұл нұсқалар жаздық тритикале дәнін қалыптастыру үшін ең оңтайлы жағдай жасағанын көрсетеді.

Дән мен сабан салмағын және ондағы азот мөлшерінің сондай-ақ оның изотоптық құрамының мәнін пайдалану жаздық бидаймен жаздық тритикаленің тыңайтқыш азотын тұтыну мөлшерін есептеуге мүмкіндік берді (2-кесте). Жүргізілген тәжірибе нәтижесі бойынша енгізілген тыңайтқыш азотының негізгі бөлігі (60-62%) дәнде жиналғаны анықталды.

Тәжірибеде азоттың тұрақты изотопын қолдану тыңайтқыштардың теңгерімінің нақты мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді, мұнда өсімдіктердің сабаны мен дән өнімін

Қорытынды

Осылайша, жаздық тритикале жаздық бидайға қарағанда тыңайтқыш азотын қарқынды пайдаланады. Екі дақыл үшін мөлшері мен мерзімдеріне байланысты, N30 себу алдында және N30 түптену кезінде P60 аясында және онсыз да енгізу анағұрлым тиімді болды. Яғни астық дақылдары үшін азот тыңайтқышын бөліп беру, енгізілген тыңайтқыш азотының өсімдіктермен қолданылуы үшін тиімді болып келеді. Топыраққа енгізілген аммонийлі азоттың бір бөлігі алмаса сіңірілуі бойынша

қалыптастыруға кеткен мөлшері де, топырақта бекітілген және шайылмайтын су режимі жағдайында көбінесе газ күйінде ысырап болған мөлшерлері де есепке алынған [23].

Жаздық дәнді дақылдардың биомассасын қалыптастыруға арналған тыңайтқыштар азотының пайдаланылмаған бөлігі топырақта бекітіледі және газ тәрізді қосылыстар түріне айналады. Топырақта бекітілген азот жаздық бидай өсіру кезінде енгізілген мөлшердің 20-дан 39%-ға дейінгі мөлшерін және жаздық тритикаледе 30-дан 45%-ға дейінгі мөлшерін құрады (3-кесте).

Азоттың енгізілген мөлшерден топырақта ең аз бекітілуі (20-26%), екі дақыл бойынша, P0 аясындағы азот тыңайтқышын себуге дейінгі енгізу кезінде байқалса, ал P60 аясында азот тыңайтқышын пайдалану кезінде ең жоғарғы көрсеткіші 35-45% құрады. Топырақта бекітілген азот келесі дақылдарды өсіру кезінде иммобилизация нәтижесінде қайта пайдаланылуы мүмкін және оны қайтарымсыз жоғалды деп санауға болмайды. Агроценоздан газ күйінде ысырап болған азоттың бөлігі жеке қарастырылатын мәселе [24].

Өсімдіктермен азоттың жақсы пайдаланылуы нәтижесінде тыңайтқыш азотының енгізілген мөлшерден газ тәрізді жоғалуы 15-26%-ға дейін азаяды [25].

жыртылатын қабатта бекітіледі де өсімдіктермен микроорганизмдерді қоректендіруге қол жетімді болып қала береді деп болжауға болады. Тритикале өсімдіктері тыңайтқыштар азотын, әсіресе P60 аясында жақсы пайдаланды. Жаздық бидайдың топырағында бекітілген тыңайтқыштар азотының үлесі жаздық тритикалемен салыстырғанда аз және керісінше, жаздық бидайдың астында тыңайтқыш азотының жоғалуы біршама жоғарылайды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах [Текст]: Гамзиков Г.П. // – Новосибирск, 2013. – 790 с.
- 2 Завалин А.А., Соколов О.А. Потоки азота в агроэкосистеме: от идей Д.Н. Прянишникова до наших дней [Текст]: Завалин А.А., Соколов О.А. // – М.: ВНИИА, 2016. – 591 с.
- 3 Назарова П. Е., Наздрачев Я.П. Влияние интенсификации азотного питания на рост и развитие яровой тритикале в условиях Северного Казахстана [Текст]//Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). -2022.- № 4(115). - С. 37-47.

- 4 Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Итоги и перспективы селекции тритикале для хлебопекарных целей [Текст]/ Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2017. – С. 250-255.
- 5 Никитин С.Н. Оценка эффективности применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи Среднего Поволжья [Текст]: Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 316 с.
- 6 Битман С., Дедина М., Ховард В.В., Оенема О., Саттон М.А. Сокращение выбросов аммиака меры и действия [Текст]: – Эдинбург, 2014. – 101 с.
- 7 Смирнов П.М., Кидин В.В., Иванникова Л.А. Влияние окультуренности почв на баланс меченого ^{15}N азота удобрений в длительном опыте [Текст]/ Агрохимия. – 1980. – №8. – С. 3-12.
- 8 Академик Д.Н. Прянишников. Избранные сочинения [Текст]: – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 1. – 197 с.
- 9 Рогинский С.З. Теоретические основы изотопных методов изучения химических реакций [Текст]: – М., 1956. – 617 с.
- 10 Frick H., Oberson A., Cormann M. et al. Similar distribution of ^{15}N labeled cattle slurry and mineral fertilizer in soil after one year [Text] / Nutr Cycl Agroecosyst. -2023.-№ 125.-P. 153–169.
- 11 Huddell A., Ernfors M., Crews T., Vico G., Menge D.N.L, Nitrate leaching losses and the fate of ^{15}N fertilizer in perennial intermediate wheatgrass and annual wheat — A field study [Text]/ Science of The Total Environment. -2023.-Volume 857, Part 1, 159255
- 12 Семененко Н.Н., Невмержицкий Н.В. Азот в земледелии Беларуси [Текст]. – Минск: Хата, 1997. – 196 с.
- 13 Башкин В.Н. Агрогеохимия азота [Текст]: – Пушино: АН СССР, 1987. – 270 с.
- 14 Степанов А.Л. Микробная трансформация закиси азота в почвах [Текст]: автореф. ... док. биол. наук. – М.: МГУ, 2000. – 49 с.
- 15 Holton-Hartwig L., Dorsch P., Bakken L.R. Low temperature control of soil denitrifying communities: kinetics of N_2O production [Text] / Soil Biol. And Biochem. – 2002. – Vol. 34. – P. 1797-1806.
- 16 Dobbie K.E., Smith K.A. Nitrous oxide emission factors for agricultural soils in Great Britain: the impact of soil water filled pore space and other controlling variables [Text]/ Global Change Biol. – 2003. – Vol. 9. – P. 204-218.
- 17 Рамазанова С.Б. Азотный режим почв и продуктивность риса [Текст]: автореф. ... док.б. наук: 06.01.04. – М., 1993. – 43 с.
- 18 Рамазанова Р.Х. Условия эффективного применения минеральных удобрений под сою (с использованием ^{15}N) [Текст]: автореф. ... канд. с.-х наук: 06.01.09. – Алматы, 1997. – 17 с.
- 19 Таутенов И.А. Эффективность форм и способов внесения азотных удобрений под рис на лугово-болотных почвах низовья реки Сырдарья [Текст]: автореф. ... канд. с.-х наук: 06.01.04. – М., 1990. – 23 с.
- 20 Токтамысов А.М. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на удобрения на лугово-болотной почве юга Казахстана при орошении [Текст]: автореф. ... канд. с.-х наук: 06.01.04. – М., 1991. – 22 с.
- 21 Сулейменов Е.Т. Влияние ингибиторов нитрификации на агроэкологическую эффективность азотных удобрений и продуктивность сахарной свеклы на светло-каштановых почвах юго-востока Казахстана [Текст]: дис. ... канд. с.-х наук: 06.01.04. – Алматы, 2004. – 137 с.
- 22 Сергалиев Н.Х., Володин М.А., Джапаров Р.Ш. Эффективность азотных удобрений при возделывании яровой пшеницы на темно-каштановой почве Западного Казахстана [Текст] / Новости науки Казахстана. – 2013. – Вып. 3 (117). – С. 128-132.
- 23 Aslam Z., Yasir M., Khaliq A., Matsui K., Chung Y.R. Mini review too much bacteria still unculturable [Text] / Crop and Environmental. – 2010. – Vol. 1(1). – P. 59-60.
- 24 Рамазанова С.Б. Использование азота удобрений рисом в зависимости от дозы и способа их внесения [Текст]/ Агрохимия. – 1993. – №2. – С. 16-23.
- 25 Effah Z., Li L., Xie J., Karikari B., Wang J., Zeng M., Wang L., Boamah S. and Shanthi J.P. Postanthesis Relationships Between Nitrogen Isotope Discrimination and Yield of Spring Wheat Under Different Nitrogen Levels [Text]/ Front. Plant Science. - 2022.- Volume 13

References

- 1 Gamzikov G.P. Agrochemistry of nitrogen in agrocenoses [Text]: Gamzikov G.P. // - Novosibirsk, 2013. - 790 p.
- 2 Zavalin A.A., Sokolov O.A. Nitrogen fluxes in the agroecosystem: from the ideas of D.N. Pryanishnikov to the present day [Text]: Zavalin A.A., Sokolov O.A. // - M.: VNIIA, 2016. - 591 p.
- 3 Nazarova P. E., Nazdrachev Ya.P. The influence of the intensification of nitrogen nutrition on the growth and development of spring triticale in the conditions of Northern Kazakhstan [Text]/ Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina (interdisciplinary).-2022.- No. 4(115).- P. 37-47.
- 4 Grabovets A.I., Krokmal A.V. Results and prospects of triticale breeding for baking purposes [Text] / Strategy and priorities for the development of agriculture and breeding of field crops in Belarus: mater. intl. scientific-practical. conf. - Zhodino, 2017. - S. 250-255.
- 5 Nikitin S.N. Evaluation of the effectiveness of the use of fertilizers, biological products and diatomite in the forest-steppe of the Middle Volga region [Text]: - Ulyanovsk: UIGTU, 2017. - 316 p.
- 6 Bitman S., Dedina M., Howard V.V., Oenema O., Sutton M.A. Ammonia emission reduction measures and actions [Text]:- Edinburgh, 2014. – 101 p.
- 7 Smirnov P.M., Kidin V.V., Ivannikova L.A. Influence of soil cultivation on the balance of ¹⁵N labeled fertilizer nitrogen in a long-term experiment [Text]/ Agrochemistry. - 1980. - No. 8. - P. 3-12.
- 8 Academician D.N. Pryanishnikov. Selected works [Text]: -M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1951. - T. 1. - 197 p.
- 9 Roginsky S.Z. Theoretical foundations of isotopic methods for studying chemical reactions [Text]: - M., 1956. - 617 p.
- 10 Frick H., Oberson A., Cormann M. et al. Similar distribution of ¹⁵N labeled cattle slurry and mineral fertilizer in soil after one year [Text]/ Nutr Cycl Agroecosyst.-2023.-No. 125.-R. 153–169.
- 11 Huddell A., Ernfors M., Crews T., Vico G., Menge D.N.L, Nitrate leaching losses and the fate of ¹⁵N fertilizer in perennial intermediate wheatgrass and annual wheat - A field study [Text]/ Science of The Total Environment.-2023.-Volume 857, Part 1, 159255
- 12 Semenenko N.N., Nevmerzhitsky N.V. Nitrogen in Belarusian agriculture [Text]: - Minsk: Khata, 1997. - 196 p.
- 13 Bashkin V.N. Agrogeochemistry of nitrogen [Text]: - Pushchino: Academy of Sciences of the USSR, 1987. - 270 p.
- 14 Stepanov A.L. Microbial transformation of nitrous oxide in soils [Text]: author. ... dok.biol. Sciences. - M.: MGU, 2000. - 49 p.
- 15 Holton-Hartwig L., Dorsch P., Bakken L.R. Low temperature control of soil denitrifying communities: kinetics of N₂O production [Text] / Soil Soil. And Biochem. - 2002. - Vol. 34. - P. 1797-1806.
- 16 Dobbie K.E., Smith K.A. Nitrous oxide emission factors for agricultural soils in Great Britain: the impact of soil water filled pore space and other controlling variables [Text]/ Global Change boil. - 2003. - Vol. 9. - P. 204-218.
- 17 Ramazanova S.B. Soil nitrogen regime and rice productivity [Text]: Ph.D. ... doc.b. Sciences: 06.01.04. - M., 1993. - 43 p.
- 18 Ramazanova R.Kh. Conditions for the effective use of mineral fertilizers for soybeans (using ¹⁵N) [Text]: author. ... cand. Agricultural Sciences: 06.01.09. - Almaty, 1997. - 17 p.
- 19 Tautenov I.A. Efficiency of forms and methods of applying nitrogen fertilizers for rice on meadow-marsh soils of the lower reaches of the Syrdarya River [Text]: author. ... cand. Agricultural Sciences: 06.01.04. - M., 1990. - 23 p.
- 20 Toktamysov A.M. Responsiveness of spring wheat varieties to fertilizers on the meadow-marsh soil of southern Kazakhstan during irrigation [Text]: author. ... cand. Agricultural Sciences: 06.01.04. - M., 1991. - 22 p.
- 21 Suleimenov E.T. Influence of nitrification inhibitors on the agro-ecological efficiency of nitrogen fertilizers and the productivity of sugar beet on light chestnut soils of the south-east of Kazakhstan [Text]: dis. ... cand. Agricultural Sciences: 06.01.04. - Almaty, 2004. -137 p.

22 Sergaliev N.Kh., Volodin M.A., Dzharparov R.Sh. The effectiveness of nitrogen fertilizers in the cultivation of spring wheat on the dark chestnut soil of Western Kazakhstan [Text]/ Science News of Kazakhstan. - 2013. - Issue. 3 (117). - S. 128-132.

23 Aslam Z., Yasir M., Khaliq A., Matsui K., Chung Y.R. Mini review too much bacteria still unculturable [Text]/ Crop and Environmental. - 2010. -Vol. 1(1). -R. 59-60.

24 Ramazanova S.B. The use of nitrogen fertilizers by rice depending on the dose and method of their application [Text]/ Agrochemistry. - 1993. - No. 2. - S. 16-23.

25 Effah Z., Li L., Xie J., Karikari B., Wang J., Zeng M., Wang L., Boamah S. and Shanthi J.P. Post-anthesis Relationships Between Nitrogen Isotope Discrimination and Yield of Spring Wheat Under Different Nitrogen Levels [Text]/ Front. Plant Science.- 2022.- Volume 13.

КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЧЕНОГО АЗОТА ^{15}N ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА

Касипхан Акгул
PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: akgul-03@mail.ru

Рамазанова Раушан Хамзаевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У.Успанова
г.Алматы, Казахстан
E-mail: raushasoil88@mail.ru

Кекілбаева Гулнур Рахманкызы

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: kekilbaeva@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследований, впервые проводившихся со стабильным изотопом азота ^{15}N в условиях темно-каштановых почв сухостепной зоны Казахстана. Приведены основные сведения о характере биологических и химических процессов трансформации азота в почве и количественной оценке усвоения растениями азота удобрений, вносимых под яровую пшеницу и тритикале.

По результатам исследований установлено, что яровая тритикале более интенсивно использует азот удобрений, чем яровая пшеница. Для обеих культур применение N_{30} перед посевом и N_{30} в кущение показало более высокую эффективность по сравнению с другими вариантами, в зависимости от количества удобрения и сроков внесения на фоне P_{60} и P_0 . По результатам проведенных опытов установлено, что основная часть вносимого азота удобрений (60-62%) накапливается в зерне. На фиксацию азота в почве приходилось от 20 до 39% удобрений, вносимых под яровую пшеницу и от 30 до 45% под яровую тритикале.

Ключевые слова: меченый азот; изотоп ^{15}N ; яровая тритикале; яровая пшеница; азотные удобрения; баланс азота.

**COEFFICIENT OF THE USE OF ¹⁵N LABELED NITROGEN BY GRAIN CROPS UNDER
THE CONDITIONS OF DARK CHESTNUT SOILS OF THE DRY STEPPE
ZONE OF KAZAKHSTAN**

Kassipkhan Akgul

PhD

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: akgul-03@mail.ru

Ramazanova Raushan

Candidate of agricultural sciences, Assistant Professor

Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry U. U. Uspanov

Almaty, Kazakhstan

E-mail: raushasoil88@mail.ru

Kekilbayeva Gulnur

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: kekilbaeva@mail.ru

Abstract

The article presents the results of research conducted for the first time with the stable isotope of nitrogen ¹⁵N in the conditions of dark chestnut soils of the dry steppe zone of Kazakhstan. The main information about the nature of biological and chemical processes of nitrogen transformation in the soil and quantitative assessment of plant assimilation of nitrogen fertilizers introduced for spring wheat and triticale are presented.

According to the results of the research, it was established that spring triticale uses nitrogen fertilizers more intensively than spring wheat. For both crops, the application of N₃₀ before sowing and N₃₀ in tillering showed a higher efficiency compared to other options, depending on the amount of fertilizer and the timing of application on the background of P₆₀ and P₀. According to the results of the conducted experiments, it was established that the main part of the applied nitrogen fertilizers (60-62%) accumulates in the grain. Nitrogen fixation in the soil accounted for 20 to 39% of fertilizers applied for spring wheat and 30 to 45% for spring triticale.

Key words: labeled nitrogen; ¹⁵N isotope; spring triticale; spring wheat; nitrogen fertilizers; nitrogen balance.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.22-31.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1380

УДК 631.95:332.3

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ

Татаринцев Владимир Леонидович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: kafzem@bk.ru

Инкаров Даян Сабырович

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Макенова Сауле Кажановна

PhD, ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Унышева Нурлыгуль Кошербаевна

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurlygul_kosherbayevna@mail.ru

Аннотация

Адаптивно-ландшафтное землеустройство является основой устойчивости и охраны сельскохозяйственных земель на различных уровнях управления земельными ресурсами (государственный, региональный, локальный - уровень организации сельскохозяйственного предприятия). Экологическая оценка агроландшафтов сельскохозяйственного предприятия, произведённая авторами работы, с применением Геоинформационных систем технологий, позволяет наметить варианты управленческих решений, направленные на повышение их эффективности использования и охрану.

Установлено, что землепользование расположено в южной лесостепи, его площадь составляет 17,9 тыс. га, из которых 13,6 тыс. га приходится на сельскохозяйственные угодья. На эрозийноопасные угодья приходится 50% площади, на дефляционноопасные - 14%. Выявлено, что кормовые угодья почти на 100% являются эрозийноопасными, тогда как в пашне аналогичные процессы проявляются на 73,5% площади. Проведённая экологическая оценка агроландшафтов и построенные цифровые карта-схемы показали, что территория землепользования является экологически нестабильной, испытывающей значительную антропогенную нагрузку, площади вне поймы перегружены пахотными угодьями с повсеместным проявлением эрозийных процессов.

Определили, что на землях сельскохозяйственного назначения коэффициенты экологической стабильности и антропогенной нагрузки составили соответственно 0,42 (0,29 без пойменных земель) и 3,36 (3,57 без пойменных земель) балла, а на сельскохозяйственных угодьях - 0,32 (0,23) и 3,77 (3,84) балла, таким образом, земли используются крайне нерационально. Полученные результаты рекомендуются к использованию сельхозтоваропроизводителями при организации и

оптимизации аграрного землепользования, а также органами государственной власти при планировании использования сельскохозяйственных земель, кадастровой оценке и прогнозировании объёмов сельскохозяйственной продукции и сырья.

Ключевые слова: аграрное землепользование; агроландшафты; экологическая оценка; геоинформационные системы; сельскохозяйственные земли; устойчивость землепользования; продовольственная безопасность.

Основное положение и введение

Современное сельскохозяйственное землепользование испытывает экстремальные нагрузки антропогенного характера [1, 2, 3]. Это связано с задачами, сформулированными в долгосрочных государственных документах (программах и стратегиях) и нацеленными на продовольственную безопасность государств и повышение качества жизни граждан [4, 5, 6]. Абсолютное большинство предложений научных коллективов и производственных компаний, связанных с эффективностью использования земельных ресурсов, направлено на совершенствование сельскохозяйственной техники, оборудования, инвентаря, средств химизации, отчасти семеноводство, производственную логистику, подключение к производственному процессу искусственного интеллекта, беспилотных летательных аппаратов и прочие науко-, энерго- и фондоёмкие технологии на реализацию которых потребуется продолжительный лаг времени и инвестиции. Особняком стоит направление, изучающее

Материалы и методы

В научной работе использованы материалы почвенного, землеустроительного обследований территории исследования, а также общедоступные прописи работ проектных и научных государственных учреждений, а также личные архивные материалы. Системный подход применяли при изучении структуры природных систем (ландшафтов) и конкретно его разновидность - эколого-ландшафтный метод. Картографический метод использовали при проведении пространственных исследований и дифференциации территории, а исто-

Результаты

Исследуемое аграрное землепользование площадью 17947 га географически приурочено к Приобскому плато в пределах Алтайского края (РФ). Территория характеризуется следующими пространственными характеристиками: изрезанность территории, км/км² -2,6; распределение площади по крутизне, га / % (<1° -6896 / 51,6; 1-2° - 2759 / 20,7; 2-3° - 1572 / 11,8;

естественный потенциал ландшафтов, используемых в сельском хозяйстве, а также лимитирующих факторов, влияющих на производственный процесс и их охрану от антропогенных воздействий [7, 8]. По разным экспертным оценкам [9, 10, 11] моделирование аграрного землепользования на основании эколого-ландшафтной оценки позволит значительно уменьшить затраты на производство сельскохозяйственной продукции и сырья, одновременно повысив его устойчивость. Поэтому настоящее исследование авторов научной статьи современно и актуально. Целью научной работы стали анализ современного аграрного землепользования с использованием геоинформационных систем. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать аграрное землепользование и лимитирующие факторы, влияющие на эффективность использования земли; провести экологическую оценку территории.

рический - при сопоставлении информации в разные временные лаги. ГИС-технологии применяли при сопоставлении разновременных и пространственных данных для агроэкологического анализа и создания цифровых карт территории. При выполнении различных научных задач в той или иной степени использовали методы научной абстракции, индукции и дедукции. При расчёте экологических показателей использовали методику академика С.Н. Волкова [12].

3-5° -820 / 6,1; 5-7° - 1193 / 8,9; 7-10° - 115 / 0,9). Почвообразующими породами являются лёссовидные суглинки, залегающие с поверхности до глубины 50 м. Гранулометрический состав разнообразный и варьирует от супесчаного до тяжелосуглинистого и зависит от условий формирования территории в последние геологические периоды. Территория испыты-

вайт недостаток воды и на местные биоценозы оказывают значительное воздействие грунтовые воды, а именно глубина их залегания и минерализация. На исследуемой территории на плакорных водораздельных участках грунтовые воды залегают глубже 10 м и в почвообразовании активного участия не принимают, а на склонах и в понижениях поднимаются на уровень 3-6 м, а иногда 1-3 м, обладая достаточной минерализацией (2-6 г/л), значительно преобразуя растительное сообщество. Засоление и осолонцевание почвенного покрова на пониженных местностях становится нормой.

Климатической нормой для исследуемой территории за время активной вегетации сельскохозяйственных растений является сумма температур за период с температурой выше 10°C на 2000-2200°, сумма осадков -225-250 мм, гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянинову находится в пределах 1.2-1,0. Безморозный период длится 110-115 дней, из-за промерзания почвы зимой на глубину более 200 см, весной по поверхности стекает 40-60 мм воды, приводя к поверхностной эрозии и нехватке влаги в весенне-летний период [13].

Растительность на территории соответ-

ствует той, которая является характерной для луговой степи [14]. В хозяйственном отношении интересны крутосклоны и солонцовые луга, которые используются как для заготовки кормов, так и выпаса сельскохозяйственных животных.

Почвенный покров представлен чернозёмами обыкновенными (43%) и выщелоченными (22%), отличными по мощности и гумусности, зависящими от гранулометрии почвообразующих пород. Встречаются аллювиально-луговые (23%), болотные (5%), а также лугово-чернозёмные, солонцеватые и луговые засоленные почвы.

Таким образом, приведённые характеристики исследуемой территории по природно-климатическим, почвенным и другим условиям являются типичными для значительной территории РФ и РК (лесостепной и степной зоны) и могут быть экстраполированы на схожие аграрные землепользования.

Представленная экспликация земель (таблица 1) указывает на то, что площадь сельскохозяйственной организации активно используется для получения сельскохозяйственной продукции и сырья.

Таблица 1- Экспликация земель объекта исследования

Угодья	Площадь, га
Общая площадь	17947
Сельскохозяйственные угодья, всего	13597
в том числе пашня	8865
многолетние насаждения	-
Сенокосы:	338
-суходольные	
-пойменные	1737
Пастбища:	1334
-суходольные	
-пойменные	1323
Лесные земли	1076
Под древесно-кустарниковой растительностью, всего	960
в том числе под лесными полосами	141
Приусадебные земли	254
Под водой	348
Земли под застройкой	279
Под дорогами	94
Болота	1184
Прочие земли	155

Под сельскохозяйственными угодьями занято около 80% территории аграрного землепользования, где на пашню приходится 65% площади. Следует отметить некоторые особенности землепользования, связанные с активным использованием пойменных территорий под кормовыми угодьями, а также высокой долей несельскохозяйственных угодий (более

24%) от земель сельскохозяйственного назначения и болот.

Территория землепользования характеризуется повсеместным развитием эрозионных и дефляционных процессов как в структуре сельскохозяйственных угодий в целом, так и в частности на пашне и кормовых угодьях (таблица 2).

Таблица 2 - Развитие эрозионных процессов на исследуемой территории, %

Степень эродированности и дефлированности	Сельскохозяйственные угодья	Пашня	Кормовые угодья*
Эрозионно-опасные, всего	49.2	73.6	99.2/90.8
в том числе слабосмытые	40.0	68.4	79.4/30.7
среднесмытые	7.5	4.8	19.8/0.0
сильносмытые	1.7	0.4	0.0/60.1
Овраги	0.5	-	-/6.2
Дефляционно-опасные, всего	14.0	26.4	0.8/3.0
в том числе слабодефлированные	13.9	26.4	0.8/3.0
среднедефлированные	0.1	-	-
Без негативных процессов	36.3	-	-
Общая обследованная площадь	100	100	100

*) Примечание: площадь с пойменными / без пойменных земель

Эродированные и дефлированные почвы получили наибольшее распространение в пашне. Сенокосы размещены на слабо- и средне-смытых почвах, а пастбищные участки более чем на 90% подвержены эрозионному смыву различной степени. Дефляционные процессы развиты на пастбищных землях сопряжены с их лёгким гранулометрическим составом. На рисунке 1 представлено графическое изображение (карта-схема) территории исследуемого

землепользования, полученное и обработанное с применением ГИС-технологий [15], на котором представлено пространственное распределение эродированных земель. Уникальная карта-схема составлена авторским коллективом в результате полевых и камеральных исследований. Проведённая инвентаризация подтвердила рабочую гипотезу, связанную с последующей трансформацией сельскохозяйственных угодий.

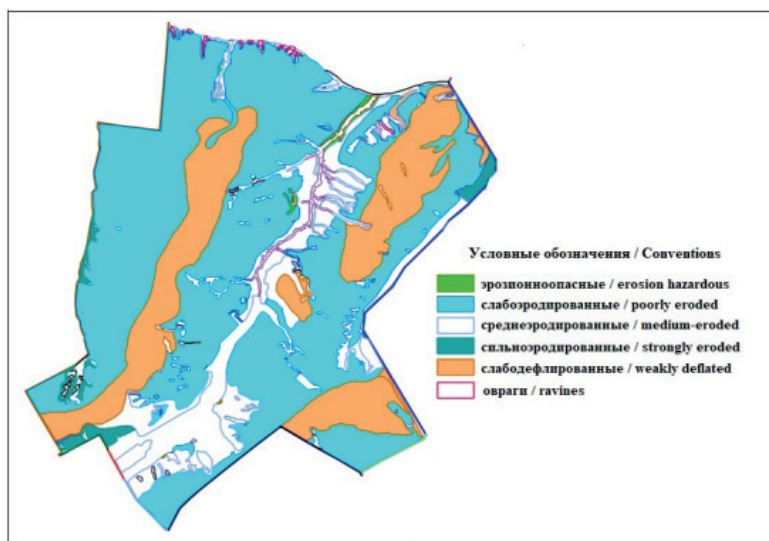


Рисунок 1 – Карта-схема эродированных земель

Далее нами были изучены склоны и их уклон, в результате этой работы была составлена карта-схема территории по крутизне склонов (рисунок 2).

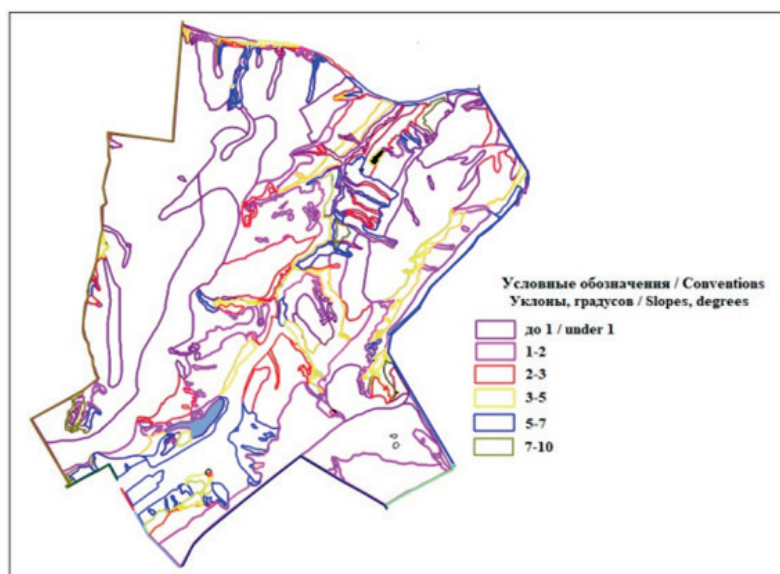


Рисунок 2 – Карта схема крутизны склонов

Более половины исследуемой площади (51,6%) сельскохозяйственных угодий находятся на склонах крутизной менее 1° , почти 21% - склоны крутизной $1-2^\circ$, далее по уменьшению площади идут склоны $2-3^\circ$ — почти 12%, на склоны $3-5^\circ$ и $5-7^\circ$ соответственно — 6,1 и 8,9% площади, менее одного процента занимают земли на склонах $7-10^\circ$.

Выполняя анализ современного аграрного землепользования, необходимо оценить организацию использования земель и влияние состава угодий на экологическую устойчивость

территории по методике, описанной академиком С.Н. Волковым. Устойчивость характеризуется степенью распаханности, лесистостью и соотношением угодий (пашня, луг, лесонасаждения, в оптимальном процентном соотношении 33:33:33), а также коэффициентами экологической стабильности и антропогенной нагрузки. Данные показатели рассчитаны в таблице 3 для земель сельскохозяйственного назначения в целом, а также сельскохозяйственных угодий, с учётом и без учёта пойменных земель.

Таблица 3 - Экологическая оценка землепользования

Показатели оценки	Земли сельскохозяйственного назначения		Сельскохозяйственные угодья	
	в целом	без пойменных земель	в целом	без пойменных земель
Распаханность, %	49.4	72.1	65.2	83.1
Сенокосы, пастбища, %	26.6	13.7	34.8	15.8
Лесистость, %	10.6	12.8	1.0	1.3
Соотношение пашни, луга, леса, %	49:27:11	72:14:13	65:34:1	83:16:1
Коэффициент экологической стабильности	0.42	0.29	0.32	0.23
Коэффициент антропогенной нагрузки, балл	3.36	3.57	3.77	3.84

Обсуждение

Экологическая устойчивость исследуемой территории, занятой землями сельскохозяйственного назначения более высокая в сравнении с землями, используемыми в сельскохозяйственных угодьях. На это указывают, возрастающие показатели степени распаханности и коэффициента антропогенной нагрузки. Одновременно идёт уменьшение показателя лесистости, коэффициента экологической стабильности, ухудшается соотношение леса, пашни и луга и снижается индекс экологического разнообразия. Таким образом, исследуемая аграрная территория (земли сельскохозяйственного назначения) является «неустойчиво стабильной» и испытывает среднюю антропогенную нагрузку.

Если проанализировать экологические показатели, характеризующие территорию, занятую сельскохозяйственными угодьями, то она будет отнесена к «экологически нестабильной», испытывающей значительную антропогенную нагрузку. Проведённая экологическая оценка исследуемого аграрного землепользования показала, что земельный фонд используется крайне нерационально, испытывает высокую антропогенную нагрузку. Процессы эрозии и дефляции, несбалансированность соотношения сельскохозяйственных угодий де-

лают территорию экологически нестабильной.

К аналогичным выводам пришли зарубежные ученые-аграрии из Польши, Франции. Так, они констатируют, что сельскохозяйственные ландшафты, по своей природе подвержены «гидрогеологической нестабильности», т.к. потеря почвы приводит к поверхностной эрозии. В исследованиях они выделяют неустойчивые методы ведения сельского хозяйства. Например, «чрезмерная тяжелая механизация», которая приводит к уплотнению почвы и тем самым ускоряет ее деградацию [16].

По их мнению, доля леса и пахотных земель позволяют определить ландшафты, в которых преобладают регулирующие и обеспечивающие показатели экологической устойчивости, например, индекс разнообразия Шеннона, который позволяет идентифицировать изучаемые ландшафты [17].

Ученые сходятся в своих выводах: оценка устойчивости аграрного землепользования и климата на основе пространственно-временной модели с помощью ГИС-технологий на современном этапе необходима для принятия практических решений в области региональной и глобальной продовольственной безопасности государств [18].

Заключение

В результате научной работы выяснили, что территория аграрного землепользования (сельскохозяйственной организации) расположена в южной лесостепи на Приобском плато, занимает площадь чуть более 17,9 тыс. га.

Лимитирующими факторами аграрного землепользования являются повсеместно развитые эрозийные процессы, влияющие на его устойчивость. Использованная авторами методика экологической оценки сельскохозяйственных

земель и угодий показала их неустойчивость как к природным, так и антропогенным воздействиям, что подтверждено коэффициентами экологической стабильности и антропогенной нагрузки. Применение ГИС-технологий позволило создать уникальные цифровые карты-схемы крутизны склонов и эродированных земель, что на локальном уровне позволяет определить локализацию лимитирующих агрохозяйственных факторов.

Список литературы

- 1 Римская декларация о всемирной продовольственной безопасности [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.g20civil.com/ru/documents/205/577/>
- 2 Всемирная Продовольственная Программа ООН [Официальный сайт]. -URL: <http://ru.wfp.org/o-нас>
- 3 Глобальные цели 2030: голод и сельское хозяйство в центре мировой политики [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Официальный сайт]. -URL: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/332532/icode/>
- 4 Стратегия устойчивого развития Германии до 2030 года. [Электронный ресурс] // -URL: <https://ekapraekt.by/wp-content/uploads/2019/06/nachhaltigkeitsstrategie-rs.pdf>
- 5 Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016, №642) [Электронный ресурс]. -URL: <http://base.garant.ru/71551998>.
- 6 Стратегия «Казахстан 2050». [Электронный ресурс]. -URL: <https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/strategiya-kazakhstan-2050>
- 7 Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий [Текст]: В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. - М.: ФГНУ «Росинфорагротех». 2005. -784 с.
- 8 Чарнтке Тея, Александра-Мария Кляйн, Андреас Крусс, Ингольф Штеффан-Девентер и Карстен Тис. «Ландшафтные перспективы интенсификации сельского хозяйства и биоразнообразия – управление экосистемными услугами» [Текст] / Письма об экологии, -2005. -№ 8. -P.857-874.
- 9 Ozeranskaya N., Abeldina R., Kurmanova G., Moldumarova Z., Smunyova L., Agricultural land management in the system of sustainable rural development in the Republic of Kazakhstan [Text]/ International Journal of Civil Engineering and Technology, -2018. -№9 (13). -P.1500-1513.
- 10 Stanisław Bacior, Barbara Prus/ Infrastructure development and its influence on agricultural land and regional sustainable development [Text]/ Ecological Informatics, -2018. -Vol. 44. – P. 82-93.
- 11 Hui Wang, Yanxu Liu, Yijia Wang, Ying Yao, Chenxu Wang, Land cover change in global drylands: A review [Text]/ Science of The Total Environment, -2023. -Vol.863.
- 12 Волков С.Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство [Текст]: учебник для вузов / С.Н. Волков. - М.: Колос, 2001. - Т2. - 648 с.
- 13 MapInfoPro (Руководство пользователя). [Электронный ресурс]. -URL: <https://mapinfo.ru/product/mapinfo-professional>.
- 14 Paolo Tarolli, Eugenio Straffelini, Agriculture in Hilly and Mountainous Landscapes: Threats, Monitoring and Sustainable Management [Text]/ Geography and Sustainability, -2020. -Vol.1. Issue 1. -P.70-76.
- 15 NOWAK-OLEJNIK, Agnieszka and GRUNEWALD, Karsten. Landscape sustainability in terms of landscape services in rural areas: exemplified with a case study area in Poland [Text]/ Ecological Indicators. -2018. -Vol. 94. Part 2. -P. 12–22.
- 16 Paroissien J.B, Darboux F., Couturier A., Devillers B., Mouillot F., Raclot D, Le Bissonnais Y. A method for modeling the effects of climate and land use changes on erosion and sustainability of soil in a Mediterranean watershed (Languedoc, France). [Text]/ J Environ Manage. -2015. -№150. -P.57-68.
- 17 Seprey C.V.W., Lara E., Broennimann O. et al. Ландшафтная структура является ключевым фактором разнообразия почвенных протистов на лугах в швейцарских Альпах [Text]/ Landsc Ecol, 2023.

18 Навиди М.Н., Чатренур М., Сейедмохаммади Дж. И соавт. Оценка экологического потенциала и оценка площади землепользования сельскохозяйственных угодий на основе многократных изображений Sentinel-2 с использованием ANP-WLC и ГИС в Бастаме, Иран [Текст]/ Environ Monit Assess, 2023.

References

- 1 Rimskaya deklaraciya o vseмирnoj prodovol'stvennoj bezopasnosti [Elektronnyj resurs]. -URL: <http://www.g20civil.com/ru/documents/205/577/>
- 2 Vsemirnaya Prodovol'stvennaya Programma OON [Oficial'nyj sajt]. -URL: <http://ru.wfp.org/onas>
- 3 Global'nye celi 2030: golod i sel'skoe hozyajstvo v centre mirovoj politiki [Elektronnyj resurs] // Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya Ob"edinennyh Nacij [Oficial'nyj sajt]. -URL: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/332532/icode/>
- 4 Strategiya ustojchivogo razvitiya Germanii do 2030 goda. [Elektronnyj resurs] // -URL: <https://ekapraekt.by/wp-content/uploads/2019/06/nachhaltigkeitsstrategie-rs.pdf>
5. Strategiya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii (utv. Ukazom Prezidenta RF ot 01.12.2016, №642 [Elektronnyj resurs]. -URL: <http://base.garant.ru/71551998>.
- 6 Strategiya «Kazahstan 2050» [Elektronnyj resurs]. -URL: <https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/strategiya-kazahstan-2050>.
- 7 Kiryushin V.I. Agroekologicheskaya ocenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnyh sistem zemledeliya i agrotekhnologij [Text]/ V.I. Kiryushin, A.L. Ivanov. - M.: FGUN «Rosinformagrotekh». 2005. -784 s.
- 8 CHarntke Teya, Aleksandra-Mariya Klyajn, Andreas Kruss, Ingol'f SHteffan-Deventer i Karsten Tis. «Landshaftnye perspektivy intensivizatsii sel'skogo hozyajstva i bioraznoobraziya – upravlenie ekosistemnymi uslugami». Pis'ma ob ekologii, 2005. -P.857-874.
- 9 Ozeranskaya N., Abeldina R., Kurmanova G., Moldumarova Z., Smunyova L. Agricultural land management in the system of sustainable rural development in the Republic of Kazakhstan [Text]/ International Journal of Civil Engineering and Technology, -2018. -№9 (13). -P. 1500-1513.
- 10 Stanisław Bacior, Barbara Prus/ Infrastructure development and its influence on agricultural land and regional sustainable development [Text]/ Ecological Informatics, -2018. -Vol. 44. -P. 82-93.
- 11 Hui Wang, Yanxu Liu, Yijia Wang, Ying Yao, Chenxu Wang, Land cover change in global drylands: A review [Text]/ Science of The Total Environment, -2023. -Vol.863.
- 12 Volkov S.N. Zemleustrojstvo. Zemleustroitel'noe proektirovanie. Vnutrihozyajstvennoe zemleustrojstvo [Текст]: учебник для вузов / S.N. Volkov. - M.: Kolos, 2001. - Т.2. -2648 s.
- 13 MapInfoPro (Rukovodstvo pol'zovatelya). [Elektronnyj resurs]. -URL: <https://mapinfo.ru/product/mapinfo-professional>.
- 14 Paolo Tarolli, Eugenio Straffelini, Agriculture in Hilly and Mountainous Landscapes: Threats, Monitoring and Sustainable Management [Text]/ Geography and Sustainability, -2020. -Vol.1. Issue 1. -P.70-76.
- 15 NOWAK-OLEJNIK, Agnieszka and GRUNEWALD, Karsten. Landscape sustainability in terms of landscape services in rural areas: exemplified with a case study area in Poland [Text]/ Ecological Indicators. -2018. -Vol. 94. Part 2. - P.12–22.
- 16 Paroissien J.B., Darboux F., Couturier A., Devillers B., Mouillot F., Raclot D., Le Bissonnais Y. A method for modeling the effects of climate and land use changes on erosion and sustainability of soil in a Mediterranean watershed (Languedoc, France) [Text]/ J Environ Manage. -2015. -№150. -P.57-68.
- 17 Seppey C.V.W., Lara E., Broennimann O. et al. Landshaftnaya struktura yavlyaetsya klyuchevym faktorom raznoobraziya pochvennyh protistov na lugah v shvejcarskih Al'pah [Text]/ Landsc Ecol, 2023.
- 18 Navidi M.N., CHatrenur M., Sejedmohammadi Dzh. i soavt. Ocenka ekologicheskogo potenciala i ocenka ploshchadi zemlepol'zovaniya sel'skohozyajstvennyh ugodij na osnove mnogokratnyh izobrazhenij Sentinel-2 s ispol'zovaniem ANP-WLC i GIS v Bastame, Iran [Text]/ Environ Monit Asses, 2023.

**ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АГРАРЛЫҚ ЖЕР
ПАЙДАЛАНУДЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ**

Татаринцев Владимир Леонидович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: kafzem@bk.ru*

*Іңкәров Даян Сабырұлы
Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: inkarov96work@mail.ru*

*Мәкенова Сәуле Қажапқызы
PhD, доцент*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: saule_makenova@mail.ru*

*Уньшева Нұрлүгүл Көшербайқызы
Докторант*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: nurlygul_kosherbayevna@mail.ru*

Аннотация

Адаптивті-ландшафттық жерге орналастыру жер ресурстарын басқарудың әртүрлі деңгейлеріндегі (мемлекеттік, аймақтық, жергілікті - ауыл шаруашылығы кәсіпорнын ұйымдастыру деңгейі) ауыл шаруашылығы жерлерінің тұрақтылығы мен қорғалуының негізі болып табылады. Геоақпараттық жүйе технологияларын қолдана отырып, жұмыс авторлары жүргізген ауылшаруашылық кәсіпорнының агроландшафтарын экологиялық бағалау оларды пайдалану тиімділігін арттыруға және қорғауға бағытталған басқару шешімдерінің нұсқаларын анықтауға мүмкіндік береді.

Жер пайдалану оңтүстік орманды далада орналасқаны анықталды, оның ауданы 17,9 мың га құрайды, оның 13,6 мың га ауылшаруашылық жерлеріне тиесілі. Эрозияға қауіпті жерлер ауданның 50%-на тиелі, ал дефляцияға қауіпті жерлер 14% құрайды. Жемшөп алқаптары 100% дерлік эрозияға ұшырау қауіпі жоғары екендігі анықталды, ал егістікте осындай процестер ауданды 73,5% қамтиды. Агроландшафтарға жүргізілген экологиялық бағалау және құрастырылған сандық карта-схемалар жер пайдалану аумағы экологиялық тұрақсыз, айтарлықтай антропогендік жүктемені бастан кешкен, жайылымнан тыс аудандар егістік жерлермен шамадан көп орналастырылып, эрозиялық процестерге шалдыққанын көрсетті.

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерде экологиялық тұрақтылық пен антропогендік жүктеме коэффициенттері тиісінше 0,42 (жайылымдық жерлерсіз 0,29) және 3,36 (жайылымдық жерлерсіз 3,57) балл, ал ауыл шаруашылығы алқаптарында - 0,32 (0,23) және 3,77 (3,84) балл болғаны анықталды, осылайша жерлер өте ұтымсыз пайдаланылуда.

Алынған нәтижелер ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілермен аграрлық жер пайдалануды ұйымдастыру және оңтайландыру кезінде, сондай-ақ мемлекеттік билік органдары ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалануды жоспарлау, ауыл шаруашылығы өнімдері мен шикізат көлемін кадастрлық бағалау және болжау кезінде пайдалануға ұсынылады.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалану; ауылшаруашылық ландшафттары; экологиялық бағалау; геоақпараттық жүйелер; ауыл шаруашылығы жерлері; жерді пайдаланудың тұрақтылығы; азық-түлік қауіпсіздігі.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL LAND USE USING GEOINFORMATION SYSTEM TECHNOLOGIES

Tatarintsev Vladimir Leonidovich

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: kafzem@bk.ru*

Inkarov Dayan Sabyrovich

*Doctoral student
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: inkarov96work@mail.ru*

Makenova Saule Kashapovna

*PhD, Associate Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: saule_makenova@mail.ru*

Unysheva Nurlugul Kosherbaevna

*Doctoral student
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: nurlygul_kosherbayevna@mail.ru*

Abstract

Adaptive landscape land management is the basis for the stability and protection of agricultural land at various levels of land management (state, regional, local - the level of organization of an agricultural enterprise). The environmental assessment of agricultural sector agricultural enterprises, carried out by the authors of work, using Geoinformation system technologies, allows us to outline management solutions aimed at increasing their efficiency and protection.

It was established that land use is located in the southern forest-steppe, its area is almost 17,9 thousand hectares of which 13.6 thousand ha falls on agricultural land. Erosion-hazardous lands account for 50% of the area, for deflationary - 14%. It was revealed that the fodder lands are almost 100% erosion hazardous, while in the arable land similar processes appear on 73.5% of the area. The conducted environmental assessment of agricultural sections and the constructed digital maps-scheme showed that the land use territory is an environmentally unstable, experiencing significant anthropogenic load, the area outside the floodplain is overloaded with arable land with the widespread manifestation of erosion processes.

It was determined that on agricultural lands, the coefficients of environmental stability and anthropogenic load amounted to 0.42 (0.29 without floodplain lands) and 3.36 (3.57 without floodplain land), and on agricultural lands - 0.32 (0, 23) and 3.77 (3.84) points, thus the lands are used extremely irrationally. The results are recommended for the use of agricultural producers in the organization and optimization of agricultural land use, as well as state authorities in planning the use of agricultural land, cadastral assessment and forecasting of agricultural products and raw materials.

Key words: agricultural land use; agricultural landscapes; environmental assessment; geoinformation systems; agricultural land; land use sustainability; food security.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.32-42.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1365

ӘОЖ 663/664; 664.863.813

ӨСКЕН АСТЫҚТАН СЫҒЫНДЫНЫҢ САНДЫҚ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

Муслимов Нуржан Жумартович

*Техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор,
ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының корреспондент-мүшесі*

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС*

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: n.muslimov@inbox.ru

Туякова Айгерим Рахметоллаевна

Техника ғылымдарының магистрі

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

Астана қ., Қазақстан

E-mail: ice_aika@mail.ru

Далабаев Асхат Болатұлы

Техника ғылымдарының магистрі

*«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы*

Астана қ., Қазақстан

E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru

Түйін

Қазіргі уақытта макро және микроэлементтер тапшылығының себебі болып табылатын астық негізіндегі тағам өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығының жалпы төмендеуі байқалады. Сондықтан, қазіргі тамақ өнеркәсібінің басым бағыттарының бірі аурудың даму қаупін азайтуға және адам денсаулығын сақтауға функционалдық астық өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге көмектесетін технологияларды дамыту. Жұмыстың мақсаты дәнді дақылдардың өсірілген дәндерінен құрғақ қалдықтағы үзіліссіз спиртті экстракциялау дәрежесіне, ұнтақтау дәрежесіне және экстракция ұзақтығына байланысты алынған экстрактивті заттардың сандық шығымдылығын анықтауға бағытталған тәжірибелік зерттеулер жүргізу болып табылады. Зерттеу барысында өніп шыққан дәндерден этил спиртімен сығынды алу әдісі қолданылды. Математикалық статистика әдістерін қолданып тәжірибелік мәліметтерді өңдеу нәтижесінде экстракция процесін, атап айтқанда өсірілген дәнді дақылдардан экстрактивті заттардың бөлінуін дәл сипаттайтын регрессия теңдеулері алынды. Нәтижесінде өсірілген бидай дәнінен алынған сығынды шығымының есептік мәні $F = 3,49\%$; өсірілген арпа дәнінен алынған экстрактивті заттардың шығымы $3,79\%$; өсірілген дәннен тритикале, шығымдылығы $3,6\%$.

Кілт сөздер: өскен астық; сығынды; сусындар; технология; бидай; арпа; тритикале; күріш.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Бүгінгі таңда отандық ғалымдар В дәруменімен, темірмен, кальциймен, йодпен, В-каротинмен байытылған тамақ өнімдерін өндірудің біріктірілген рецептуралары мен технологияларын әзірледі. Осы зерттеуде

қажетті витаминді-минералды премикстерді, құрамында йод бар коспаларды, суда және майда еритін В-каротин препараттарын өндіру мақсаты қойылды. Таңертеңгілік жарма, қытырлақ жүгері үлпектері, жедел

дәнді дақылдар, өсімдік, жануар, минералды және синтетикалық шыққан макро және микроэлементтермен байытылған. Күріш және басқа жарма тиамин, рибофлавин, никотинамид дәруменімен сіңірілген. Функционалды дәнді дақылдар жүрек-қан тамырлары ауруының қауіпін азайтуға, холестерин деңгейін төмендетуге, асқазан-ішек жолдарына пайдалы. Бұл ретте астықтың шикізаттық әлеуеті толық пайдаланылмаған [1-3]. Осыған орай кез-келген дәнді дақылдарды өсіруге болатындығын атап өткен жөн: бидай, кара бидай, қарақұмық, күнбағыс, күнжіт, жасымық, соя және басқалары. Олардың әрқайсысының өзіндік пайдалы қасиеттері, дәрумендері, микроэлементтері, аминқышқылдары және басқа да пайдалы заттар жиынтығы бар [10].

Дәнді өндіру кезінде айтарлықтай биохимиялық өзгерістер байқалады, гидролиз нәтижесінде жинақталған биологиялық белсенді заттар қарапайым биологиялық қосылыстарға бөлінеді, олар ішінара сіңеді, ішінара одан әрі ыдырайды, өз кезегінде гендердің табиғатында жатқан негіздерге ыды-

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары ретінде бидай, арпа, тритикале және күріш пайдаланылды.

Өскен астықтан сығынды алу әдісі дәнді дақылдарды, бұршақ дақылдарын және майлы дақылдарды дайындауды, тазартуды, сұрыптауды, жууды, дезинфекциялауды, өнуді, ұсақтауды және экстракцияны қамтиды.

Дәннің өсіп өну алдында құрамында 0,5% аспайтын қоспа және 1,0% дейін астық қоспасы бар астық алынып, ірі, ұсақ және жеңіл қоспалар мен құм бөлініп, астық тазартылды. Дәнді тазартудан кейін ферромагниттік қоспаны магниттік сепараторда дәнді дақылдарды, бұршақ дақылдарын немесе майлы дақылдарды өңдеу арқылы бөледі.

Дәнді, бұршақ дақылдарын немесе майлы дақылдардың алдын ала тазартылған астық массасы, әрбір дақыл жеке-жеке 20-25 °C кем емес температурада 25-30 минут ішінде тазартылған жылы суда бір рет жуылады. Әрі қарай, астық массасы кем дегенде 25-30 минут құрғатылады, астық бетінен артық ылғал кептіріледі. Біз калий перманганаты бар 20-25 °C төмен емес температурада, қара күлгін түсті ерітіндімен, кем дегенде 25-30 минут жылы сумен шайамыз. Үшінші жууды 20-25 °C төмен емес жылы сумен кем дегенде 10-15 минут жүргізіледі, суды

райды [8, 9]. Дәннің өнуіне дейінгі ісіну процесі басталғаннан кейін биохимиялық процестер дәнде белсендіріледі, қоректік заттардың барлық қоры белсенді, қолдануға дайын түрге айналады: ақуыз-аминқышқылдары, крахмал-полисахаралар, майлар, май қышқылдары. Витаминдер синтезделеді, ауксиндер, фитогормондар және басқа биологиялық белсенді қосылыстар дамиды, оның түрлерін көбейту бойынша бағдарламаланған тапсырманы орындау үшін бүкіл биостимуляторлық кешен жұмылдырылады [4-7].

Макро және микроэлементтер тапшылығын жою мәселесін шешудегі ең перспективалы бағыт-күнделікті жаппай тұтынылатын тамақ өнімдерін табиғи биологиялық белсенді заттармен байыту, бұл халықтың кең топтарының диетасын түзетуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты, өнген астық негізінде әрекет етудің емдік-профилактикалық қағидатының аралас сусындары түріндегі азық-түлікті микроэлементтермен байыту технологиясын әзірлеу салауатты және ұтымды тамақтану саласындағы өзекті және уақтылы бағыт болып табылады.

төгіп тастап, науаға салып, астық массасынан суды ағызып алады. Әрі қарай астық массасын гидропоникалық қондырғының көп деңгейлі сөресі бар науаларға әр дақылды бөлек салынады. Қондырғы жыл бойы дәнді, бұршақ және майлы дақылдарды өсіруге, сондай-ақ адам тұтынуы үшін таза өскен дәнді дақылдарды өндіруге мүмкіндік береді.

Өндіру процесі биіктігі 7-10 см аспайтын, өндіру ұзақтығы -30 °C температурада 150 сағаттан аспайтын, қабат қалыңдығы 0,5 см, ылғалдылығы 100% болатын құрғақ бидай дәндерінің жасыл өскіндерін өсірудің онтайлы технологиясын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Әрі қарай, дәнді дақылдардың, бұршақ және майлы дақылдардың өскен дәндерінен жасыл массасы алынып, әр дақыл ұсақтағышта бөлек ұнтақтайталады (мысалы блендермен).

Целлюлоза күйіне ұнтақтау нәтижесінде қол жеткізіледі. Содан кейін өскіндерді алу процесі жүзеге асырылады. Шикізатты алу 1:1 қатынасында алынған тазартылған сумен 2-3 сағат бойы жүргізіледі. Белгіленген уақыттан кейін сұйықтықты биологиялық белсенді өнім болып табылатын қатты фракциядан бөледі. Сұйық фаза бөлек стерильді ыдыстарға құйылады. Ұнтақталған сығындыны әр

мәдениетке бөлудің ұқсас процедурасы орындалады. Алынған сығындылар әзірленген формулаларға сәйкес біріктірілді. Өнертабыс биологиялық белсенділігі жоғары және энергетикалық регенеративті қасиеттері бар өнімді алуға мүмкіндік береді.

Өсірілген тұқымдардан экстрактивті заттарды анықтау үшін 200 г өсірілген тұқымды алады. Аспа механикалық ұсақтау құрылғыларында ұнтақталады. Ұсақталған тұқымдар шпательмен араластырылады және 10 г аралас масса ілмектік электронды таразының экстракциялық картриджінде алынады.

Картридждің үстіне мақта жүнінің кішкене қабаты қойылады, содан кейін картридждің шеттері оралып, оны Soxhlet экстракторына салынады. Экстракторға 100-105 °С температурада 1 сағат кептіріледі және салқындағаннан кейін өлшенеді. Тоңазытқышқа қосылған этил спирті (96%) экстракторға құйылады, ал экстракция 80 °С температурада су моншасында

Нәтижелер

Осы ғылыми зерттеулер BR10764970 «Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтардың үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде 2021-2023 жылдары жүргізілетін «Өскен астық негізінде

басталады.

Экстракция ұзақтығы 60-280 минут, экстракция аяқталғаннан кейін этил спирті айналмалы буландырғышта жойылады және алынған сығындыны пеште 100-105 °С температурада тұрақты массаға дейін кептіреді. Бірінші өлшеу 1 сағаттан кейін, келесі өлшеу 30 минуттан кейін жүзеге асырылады.

Регрессия теңдеуі болып табылатын технологиялық процестің математикалық моделін алу үшін екінші ретті дөңгелек айналмалы жоспар (бокс жоспары) қолданылды, мұнда факторлар саны $K=3$, жоспарланған тәжірибелер саны 20, нөлдік нүктедегі тәжірибелер саны 6, ал теңдеу коэффициенттерінің саны 10 болды.

Алынған тәуелділіктер неізінде эксперименталды зерттеу нәтижелерінің графикалық интерпретациясын біліретін регрессия теңдеуінің жауап бетінің екі өлшемді қималары тұрғызылды.

функционалдык сусындар өндіру технологиясын әзірлеу» ғылыми тапсырмасы бойынша орындалды.

Өскен астықтан экстрактивті заттардың шығуын анықтау мақсатында спиртті үздіксіз экстракциялау әдісімен құрғақ қалдықта өскен астықтан алынған сығындылардың сандық шығымдылығын анықтау бойынша зертханалық тәжірибелер жүргізілді (1-сурет).



1 сурет – Экстрактивті заттардың құрғақ қалдыққа шығуын анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер

Жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде кіріс факторларының айнымалы мәндерін бақылау арқылы алкогольді үздіксіз экстракциялау әдісімен құрғақ қалдықтағы өскен дәннен сығындылардың сандық шығымы анықталды.

1-кестеде көрсетілген кіріс параметрлерінің интервалдары мен өзгеру деңгейлерін кодтау жүргізілді.

1-кесте - Кіріс факторларының аралықтары мен деңгейлерін кодтау

Факторлар		Вариация деңгейлері					Өзгеру аралықтары
Табиғи	Кодталған	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
Өну дәрежесі (Б, күн)	x_1	1	3	5	7	9	2
Ұнтақтау қондырғысының жұмыс органдарының жылдамдығы (С, мин-1)	x_2	2500	5000	7500	10000	12500	2500
Экстракция ұзақтығы (t, мин)	x_3	60	120	180	240	280	60

Процесті жүргізген эксперименттік зерттеулердің негізінде мынадай факторлар анықталды: оңтайландыру критерийлеріне әсер ететін x_1, x_2, x_3 - дәнді дақылдардың өскен дәнінен сығындының шығуы (2-кесте).

2-кесте - Өскен дәнді дақылдардан құрғақ қалдыққа сығындылардың шығуының табиғи мәндері

Мазасыздықтың табиғи мәндері			Оңтайландыру критерийі, сығындының шығымы, %			
П, күн	С, грм	t, мин	Бидай	Арпа	Тритикале	Күріш
3	5000	120	3,25	3,5	3,3	3,1
3	5000	240	3,75	4,0	3,75	3,5
3	10000	120	2,75	2,75	2,7	2,75
3	10000	240	1,5	1,75	1,5	1,15
7	5000	120	1,5	1,5	1,2	1,3
7	5000	240	1,75	1,75	1,75	1,55
7	10000	120	1,0	1,0	1,0	0,9
7	10000	240	2,5	2,50	2,55	2,35
1	7500	180	2,5	2,75	2,7	2,1
9	7500	180	0,75	0,75	0,75	0,75
5	2500	180	3,0	3,25	3,15	2,7
5	12500	180	3,25	3,5	3,2	3,15
5	7500	60	1,5	1,6	1,5	1,4
5	7500	280	3,5	3,75	3,55	3,35
5	7500	180	1,25	1,35	1,25	1,1

Әрі қарай, олар өнген зерттеу объектілерінен құрғақ қалдықтың сығындыларының шығуын эксперименттік зерттеулердің сандық мәндерін оңтайландырды. Ғылыми нәтижелерді өңдеу математикалық статистика әдістерімен жүргізілді.

Регрессия теңдеулері әзірленді, олар келесі түрді алатын дәнді дақылдардың өскен дәнінен сығындылардың шығуын дәл сипаттайды:

- өскен бидайдан сығынды алу үшін:

$$y = 1,2137 - 0,5448x_1 - 0,1522x_2 + 0,3194x_3 + 0,375x_1x_2 + 0,3125x_1x_3 - 0,0625x_2x_3 + 0,0973x_1^2 + 0,6276x_2^2 + 0,4067x_3^2 \quad (1)$$

- өскен арпадан сығынды алу үшін:

$$y = 1,3582 - 0,6305x_1 - 0,1705x_2 + 0,3562x_3 + 0,4062x_1x_2 + 0,2812x_1x_3 - 0,0312x_2x_3 + 0,072x_1^2 + 0,6465x_2^2 + 0,399x_3^2 \quad (2)$$

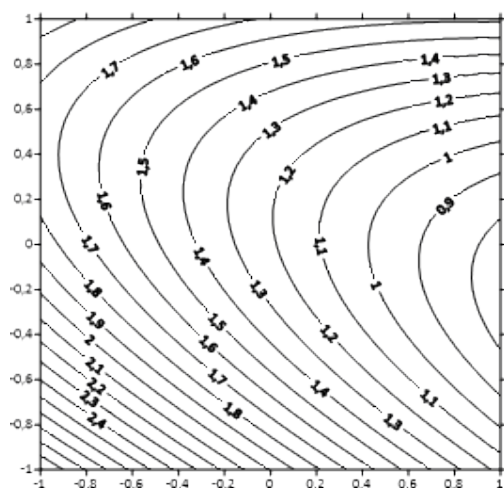
- өскен тритикаледен сығынды алу үшін:

$$y = 1,2583 - 0,5877x_1 - 0,1585x_2 + 0,3512x_3 + 0,4312x_1x_2 + 0,3562x_1x_3 - 0,0812x_2x_3 + 0,0988x_1^2 + 0,6115x_2^2 + 0,3817x_3^2 \quad (3)$$

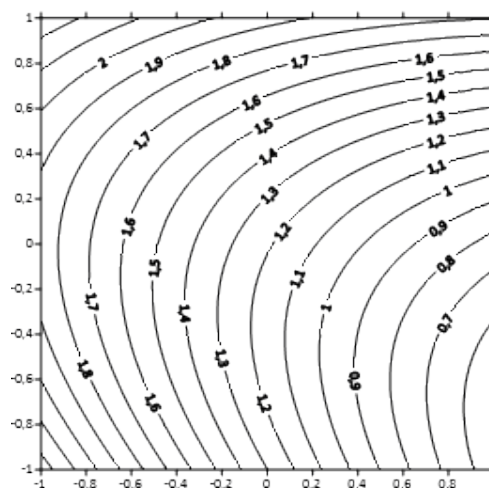
Алынған тәуелділіктерге сүйене отырып, эксперименттік зерттеу нәтижелерінің графикалық интерпретациясы болып табылатын регрессия теңдеуінің жауап бетінің екі өлшемді қималары салынды.

Талқылау

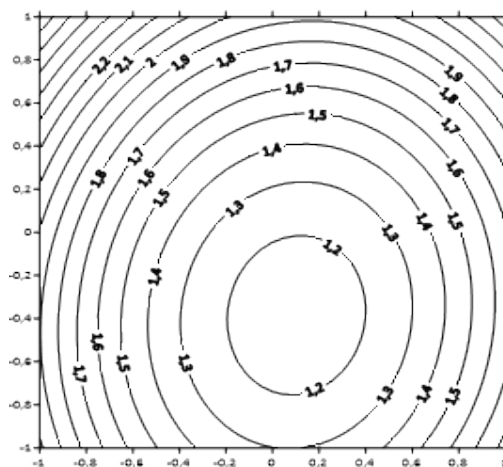
2-4-суретте өскен бидай дәнінен сығындылардың шығуының бұзушы факторларының айнымалы мәндеріне тәуелділігінің екі өлшемді диаграммалары берілген.



2 - сурет – Өнген бидайдан у сығындысының шығуының x_1 және x_2 өну дәрежесіне $x_3=0$ ұсақтау дәрежесіне тәуелділігі



3 - сурет – Өскен бидайдан у сығындысының өнуінің x_1 және x_3 өну дәрежесіне $x_2=0$ экстракция ұзақтығына тәуелділігі



4 - сурет – y сығындысының шығуына тәуелділіктер ұнтақтау дәрежесі бойынша өсірілген бидайдан x_2 және x_3 экстракциясының ұзақтығы $x_1=0$

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_2 = -1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 и x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- әсерін зерттеу x_2 және $x_{x1} = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы қамтамасыз етіледі $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$;

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе, келесі қорытынды жасауға болады. Өскен бидайдан алынған сығындының максималды шығымы келесі факторлардың мәндерімен

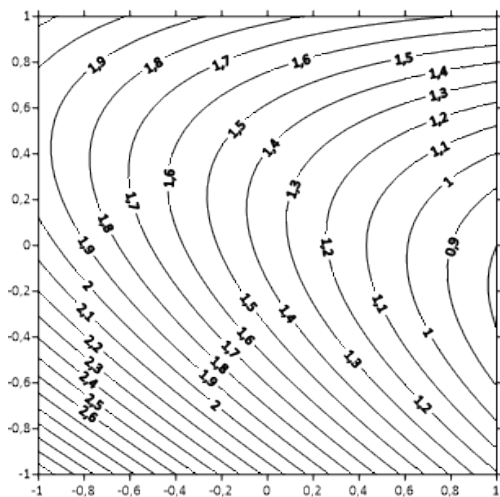
қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1 = -1$, $x_2 = -1$ и $x_3 = +1$;

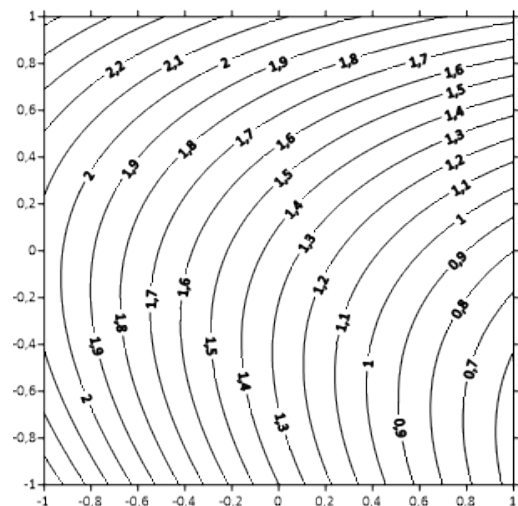
- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (1) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,49\%$ құрайды.

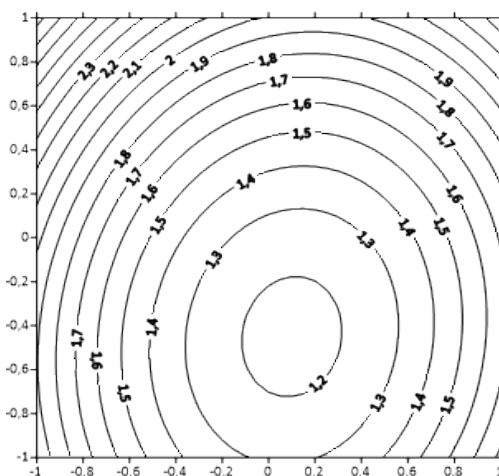
5-7-суретте өскен арпа дәнінен алынған сығындылардың шығуының бұзушы факторлардың айнымалы мәндеріне тәуелділігінің екі өлшемді диаграммалары келтірілген.



5 - сурет – Өскен арпадан у сығындысының шығуының x_1 және x_2 өну дәрежесіне $x_3=0$ ұсақтау



6- сурет – Өскен арпадан у сығындысының шығуының x_1 және x_3 өну дәрежесіне $x_2=0$ экстракция ұзақтығына тәуелділігі



7 - сурет – Y сығындысының шығуына тәуелділіктер x_2 ұнтақтау дәрежесінен өскен арпадан және $x_1=0$ кезінде x_3 алу ұзақтығы

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_2 = -1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 және x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_2 және x_3 әсерін зерттеу $x_1 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі.

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе, келесі қорытынны жасауға болады. Өскен арпадан сығындының максималды шығымы келесі

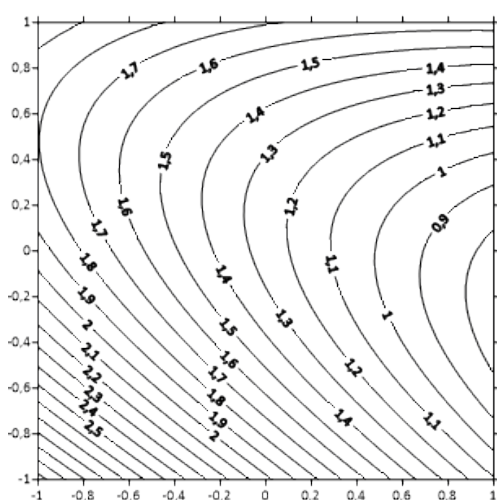
факторлардың мәндерімен қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1 = -1$, $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$;

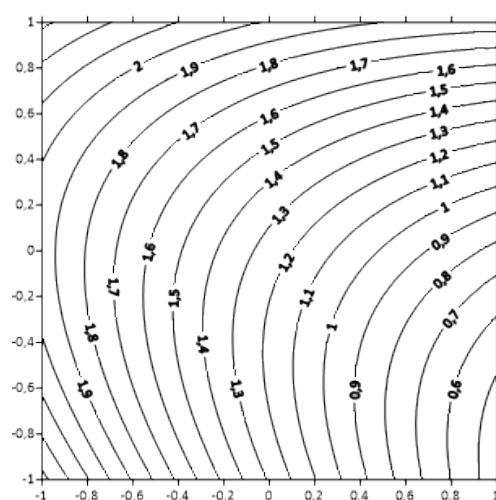
- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (2) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,79\%$ құрайды.

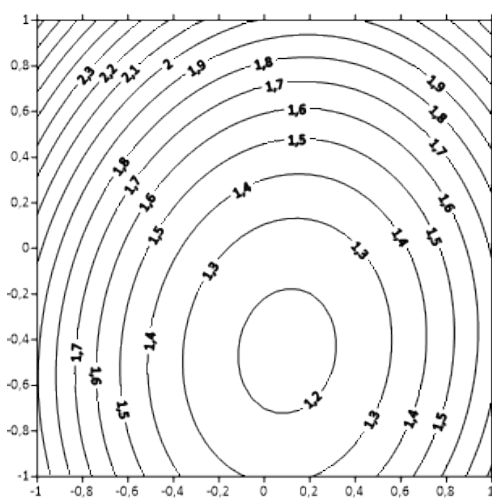
8-10-суретте тритикале өскен дәнінен сығындылардың шығуының бұзушы факторлардың айнымалы мәндеріне тәуелділіктерінің екі өлшемді диаграммалары келтірілген.



8 - сурет – Y сығындысының өнген тритикаледен шығуының x_1 өну дәрежесіне және x_2 ұсақтау дәрежесіне тәуелділігі $x_3=0$



9 - сурет – Y сығындысының өнген тритикаледен шығуының x_1 өну дәрежесіне және x_3 алу кезінде ұзақтығына тәуелділігі $x_2=0$



10 - сурет – Y сығындысының шығуына тәуелділіктер x_2 ұнтақтау дәрежесі бойынша өскен тритикаледен және $x_3=0$ кезінде x_1 алу ұзақтығы

Жауап бетінің екі өлшемді қималарын талдау мынаны көрсетті:

- x_1 және x_2 әсерін зерттеу $x_3 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_2 = -1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_1 және x_3 әсерін зерттеу $x_2 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_1 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

- x_2 және x_3 әсерін зерттеу $x_1 = 0$ кезінде сығындының максималды шығымы $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$ кезінде қамтамасыз етіледі;

Алынған нәтижелерді қорытындылай келе,

Қорытынды

Осылайша, үздіксіз спиртті экстракция әдісімен жүргізілген ғылыми тәжірибе нәтижесінде құрғақ қалдықтағы өскен дәннен алынған экстрактивті заттардың шығымы анықталды. Ұсынылған деректерді талдау құрғақ бұршақ және майлы дақылдардың өну уақыты, өсімдік шикізатын ұнтақтау кезінде жұмыс органының айналу жылдамдығы (фактор ретінде) құрғақ қалдықтан алынған сығындының шығуына айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Сонымен қатар,

келесі қорытынды жасауға болады. Өскен трикаледен сығындының максималды шығымы келесі факторлардың мәндерімен қамтамасыз етіледі:

- факторлардың кодталған мәндерінде: $x_1 = -1$, $x_2 = -1$ және $x_3 = +1$;

- факторлардың табиғи мәндерінде: өну дәрежесі 3, ұсақтау дәрежесі 5000 және экстракция ұзақтығы 240.

Факторлардың таңдалған деңгейлерінде (3) теңдеумен есептелген сығынды шығысының есептік мәні $y = 3,6\%$ құрайды.

тітіркендіргіш факторлардың әрқайсысы құрғақ қалдықта қалдықтағы сығындының шығуына әсер етеді. Мысалы, ұнтақтау дәрежесін және бөлшектердің мөлшерін сипаттайтын ұнтақтау құрылғысының айналу жылдамдығы сығынды шығымын арттырады, яғни өнім неғұрлым майда болса, сығынды шығымы да соғұрлым жоғары болады. Экстракция процесінің ұзақтығы құрғақ қалдықтағы экстракция шығымының тәжірибелік мәндерін де айтарлықтай өзгертеді.

Қаржыландыру туралы ақпарат/Алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі BR10764970 «Өскен астық негізінде функционалдық сусындар өндіру технологиясын әзірлеу» қаржыландыратын жоба шеңберінде жүргізілді.

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына алғысымызды білдіреміз және ғылыми жобаның барлық қатысушыларына эксперименттік зерттеулер жүргізуге көмектескендері үшін шын жүректен алғыс айтамыз.

Әдебиеттер тізімі

1 Ospanov, A. Study of the food safety and nutritional value of the buckwheat grains of Kazakhstani selection [Text] / A. Ospanov, C. Popescu, N. Muslimov, L. Gaceu, A. Timurbekova, G. Jumabekova // Journal of Hygienic Engineering and Design, – 2018. – Vol. 22. – P. 33–38.

2 Liu, J. Iodine binding property of a ternary complex consisting of starch, protein and free fatty acids [Text] / Carbohydrate Polymers, –2009. – Vol.75. – P. 351 – 355.

3 Sukmanov, V. Influence of parameters of subcritical water extraction over yield of target components from grape pomace [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, L. Gaceu, A. Birca, V. Zavalov, C. Popovici // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, – 2016. – Vol. 12. – № 2. – P.119–133.

4 Sukmanov, V. Prepatation of ethyl alcohol from grape pomace extracted by subcritical water [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, A. Birca, L. Gaceu, V. Zavalov A. Golubev I. Lagovskiy // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, – 2016. – Vol. 12. – №2. – P.138-144.

5 Способ получения напитка из пророщенных зерен пшеницы и напитков, полученный этим способом [Текст] / пат. № 2385659 РФ МПК А23L2/38 / Странник А.А. заявитель: 2008141333/13, 17.10.2008. опубликовано: 10.04.2010.

6 Плановский, А.Н., Рамм, В.М., Каган, С.З. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: - М.: Изд-во хим. лит-ры, - 1982. - №. 49. - 51-54 с.

7 Чуешов, В. И. Промышленная технология лекарств [Текст]: Т.1. – Х.: МТК – Книга, 2002. –32 – 34 с.

8 Могильный, М.П. Организация производства продукции здорового питания (принципы здорового питания: рекомендации, правила, характеристика) [Текст]: учебное пособие / М.П. Могильный, Т.В. Шленская. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 180 с.

9 Пащенко, Л.П. Функциональные пищевые продукты на основе пищевой комбинаторики [Текст] / Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 2-3. – С. 84–87.

10 Cupp-Enyard, C. Sigma's non-specific protease activity assay-casein as a substrate [Text] / Journal of Visualized Experiments, –2008. – Vol. 19 (1). – P. 899-899.

11 Бабкенов А.Т. Перспективный селекционный материал яровой мягкой пшеницы [Текст] / А.Т. Бабкенов, С.А. Бабкенова, А.Т. Саянов, Е.К. Каиржанов // Вестник науки «Казакского агротехнического исследовательского университета им С.Сейфуллина, – 2023. – №1 (116). – С.150-157.

References

1 Ospanov, A. Study of the food safety and nutritional value of the buckwheat grains of Kazakhstani selection [Text] / A. Ospanov, C. Popescu, N. Muslimov, L.Gaceu, A. Timurbekova, G. Jumabekova // Journal of Hygienic Engineering and Design, – 2018. – Vol. 22. – P. 33-38.

2 Liu, J. Iodine binding property of a ternary complex consisting of starch, protein and free fatty acids [Text] / Carbohydrate Polymers, –2009. – Vol.75. – P. 351 -355.

3 Sukmanov, V. Influence of parameters of subcritical water extraction over yield of target components from grape pomace [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, L. Gaceu, A. Birca, V. Zavialov, C. Popovici // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, –2016. –Vol. 12. –№2. –P.119-133.

4 Sukmanov, V. Prepatation of ethyl alcohol from grape pomace extracted by subcritical water [Text] / V. Sukmanov, Y. Petrova, A. Birca, L. Gaceu, V. Zavialov, A. Golubev, I. Lagovskiy // Proceeding of 6th BIOATLAS Conference, Journal of EcoAgriTourism, –2016. –Vol. 12. –№ 2. –P. 138-144.

5 Sposob polucheniya napitka iz proroshchennyh zeren pshenicy i napitok, poluchennyj etim sposobom [Text]: pat. № 2385659 RF MPK A23L2/38 / Strannik A.A. zayavka: 2008141333/13, 17.10.2008. opublikovano: 10.04.2010.

6 Planovskij, A.N., Ramm, V.M., Kagan, S.Z. Processy i apparaty himicheskoy tekhnologii [Text]: - M.: Izd-vo him. lit-ry, 1982. – 49,51-54 s.

7 CHueshov, V. I. Promyshlennaya tekhnologiya lekarstv [Text]: – H.: МТК – Книга, 2002. –Т.1. –32 – 34 с.

8 Mogil'nyj, M.P. Organizaciya proizvodstva produkci zdorovogo pitaniya (principy zdorovogo pitaniya: rekomendacii, pravila, harakteristika) [Text]: uchebnoe posobie / M.P. Mogil'nyj, T.V. SHlenskaya // – М.: DeLi plyus, 2015. – 180 s.

9 Pashchenko, L.P. Funkcional'nye pishchevye produkty na osnove pishchevoj kombinotoriki [Text] / Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2012. – № 2-3. – S. 84–87.

10 Cupp-Enyard C. Sigma's non-specific protease activity assay-casein as a substrate [Text] / Journal of Visualized Experiments, –2008. – Vol. 19 (1). – S. 899-899.

11 Babkenov, A.T. Promising breeding material of spring soft wheat [Text] / A. T. Babkenov, S.A. Babkenova, A.T. Sayanov, E.K. Kairzhanov // Bulletin of Science "Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, – 2023. – №1 (116). –P. 150-157.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ВЫХОДА ЭКСТРАКТА ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА

Муслимов Нуржан Жумартович

*Доктор технических наук, ассоциированный профессор,
член-корреспондент академии сельскохозяйственных наук
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности»
г. Алматы, Казахстан
E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

Туякова Айгерим Рахметоллаевна
Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: ice_aika@mail.ru*

Далабаев Асхат Болатұлы
Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru*

Аннотация

В настоящее время наблюдается общее снижение пищевой и биологической ценности продуктов питания на основе зерна, что является причиной дефицита макро-и микроэлементов. Поэтому одним из приоритетных направлений современной пищевой промышленности является разработка технологий и расширение ассортимента функциональной зерновой продукции, способствующих снижению риска развития заболеваний и сохранению здоровья человека. Целью работы является проведение экспериментальных исследований, направленных на определение количественного выхода экстрактивных веществ из проросшего зерна зерновых культур в сухом остатке методом спиртовой непрерывной экстракции в зависимости от степени прорастания, степени измельчения и продолжительности экстракции. В ходе исследования применялся метод экстракции экстракта проросшего зерна этиловым спиртом. В результате обработки экспериментальных данных методами математической статистики получены уравнения регрессии, которые точно характеризуют процесс экстракции, а именно выброс экстрактивных веществ из проросшего зерна злаков. В результате расчетное значение выхода экстракта из проросшего зерна пшеницы составляет $J=3,49\%$; из проросшего зерна ячменя, выход экстрактивных веществ $ж=3,79\%$; из проросшего зерна тритикале, урожайность $ж=3,6\%$.

Ключевые слова: проросшее зерно; экстракт; напитки; технология; пшеница; ячмень; тритикале; рис.

DETERMINATION OF THE QUANTITATIVE YIELD OF THE EXTRACT FROM SPROUTED GRAIN

Muslimov Nurzhan Dzhumartovich

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences

Kazakh Scientific Research Institute of Processing and Food Industry LLP

Almaty, Kazakhstan

E-mail: n.muslimov@inbox.ru

Tuyakova Aigerim Rakhmetollayevna

Master of Technical Sciences

Astana branch of Kazakh Scientific Research

Institute of Processing and Food Industry LLP

Astana, Kazakhstan

E-mail: ice_aika@mail.ru

Dalabaev Askhat Bolatuly

Master of Technical Sciences

Astana branch of Kazakh Scientific Research

Institute of Processing and Food Industry LLP

Astana, Kazakhstan

E-mail: dalabaev_askhat@mail.ru

Abstract

Currently, there is a general decrease in the nutritional and biological value of grain-based foods, which is the reason for the deficiency of macro- and microelements. Therefore, one of the priorities of the modern food industry is the development of technologies and the expansion of the range of functional grain products that contribute to reducing the risk of developing diseases and preserving human health. The aim of the work is to conduct experimental studies aimed at determining the quantitative yield of extractive substances from sprouted grain of grain crops in the dry residue by the method of alcohol continuous extraction, depending on the degree of germination, the degree of grinding and the duration of extraction. In the course of the study, the method of extraction of the sprouted grain extract with ethyl alcohol was used. As a result of the processing of experimental data by methods of mathematical statistics, regression equations were obtained that accurately characterize the extraction process, namely, the release of extractive substances from the sprouted grain of cereals. As a result, the calculated value of the extract yield from sprouted wheat grain is $W = 3.49\%$; from sprouted barley grain, the yield of extractives is $w = 3.79\%$; from sprouted triticale grain, the yield is $w = 3.6\%$.

Key words: sprouted grain; extract; beverages; technology; wheat; barley; triticale; rice.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.43-50.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1351

ӘОЖ 665.1

КІЛЕГЕЙЛІ-ӨСІМДІК СПРЕДІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

Альжаксина Назым Ерболовна

PhD

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты»

ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nazjomka@mail.ru

Ерболат Толганай Ерболатқызы

Техника ғылымдарының магистрі

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»

ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: tolganay2707@gmail.com

Мантай Мағжан Сапарханұлы

Техника және технология бакалавры

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»

ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: tako.mantay@mail.ru

Мухаметов Алмас Ерекұлы

PhD

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: myhametov_almas@mail.ru

Түйін

Мақалада МЕМСТ 34178-2017 сәйкес кілегейлі-өсімдік спред үлгілерінің тағамдық және энергетикалық құндылығы көрсетілген. Функционалды өнімдер ретінде №1 таралу үлгісі басқа майлы өнімдерге қарағанда өзінің артықшылығы көрсетілген. Сараптама және зерттеулер МЕМСТ 34178-2017 сәйкес органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер кешені бойынша жүргізілді. Зерттеулер көрсеткендей, жұқа эмульсия күйіндегі майлар ағзаға жақсы сіңеді және майдағы судың кері эмульсиясы болып табылады. Ұсынылған спред үлгілерінің сіңімділігі майлардың аралас болуымен түсіндіріледі және 97-98% құрайды, сондықтан май негізі дайын өнімнің балқу температурасы 31-34 °С болатындай етіп таңдалады. Барлық үлгілердегі ақуыздың төмен мөлшері 1,07 г/100 г-нан 1,13 г/100 г-ға дейін ауытқиды, бұл аминқышқылдарының құрамының тепе-теңдігін көрсетеді. Спредтерде май қышқылының құрамы полиқаньқаған май қышқылдарының көбеюіне байланысты жақсы теңдестірілген, яғни, холестерин мөлшері азаяды, витаминдік құрамы реттеледі және сүт майының А дәруменіне қосымша - р-каротин, Е дәрумені, суда еритін дәрумендер енгізіледі. Алдағы уақытта май өнімдерін әртүрлі функционалды ингредиенттермен байыту, олардың май қышқылдарының құрамын жақсарту, атап айтқанда, тағамдық құндылығы мен тұтастай алғанда өнімнің қауіпсіздігін арттыру сияқты тағы басқа жұмыстар жүргізілетін болады.

Кілт сөздер: спредтер; кілегейлі-өсімдік; тағамдық құндылығы; энергетикалық құндылығы; азық-түлік өнімдері; май; өсімдік майлары.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Халықтың денсаулығын нығайту мақсатында функционалды тамақ өнімдерін құру салауатты тамақтану саласындағы қазіргі әлемдік үрдісті көрсетеді. Мұндай өнімдерге тұтыну нарығында жақында пайда болған май өнімдерінің жаңа түрі кілегейлі-өсімдік спредтері жатады. Аралас майларға жататын бұл жаңа май өнімдері соңғы онжылдықта ет өнімдері нарығында лайықты орынға ие болды [1].

Спред-жалпы майдың массалық үлесі 39% - дан 95% - ға дейін қоса алғанда, сүт майынан немесе кілегейден, сары майдан және табиғи этерификацияланған гидрогенизацияланған өсімдік майларынан және олардың композицияларынан өндірілетін, икемді, оңай жағылатын консистенциясы бар эмульсиялық май өнімі болып табылады. Тағамдық қоспаларды және хош иістер мен дәрумендерді қосуға рұқсат етіледі [2].

Тамақтанудың әлемдік тенденцияла-

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары:

- 1 сынама, I тәжірибелік үлгі – сары май, зығыр және рапс майының (80/14/6) арақатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «ҚазҚӨТӨ ҒЗИ» ЖШС зертханасында дайындалды, пластик ыдыстарға оралған салмағы 150 г., сақтау мерзімі ($t=-6\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурада - 40 тәулікті құрайды.

- 1 сынама, I тәжірибелік үлгі – сары май, зығыр және рапс майының (80/12/8) арақатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалды, пластик ыдыстарға оралған салмағы 150 г., сақтау мерзімі ($t=-6\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурада - 40 тәулікті құрайды.

- 1 сынама, I тәжірибелік үлгі – сары май, зығыр және рапс майының (80/6/14) арақатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Аста-

на филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалды, пластик ыдыстарға оралған салмағы 150 г., сақтау мерзімі ($t=-6\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурада - 40 тәулікті құрайды.

Ақуыздың массалық үлесін анықтау Кьельдаль әдісімен жүргізілді. Күлдің массалық үлесін анықтау МЕМСТ 15113.8-77. Н39 тобы. «Мемлекетаралық стандарт. Тағамдық концентраттар. Күлді анықтау әдістері» бойынша жүргізілді. Ал ылғалды анықтау МЕМСТ 3626-73 «Сүт және сүт өнімдері. Ылғал мен құрғақ затты анықтау әдістері (№ 1, 2, 3 өзгерістермен)» бойынша жүргізілді.

Майлардың тағамдық және энергетикалық құндылығын анықтау ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 сәйкес Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Техникалық реттеу жүйесі бойынша нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізілді.

Энергетикалық құндылығы, ккал/100 г, 1 формула бойынша есептелді:

$$9(100-W-N) \quad (1)$$

мұндағы: 9 - майлар үшін энергетикалық құндылық коэффициенті, ккал/г;
W- ылғал мен ұшпа заттардың массалық үлесі,%, МЕМСТ 11812 бойынша;
N - майсыз қоспалардың массалық үлесі, %, МЕМСТ 5481 бойынша;
(100-W-N) - есептік жолмен алынған майдың массалық үлесі, %.

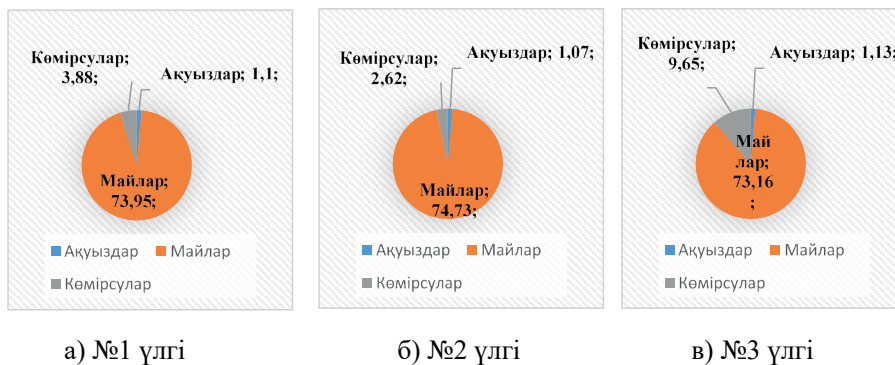
Нәтижелер

Спредтер құрамында сары майда кездеспейтін жоғары сапалы өсімдік майларының арқасында денсаулыққа пайдалы полиқанықпаған май қышқылдарына бай. Әсіресе, адам ағзасында синтезделмейтін заттардың балансы маңызды. Адамның тағамдық және энергетикалық құндылығы мен биологиялық тиімділігін анықтайтын тағамның маңызды компоненттерінің бірі-липидтер. Тамақпен бірге келетін липидтерді қолдану тиімділігінің негізгі факторы олардың май қышқылдарының құрамының тепе-теңдігі болып табылады. Денсаулықты сақтау үшін адамға ω -3 және ω -6 май қышқылдарының тепе-теңдігі қажет. Майлы өнімдер энергияның көзі ғана емес, сонымен қатар маңызды қоректік заттардың маңызды жеткізушісі болуы керек [5-7].

Кілегейлі-өсімдік спредінің тағамдық құндылығы адамның энергияға, сондай-ақ негізгі қоректік заттарға, мысалы, полиқанықпаған май қышқылдарына, ақуыздарға, көмірсуларға деген физиологиялық қажеттіліктерін қамтамасыз ететін қасиеттер жиынтығымен анықталады [8].

Майлар мен олардың негізінде алынған өнімдердің тағамдық құндылығы майдың май қышқылдық құрамына және оның құрамында фосфолипидтер, майда еритін витаминдер, стеролдар, каратиноидтар сияқты физиологиялық белсенді заттар кешенінің болуына байланысты биологиялық тиімділікпен де анықталады [9].

1-суретте әртүрлі арақатынастағы кілегейлі-өсімдік спредінің үлгілері көрсетілген.



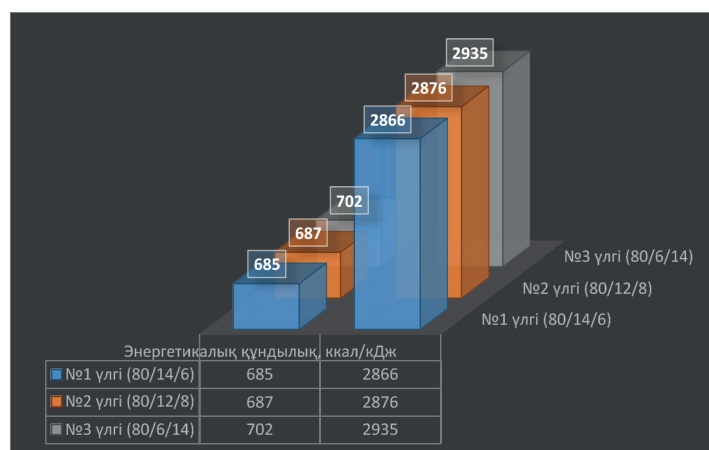
1-сурет – Кілегейлі-өсімдік спредтерінің тағамдық құндылығы

1-ші суретте келтірілген деректерді талдай отырып, барлық өнімдердің калория мөлшері негізінен май фазасымен қамтамасыз етіледі деген қорытынды жасауға болады. 1,07 г/100 г-нан 1,13 г/100 г-ға дейінгі барлық үлгілердегі ақуыздың төмен мөлшері биологиялық құндылықта ерекше рөл атқармайды. Төмен мазмұнға қарамастан, ақуыз - аминқышқылдарының құрамының тепе-теңдігімен сипатталады. Спредтердің сіңімділігі 97-98% құрайды. Бұл майдың аралас табиғатына және төмен балқу температурасына (29 ± 1 °C) байланысты, осы жағдай майдың сұйық күйге өтуіне ықпал етеді, бұл

яғни, ас қорыту жолымен сіңуге ыңғайлы.

Спредтердің энергетикалық құндылығына рецепт ингредиенттері әсер етеді. Ұсынылған деректердің ішіндегі ең оңтайлысы сары май, зығыр және рапс майының (80/14/6) арақатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спредінің рецептуралық құрамын көрсетеді, сары майдың мөлшері 80% және өсімдік майының мөлшері 14% құрайды, бұл қажетті сапа сипаттамаларын көрсетеді.

2-суретте №1, №2, №3 кілегейлі-өсімдік спредінің бірқатар үлгілері келтірілген.



2-сурет – №1, №2, №3 кілегейлі-өсімдік спред үлгілерінің энергетикалық құндылығы, ккал/кДж

2-ші суреттен көріп тұрғандай, I тәжірибелік үлгі – сары май, зығыр және рапс майының (80/14/6) арақатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалды, пластик ыдыстарға оралған салмағы 150 г., сақтау мерзімі ($t=-6\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурада - 40 тәулікті құрайды және майдың жоғары мөлшері

Талқылау

Зерттеу нәтижесінде теңдестірілген май қышқылының құрамы және жоғары тағамдық және энергетикалық құндылығы бар жаңа функционалды өнімдер жасалды. Алынған үлгілер оларға қойылатын МЕМСТ талаптарына толық сәйкес келеді. Дегенмен, №2 және №3 үлгілердің кейбір органолептикалық ерекшеліктерін атап өту керек. Үлгігі зығыр майын енгізуге байланысты ащы, сонымен қатар олардың май қышқылдық құрамының өзгеруі байқалды. Сары май, зығыр және рапс майының (80/6/14) қатынасында сәйкесінше №1 және № 2 спред үлгілері, сонымен қатар (80/12/8) арақатынасы бойынша 3-ші органолептикалық көрсеткіштері мен тағамдық құндылығы – соңғы бақылау үлгісіне ұқсас болды, сонымен қатар май қышқылдарының құрамын өте жақсы сақтады, өндіру және сақтау кезінде функционалдық қасиеттерін жоғалтпады.

Графикалық деректерді сипаттай отырып, дайын өнімнің сапа көрсеткіштерінің өсімдік

дәмнің толықтығын береді, сонымен қатар судағы май эмульсияларының гидрофильді тұрақтандырғышы ретінде әрекет етеді. Қалған үлгілерде аз майдың болуы фазалардың өзгеруіне алып келуі мүмкін, осылайша энергетикалық құндылықты төмендетеді. Осындай мәселелерді рецептуралардың оңтайлы үйлесімі арқылы және дұрыс өндеу әдісін таңдау арқылы жеңуге болады.

майының үлесінің өзгеруіне және сапалы өнім алу үшін араластыру температурасына тәуелділігіне назар аудару керек. Өнімге 14% өсімдік майын 80% маймен енгізу арқылы және 340C температурада араластыру өте жоғары сапалы сипаттамамен және жеткілікті пластикалық консистенциямен спред шығаруға мүмкіндік береді, ал 6% өсімдік майы бар спред 340C-та араластырылған кезде барлық критерийлер бойынша төмен сапаға ие екендігін көрсетті.

Осылайша, әр түрлі дәрежедегі әрбір компонент соңғы өнімнің сапасын анықтайды. Спредтерді өндіру кезінде шикізат компоненттері мен температура параметрлерінің санын түзету және оңтайландыру олардың оңтайлы мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді: өсімдік майының дозасы-14%, спредтің майлылығы-80% және компоненттерді араластыру температурасы - 340C болды.

Қорытынды

Спредтер - бұл қазіргі заманғы май өнімдері, олардың өндіру технологиясы диетологтардың талаптарына сәйкес майдың құрамын да, бүкіл рецептті де өзгертуге және алдын ала анықталған қасиеттері бар өнімдердің кең ассортиментін алуға мүмкіндік береді. Табиғи сары маймен тығыз құрылымы мен құрамы бар спред құрамында маңызды полиқанықпаған май қышқылдары көп, сондықтан тағамдық және энергетикалық құндылығы жағынан асып түседі. Спредтер теңдестірілген май қышқылының құрамына ие болғандықтан, олар, ең алдымен, халықтың профилактикалық және диеталық тамақтануы үшін ұсынылады. Сапа анықтамасының деректері бойынша, тұтыну нарығында әр түрлі сападағы спред өнімдері бар. Мұндай өнімдерге, мысалы, майдың,

холестериннің массалық үлесі төмендеген, әр түрлі байытатын қоспалары бар, қазіргі заманғы дұрыс тамақтану тұжырымдамасына сәйкес келетін - функционалды бутербродты спредтер жатады [10-12].

Біздің ғалымдарымыздың ғылыми зерттеулерінің нәтижелері көрсеткендей, біздің еліміздің өнеркәсіптік кәсіпорындарының практикалық тәжірибесі бойынша-тамақ гигиенасы туралы ғылымның ең заманауи талаптарына жауап беретін және жоғары тағамдық, энергетикалық құндылығымен ерекшеленетін және дәл осы негізде сиыр сүтінен алынған майға лайықты және адал бәсекелестікті құрайтын спред деп санауға толық негіз бар [13].

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдар аралығындағы BR10764977 «Тамақ өнеркәсібінің дамуын қамтамасыз ету мақсатында қоспалар, ферменттер, ашытқылар, крахмал, майлар және т.б. өндірудің заманауи технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде жүргізілген.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Савина О.В. Современная концепция здорового питания [Текст] / Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: материалы национальной научной конференции. - Рязань, 2015. - С.165-168.
- 2 Tereshchuk L. Theoretical and Practical Aspects of the Development of a Balanced Lipid Complex of Fat Compositions [Text] / Food and Raw Materials. - 2014. - № 2. - P. 59-67.
- 3 El-Waseif M.A., Hashem H.A., Abd EL-Dayem H.H. Using flaxseed oil to prepare therapeutical fat spreads [Text] / Annals of Agricultural Science, -2013. - Vol. 58. Issue 1. - P. 5-11.
- 4 El-Waseif M.A., Abd El-Dayem H.H., Hashem H.A., El-Bhairi S.A. Hypolipidemic effect of fat spreads containing flaxseed oil [Text] / Annals of Agricultural Science, 2014. - Vol.59. Issue 1. - P. 17-24.
- 5 Camejo J., Alimentaria Desarrollo de los productos enriquecidos [Text] / Carcia A., Rodriguez T., Diaz J.A., Rocamora Y., Gonzelez J., de Hombre R., Chan L., Costillo U., Martinez H. // Margarina "Especial" enriquecida con proteínas. – 2014. -Vol. 356. - P. 89-92.
- 6 Caponio F., Gomes T.J. Examination of lipid fraction quality of margarine [Text] / Food Science. - 2016. - Vol. 1. -P. 61-66.
- 7 Бирбасова А.В. Исследование показателей качества растительных масел отечественных производителей [Text] / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2015. - № 1. - С. 115-118.
- 8 Бирбасова А.В. Устойчивость к окислению растительных масел в зависимости от жирно-кислотного состава [Text] / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2015. - № 1. - С. 61-64.
- 9 Tae Soo Kim Eric, Decker A. et al. Antioxidant capacities of α -tocopherol, trolox, ascorbic acid, and ascorbyl palmitate in riboflavin photosensitized oil-in-water emulsions [Text] / Food Chemistry. - 2012. – Vol.133. Issue 1.- P.68-75.

10 Athira M., Michael, T. et.al. Oxidative stability of flaxseed oil: Effect of hydrophilic, hydrophobic and intermediate polarity antioxidants [Text] / Food Chemistry. - 2018. – Vol.266. - P.524-533.

11 Vesna Kostik, Shaban Memeti, Biljana Bauer. Fatty acid composition of edible oils and fats [Text] / Journal of Hygienic Engineering and Design. - 2013. - №4. - P.112-116.

12 Остриков А.Н., Смирных, А.А., Горбатова, А.В. Комплексное исследование реологических свойств спреда функциональной направленности [Text] / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 1 (99). - С. 93- 110.

13 Туякбаева Ж.Е., Альжаксина, Н.Е., Жадрасын, Ж.К., Муслимов, Н.Ж. Получение купажа из рапсового и льняного масел для получения спреда функционального назначения [Text] / Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. - 2022. - №2 (113) - С. 244-252.

References

1 Savina O.V. Sovremennaya koncepciya zdorovogo pitaniya [Tekst] / Nauchno-prakticheskie iniciativy i innovacii dlya razvitiya regionov Rossii: materialy nacional'noj nauchnoj konferencii. - Ryazan', 2015. - S.165-168.

2 Tereshchuk L. Theoretical and Practical Aspects of the Development of a Balanced Lipid Complex of Fat Compositions [Text] / Food and Raw Materials. - 2014. - Vol. № 2. - P. 59-67.

3 El-Waseif M.A., Hashem H.A., Abd EL-Dayem H.H. Using flaxseed oil to prepare therapeutical fat spreads [Text] / Annals of Agricultural Science, 2013. - Vol. 58. Issue 1. - P. 5-11.

4 El-Waseif M.A., Abd El-Dayem H.H., Hashem H.A., El-Behairy S.A. Hypolipidemic effect of fat spreads containing flaxseed oil [Text] / Annals of Agricultural Science, 2014. - Vol.59. Issue 1. - P. 17-24.

5 Camejo J., Carcia A., Rodriguez T., Diaz J.A., Rocamora Y., Gonzelez J., de Hombre R., Chan L., Costillo U., Martinez H. Alimentaria Desarrollo de los productos enriquecidos [Text] / Margarina "Especial" enriquecida con proteinas. – 2014. -Vol. 356. - P. 89-92.

6 Caponio F., Gomes T.J. Examination of lipid fraction quality of margarine [Text] / Food Science. - 2016. - Vol. 1. - P. 61-66.

7 Birbasova A.V. Issledovanie pokazatelej kachestva rastitel'nyh masel otechestvennyh proizvoditelej [Text] / Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. - 2015. - № 1. - S. 115-118.

8 Birbasova A.V. Ustojchivost' k okisleniyu rastitel'nyh masel v zavisimosti ot zhirkokislotojnogo sostava [Text] / Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. - 2015. - № 1. - S. 61-64.

9 Tae Soo Kim Eric, Decker A. et al. Antioxidant capacities of α -tocopherol, trolox, ascorbic acid, and ascorbyl palmitate in riboflavin photosensitized oil-in-water emulsions [Text] / Food Chemistry. - 2012. – Vol.133. - Issue 1. - P.68-75.

10 Athira M., Michael T. et.al. Oxidative stability of flaxseed oil: Effect of hydrophilic, hydrophobic and intermediate polarity antioxidants [Text] / Food Chemistry. - 2018. – Vol.266. - P.524-533.

11 Vesna Kostik, Shaban Memeti, Biljana Bauer. Fatty acid composition of edible oils and fats [Text] / Journal of Hygienic Engineering and Design. - 2013. - №4. - P. 112-116.

12 Ostrikov A.N., Smirnyh A.A., Gorbatova A.V. Kompleksnoe issledovanie reologicheskikh svojstv spreда funkcional'noj napravlenosti [Text] / Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2013. - № 1 (99). - S. 93- 110.

13 Туякбаева Ж.Е., Ал'жаксина Н.Е., Жадрасын Ж.К., Муслимов Н.Ж. Получение купажа из рапсового и льняного масел для получения спреда функционального назначения [Text] / Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S. Sejfullina. - 2022. - №2 (113). - S. 244-252.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЛИВОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО СПРЕДА

Альжаксина Назым Ерболовна
PhD

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: nazjomka@mail.ru*

Ерболат Толганай Ерболаткызы
Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: tolganay2707@gmail.com*

Мантай Магжан Сапарханұлы
Бакалавр техники и технологии

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: mako.mantay@mail.ru*

Мухаметов Алмас Ерекұлы
PhD

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г. Алматы, Казахстан
E-mail: myhametov_almas@mail.ru*

Аннотация

В статье показана пищевая и энергетическая ценность образцов сливочно-растительного спреда в соответствии с ГОСТ 34178-2017. Отражено преимущество образца спреда №1 перед другими жировыми продуктами, как функциональными продуктами. Экспертизу проводили по комплексу органолептических и физико-химических показателей в соответствии с ГОСТ 34178-2017. Исследованиями установлено, что организмом лучше усваиваются те жиры, которые находятся в состоянии тонкой эмульсии и представляют собой обратную эмульсию типа вода в масле. Усвояемость представленных образцов спреда объясняется смешанной природой присутствующих жиров и составляет 97-98%, поэтому жировую основу подбирают таким образом, чтобы температура плавления готового продукта была 31-34°C. Низкое содержание белка во всех образцах колеблется от 1,07 гр/100г до 1,13гр/100г, что говорит о сбалансированности аминокислотного состава. В спредах лучше сбалансирован жирнокислотный состав за счет повышенного количества полиненасыщенных жирных кислот, снижено содержание холестерина, регулируется витаминный состав, дополнительно к витамину А молочного жира вводятся р-каротин, витамин Е, водорастворимые витамины. В дальнейшем будет проводиться работа над созданием жировых продуктов нового поколения путем обогащения их различными функциональными ингредиентами, в совершенствовании их жирнокислотного состава, а именно в сторону повышения пищевой ценности и безопасности продукта в целом.

Ключевые слова: спред; сливочно-растительный; пищевая ценность; энергетическая ценность; пищевые продукты; жир; растительные масла.

DETERMINATION OF THE NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF A CREAMY VEGETABLE SPREAD

Alzhaxina Nazym Yerbolovna

PhD

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of
Processing and Food Industry» LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: nazjomka@mail.ru

Yerbolat Tolganay Yerbolatkyzy

Master of Technical Sciences

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of
Processing and Food Industry» LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: tolganay2707@gmail.com

Mantay Magzhan Saparkhanuly

Bachelor of Engineering and Technology

*Astana branch of «Kazakh Research Institute of
Processing and Food Industry» LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: mako.mantay@mail.ru

Mukhametov Almas Erekevich

PhD

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: myhametov_almas@mail.ru

Abstract

The article shows the nutritional and energy value of the images of creamy vegetable spreads in accordance with GOST 34178-2017. The advantage of the spread sample No. 1 over other fat products as functional products is reflected. The examination was carried out according to a complex of organoleptic and physico-chemical parameters in accordance with GOST 34178-2017. Studies have found that the body better assimilates those fats that are in a state of thin emulsion and are a reverse emulsion of the type of water in oil. The digestibility of the presented spread samples is explained by the mixed nature of the fats present and is 97-98%, therefore, the fat base is selected so that the melting point of the finished product is 31-34 ° C. The low protein content in all samples ranges from 1.07 g/100g to 1.13g/100g, which indicates a balanced amino acid composition. In spreads, the fatty acid composition is better balanced due to the increased amount of polyunsaturated fatty acids, the cholesterol content is reduced, the vitamin composition is regulated, in addition to vitamin A of milk fat, p-carotene, vitamin E, water-soluble vitamins are introduced. In the future, work will be carried out on the creation of a new generation of fat products by enriching them with various functional ingredients, improving their fatty acid composition, namely in the direction of increasing the nutritional value and safety of the product as a whole.

Key words: spreads; creamy vegetable; nutritional value; energy value; food products; fat; vegetable oils.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.51-59.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1405

УДК 636.066:636.2(045)

РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАМЕНТА

Ускенов Рашид Бахытжанович

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: ruskenov@mail.ru*

Юсуф Конджа

*Профессор
Университет Эрджиес
г. Кайсери, Турция
E-mail: yusufkonca@erciyes.edu.tr*

Бостанова Сауле Куанышпековна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: bostanova_sk@mail.ru*

Стрелец Александр Владимирович

*Кандидат сельскохозяйственных наук
ТОО «Новобратское и К», село Новобратское
Акмолинская область, Казахстан
E-mail: novokrainska@mail.ru*

Аққайр Бақытжан Жасұланбайұлы

*Докторант
Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: aakkair@bk.ru*

Аннотация

В данной статье представлены результаты научных исследований, проведенные по изучению влияния темперамента на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы.

Этология животных, в том числе темперамент домашних животных вызывает огромный интерес в научных кругах по всему миру. Исследованиями в данной области занимаются ведущие ученые из разных стран, так как темперамент животных влияет на многие продуктивные показатели животного. Поэтому изучение темперамента является актуальным не только в Казахстане, но и за рубежом. Период исследования – ноябрь 2022 - февраль 2023 года.

Следует отметить, что самый большой среднесуточный прирост у бычков с темпераментом 1, что равняется $1,507 \pm 0,06$ г, а у бычков с темпераментом 4 среднесуточный прирост равнялся $1,191 \pm 0,1$ г, что на 20,97 % ниже по сравнению с наиболее спокойными сверстниками.

Установлено, что площадь мышечного глазка бычков со спокойным темпераментом 1 равнялась $46,35 \pm 1,58$ см², а у бычков с темпераментом 2 была равна $43,02 \pm 0,66$ см², что на 7,2 % ниже по сравнению с бычками, у которых более спокойный темперамент. Площади мышечного глазка бычков с темпераментом 3 и 4 были в пределах $39,75 \pm 1,34$ см² и $39,25 \pm 1,07$ см².

Ключевые слова: темперамент; бычки; площадь мышечного глазка; живая масса; стресс; среднесуточный прирост; поведение.

Основное положение и введение

В агропромышленном комплексе Республики Казахстан одна из самых сложных проблем это увеличение производство мяса, прежде всего, производства мяса говядины, которое считается основным источником высококачественного белка [1].

В мясном скотоводстве производители продукции крупный рогатый скот отбирают по темпераменту, в первую очередь из соображений безопасности. Однако отдельные исследования показывают, что темперамент крупного рогатого скота также может иметь производственные и экономические последствия для производства мяса говядины.

Темпераментный скот тратит больше времени на осмотр окружающей среды и реагирование на «угрозы» вместо того, чтобы потреблять корма и/или добавки, что приводит к снижению потребления корма по сравнению со спокойным скотом [2].

Питательные вещества в рационе, которые должны использоваться для увеличения прироста, перераспределяются для поддержания измененного поведения темпераментного крупного рогатого скота [3].

Измененная физиология организма темпераментного крупного рогатого скота напрямую влияет на увеличение их массы тела. Например, повышенная концентрация кортизола стимулирует разрушение тканей организма, таких как мышцы и жировые отложения, с целью высвобождения энергии и белка для дальнейшей поддержки поведенческой реакции на стресс [4].

Результаты исследований отдельных ученых показали, что темперамент влияет на увеличение массы тела крупного рогатого скота. По мере того как темперамент крупного рогатого скота становится более возбудимым, их среднесуточный прирост (ADG) снижается.

Материалы и методы

Место исследования – Акмолинская область, Республика Казахстан. Период исследования – ноябрь 2022 - февраль 2023 года.

Для эксперимента были отобраны чистопородные бычки казахской белоголовой породы в количестве 70 голов 7-8-месячного возраста. К концу испытания бычкам было 10-12 месяцев. Животные были отобраны с учетом пола, возраста, происхождения и массы тела. В течение испытательного периода бычки на-

Это пагубное влияние возбудимого темперамента на среднесуточный прирост можно объяснить, по крайней мере, тремя факторами [5].

Некоторые ученые, в частности Кадель и др. [6] отмечают, что наследуемость типов темперамента сравнительно низкая и полагают, что взаимосвязь между темпераментом и среднесуточным приростом еще стоит изучить.

Помимо снижения темпов роста, возбудимый темперамент также оказывает пагубное влияние и на качество туши. Возбудимый темперамент, как правило, негативно связан с конечной массой туши и качеством ее выхода [7].

Одним из показателей развития бычков является площадь мышечного глазка. Площадь мышечного глазка - самая крупная мышца в теле, поэтому площадь мышечного глазка (см²) дает представление об общей мускулатуре туши. Однако на площадь мышечного глазка влияет масса тела. В пределах породы, в основном, самая большая площадь мышечного глазка часто принадлежит самому тяжелому быку [8, 9].

Площадь мышечного глазка, измеренная устройством ультразвукового сканирования в реальном времени на живом животном или непосредственно измеренная на туше (с одинаковой точностью), является объективным показателем развития мускулатуры. Однако, измерение площади мышечного глазка на живом животном является дорогостоящим и медленным по сравнению с визуальной оценкой развития мышечной массы [8].

Кроме того, по-прежнему необходимы дальнейшие исследования, чтобы определить, какой показатель темперамента предоставляет наиболее ценную информацию для оценки влияния на качество туши и мяса, и время, в течение которого следует измерять темперамент, также требует изучения [9].

ходились в одинаковых условиях кормления и содержания. В нашем исследовании рацион подопытных бычков состоял из кормов, произведенных на ферме. Рацион кормления в период научных исследований соответствовали живой массе и физиологическому состоянию бычков. В рационе содержалось 95,71 ОЭ (обменная энергия), 10,858 г СВ (сухое вещество), 1373 г СП (сырой протеин), 781 г ПП (переваримый протеин), 3100 г СК (сырая клетчатка),

349 г СЖ (сырой жир).

Оценка типа темперамента было определено в двух частях. Первый - это оценка полета (скорость выхода из раскола). Это субъективная оценка, присваивалась животному на основе его поведения при выходе из раскола. Опять же, широко распространенной версии этого теста не существует, но оценка часто присваивается на основе четырехбалльной шкалы (1-ходьба; 4-прыжок) [10]. В сочетании с субъективной оценкой проведена оценка скорости выхода или полета. Эта технология хронометража была впервые представлена Берроу и др. для записи времени, затраченного животными на преодоление заданного расстояния после выхода из раскола или другого ограниченного пространства. Заданное расстояние (1,7 метра) было выбрано, с учетом длины раскола, который немного короче. Считается, что скорость выхода скота из раскола является более объективным показателем темперамента по сравнению с оценкой выхода или любой другой категориальной переменной. Оценка типа темперамента бычков казахской белоголовой породы проводилась утром перед раздачей корма. На момент испытаний влажность воздуха составляла 80%, давление 756 мм рт. ст., скорость ветра 4,1 м/с и температура – 13°C.

Результаты

Наши научные исследования были проведены для изучения влияния темперамента бычков, разделенных по типу на среднесуточный прирост. Чтобы проверить предположения теста ANOVA, нормальность данных была проверена с помощью теста Колмогорова-Смир-

Живая масса бычков была определена на основе системы Intergado, которая позволяет получать ежедневные данные по среднесуточному приросту, а также были проведены контрольные перевески животных на электронных весах ТОО «Новобратское».

Измерение площади мышечного глазка производилось на уровне между 12-м и 13-м рёбрами с помощью ультрасонографа EXAGO. Площадь мышечного глаза измеряли, с помощью проведения контура на получившемся рисунке.

Степень развития мышечной ткани оценивали по площади мышечного глазка. Площадь мышечного глазка характеризует мускульность тела животного, которая достаточно высоко коррелирует (0,5-0,95) с общим уровнем мясной продуктивности (масса туши, убойная масса, мякоть и др.). Она подтверждается в исследованиях Бергена и др., где средняя площадь мышечного глазка бычков составил $86,7 \pm 1,35 \text{ см}^2$ с живой массой в конце периода (167 откормочных дней) 554 кг и выход туши 63,2 %.

Для получения описательной статистики использовался программное обеспечение SPSS 25.0.

нова ($P=0,200$), а с помощью теста Ливена было выявлено, что отклонения были однородными ($P>0,05$). Для анализа использовался программное обеспечение SPSS 25.0. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1- Среднесуточный прирост бычков разного темперамента (n-70)

Темперамент	Среднесуточный прирост $M \pm m$, г	δ	Lim	
			Max	Min
1	$1,507 \pm 0,06^a$	0,26	1,170	1,950
2	$1,341 \pm 0,05^{ab}$	0,24	0,910	1,740
3	$1,261 \pm 0,09^b$	0,37	0,460	1,840
4	$1,191 \pm 0,1^b$	0,29	0,790	1,670
Р-значимость	0,031			
Р-корреляция	0,97			

a,b: разные буквы в одном столбце показывают статистическую разницу ($P<0,05$).

Согласно данным таблицы, можно отметить, что самый высокий среднесуточный прирост у бычков с темпераментом 1 и равняется $1,507 \pm 0,06$ г, а у бычков с темпераментом 4 среднесуточный прирост равнялся $1,191 \pm 0,1$ г, что на 20,97 % ниже по сравнению с наиболее спокойными сверстниками. В то время как разница в среднесуточном приросте между бычками с темпераментами 3 и 4 была 70 г или 5,56 % в пользу бычков с темпераментом 3. Среднесуточный прирост бычков с темпераментом 3 был равен $1,261 \pm 0,09$ г, что на 5,97 % ниже по сравнению с более спокойными бычками. Следует отметить, что также между типами темперамента бычков и среднесуточным приростом существует положительная корреляционная связь ($R=0.97$).

Адаптация мясного скота к взаимодействию с человеком на ранних этапах его продуктивной жизни может стать альтернативой

улучшению его темперамента и, следовательно, повышению его развития и продуктивности.

Наши исследования были проведены, чтобы изучить влияния темперамента бычков, разделенных по типу, на площадь мышечного глазка. Для проверки предположения теста ANOVA, нормальность данных была проверена с помощью теста Колмогорова-Смирнова, а с помощью теста Ливена было выявлено, что отклонения не были однородными ($P < 0,05$). В этом случае использование ANOVA является ошибочным, поэтому использовалось непараметрический Н-критерий Крускала-Уоллиса. Бинарные сравнения (множественное сравнение) проводились с использованием U-критерия Манна-Уитни. Для анализа использовалось программное обеспечение SPSS 25.0. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Площадь мышечного глазка бычков разного темперамента (n-70)

Темперамент	Площадь мышечного глазка $M \pm m$, см ²	δ	Lim	
			Max	Min
1	$46,35 \pm 1,58^a$	6,52	60,00	36,40
2	$43,02 \pm 0,66^{ab}$	3,33	48,00	37,10
3	$39,75 \pm 1,34^{bc}$	5,36	47,70	29,60
4	$39,25 \pm 1,07^c$	3,74	42,90	31,10
Р-значимость		0,03		
Р-корреляция		0,96		

а, b, c: разные буквы в одном столбце показывают статистическую разницу ($P < 0,05$).

В ходе испытаний было установлено, что площадь мышечного глазка бычков со спокойным темпераментом (1) равнялась $46,35 \pm 1,58$ см², а у бычков с темпераментом 2 была равна $43,02 \pm 0,66$ см², что на 7,2 % ниже по сравнению с бычками, у которых более спокойный темперамент. Площади мышечного глазка бычков с темпераментом 3 и 4 были $39,75 \pm 1,34$ см² и

$39,25 \pm 1,07$ см² соответственно. Наиболее агрессивные бычки (с темпераментом 1) по площади мышечного глазка уступали своим сверстникам с наиболее спокойным темпераментом на 15,32 %. Иными словами существует положительная корреляционная связь между типами темперамента бычков и площадью мышечного глазка ($R=0.96$), что также подтверждается исследованиями других авторов.

Обсуждение

В ходе проведенного анализа было выявлено, тип темперамента влияет на среднесуточный прирост бычков. По результатам полученных данных, наиболее спокойные бычки быстрее набирают массу, следовательно, они обладают большим среднесуточным приростом. Среднесуточный прирост наиболее спокойных бычков составляет $1,507 \pm 0,06$ г, что на 316 г больше по сравнению с агрессивными

бычками. Делла Росса и др. [11] в своих исследованиях отмечают, что у спокойных животных прибавка в массе была на 14-10 % выше относительно более возбудимых быков.

Кроме того, на развитие бычков тип темперамента также влияет как и на его рост, так в исследованиях было отмечено, что спокойные бычки обладают более большими площадями мышечного глазка по сравнению с их свер-

стниками с более возбудимыми типами темпераментов. В годовалом возрасте площадь мышечного глазка бычков казахской белоголовой породы с наиболее спокойным темпераментом составила $46,35 \pm 1,58$ см², что на 15,32 % больше по сравнению с бычками с темпераментом

4 (агрессивный). Существует высокая положительная корреляционная связь между темпераментом бычков и площадью мышечного глазка, что также подтверждается исследованиями других авторов (Коутиньо, М. А. и др.) [12].

Заключение

Результаты научных исследований показывают, что существует положительная корреляционная связь ($R=0.97$) между темпераментом бычков и среднесуточным приростом, а также площадью мышечного глазка.

Таким образом, при одинаковых условиях содержания и кормления темперамент бычков влияет на рост, в данном случае на среднесуточный прирост и развитие, которое выражено площадью мышечного глазка.

Информация о финансировании

Данная научно-исследовательская работа финансируется Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках проекта № BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам» (2021-2023 гг).

Темперамент бычков может служить важным критерием для селекционного отбора с целью выведения более спокойных бычков. Спокойные бычки обладают хорошими мясными качествами и быстрее набирают живую массу за счет высокого среднесуточного прироста. Что, в свою очередь, приведет к более высокой рентабельности хозяйств, занимающихся разведением мясного скота.

Список литературы

- 1 Ускенов Р. Б. Қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтарының еттілік қасиеттерін тірілей кезінде бағалау [Мәтін]/ Аққаир Б. Ж., Исабекова С. А., Бостанова С. К., Нәсір Ж. Қ. // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық). - 2022. - №3 (114). – Б. 1,4-11.
- 2 Cafe, L. M. Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., McIntyre B. L., Geesink G. H., Greenwood P. L. // J. Anim. Sci. -2011. -Vol. 89. -P.1452–1465. doi:10.2527/jas.2010-3304.
- 3 Campo M. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers [Text]/ Brito G., De Lima J. S., Hernández P., Montossi F. // Meat Sci. -2010. -Vol.86(4). -P.908–914. doi:10.1016/j.meatsci.2010.07.014.
- 4 Baldassini W. A. Meat quality traits of Nellore bulls according to different degrees of backfat thickness: a multivariate approach [Text]/ Chardulo L. A. L., Silva J. A. V., Malheiros J. M., Dias V. A. D., Espigolan R. // Anim. Prod. Sci. -2017. - Vol. 57. -P.363–370. doi:10.1071/AN15120.
- 5 Cafe L. M. Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and meat quality traits in Brahman steers [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., Geesink G. H., Greenwood P. L. // Domest. Anim. Endocrinol. -2011. -Vol.40. -P.230–240. doi:10.1016/j.domaniend.2011.01.005.
- 6 Kadel M. J. Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle [Text]/ Johnston, D. J., Burrow, H. M., Graser, H., Ferguson, D. M. // Aust. J. Agric. Res. -2006. - Vol. 57. -P. 1029-1035.
- 7 Charagu P. K., Machine effects on accuracy of ultrasonic prediction of backfat and ribeye area in beef bulls, steers and heifers [Text]/ Crews D. H., Kemp R. A., Mwansa P. B. J. // Anim. Sci. -2000. -Vol.80. -P.19–24.

8 Greiner S.P., The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle [Text]/ Rouse G.H., Wilson D.E., Cundiff L.V., Wheeler T.L. // *J Anim Sci*, - 2003. -Vol.81. -P.676-82.

9 Lee B., Correlation of marbling characteristics with meat quality and histochemical characteristics in longissimus thoracis muscle from hanwoo steers. [Text]/ Choi Y. M. // *Food Sci. Anim. Resour.* -2019. -Vol.39(1). -P.151–161. doi:10.5851/kosfa.2019.e12

10 Lanier J. L. The relationship between *Bos taurus* feedlot cattle temperament and foreleg bone measurements [Text]/ Grandin, T. // *Proc. Western Section Am. Soc. Anim. Sci.* -2002. -Vol.53. -P.97-98.

11 Della Rosa, M. M. Performance, carcass and meat quality traits of grazing cattle with different exit velocity [Text]/ Pavan E., Maresca S., Spetter M., Ramiro F. // *Anim. Prod. Sci.* Published online ahead of print. 2018.doi:10.1071/AN18064.

12 Coutinho M. A. S. Divergent temperaments are associated with beef tenderness and the inhibitory activity of calpastatin [Text]/ Ramos P. M., Silva S. L., Martello L., Pereira A. S. C., Delgado E. F. // *Meat Sci.* -2017. -Vol. 134. -P.61–67. 2017. doi:10.1016/j.meatsci.2017.06.017.

References

1 Uskenov R. B. Live animal assessment of meat qualities of kazakh white-headed bulls [Text]/ Akkair B. Zh., Issabekova S. A., Bostanova S. K., Nasir Zh. K. // *Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin (interdisciplinary).*-2022. - Vol. (114). – Part 1. - P. 4-11.

2 Cafe L. M. Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., McIntyre B. L., Geesink G. H., Greenwood P. L. // *J. Anim. Sci.* -2011. - Vol. 89. -P.1452–1465. doi:10.2527/jas.2010-3304.

3 Campo, M. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers [Text] / Brito G., De Lima J. S., Hernández P., Montossi F. // *Meat Sci.* -2010. -Vol.86(4). -P.908–914. doi:10.1016/j.meatsci.2010.07.014.

4 Baldassini W. A. Meat quality traits of Nellore bulls according to different degrees of backfat thickness: a multivariate approach [Text]/ Chardulo L. A. L., Silva J. A. V., Malheiros J. M., Dias V. A. D., Espigolan R. // *Anim. Prod. Sci.* -2017. - Vol. 57. -P.363–370. doi:10.1071/AN15120.

5 Cafe L. M. Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and meat quality traits in Brahman steers [Text]/ Robinson D. L., Ferguson D. M., Geesink G. H., Greenwood P. L. // *Domest. Anim. Endocrinol.* -2011. -Vol.40. -P.230–240. doi:10.1016/j.domaniend.2011.01.005.

6 Kadel M. J. Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle [Text] / Johnston, D. J., Burrow, H. M., Graser, H., Ferguson, D. M. // *Aust. J. Agric. Res.* -2006. - Vol. 57. -P.1029-1035.

7 Charagu P. K., Machine effects on accuracy of ultrasonic prediction of backfat and ribeye area in beef bulls, steers and heifers [Text]/ Crews D. H., Kemp R. A., Mwansa P. B. J. // *Anim. Sci.* -2000. - Vol. 80. -P.19–24.

8 Greiner S.P., The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle [Text]/ Rouse G.H., Wilson D.E., Cundiff L.V., Wheeler T.L. // *J Anim Sci*, -2003. -Vol. 81. -P.676-82.

9 Lee B., Correlation of marbling characteristics with meat quality and histochemical characteristics in longissimus thoracis muscle from hanwoo steers [Text]/ Choi Y. M. // *Food Sci. Anim. Resour.* -2019. -Vol. 39(1). -P.151–161. doi:10.5851/kosfa.2019.e12

10 Lanier J. L. The relationship between *Bos taurus* feedlot cattle temperament and foreleg bone measurements [Text]/ Grandin, T. // *Proc. Western Section Am. Soc. Anim. Sci.* -2002. -Vol. 53. -P. 97-98.

11 Della Rosa, M. M. Performance, carcass and meat quality traits of grazing cattle with different exit velocity [Text]/ Pavan E., Maresca S., Spetter M., Ramiro F. // *Anim. Prod. Sci.* Published online ahead of print. 2018.doi:10.1071/AN18064.

12 Coutinho M. A. S. Divergent temperaments are associated with beef tenderness and the inhibitory activity of calpastatin [Text]/ Ramos P. M., Silva S. L., Martello L., Pereira A. S. C., Delgado E. F. // Meat Sci. -2017. -Vol. 134. -P.61–67. doi:10.1016/j.meatsci.2017.06.017.

ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМДЫ БҰҚАШЫҚТАРЫНЫҢ ТЕМПЕРАМЕНТТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ӨСУІ МЕН ДАМУЫ

Ускенов Рашид Бахытжанович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: ruskenov@mail.ru*

Юсуф Конджа

*Профессор
Эрджиес университеті
Кайсери қ., Турция
E-mail: yusufkonca@erciyes.edu.tr*

Бостанова Сауле Куанышпековна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: bostanova_sk@mail.ru*

Стрелец Александр Владимирович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
ТОО «Новобратское и К», Новобратское ауылы
Ақмола облысы, Қазақстан
E-mail: novokrainka@mail.ru*

Аққайр Бақытжан Жасұланбайұлы

*Докторант
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: aakkair@bk.ru*

Түйін

Бұл мақалада қазақтың ақбас тұқымды бұқаларының өсуі мен дамуына темпераменттің әсері туралы ғылыми зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Жануарлардың этологиясы, соның ішінде үй жануарларының темпераменті бүкіл әлемдегі ғылыми ортада үлкен қызығушылық тудырады. Бұл саладағы зерттеулерді әртүрлі елдердің жетекші ғалымдары жүргізеді, өйткені жануарлардың темпераменті жануардың көптеген сипаттамаларына әсер етеді. Сондықтан темпераментті зерттеу тек Қазақстанда ғана емес, шетелде де өзекті болып табылады. Зерттеу кезеңі-2022 жылдың қараша-2023 жылдың ақпан айлары.

1 темпераментті бұқашықтардың ең үлкен орташа тәуліктік өсімі $1,507 \pm 0,06$ г, ал 4 темпераментті бұқашықтардың орташа тәуліктік өсімі $1,191 \pm 0,1$ г болды, яғни сабырлы қатарластарымен салыстырғанда 20,97% - ға төмен.

Тыныш темпераментті бұқашықтардың 1 бұлшықет көзінің ауданы $46,35 \pm 1,58$ см², ал 2 темпераментті бұқашықтарда $43,02 \pm 0,66$ см² болды, бұл сабырлы темпераменті бар

бұқашықтармен салыстырғанда 7,2% - ға төмен. 3 және 4 темпераментті бұқашықтардың бұлшықет көзінің аудандары, сәйкесінше $39,75 \pm 1,34$ см² және $39,25 \pm 1,07$ см² болды.

Кілт сөздер: темперамент; бұқашық; бұлшықет көзінің ауданы; тірі салмақ; стресс; орташа тәуліктік өсім; мінез-құлық.

THE INFLUENCE OF TEMPERAMENT ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF KAZAKH WHITE-HEADED BULLS

Rashit Bakhytzhonovich Uskenov

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: ruskenov@mail.ru*

Yusuf Konca

*Professor
Erciyes University
Kayseri, Turkey
E-mail: yusufkonca@erciyes.edu.tr*

*Bostanova Saule Kuanyshpekovna
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: bostanova_sk@mail.ru*

*Strelets Alexander Vladimirovich
Candidate of Agricultural Sciences
«Novobratskoye and K» LLP, Novobratskoye Village
Akmola region, Kazakhstan
E-mail: novokrainka@mail.ru*

*Akkair Bakytzhan Zhasulanbayuly
Doctoral student
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: aakkair@bk.ru*

Abstract

This article presents the results of scientific research on the influence of temperament on the growth and development of Kazakh white-headed bulls.

Animal ethology, including the temperament of domestic animals, is of great interest in scientific circles around the world. Leading scientists from different universities are engaged in research in this area, since the temperament of animals affects many characteristics of the animal. Therefore, the study of temperament is relevant not only in Kazakhstan, but also abroad. The study period is November 2022 - February 2023.

According to table 1, it can be noted that the largest average daily increase in bulls with temperament 1 and is equal to 1.507 ± 0.06 g, and in bulls with temperament 4, the average daily increase was 1.191 ± 0.1 g, which is 20.97% less compared to the most calm peers.

It was found (table 2) that the area of the muscular eye of bulls with a calm temperament 1 was equal to 46.35 ± 1.58 cm², and in bulls with temperament 2 was equal to 43.02 ± 0.66 cm², which is 7.2 % less compared with bulls with a calmer temperament. The areas of the muscular eye of bulls with temperament 3 and 4 were 39.75 ± 1.34 cm² and 39.25 ± 1.07 cm², respectively.

Key words: temperament; bulls; muscular eye; live weight; stress; average daily gain; behavior.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.60-68.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1393

УДК 631.1:631.4:633.1:633

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ХЛОПКОВОДСТВЕ

Дауренбек Нурман Мамытулы

Председатель Правления

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: kazcotton1150@mail.ru

Тагаев Асанбай Мамадалиевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: t.asanbai@mail.ru

Костаков Амандык Камбарович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: amandik72@mail.ru

Махмаджанов Сабир Партович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: max_s1969@mail.ru

Аннотация

Чрезмерное применение химических минеральных удобрений и пестицидов и столь длительное время способствовало увеличению почвенную засолению, в связи с этими условиями урожайность хлопчатника из года в год уменьшилось и оказывает негативное влияние на экологическому обстановку.

В связи с этим возникает вопрос о восстановлении органического плодородия, обеспечивающего почвенные процессы и, прежде всего, увеличение содержание почвенных питательных элементов и увеличение объема качественной продукции, получаемой из хлопка-сырца, так как эта проблема является очень актуальным по развитию хлопководства Туркестанской области.

Научной и практической значимости работы является научное обеспечение технологического развития органического производства хлопковой продукции.

Все эксперименты и наблюдения научной работы выполнены в соответствии с методическими требованиями, принятыми для проведения полевых и вегетационных экспериментов на хлопчатнике в орошаемом земледелии.

В ходе исследования было выявлено, что применение биогумуса в норме 4,0 т/га и глубокое рыхление почвы на 50 см, улучшает плотность почвы на 0,021 г/см³ по сравнению с традиционной технологией.

В научной работе изложены, что при использовании биогумуса в дозе 4,0 т/га и почвенная обработка с рыхлителями почвы глубиной 50 см, плотность почвы улучшилась на 0,021 г/см³ по сравнению с традиционной технологией.

При использовании биогумуса в норме 4,0 т/га, высокое содержание гумуса в 0-60 см слое почвы составило 0,690% весной и 0,677% осенью, что на 8,4% и 8,2% выше по сравнению с традиционной технологией.

Ключевые слова: хлопчатник; сорт; глубокое рыхление почвы; биологический гумус; биологические удобрения; объемная масса почвы; органическое вещество почвы.

Основное положение и введение

До сих пор вся сельскохозяйственная продукция в сельском хозяйстве Туркестанской области была получена благодаря использованию химических удобрений. А если говорить об этом, то наблюдается неблагоприятное воздействие этих мероприятий на почву и состояние окружающей среды. Кроме того, на протяжении многих лет, в условиях Мирзачульской степи, сероземные почвы не обеспечены биологическими и повышающими плодородие мелиорантами, в результате чего количество почвенных питательных элементов уменьшилось и ведёт к её деградации почвы. Чрезмерное использование химических удобрений и пестицидов способствует засолению почв и негативно влияет на экологической обстановке. Чрезмерное использование химических удобрений и пестицидов способствует засолению почвы и оказывает негативное влияние на экологической обстановке.

В связи с этими условиями необходимо активизировать мероприятия, снижающие процессы засоления и повышающие содержание питательных веществ в почве, обеспечивающие производство органической продукции и стабилизацию экологической обстановки, что является разработкой технологии производства продукции органического хлопка Туркестанской области.

Основным фондом в нашей стране является сельское хозяйство. Эта отрасль особенно актуальна у нас, в южном регионе, который считается подходящим для возделывания сельскохозяйственных культур. Одной из ключевых остается проблема развития сельского хозяйства. Отрасль остро нуждается в передовых технологических решениях [1, 2].

В нашей стране открываются новые возможности для глубокого развития экопродуктов и разрабатываются стандарты, ориентированные на эти продукты на основе переходе к «зеленой экономике» [3].

В европейских странах и Северной Америке органическое земледелие получает все

Материалы и методы

Научный опыт проводился на экспериментальном поле в период 2021-2022 годы. В научной работе проведены исследования по определению урожайности отечественного районированного сорта хлопчатника Мактаа-

большее распространение. Органическое земледелие направлено на получение фермерами дохода от производства продуктов питания при сохранении плодородия почвы, окружающей среды и здоровья человека, поэтому были установлены строгие стандарты [4-6].

Органическое сельское хозяйство - это производственная система, которая поддерживает здоровье почв, экосистем и людей. Она опирается на экологические процессы, биоразнообразия и циклы, адаптированные к местным условиям, а не на использование ресурсов с неблагоприятными последствиями. Органическое сельское хозяйство сочетает в себе традиции, инновации и науки, чтобы принести пользу общей окружающей среде [7].

Органическое земледелие повышает способность противостоять неблагоприятным последствиям изменения климата за счет повышения устойчивости агроэкосистемы. Он создает эффективные и экологически безопасные системы земледелия, устойчивые к колебаниям температуры и засухе и предотвращающие эрозию почвы и способствует устойчивому и экологически безопасному управлению, методам сохранения и восстановлению почвы [8].

Принципы здоровья, экологии, справедливости и заботы являются корнями, из которых растет и развивается органическое сельское хозяйство. Органические продукты содержат больше питательных веществ и практически не содержат остатков пестицидов и добавок. Органические фермеры знают, что здоровье, избегая химических пестицидов и удобрений, обычно используемых в сельском хозяйстве [9,10].

Большинство стран увеличили производство продуктов питания и достигли самообеспеченности и высоких доходов благодаря зеленой революции. Кроме того, это позволило некоторым странам перейти от дефицита продовольствия к профициту продовольствия, создав возможности для экспорта продуктов питания [11].

рал - 4011. (Вид - средневолокнистый хлопчатник G.Hirsutum).

Научные работы проводились на основе методики по проведению вегетационных экспериментов в орошаемых условиях [12].

В данной работе определены агрофизические и агрохимические анализы почв. Объемный вес почвы определен, в начале и в конце вегетации, по слоям почвы 0-10, 10-20 и 20-30 см).

Гумусное состояние почвы определяли методом Тюрина, в начале и конце вегетационного периода (0-20, 20-40, 40-60 см).

Результаты

В результате проведенных нами исследований установлено, что под влиянием органических удобрений существенно изменяются водно-физические свойства светлых сероземов.

Приведем пример варианта, проведенного по традиционной технологии, в котором установлено, что показатели плотности почвы в контрольном варианте с внесением минеральных удобрений в количестве N120P60, в конце вегетационного периода плотность состава почвы была значительно выше на уровне 1,42 и 1,45 г/см³.

По всем вариантам опыта на фоне применение биогумуса, отмечалось рыхлое сложение верхних горизонтов (0-10 и 10-20 см) почвы. Например, при применении биогумуса под основную обработку в норме 2,0 т/га, в конце

На опытном участке изучали варианты с применением различных норм органических и биологических удобрений. В ходе исследования проводятся следующие опыты: биогумус 2,0; 3,0; и 4,0 т/га и сравнительные эффекты при применении различных норм биологических удобрений, по сравнению с традиционной технологией выращивания хлопчатника.

года было установлено, что объем плотности почвы в слое 0-10 см составлял 1,33 г/см³, 10-20 см - 1,34 г/см³, 20-30 см - 1,37 г/см³.

При внесении биогумуса из расчета 3,0 т/га, определено улучшение показателей плотности почвы в верхних слоях почвы, т.е. при применении биогумуса перед вспашкой, в начале вегетационного периода выявлено, что объемная масса почвы составляла в слое 0-10 см - 1,32 г/см³ и 20-30 см - 1,33 г/см³.

В четвертом варианте работы было выявлено, что улучшение объемной массы почвы определено, где биогумус применялся в норме 4,0 т/га, весной плотность почвы в слое 0-10 см составляла 1,29 г/см³, в слое 10-20 см - 1,30 г/см³ (таблица 1).

Таблица 1 - Изменение показателей плотности почвы, г/см³

№	Наименование г, л/га	слой, см	Плотность почвы, г/см ³			
			в начале вегетации	среднее слой почвы 0-30 см	в конце вегетации	среднее слой почвы 0-30 см
1	Контроль – N ₁₂₀ P ₆₀	0-10	1,42	1,51	1,45	1,53
		10-20	1,49		1,52	
		20-30	1,62		1,64	
2	Глубокое рыхление почвы -50 / Биогумус-2,0 ЖГУ-1,0 / Б-«ENERGY»-2,0 / «EILDORost»-0,100	0-10	1,33	1,34	1,34	1,37
		10-20	1,34		1,38	
		20-30	1,37		1,40	
3	Глубокое рыхление почвы -50 / Биогумус-3,0 / ЖГУ-2,0 / Б-«ENERGY»-4,0 / «EILDORost»-0,150	0-10	1,32	1,33	1,33	1,35
		10-20	1,33		1,36	
		20-30	1,35		1,37	
4	Глубокое рыхление почвы -50 / Биогумус -4,0 / ЖГУ-3,0 / Б-«ENERGY»-6,0 / «EILDORost»-0,200	0-10	1,29	1,30	1,30	1,31
		10-20	1,30		1,31	
		20-30	1,32		1,32	

По результатам проведенных исследований, при внесении биогумуса в сероземную почву наблюдалось улучшение степени плотности в почве, также экспериментально определялось повышение плодородия почвы.

На первом рисунке показано изменение объемной массы почвы в среднем слое почвы 0-30 см.

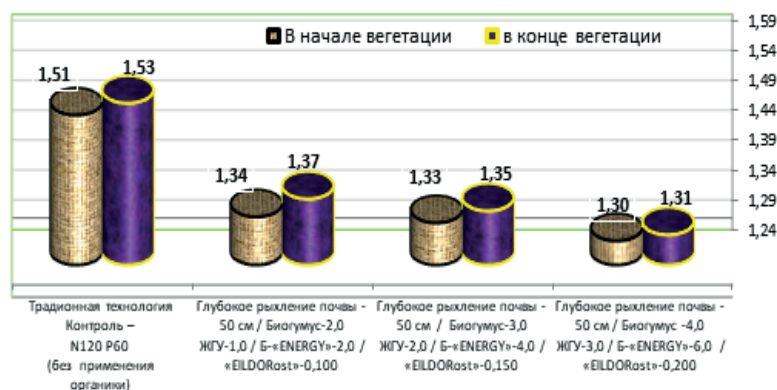


Рисунок 1 – Влияние применения биогуруса на изменение объемной массы почвы, 0-30 см (г/см³)

Применение биологического гумуса и глубокое рыхление почвы, привели к уменьшению плотности сложени почвы во всех вариантах с применением биогуруса и рыхлении почвы, например, в варианте 2, при внесении органики в норме 2,0 т/га, повлияло на оптимизацию показателей плотности почвы, например, в начале вегетации в почвенном горизонте 0-30 см было 1,34 г/см³, что на 0,017 г/см³ меньше, по сравнению с вариантам - без применения биогуруса.

При внесении биогуруса из расчета 3,0 т/га отмечалось более рыхлое сложение в слое 0-30 см почвы и показателей плотности почвы, в начале вегетации было 1,33 г/см³, что на 0,018 г/см³ меньше в сравнении с контролем.

Наиболее оптимальные показатели плот-

ности почвы выявлены в глубоком слое почвы 0-30 см, т.е. при применении биогуруса в количестве 4,0 тн/га. При использовании биогуруса в количестве 4,0 тн/га установлено, что показатель плотности почвы составляет 1,30 г/см³, в оптимальном показателе, т.е. в сравнении с контрольным вариантом установлено улучшение на 0,021 г/см³.

На опытном участке также определялось содержание гумуса в почве

Как показали результаты исследований, внесение органических удобрений в сочетании с глубоким рыхлением почвы, заметно повлияло на изменение показателей плодородия сероземов, в частности на содержание гумуса (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние нормы внесения различных органических удобрений на содержание гумуса почвы, %

Горизонт, см	Обычная технология N ₁₂₀ P ₆₀		Глубокое рыхление-50 см / Биогумус-2,0т/га		Глубокое рыхление-50 см / Биогумус-3,0т/га		Глубокое рыхление 50 см / Биогумус-4,0т/га	
	05.V.	10.X.	05.V.	10.X.	05.V.	10.X.	05.V.	10.X.
0-20	0,764	0,760	0,804	0,790	0,826	0,798	0,832	0,812
20-40	0,715	0,690	0,736	0,710	0,744	0,730	0,744	0,728
40-60	0,418	0,414	0,498	0,488	0,486	0,481	0,494	0,492
0-60	0,632	0,621	0,679	0,662	0,685	0,669	0,690	0,677
Отклонение от контроля 0-60см, %			7,2%	6,2%	7,7%	7,2%	8,4%	8,2%

На контрольном варианте, с внесением минеральных удобрений - N120P60, было замечено, что содержание гумуса было низким, в начале вегетации, в слое 0-20 см почвы было 0,764%, в слое 20-40 см - 0,715% и в слое 40-60см – 0,418%. То есть при выращивании хлопчатника только в условиях применения минеральных удобрений, без рыхления почвы и без применения органических удобрений, это

приводит к уменьшению органического вещества почвы.

В вариантах с внесением органики – биогуруса отмечено увеличение содержания гумуса по сравнению с традиционной технологией.

Во втором варианте научного исследования при использовании биологического гумуса в количестве 2,0 т/га, содержание гумуса почвы весной в слое 0-20 см составила 0,804 %,

в слое 20-40 см -0,736 % и в слое 40-60см – 498 %.

При внесении биогумуса из расчета 3,0 т/га, отмечалось более содержания органического вещества почвы, то есть, чтобы привести

пример, что при применении биогумуса под вспашку в норме 3,0 т/га, содержание гумуса весной в слое 0-20 см составила 0,826 %, в слое 20-40 см - 0,744 % и в слое 40-60см – 0,486 % (рисунок 2).

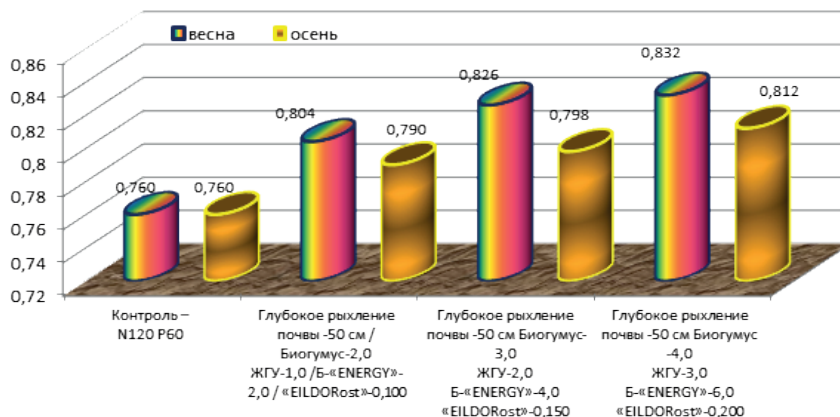


Рисунок 2 – По применению биогумуса, изменение органического вещества в 0-20 см слое почвы

Отмечено, что показатели состава гумуса в этой почве, имели место в четвертом варианте научной работы, чем у других вариантов, если суммировать, то при внесении в почву биологического гумуса в количестве 4,0 т/га установлено, что содержание гумуса в начале вегетации составляло в почвенном 0-20 см слое 0,832 %, 20-40 см - 0,744 % и 40-60 см

- 0,464 %. Приведем пример влияния средних показателей почв в 0-60 см слое (0-20, 20-40, 40-60 см, средний показатель этих слоев почвы), на изменение органического вещества в почве.

Определено значительные сезонные изменения содержания органического вещества почвы, в слое 0-60 см (рисунок 3).

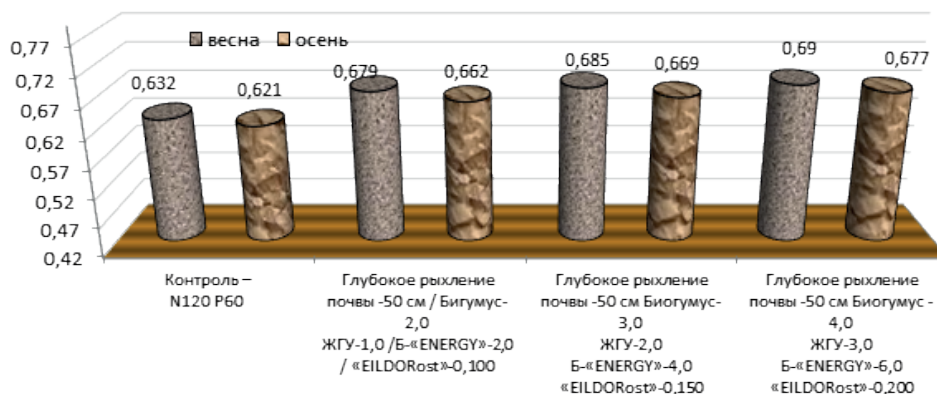


Рисунок 3 – Динамика изменения гумуса в слое 0-60 см, %

Применение биогумуса и при обработке рыхлителями слоя почвы глубиной 50 см., привело к увеличению содержания почвенного гумуса во всех органических вариантах. Если приведем пример, в варианте 2, при внесении биогумуса из расчета 2,0 т/га, содержание гумуса в начале года составило в почвенном слое 0-60 см - 0,679 %, и в конце вегетационного периода - 0,662 %, что выше на 7,0 % и 6,2 % по сравнению с обычной технологией.

При использовании биологического перегноя в количестве 3,0 тонн на гектар наблюдалось высокое содержание гумуса в среднем 0-60 см слоя почвы, при этом, в начале вегетации содержание гумуса в 0-60 см слоя почвы составляло 0,685 %, а к концу года - 0,669 %, что на 7,7 % - на 7,1 % выше по сравнению с обычной технологией

Высокое содержание гумуса в глубоком 0-60 см слое почвы определялось в четвертом

варианте научной работы, где при внесении биогумуса в норме 4,0 т/га с обработкой рыхлителями слоя почвы глубиной 50 см, было отмечено, что его содержание в начале вегетаци-

онного периода составляло 0,690 %, а в конце вегетационного периода 0,677 %, что на 8,4 % и 8,2 % выше по сравнению с обычной технологией.

Обсуждение

Органическое сельское хозяйство – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, генетически модифицированных организмов.

На основании полученных данных, выявлено влияние биогумуса и биоудобрений на показатели агрофизических и агрохимических свойств почв. На сероземных почвах, на осно-

ве применения биогумуса, улучшаются агрофизические показатели почвы на 13,0-15,0%, повышается содержание органического вещества почвы на 7,2 - 8,4%.

При внесении в почву биологического перегноя на качественном агротехнологическом уровне можно, помимо повышения плодородия почвы, сэкономить нормы применения минеральных удобрений и поливной воды.

Заключение

Почвенная обработка с рыхлителями почвы глубиной 50 см., в сочетании с применением биологического гумуса увеличивает содержание органического вещества в почве, а также улучшает агрофизическое и агрохимическое состояние почвы.

Наиболее высокое содержания гумуса в слое 0-60 см было обнаружено в варианте 4, где было внесено биогумуса с рыхлением почвы в норме 4,0 т/га, содержание гумуса составило 0,690% весной и 0,677% осенью, что на

8,4% и 8,2% больше в сравнении с контролем.

Органический биогумус, они повышают содержание органических веществ в почве, кроме того, что, что немаловажно, улучшают агрофизические свойства почвы, в большей степени способствуют накоплению влаги, ее лучшему сохранению, улучшению воздушного режима и развитию микроорганизмов в почве. Биогумус – дополнительное питание от самой природы, они безопасны и помогают получить экологически чистые урожаи.

Информацию о финансировании

Работа выполнена в рамках Программы ИРН BR10764907 «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта».

Список литературы

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаева народу Казахстана. «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана» [Текст]/ 2 сентября 2019 года. Нур-Султан.
- 2 Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаева народу Казахстана. «Казахстан в новой реальности: время действий» [Текст]/ 1 сентября 2020 года. Нур-Султан.
- 3 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» [Текст]: Астана. 31 января 2013 г.
- 4 Statistics Canada Growing Opportunity through Innovation in Agriculture Minister of Industry [Текст]/ Government of Canada, 2017. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/95-640-x/2016001/article/14816-eng.pdf>
- 5 USDA 2017 Census of Agriculture: 2019 Organic Survey United States Department of Agriculture [Text] / National Agricultural Statistics Service, 2020.
- 6 H. Willer, D. Schaack, J. Lernoud Organic farming and market development in Europe and the European Union. The world of organic agriculture [Text]/ Statistics and emerging trends 2019 Res. Inst. Org. Agric. FiBL IFOAM - Org. Int. -2019. – P.217-254.

7 Grow Organic The climate, health and economic case for expanding organic agriculture Nat. [Text]/ Resour. Defence Council. 2022. -P.1-68. USA <https://www.nrdc.org/resources/grow-organic-climate-health-and-economic-case-expanding-organic-agriculture>.

8 K. Murmu, P. Das, A. Sarkar, P. Bandopadhyay. Organic agriculture: as a climate change adaptation and mitigation strategy Zeichen J., [Text]/ -2022. -№8 (3). -P. 171-187.

9 T. Hammed, E. Oloruntoba, G. Ana Enhancing growth and yield of crops with nutrient enriched organic fertilizer at wet and dry seasons in ensuring climate smart agriculture Int. J. Recycl. [Text] / Org. Waste Agric., 2019. -P.81-92.

10 T. Pandiselvi, R. Jeyajothiand, M. Kandeshwari. Organic nutrient management a way to improve soil fertility and Sustainable AgricultureA review Int. [Text] / J. Adv. Life Sci., -2017. -№10 (2). -P.175-181.

11 M. Kansanga, P. Andersen, D. Kpienbaareh, S. Mason-Renton, K. Atuoye, Y. Sano, R. Antabe, I. Luginaah Traditional agriculture in transition: examining the impacts of agricultural modernization on smallholder farming in Ghana under the new Green Revolution [Text] / Int. J. Sustain. Dev. World Ecol., -2018. -№26 (1). -P.1-14.

12 Имамалиев А.И. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником [Текст] -Ташкент: СоюзНИХИ, 1981. – 225 с.

References

1 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan Kasym-Zhomart Tokaeva narodu Kazahstana. «Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazahstana» [Tekst] / 2 sentyabrya 2019 goda. Nur-Sultan.

2 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan Kasym-Zhomart Tokaeva narodu Kazahstana. «Kazahstan v novoj real'nosti: vremya dejstvij» [Tekst]/ 1 sentyabrya 2020 goda. Nur-Sultan.

3 Konceptsiya po perekhodu Respubliki Kazahstan k «zelenoj ekonomike» [Tekst]: Astana. 31 yanvarya 2013 g.

4 Statistics Canada Growing Opportunity through Innovation in Agriculture Minister of Industry [Tekst]/ Government of Canada, 2017. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/95-640-x/2016001/article/14816-eng.pdf>

5 USDA 2017 Census of Agriculture: 2019 Organic Survey United States Department of Agriculture [Text]/ National Agricultural Statistics Service, 2020.

6 H. Willer, D. Schaack, J. Lernoud Organic farming and market development in Europe and the European Union. The world of organic agriculture [Text]/ Statistics and emerging trends 2019 Res. Inst. Org. Agric. FiBL IFOAM - Org. Int. 2019. -P. 217-254.

7 Grow Organic The climate, health and economic case for expanding organic agriculture Nat [Text]/ Resour. Defence Council. 2022. -P. 1-68. USA <https://www.nrdc.org/resources/grow-organic-climate-health-and-economic-case-expanding-organic-agriculture>.

8 K. Murmu, P. Das, A. Sarkar, P. Bandopadhyay. Organic agriculture: as a climate change adaptation and mitigation strategy Zeichen J., [Text] / -2022. - № 8 (3). -P.171-187.

9 T. Hammed, E. Oloruntoba, G. Ana Enhancing growth and yield of crops with nutrient enriched organic fertilizer at wet and dry seasons in ensuring climate smart agriculture Int. J. Recycl [Text] / Org. Waste Agric., 2019. -P. 81-92.

10 T. Pandiselvi, R. Jeyajothiand, M. Kandeshwari. Organic nutrient management a way to improve soil fertility and Sustainable AgricultureA review Int. [Text]/ J. Adv. Life Sci., -2017. -№10 (2). -P.175-181.

11 M. Kansanga, P. Andersen, D. Kpienbaareh, S. Mason-Renton, K. Atuoye, Y. Sano, R. Antabe, I. Luginaah Traditional agriculture in transition : examining the impacts of agricultural modernization on smallholder farming in Ghana under the new Green Revolution [Text]/ Int. J. Sustain. Dev. World Ecol., -2018. -№26 (1). -P.1-14.

12 Imamaliev A.I. Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlochatnikom. [Tekst] - Tashkent: SoyuzNIHI, 1981. – 225 s.

МАҚТА ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІКТІҢ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ

Дәуренбек Нұрман Мамытұлы

Басқарма төрағасы

Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы

Атакент, Қазақстан

E-mail: kazcotton1150@mail.ru

Тагаев Асанбай Мамадалиұлы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы

Атакент, Қазақстан

E-mail: t.asanbai@mail.ru

Қостақов Амандық Қамбарұлы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы

Атакент, Қазақстан

E-mail: amandik72@mail.ru

Махмаджанов Сабир Партоұлы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы

Атакент, Қазақстан

E-mail: max_s1969@mail.ru

Түйін

Химиялық минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерді шамадан тыс ұзақ уақыт бойы қолдану, топырақтың тұздануының жоғарылауына ықпал етеді, осы жағдайларға байланысты мақта өнімділігі де жылдан жылға төмендеп отыр, сондай-ақ бұл келеңсіз жағдайлар экологиялық жағдайға да теріс әсерін тигізіп отыр.

Осыған байланысты топырақ процестерін қамтамасыз ететін органикалық құнарлылықты қалпына келтіру және, ең алдымен, топырақтағы органикалық заттардың қорын ұлғайту және экологиялық таза мақта өнімдерін алу туралы мәселе туындайды, өйткені бұл мәселе Түркістан облысының мақта шаруашылығын дамыту бойынша өте өзекті болып табылады.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы, мақта өнімдерінің органикалық өндірісінің технологиялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету болып табылады.

Ғылыми жұмыстың барлық тәжірибелері мен бақылаулары суармалы егіншілікте мақтаға далалық және вегетациялық тәжірибелер жүргізу үшін қабылданған әдістемелік талаптарға сәйкес жүргізілді.

Зерттеу барысында вермикомпостты қалыпты жағдайда қолдану 4,0 тн/га және топырақты 50 см терең қопсыту дәстүрлі технологиямен салыстырғанда топырақтың тығыздығын 0,021 г/см³ жақсартатыны анықталды.

Биогумусты гактарына 4,0 тонна мөлшерде пайдаланған кезде, топырақтың 0-60 см қабатындағы гумустың жоғары мөлшері көктемде 0,690% және күзде 0,677% құрады, бұл дәстүрлі технологиямен салыстырғанда 8,4% және 8,2%-ға жоғары болғаны тәжірибе жүзінде анықталды.

Кілт сөздер: мақта; сорт; топырақты терең қопсыту; биологиялық гумус; биологиялық тыңайтқыштар; топырақтың көлемдік массасы; топырақтың органикалық заттары.

INTENSITY OF ORGANIC FARMING IN COTTON

Daurenbek Nurman Mamytuly

Chairman of the Management Board

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: kazcotton1150@mail.ru

Tagaev Asanbai Mamadalievich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: t.asanbai@mail.ru

Kostakov Amandyk Kambarovich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: amandik72@mail.ru

Makhmadjanov Sabir Partovich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: max_s1969@mail.ru

Abstract

Excessive use of chemical mineral fertilizers and pesticides and for such a long time contributed to an increase in soil salinity, which negatively affected crop yields and the ecological situation

In this regard, the question arises of restoring organic fertility, which ensures soil processes and, above all, an increase in the reserves of organic matter in the soil and the production of environmentally friendly cotton products, since this problem is very relevant for the development of cotton growing in the Turkestan region.

The scientific and practical significance of the work is the scientific support of the technological development of organic production of cotton products.

All experiments and observations of the scientific work were carried out in accordance with the methodological requirements adopted for conducting field and vegetation experiments on cotton in irrigated agriculture.

The study revealed that the use of vermicompost at a rate of 4.0 tons / ha and deep loosening of the soil by 50 cm improves soil density by 0.021 g /cm³ compared to traditional technology.

When using biohumus at a rate of 4.0 t/ha, the high content of humus in the 0-60 cm soil layer was 0.690% in spring and 0.677% in autumn, which is 8.4% and 8.2% higher compared to traditional technology.

Key words: cotton; grade; deep loosening of the soil; biological humus; biological fertilizers; volumetric mass of soil; soil organic matter.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - P.69-78.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1417

UDC 633.491

IN VITRO POTATO VARIABILITY AND ITS EFFECT ON TUBER NUTRITIONAL PROPERTIES

Gajimuradova Aisarat Makhmudovna

Master of Technical Sciences, Researcher

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E- mail: aisarat3878@mail.ru

Kirgizova Irina Vasil'yevna

Applicant of K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University–

Moscow Agricultural Academy

FSEI HE Omsk State Technical University

Omsk, Russian Federation

E- mail: irina.kz-89@mail.ru

Silayev Dmitriy Vital'yevich

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher

National Center for Biotechnology

Astana, Kazakhstan

E- mail: dsilayev@yandex.ru

Turpanova Rauza Mazgutovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

L.N.Gumilyov Eurasian National University

Astana, Kazakhstan

E- mail: rauza_enu@mail.ru

Ismukanova Gulzhamal Zhasulanovna

Master of Soil Sciences

L.N.Gumilyov Eurasian National University

Astana, Kazakhstan

E- mail: gulzhamal_zh@mail.ru

Shvidchenko Vladimir Korneevich

Candidate of Agricultural Sciences

«North Kazakhstan Experimental Agriculture Station LLP

Shagalaly, Northern Kazakhstan region

E- mail: shvidchenko50@mail.ru

Abstract

A comparative analysis of nine somaclonal Dutch selection “Alladin” potato variants test results was carried out using a modified Murashige-Skoog medium with different concentrations of hormones, vitamins and growth stimulants. As a result of the work carried out, 100% callus formation providing from leaf explants and more than 90% shoot formation without the use of additional steps associated with their rooting optimal protocols for *in vitro* cultivation of potato tubers were defined. According to morphological characteristics 9 initial lines were selected among the Dutch selection of “Alladin” potato variety regenerated plants using these protocols. The tubers of the second reproduction obtained from

these lines were used for the analysis of biochemical parameters (starch, soluble sugars, proteins). As a result, lines with the maximum starch content were identified, 2 lines out of 9 exceeded the control sample by 3.3% and 10.7%. The protein content in the tubers of 7 somaclonal variants from 1% to 10.6% exceeded this indicator in the control. In comparison to the control, the sugar content was significantly lower (from 37.9 to 54%) in 3 studied samples. The results obtained are of great practical interest for further breeding studies to consolidate them and create new dietary and table varieties of potatoes. Based on the obtained somaclonal variants, new promising potato varieties adapted to the soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan can be obtained.

Key words: potatoes; *Solanum tuberosum*; *in vitro* culture; somaclonal variability; starch; total protein; free sugars.

Basic position and Introduction

Potato is one of the main agricultural crops of universal use, both for food purposes and for technical processing. The average consumption of potatoes per capita in the world is 120-130 kg per year. World potato production in 2018, according to the FAO, amounted to 368.247 million tons [1].

According to the World Potato Congress dated February 20, 2020, Kazakhstan is included in the list of 25 world leaders in terms of potato cultivation and is in 20th place (3.807 million tons), the main leaders are China (90.321 million tons), India (48.529 million tons), Ukraine (22.504 million tons), Russia (22.395 million tons), USA (20.607 million tons) [2].

According to the Bureau of National Statistics, in 2020, 4 million tons of potatoes were produced, 359.6 thousand tons were exported, and 45.8 thousand tons were imported. Security due to domestic production amounted to 108.5%. There are 95 kg of potatoes per capita per year [3].

Currently, on the territory of the Republic of Kazakhstan, varieties of Dutch and German selection are widely used in industrial potato growing, which have a high yield (up to 780 c/ha), resistance to a wide range of fungal and bacterial diseases. However, these varieties of potatoes are not intended for long-term storage, they are demanding on moisture and fertilizers, in case of insufficiency of which their yield drops sharply. In the advanced farms of the Republic, the yield of Dutch varieties is approximately 350 c/ha, which is 50-70 c/ha higher than the varieties of local

selection [4].

In this regard, it seems promising for the agro-industrial complex of the Republic to involve Dutch potato varieties as high-yielding ones in the breeding process. Obtaining on the basis of Dutch varieties of new potato lines that are resistant to growing in the conditions of the Northern region of Kazakhstan. Obtaining new varieties of potatoes with a reduced sugar content, as well as a high content of starch and other nutrients, will ensure a combination of high yields of this important agricultural crop with a longer storage period of tubers and an increase in their nutritional value [5].

According to published scientific data, spontaneous mutagenesis can be the most effective breeding method for obtaining new lines of potato (*Solanum tuberosum* L.) [6]. The appearance of "somatic" mutations can be caused by the activation of transposons that cause a change in the expression of the plant's own genes, the appearance of point mutations. The use of such cells and tissues in *in vitro* culture enables researchers to obtain new variants of plants characterized by new economically valuable traits [7, 8, 9].

In this regard, the purpose of this study is to obtain somaclonal potato variants based on the Dutch selection "Aladdin" using an *in vitro* culture and evaluate them for such economically valuable traits as the content of starch, soluble sugars and protein.

Materials and Methods

The research was carried out on the basis of the Scientific Research Platform for Agricultural Biotechnology of NJSC "KATU named after S. Seifullin". Potato tubers of 9 somaclonal lines of the second reproduction of the Aladdin variety (A-R3-1) were used as the starting material. Leaf explants were used to induce primary potato regenerants. Cultivation was carried out

on a nutrient medium of Murashige and Skoog [10] with modifications, mg/l: biotin, folic acid (0.01-0.05), NAA (0.1-0.5), 2,4-D (1 .0-3.0), kinetin (0.01-0.05). The medium for regeneration contained ferric acid (0.01-0.05), ascorbic acid (0.5-3.0), IAA (0.1-0.6), 6-BAP (0.5-2.5), IMC (0.1 -0.5).

For adaptation, regenerated plants were

transferred into pots with perlite sand for 10-15 days, then into pots with a mixture of peat and sand in a ratio of 3:1, and after rooting, into natural field conditions. First reproduction tubers were tested for phenotypic traits (flesh color, skin color) and selected samples were used to obtain second reproduction tubers, which were used to evaluate the content of free sugars, starch and total protein.

The content of starch in potato tubers was determined by acid hydrolysis [11]. Inverted sugar was determined using the DNS method [12].

To determine the content of free (inverted) sugar, which is represented in potato tubers by a

mixture of glucose (up to 65%) and fructose, the glucose oxi-dase method was used using the Vital commercial clinical kit [13].

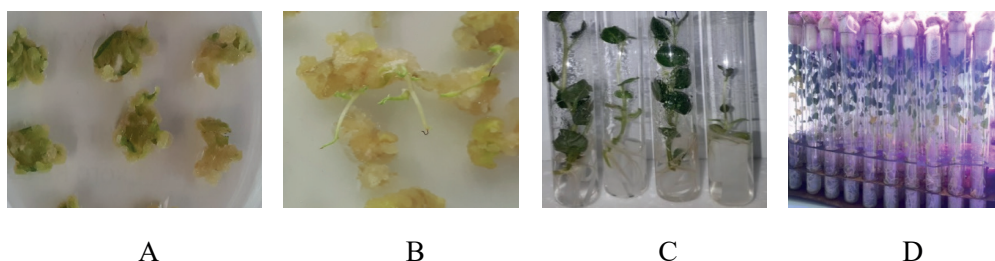
Protein content was determined by alkaline lysis [11]. The amount of pro-te-in was determined by the Lowry method [14].

For each variant of biochemical analysis, one potato tuber was used; meas-urements were carried out in triplicate. The calculation of the amount of protein and starch was carried out relative to 100 g of fresh weight of tubers and ex-pressed in grams and percent, respectively. For statistical data processing, Excel Microsoft 2007 was used.

Results

Based on a comparative analysis of the results of testing 9 nutrient media with the addition of various components for the induction of callus and organo-genesis, the most optimal options were selected from the leaf explants of the Alladin potato variety (results not shown). The maximum number of explants in which callus induction was observed was noted on MS-4 and MS-6 media. It was on this basis that MS-6 medium was chosen for further experiments, under which conditions

callus formation was observed in all cultured explants (100%) on days 7–8 (Figure 1, A). MS-5 medium was chosen as the optimal medium for organo-genesis from the obtained potato calli, on which the highest percentage (92%) of the yield of regenerated plants was noted (Figure 1 B and C). It should be noted that organogenesis in this environment did not require additional manipulations to induce rhizogenesis.



(A), regeneration in potato culture (B) and regenerative plants induced from them (C), obtained microclones of regenerative plants for rooting in soil (D)

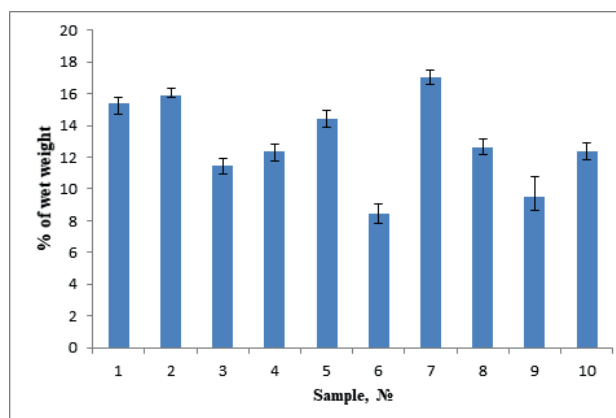
Figure 1 – Callusogenesis in in vitro culture from leaf explants of Aladdin potato variety

As a result of the studies, 815 regenerated plants were rooted (Figure 1, D), from which, after their transfer to the field, 3548 tubers of the first reproduction were obtained. Based on the results of the morphological analysis, samples were selected that differed from each other and from the control in the color of the pulp (white in the control, pale yellow and yellow in the samples) and the color of the peel (light purple uniform in the control, light purple with dark purple eyes and deep purple in samples).

So, as a result of the studies, the optimal composition of the media for the induction

of callusogenesis and organogenesis was selected when cultivating leaf explants of potato variety "Aladdin" in vitro, the tubers of the first reproduction were tested according to morphological characteristics, 9 initial lines were select-ed that differ in these characteristics from the control (variety "Aladdin"). The tu-bers of the second reproduction were used to analyze some biochemical param-e-ters - the amount of starch, protein and sugar content.

Figure 2 shows the results of testing 9 somaclonal potato lines for starch content.

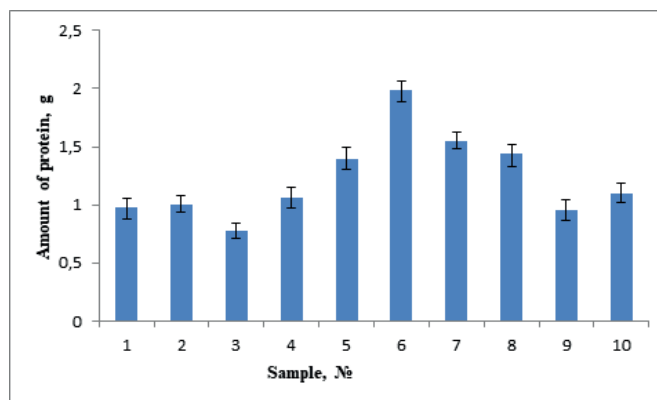


K-control (variety "Aladdin"); 1-9 - somaclonal lines; ns - notsignificant; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Figure 2 – Total starch content in somaclone potato tubers obtained on the basis of the Aladdin variety, (%)

As can be seen in the presented diagram (Figure 2), among the samples of potato tubers of somaclonal lines, variability in starch content was observed. The range of variability for this trait ranged from 8.4% to 17%. Two lines (No. 1 and No. 6) exceeded the control value for the Aladdin variety (15%) in this indicator. It should be noted that line No. 6 was characterized by an atypical color of the tuber pulp, and line No. 1 was found to

have an excess height of the aerial parts of plants compared to the control (data not shown). The obtained data are consistent with the literature data, for example, Slavin J.L. showed that fresh potatoes contain about 20% dry matter, of which 60-80% is starch, and 70-80% of this starch is amylopectin. The dependence of the starch content in potatoes on the genotype and growing conditions was shown [16].



K-control (variety "Aladdin"); 1-9 - somaclonal lines; ns - notsignificant; * $p < 0,05$

Figure 3 – Total protein content in somaclone potato tubers obtained on the basis of the Aladdin variety, (g/100g fresh weight)

According to such an indicator as the protein content in tubers, the studied samples of somaclonal potato lines varied from 0.78 g to 1.96 g. As can be seen in the presented diagram (Figure 3), most of the studied samples in this indicator exceeded the control values, which amounted to 0.97 g. The exception was samples No. 2 (0.78 g) and No. 8 (0.97 - at the control level). According to modern data, potato protein is considered as the main contender for hypoallergenic and is equated

with dietary foods [17]. According to Gorissen et al. potato protein contains on average 39.5% higher essential amino acids compared to wheat, soy, corn and eggs [18].

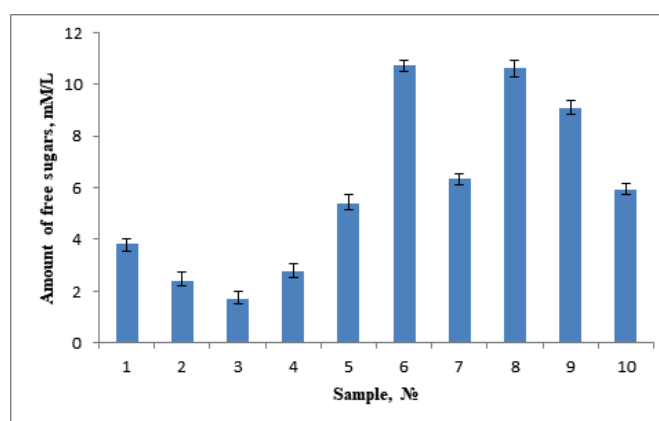
One of the important characteristics that researchers focus on when creating new varieties of potatoes is the content of free sugars in the pulp of tubers. It is from this indicator that the keeping quality of potato tubers directly depends and, accordingly, the increase in the duration of their

shelf life. Free sugars in po-tatoes are represented by a mixture of easily water-soluble sugars (glucose, fruc-tose, sucrose, maltose), as well as their phosphate esters.

Based on the fact that, according to international standards, units of mM/l are accepted to characterize the content of free sugars in potato tubers and the maximum range for this indicator

is determined from 83-110 mM/l, the excess of which is not desirable for breeders, we used these units to characterize somaclonal variants to exclude potato lines whose free sugar content exceeds the recommended values.

Figure 4 below shows data on the content of the level of free sugars in the obtained somaclonal variants, compared with the control.



K-control (variety "Aladdin"); 1-9 - somaclonal lines; ns - notsignificant; * p<0,05; **p<0,01; *** p<0,001.

Figure 4 – The total content of free sugar in somaclone potato tubers obtained on the basis of the Aladdin variety, (mM/l)

The results of assessing the content of free sugars in potato tubers of the studied somaclonal lines revealed only three samples (No. 1-No. 3), in which the values of this indicator were lower than the control (3.84) and ranged from 1.72 to 2.77 mM/l. The remaining samples of tubers in terms of the content of free sugars exceeded the control values. In samples of such lines as No. 5, No. 7 and No. 8, the excess in these indicators was 2.5-3.0 times higher compared to the control. Based on foreign data, the amount of sugar is affected by the

stage of de-velopment of potatoes, for example, *Chen, J. Y. et al.* showed the dependence of sugar content in tubers at different stages of tuber maturation, so the highest con-tent of sucrose, glucose and fructose (7.65; 2.22 and 0.37 mM/l, respectively) was noted 21 days after the onset of tuberization, the number of which decreases by the rate of tuber development. It was found that the average tuber weight nega-tively correlates with the content of sucrose, reducing sugars (glucose and fruc-tose), and total sugars [19].

Discussion

Based on the data of domestic and foreign researchers, it is known that starch has a direct effect on the storage and keeping quality of tuber material, as well as the quality indicators of potatoes [20, 21, 22]. The starch content depends on the precocity of varieties, so late-ripening varieties are characterized by maxi-mum values for this indicator. During storage, the amount of starch in the tubers decreases as a result of its hydrolytic decomposition to sugars.

The level of sugar content in potato tubers directly affects the quality of the finished product and its stability during storage. During storage, the interaction of reducing sugars and amino acids

produces melanoidins. This group of sub-stances causes a darkening of the product, a deterioration in taste, a decrease in the content of vitamins. A noticeable deterioration in the quality of the finished product occurs when the sugar content is 5–6%, which in units according to in-ternational standards corresponds to 83-110 mM/l [23].

The protein content in potatoes is on average 2 g. 2/3 of the protein sub-stances of potatoes are tuberin, which contains almost all essential amino acids, which makes it an important dietary product.

The starch content in potato tubers varies depending on the variety and line - a varietal trait. Similar studies were carried out by Burlov

S.P. et al. among the mid-ripening varieties and hybrids studied by them, the maximum value was not-ed in the variety of the Russian selection Granat - 17.9%, Krinita - 19.6%, Zeku-ra - 16.7% Ladozhsky - 17.2%, as well as in the hybrid 22009 - 16.6% [14].

In terms of protein content, potatoes are superior to many other agricultural crops. Depending on the variety, the protein content ranges from 1.0 to 2.9%. Potato protein contains 19 amino acids necessary for the human body, including lysine, methionine, threonine, and tryptophan [24]. In the studied variety Aladdin, the protein content was less than 1%, while in the somaclonal variant No. 5 this figure reached 1.97%. In the works of

Russian authors, the protein content in the tubers of the varieties Krinita, Ladozhsky, Sarma is 1.94%. According to recent studies, potato protein is attracting increasing attention as a source of protein for human consumption, especially as a source of hypoallergenic protein and a selective component against cancer cells. There is growing evidence that potato protein can be used in many future nutraceuticals and food products [9].

Based on the data obtained, line No. 2 of the Aladdin variety can be used for further study on the consolidation of the obtained traits, as well as for the creation of new dietary and table varieties of potatoes adapted for growing in the conditions of Northern Kazakhstan.

Conclusion

Based on the studies, it becomes obvious that among the 9 studied somaclonal potato lines obtained by in vitro cultivation of leaf explants of the Aladdin variety, four lines (No. 4-No. 7) are of interest in terms of increased protein content in tubers, and, therefore, and nutritional value per 100 g of product. According to the content of starch, as the main indicator of potato quality, lines No. 1 and No. 6 are of interest for further research. Whereas, in terms of such an indicator as the content of free sugars, three lines (No. 1-No. 3) are of interest, in which these values are minimal compared to the control and allow us to hope for the possibility of increasing the storage time of tubers with further selection refinement of these lines.

The studied samples of lines No. 1 and No. 6 are of interest for their further use as table

and dietary varieties, since these samples differ significantly from the control variant in the content of starch and proteins. In addition, these options also contain a relatively low amount of sugars, which will positively affect the keeping quality of tubers. Sample No. 2 with the lowest sugar content, a slightly lower amount of protein and starch compared to the control, can also be used to create a table potato variety.

As a result of the research, 9 somaclonal variants of the Aladdin potato variety were obtained and analyzed in terms of nutritional characteristics. The resulting somaclones differed in biochemical composition. In terms of starch content, the values ranged from 8.4% to 17%. Two lines (No. 1 and No. 6) exceeded the control value for the Aladdin variety (15%) in this indicator.

References

- 1 «Revised FAO figures show slowdown in the rise of global potato production» FAO World report [Text] / February 20, 2020. - <http://www.fao.org>
- 2 «World revised figures show halt in rise in potato production» [Text] / February 25, 2020. - <https://potatocongress.org/>
- 3 Kenshimov A. Analiz otrasli «Sel'skoe hozyajstvo» [Text] / Almaty. – 2019. – S.5-81.
- 4 Ertaeva B.A., Ajtbaev T.E., Tazhibaev T.S. Produktivnost' sortov kar-tofelya, poluchennyh metodom kletочноj selekcii [Text] / IV Konferenciya «Geneticheskie i agrotekhnologicheskie resursy povysheniya kachestva kartofelya». – 2014. -№1. – S.7-8.
- 5 Marecek J., Francakova H., Bojnanska T., Ivanisova E. Carbohydrates in varieties of stored potatoes and influence of storage on quality of fried products [Text] / Journal of microbiology, biotechnology and food sciences Special issue. – 2013.– Vol.2. - P.1744-1753
- 6 Kiru S.D., Rogozina E.V. Mobilizaciya. Sohranenie i izuchenie genetich-eskih resursov kul'tiviruemogo i dikorastushchego kartofelya [Text] / Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii – 2017. - №1. – P. 7-15.
- 7 Evans D.A., Sharp W.R. Somaclonal And Gametoclonal Variation: Hand-book of Plant Cell

Culture [Text] / Macmillan Publishing Company. – 1988. -Vol. 4. – P. 97-132.

8 Kaeppler S.M., H.F. Kaeppler Y. Rhee. Epigenetic aspects of somaclonal variation in plants [Text] / Plant Molecular Biology. – 2000. – Vol. 43. – P. 179-188.

9 Hussain M. A. Potato protein: An emerging source of high quality and allergy free protein, and its possible future based products [Text] / Qayum Z. Xiuxiu L. Liu K. Hussain P. Yue S. Yue Y.F. Marwa K. Hussain X. Li. // Food Research International. – 2021.– Vol.148. – P. 110-583.

10 Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures [Text] / Physiol Plant. – 1962. – Vol.15. – P. 473-497.

11 Ermakov A.I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij [Text]: CPb.: Kolos. – 1972. – 456 s.

12 Saqib A., John P. Whitney Differential behaviour of the dinitrosalicylic acid (DNS) reagent towards mono- and di-saccharide sugars [Text] / Biomass and Bioenergy. – 2011. – Vol.35. – P.4748-4750.

13 Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent [Text] / Journal Biol Chem. – 1951. – Vol. – 193. – P. 265-275.

14 Burlov S.P., Itogi nauchnyh issledovaniy po tekhnologii proizvodstva vysokokachestvennogo semennogo materiala kartofelya v usloviyah [Text] / Bol'sheshapova N.I., Li I, Kolesova A.I., Perfil'eva A.I., Rymareva E.V., Ri-hvanov E.G. // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovacionnogo razvitiya obrabotki pochvy v Vostochnoj Sibiri. – 2019. – S.19-37.

15 Maksimovskih S.YU. Effektivnost' steroidnyh glikozidov na kar-tofele v usloviyah Kurganskoj oblasti [Text] / Vestnik Altajskogo GAU. – p. Mo-lodezhnyj. – 2010. – №6. – S. 17-20.

16 Slavin J. L. Carbohydrates, Dietary Fiber, and Resistant Starch in White Vegetables: Links to Health Outcomes [Text] / Adv. Nutr. – 2013. – Vol.4. – P.351-355.

17 Muhammad H., Potato protein: An emerging source of high quality and protein, and its possible future based products [Text] / Qayum A., Xiuxi, Zh., Liu L., Hussain K., Yue P., Yue S., Marwa Y.F Koko, Hussain A., Li X. // Food Research International. – 2021. – Vol.148. – P.1257-1261.

18 Gorissen S. H., Habituation to low or high protein intake does not modulate basal or postprandial muscle protein synthesis rates: a randomized trial [Text] / Horstman A.M, Franssen R., Kouw I.W., Wall B.T., Burd N.A., de Groot L.C., van Loon L.J. // Am J Clin Nutr. – 2017. – Vol.105. – P.332-342.

19 Chen J. Y., Zhang H., Miao Y., Asakura M. Nondestructive determination of sugar content in potato tubers using visible and near infrared spectroscopy [Text] / Japan Journal of Food Engineering. – 2015. – Vol.11. – P.59-64.

20 Rykaczewska K. The Effect of High Temperature Occurring in Subsequent Stages of Plant Development on Potato Yield and Tuber Physiological Defects [Text] / American Journal of Potato Research. – 2015. – Vol.92. – P.1-11.

21 WHO/FAO/UNU Expert Consultation Protein and amino acid requirements in human nutrition [Text] / World Health Organ Tech Rep Ser. – 2007. – Vol. 935. – P.1-265.

22 Volkov D.I., Kim I.V., Gisyuk A.A., Klykov A.G. Ocenka klubnej sortov kartofelya na sodержanie reduciruyushchih saharov i lezhkost' [Text] / Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2021. – Vol.1. – P.38-42

23 Kumar D., Ezekiel R. Developmental changes in sugars and dry matter content of potato tuber under sub-tropical climates [Text] / Scientia horticulturae. – 2006. – Vol.2. – P.129-134.

24 Morales-Fernandez S.D., Growth, yield and sugar content of potato tubers at different physiological ages [Text] / Mora-Aguilar R., Salinas-Moreno Y., Rodriguez-Perez J.E, Colinas-Leon M.T., Lozoya-Saldana M.T. // Revista Chapingo Serie Horticultura. – 2015. – Vol.21. – P.129-146.

КАРТОПТЫҢ *IN VITRO* ӨЗГЕРГІШТІГІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТҮЙНЕКТЕРІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Гаджимурдова Айсарат Махмудовна

Ғылыми қызметкер

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: aisarat3878@mail.ru

Киргизова Ирина Васильевна

К.А.Тимирязев РМАУ–

МАО өтініш беруші

«Омбы Мемлекеттік техникалық университеті» ЖБ БФМБМ

Омбы, Ресей Федерациясы

E-mail: irina.kz-89@mail.ru

Силаев Дмитрий Витальевич

Медицина ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер

Ұлттық биотехнология орталығы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: dsilayev@yandex.ru

Турпанова Рауза Масгутовна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: rauza_enu@mail.ru

Исмуканова Гульжамал Жасулановна

Топырақтану ғылымдарының магистрі

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: gulzhamal_zh@mail.ru

Швидченко Владимир Корнеевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

«Солтүстік Қазақстан Ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС

Шағалалы а., Солтүстік Қазақстан облысы

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Түйін

«Аладдин» голланд селекциясының тоғыз сомаклоналды картоп нұсқасын сынау нәтижелеріне гормондардың, витаминдердің және өсу стимуляторларының әртүрлі концентрациясы бар модификацияланған Мурашиге-Скуга ортасын қолдану арқылы салыстырмалы талдау жұмыстары жүргізілді. Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде картопты *in vitro* өсірудің оңтайлы хаттамалары таңдалып алынды және онда жапырақ экспланттарынан 100% каллус түзілуін және тамырланумен байланысты қосымша қадамдарды қолданбай 90% астам өркеннің түзілуін қамтамасыз ететіні анықталды. Осы хаттамаларды пайдалана отырып, голландиялық «Аладдин» селекциясының картоп сортының негізінде бірінші репродукцияның регенерант өсімдіктері алынды және олардың ішінде морфологиялық сипаттамаларына сәйкес 9 бастапқы түрі таңдалды. Осы бастапқы түрден алынған екінші репродукцияның түйнектері биохимиялық көрсеткіштері (крахмал, еритін қанттар, белоктар) талданды. Нәтижесінде крахмал мөлшері ең жоғары түрлер анықталды, 9 түрдің ішінде 2 зерттелген картоптың түрлерінде крахмал мөлшері бойынша

бақылау үлгісінен 3,3% және 10,7% артық екені көрсетілді. Зерттелетін соматклондық 7 нұсқаның түйнектеріндегі ақуыз мөлшері 1%-дан 10,6%-ға дейінгі көрсеткіш көрсетіп, бақылаудағы көрсеткіштерден жоғары болды. Зерттелген 3 үлгіде қант мөлшері бақылаумен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды (37,9-дан 54%-ға дейін). Зерттеу барысында алынған нәтижелер картоптың жаңа диеталық және асханалық сорттарын шығарусаласында және селекциялық зерттеулер үшін үлкен тәжірибелеік қызығушылық туғызып отыр. Алынған соматклондық нұсқалар негізінде Солтүстік Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайына бейімделген жаңа перспективалы картоп сорттарын алуға болады.

Кілтті сөздер: картоп, *Solanum tuberosum*, *in vitro*, каллусогенез, органогенез, соматклоналды өзгергештік, крахмал, жалпы ақуыз, байланыспаған қанттар.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРТОФЕЛЯ IN VITRO И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПИЩЕВЫЕ СВОЙСТВА КЛУБНЕЙ

Гаджимурадова Айсарат Махмудовна

Научный сотрудник

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: aisarat3878@mail.ru

Киргизова Ирина Васильевна

Соискатель

РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева

ФГБУ ВО «Омский Государственный технический университет»

г. Омск, Российская Федерация

E-mail: irina.kz-89@mail.ru

Силаев Дмитрий Витальевич

Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник

Национальный центр биотехнологии

г. Астана, Казахстан

E-mail: dsilayev@yandex.ru

Турпанова Рауза Масгутовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева

г. Астана, Казахстан

E-mail: rauza_enu@mail.ru

Исмуканова Гульжамал Жасулановна

Магистр почвоведения

Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева

г. Астана, Казахстан

E-mail: gulzhamal_zh@mail.ru

Швидченко Владимир Корнеевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция»

п. Шагалады, Северо-Казахстанская область

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Аннотация

Проведен сравнительный анализ результатов тестирования девяти соматоклональных вариантов картофеля сорта голландской селекции «Алладин» с использованием модифицированной среды Мурасиге-Скуга с различной концентрацией гормонов, витаминов и стимуляторов роста. В результате проведенной работы были подобраны оптимальные протоколы для культивирования картофеля *in vitro*, обеспечивающие 100% образование каллуса из листовых эксплантов и более 90% образования побегов без применения дополнительных этапов, связанных с их укоренением. С использованием данных протоколов на основе сорта картофеля голландской селекции «Алладин» получены растения-регенеранты первой репродукции, среди которых по морфологическим признакам отобрано 9 исходных линий. Клубни второй репродукции, полученные от этих линий, были использованы для проведения анализа по биохимическим показателям (крахмал, растворимые сахара, белки). В результате были выделены линии с максимальными значениями содержания крахмала, из 9 линий 2 линии превышали по содержанию крахмала контрольный образец на 3,3% и на 10,7%. Содержание белка в клубнях 7 соматоклональных вариантов от 1% до 10,6% превышало данный показатель в контроле. В 3-х исследованных образцах содержание сахаров было значительно ниже (от 37,9 до 54%) по сравнению с контролем. Полученные результаты представляют большой практический интерес для дальнейших селекционных исследований по их закреплению и созданию новых диетических и столовых сортов картофеля. На основе полученных соматоклональных вариантов могут быть получены адаптированные для почвенно-климатических условий Северного Казахстана новые перспективные сорта картофеля.

Ключевые слова: картофель; *Solanum tuberosum*; культура *in vitro*; соматоклональная изменчивость; крахмал; общий белок; свободные сахара.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.79-86.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1360

ӘОЖ 665.1

КІЛЕГЕЙЛІ-ӨСІМДІК СПРЕДІН ҰЗАҚ САҚТАУ КЕЗІНДЕГІ ЛАСТАНУ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мухаметов Алмас Ерекұлы

PhD

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС

Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: muhametov_almas@mail.ru

Мантай Мағжан Сапарханұлы

Техника және технологиялар бакалавры

«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС

Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: mako.mantay@mail.ru

Дәулеткерей Алмас Бекежанұлы

Техника және технология бакалавры

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС

Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: dauletkerey.almas@bk.ru

Түйін

Мақалада кремді өсімдік спредтерінің сақтау мерзімі сипатталған. Композицияның ерекшелігіне байланысты спредтердің жарамдылық мерзімі тұрақсыз, сондықтан сақтау мерзімін ұзарту өте маңызды. А және Е дәрумендерін рецептурада қолдану сақтау кезінде пайда болатын тотығу процесін баяулатады. Азық-түліктің жарамдылық мерзімі мен сақтау шарттарын белгілеу өнімнің гигиеналық талаптары мен тағамдық құндылығына сәйкес жүзеге асырылды. Кремді өсімдіктердің ұзақ сақталуының және сонымен бірге сақтау мерзімінің бұзылуының негізгі себептерінің бірі температураның ауытқуы, сондай-ақ әртүрлі микроорганизмдердің әсері болып табылады. Осындай жағдайларға байланысты спред үлгілерінің тазалығы мен микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау мақсатында зерттеулер жүргізілді.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тотығуға жоғары төзімділікті, құрылымдық және реологиялық қасиеттердің сақталуын, сондай-ақ спредтердің микробтық ластануының төмен деңгейін көрсетті, бұл кепілдік сақтау мерзімдерін белгілеуге негіз болды: -4 ± 2 °C температурада 60 күн және минус 23 ± 2 °C температурада 90 күн.

Кілт сөздер: спредтер; микробиологиялық көрсеткіштер; *E. coli* тобының бактериялары; ашытқы; зең; сақтау мерзімі; сақтау температурасы.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Кілегейлі-өсімдік спредін дайындау барысында оның құрамында аздаған бактериялар және микроорганизмдер болады, яғни, 1 мл-де жүздеген, бірнеше мыңдаған жасушалар кездеседі, олар негізінен микрококк споралы таяқшалары болып табылады [1, 2].

Спредтің құрамында кілегейдің қалдық микрофлорасы, сондай-ақ оны өндірудің сыртқы процесінде түскен микрофлора кездесуі мүмкін. Негізінен бактериялар споралы түрлермен, спорасыз таяқшалармен және микрококктармен ұсынылған, олардың ара-

сында сүт майы мен ақуыздарды ыдырататын ферменттер түзетіндері де бар [3].

Осыған орай спредті дұрыс сақтау өте маңызды процесс болып табылады. Себебі жоғарғы оң температурада (15°C) ондағы микроорганизмдердің саны артады. Төмен температурада (-4±2°C) бактериялар баяу дамиды және негізінен протеолитикалық ферменттері бар бөгде микроорганизмдер – споралы және спорасыз таяқшалар, микрококктар және ашытқылар өседі. Микроорганизмдер тек ақуыздардың, сүт қантының және тұздардың судағы ерітіндісі болып табылатын май плазмасында дами алады. Плазма спред өнімдерінде әртүрлі мөлшердегі тамшылар түрінде болады [4].

Кілегейлі-өсімдік спредінің сақтау кезіндегі бұзылулардың басты себептерінің бірі оны дайындау технологиясының дұрыс жүрмеуі салдарынан немесе сақтау кезінде

Материалдар мен әдістер

Қойылған міндеттерді жүзеге асыру үшін жалпы қабылданған және бекітілген әдістер қолданылды.

- 1 сынама, I тәжірибелік үлгі - кілегей, зығыр және рапс майларының (80/14/6) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г. пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t=-6) 40 тәулік;

- 1 сынама, II тәжірибелік үлгі - кілегей, зығыр және рапс майларының (80/12/8) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г. пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t=-6) 40 тәулік;

- 1 сынама, III тәжірибелік үлгі – кілегей, зығыр және рапс майларының (80/6/14) қатынасында теңдестірілген май қышқылы құрамы бар кілегейлі-өсімдік спреді Астана филиалы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми- зерттеу институты» ЖШС зертханасында дайындалған, салмағы 150 г. пластик ыдыстарға оралған, сақтау мерзімі (t=-6) 40 тәулік.

Микробиологиялық көрсеткіштерді

температураның біршама ауытқуы әсерінен, сонымен қатар микроағзалар әсерінен сапасы төмендеуі мүмкін. Көп жағдайда спред өндірісінде микроағзалар - негізгі зиянкестер болып табылады. Дәл осы себепті кілегейлі - өсімдік спред үлгісінің сақталу жағдайындағы тазалығын анықтау үшін микробиологиялық талдау жұмысы жүргізілді [5, 6].

Азық-түлікті сақтау мерзімі мен шарттарын белгілеу тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығының гигиеналық талаптарына сәйкес жүзеге асырылды. Азық-түлік өнімдерінің жарамдылық мерзімін негіздеудің мақсатында МЕМСТ Р 52100-2003 «Спредтер мен еріген қоспалар. Жалпы техникалық шарттары» бойынша белгіленген температурада сақтау кезінде өнім үлгілерінің микробиологиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады [12].

анықтау:

- МЕМСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) «Азық-түлік өнімдері. *Salmonella*

түқымдасының бактерияларын анықтау әдісі»;
- МЕМСТ 32031-2012 «Азық-түлік өнімдері. *Listeria monocytogenes* бактерияларды анықтау әдістері»;

- МЕМСТ 9225-84 Н19. «Мемлекетаралық стандарт. Сүт және сүт өнімдері. микробиологиялық талдау әдістері»;

- МЕМСТ 30347-2016 «Сүт және сүт өнімдері. *Staphylococcus aureus* анықтау әдістері»;

- МЕМСТ 33566-2015 «Сүт және сүт өнімдері. Ашытқы мен зеңді анықтау», май қышқылының құрамын зерттеу және спред үлгілерін дайындауды ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 талаптары бойынша Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Техникалық реттеу жүйесі бойынша аккредиттелген Алматы қаласы «Нутритест» ЖШС ғылыми-зерттеу зертханасында жүргізді.

Азық-түлік қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштерінің нормасы - микроорганизмдердің көптеген топтары үшін альтернативті принцип бойынша жүргізіледі, яғни рұқсат етілмеген өнімнің массасы нормаланады, сондықтан кілегейлі-өсімдік спредіндегі ішек таяқшасы тобының бактериялары үшін 0,01 г, патогенді, соның ішінде *Salmonella* және *L.monocytogenes* 25 г рұқсат

етілмейді, ал *Staphylococcus aureus* түрінің микроорганизмдері майдың массалық үлесі 0,1 г-да 60,0% және одан көп болу кезінде рұқсат етілмейді [7, 8].

59,0-ден 30,0% дейін >0,01 г. Басқа жағдайларда нормативті стандарт 1 г-да колония түзуші бірліктердің санын көрсетеді (КТБ/г), сондықтан кілегейлі-өсімдік спредтері үшін май фазасының құрамы 60% немесе одан жоғары, және КМАФАнМ $1 \cdot 10^5$ артық емес, зең 100-ден және ашытқылар 100 КТБ/г аспауы керек, май фазасының құрамы 59-30% болатын

Нәтижелер

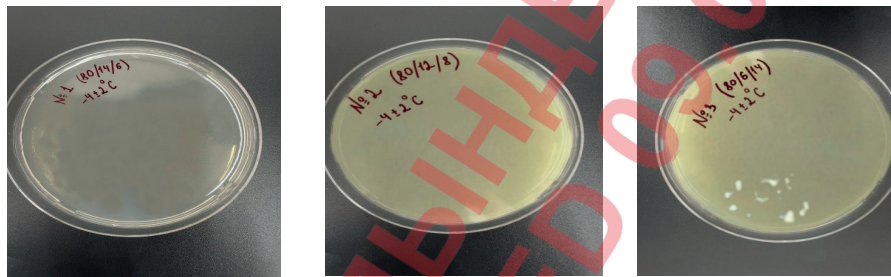
Зерттеу жұмысының барысында талдау жүргізу үшін зерттелінетін үлгінің сұйылтулары дайындалып, зерттеу әдістері бойынша (10-1-10-9 КОЕ/мл) қоректік ортаға егілді.

Қоректік ортада - 4 ± 2 °C температурада 60 күн сақталған кілегейлі-өсімдік спредінде патогенді микроағзалар анықталмады, ал -

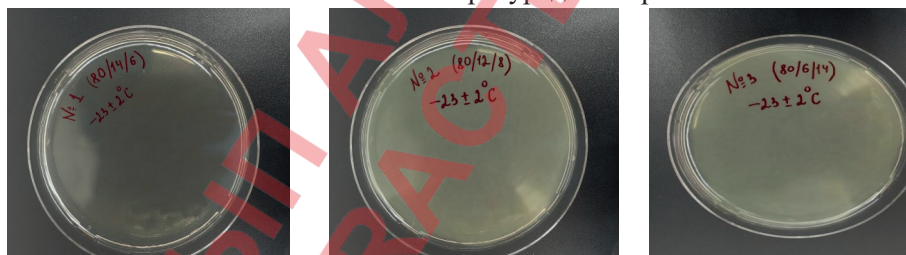
кілегейлі-өсімдік спредтері үшін КМАФАнМ стандартталмаған, ал зеңдер мен ашытқылар жалпы алғанда 200 КТБ/г аспауы керек [9, 10].

МЕМСТ 33566-2015 «Сүт және сүт өнімдері. Ашытқы мен зеңді анықтау» әдістері арқылы кілегейлі-өсімдік спредін өнімдерінде кездесетін ашытқылар мен зеңдердің, олардың түрлеріне және топтарына қарамастан, өнімді себу немесе оны тығыз қоректік ортаға сұйылту кезінде (24 ± 1)°C немесе (30 ± 1)°C температурада 3-5 күннен кейін көрінетін тән колониялар түзу қабілетіне негізделген [11].

23 ± 2 °C температурада 90 күн сақталған кілегейлі-өсімдік спреді микробиологиялық сынамадан таза көрсеткіштерді көрсетті. I, II, III тәжірибелік үлгілердің сақтау мерзімі бойынша микробиологиялық нәтижелерінің фотосуреттері салыстырмалы талдау ретінде I-суретте көрсетілген.



- 4 ± 2 °C температурада 60 күн



- 23 ± 2 °C температурада 90 күн

1 - сурет – Кілегейлі-өсімдік спредінің сақтау кезіндегі микробиологиялық көрсеткіштері

1 суретке сәйкес сақтау мерзімінің шарттарын анықтау мақсатында микробиологиялық зерттеудің нәтижелері үлгілердің стандартқа сай екенін және көрінетін микроағзалардың кездеспейтіндігі байқалады. Зерттелінген кілегейлі-өсімдік спредінің I, II үлгілерінде - 4 ± 2 °C температурада 60 күн өткенде сынама таза ал III-ші үлгіде Сабура қоректік ортасында аз мөлшерде зең мен ашытқылардың пайда болғаны байқалады. Алайда ішек таяқша тобының бактерияларымен сонымен қатар

шартты патогенді микроағзалар анықталмады. Нәтижеге сәйкес үлгілердегі кілегейлі-өсімдік спредінің - 4 ± 2 °C температурада 60 күнді, ал - 23 ± 2 °C температурада 90 күнді құрайды. - 23 ± 2 °C температурада кілегейлі-өсімдік спредтерін микробиологиялық зерттеу нәтижелері 1- кестеде келтірілген. 1-кестеде кілегейлі-өсімдік спредінің микробиологиялық зерттеулерінің нәтижелерін талдай отырып, үлгілер температуралық режимдерге қарамастан, сақтау мерзімі кезінде жоғары

микробиологиялық тазалықпен сипатталады деген қорытынды жасауға болады. Патогенді *L.monocytogenes* микроорганизмі стандарт бойынша барлық үлгілерде кездеспейді, со-

нымен қатар *Staphylococcus aureus* және *E.coli* тобының бактериялары (колиформ) 90 күн көлемінде сынамаларды анықталған жоқ.

1 кесте - Сақтау мерзімін анықтау үшін микробиологиялық зерттеулер

Көрсеткіштері	- 4С±2С температурада спредтің сақталу ұзақтығы											
	№1 үлгі (80/14/6)				№2 үлгі (80/12/8)				№3 үлгі (80/6/14)			
	0	30	40	60	0	30	40	60	0	30	40	60
Патогендік м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар, 25г/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L.monocytogenes</i> , 25г/см ³	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2
КМАФАнМ, КОЕ/г	80	110	120	140	80	100	120	140	100	130	150	160
<i>E. coli</i> тобының бактериялары (колиформ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стафилококкалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ашытқылар, КОЕ/г	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	3
Зең, КОЕ/г	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2
Титрленетін қышқылдық, Т	15	20	22	30	15	18	20	28	12	18	20	22

Көрсеткіштері	- 4С±2С температурада спредтің сақталу ұзақтығы								
	№1 үлгі (80/14/6)			№2 үлгі (80/12/8)			№3 үлгі (80/6/14)		
	0	30	40	0	30	40	0	30	40
Патогендік м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар, 25г/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L.monocytogenes</i> , 25г/см ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
КМАФАнМ, КОЕ/г	80	110	120	80	100	120	100	130	150
<i>E. coli</i> тобының бактериялары (колиформ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стафилококкалар	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ашытқылар, КОЕ/г	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Зең, КОЕ/г	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Титрленетін қышқылдық, Т	15	20	22	15	18	20	12	18	20

Ашытқылар көлемі -4С±2С температурада сақталған спредте тек 60 күннен кейін 2КОЕ/г мөлшерде, - 23С±2С температурада сақталған спредте тек 90 күннен кейін 4 КОЕ/г мөлшерде анықталды. Зерттеу барысында барлық санитарлық және температуралық шарттар сақталуына байланысты өнімде патогенді микроағзалар анықталған жоқ.

Зерттеулер «Нутритест» ЖШС аккредиттелген зертханасында орындалды. Сақтау процесінде спредтің органолептикалық

көрсеткіштері әртүрлі нәтижелер көрсетті, төмен температурада спредтің жарамдылық мерзімі әлдеқайда жоғары. Тотығуға жоғары тұрақтылық, құрылымдық-реологиялық қасиеттердің сақталуы, сондай-ақ спредтердің микробтық ластануының төмен деңгейі келесідей сақтау мерзімдерін белгілеуге негіз болды: - 4 ± 2 °С температурада 60 күнді құрайды, - 23 ± 2 °С температурада 90 күнді құрайды.

Талқылау

Кілегейлі-өсімдік спредін ұзақ сақтау үшін оңтайлы температура $-23\pm 2^\circ\text{C}$, бұл жағдайда спредте микробиологиялық және физико-химиялық процестері баяу жүзеге асады. Спредті сақтау үшін қаптаманың түрі үлкен маңызға ие. Мысалы, полимерлі материалдардан жасалған пленкаға оралған спред пергаментке оралғанға қарағанда жақсы сақталады. Пленкалы қаптамада сақтағанда оның микрофлорасы бірте-бірте азаяды, ал пергаментке оралған спредте ол өзінің бастапқы деңгейінде

қалады.

Сақтау кезіндегі спред микрофлорасының өсу қарқыны сақтау температурасына байланысты. Мысалы, сақтау температурасы 15°C болғанда 1 г-да бактерия жасушаларының саны (негізінен стрептококктар) 5 күннен кейін бірнеше ондаған миллионға жетеді. Төменгі сақтау температурасында ($-4\pm 2^\circ\text{C}$) бактериялардың (шіріткіш бактериялар, микророккктар және ашытқылар) көбеюі баяулайды.

Қорытынды

Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде, кілегейлі-өсімдік спредінің сақтау ұзақтығы мен жарамдылық мерзімі оң нәтиже көрсетті. Сонымен қатар, кілегейлі-өсімдік спреді үлгісінің зерттеу қорытындысына сәйкес және микробиологиялық талдау нәтижесінде, зерттелген үлгіде ашытқылары мен зендердің жалпы мөлшері рұқсат етілген деңгейден аспады; стафилококкалар және *E.coli* тобының бактериялары (колиформ), патогенді м/о-дер, оның ішінде сальмонеллалар,

L.monocytogenes – мүлдем анықталмады, жоғары микробиологиялық тазалықты көрсетті, яғни стандарттарға толықтай сәйкес келеді. Тотығуға жоғары тұрақтылық, құрылымдық және реологиялық қасиеттерді сақтау, сонымен қатар спредтердің микробтық ластануының төмен деңгейі сақтаудың келесі кепілдік мерзімдерін белгілеуге негіз болды: $-4 \pm 2^\circ\text{C}$ температурада 60 күн, минус $23 \pm 2^\circ\text{C}$ температурада 90 күн болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдар аралығындағы BR10764977 «Тамақ өнеркәсібінің дамуын қамтамасыз ету мақсатында қоспалар, ферменттер, ашытқылар, крахмал, майлар және т. б. өндірудің заманауи технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілген.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Wang N., One step rapid dispersive liquid liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection [Text] / Duan C., Geng X., Li S. et al. // Food chemistry. - 2019. - Vol. 287. - P. 333-337.
- 2 Владыкина Д.С., Разработка купажей растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом [Текст] / Ламоткин С.А., Колногородов К.П., Ильина Г.Н. и др. // Химия, технология органических веществ и биотехнология. - 2015. - № 4. - С. 240-245.
- 3 Tessa T., Liesbeth J., Elien De B., Mieke U. Microbiological characteristics and applied preservation method of novel ready-to-eat vegetarian spreads and dips [Text] / Food Control. – 2022. – Vol. 143. –P. 15-17.
- 4 Смирнова О.И., Куликовская Т.С. Длительное хранение спредов [Текст] / Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. – 2020. – С. 338-346.
- 5 Гордеева Е.Ю., Иванова Н.В. Качество и хранимоспособность сливочного масла и спредов [Текст] / Сыроделие и маслоделие. - 2007. - № 1. - С. 6-8.
- 6 Дунченко Н.И., Денисов С.В. Изучение показателей безопасности сливочного масла [Текст] / Техника и технология пищевых производств. – 2014. - № 3. – С. 127-130.

7 Ивашина О.А., Терещук Л.В., Трубникова М.А. Исследование влияния компонентов молока на показатели качества растительно-сливочного спреда [Текст] / Техника и технология пищевых производств. – 2014. - № 1. – С. 31-33.

8 Терещук Л.В., Старовойтова К.В., Ивашина О.А. Компоненты молока как фактор формирования структуры спреда [Текст] / Сыроделие и маслоделие. – 2015. - № 2. – С. 50-51.

9 Свириденко Г.М., Топникова Е.В. Влияние спорных аэробов на сохраняемость качества сливочного масла [Текст] / Сыроделие и маслоделие. – 2007. - №6. – С. 45-47

10 Голубева Л.В., К вопросу о повышении хранимоспособности спреда [Текст] / Долматова О.И. и др. // Качество и безопасность. – 2013. - № 11. – С. 46-47.

11 Дунаев А.В. Перспективы развития производства спредов [Текст] / Сыроделие и маслоделие. – 2008. - №2. - С. 48.

12 Туякбаева Ж.Е., Альжаксина Н.Е., Жадрасын Ж.К., Муслимов Н.Ж. Получение купажа из рапсового и льняного масел для получения спреда функционального назначения [Текст] / Вестник науки казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. - 2022. - №2 (113) - С. 244-252.

References

1 Wang N., One step rapid dispersive liquid liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection [Text] / Duan C., Geng X., Li S. et al. // Food chemistry. - 2019. - Vol. 287. - P. 333-337.

2 Vladykina D.S., Development of blends of vegetable oils with a balanced fatty acid composition [Text] / Lamotkin S.A., Kolnogorov K.P., Ilyina G.N., et.l. // Chemistry, technology of organic substances and biotechnology. - 2015. - № 4. - P. 240-245.

3 Tessa T., Liesbeth J., Elien De B., Mieke U. Microbiological characteristics and applied preservation method of novel ready-to-eat vegetarian spreads and dips [Text] / Food Control. – 2022. – Vol. 143. –P. 15-17.

4 Smirnova O.I., Kulikovskaya T.S. Long-term storage of spreads [Text] / Innovative technologies of processing and storage of agricultural raw materials and food products. – 2020. – P. 338-346.

5 Gordeeva E.Yu., Ivanova N.V. Quality and storage capacity of butter and spreads [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2007. - № 1. - P. 6-8.

6 Dunchenko N.I., Denisov S.V. Studying the safety indicators of butter [Text] / Technique and technology of food production. – 2014. - № 3. – P. 127-130.

7 Ivashina O.A., Tereshchuk L.V., Trubnikova M.A. Investigation of the influence of milk components on the quality indicators of vegetable-cream spread [Text] / Technique and technology of food production. – 2014. - № 1. – P. 31-33.

8 Tereshchuk L.V., Starovoitova K.V., Ivashina O.A. Milk components as a factor in the formation of the spread structure [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2015. - №. 2. – P. 50-51.

9 Sviridenko G.M., Topnikova E.V. The influence of spore aerobes on the preservation of the quality of butter [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2007. - №. 6. – P. 45-47

10 Golubeva L.V., On the issue of increasing the storage capacity of the spread [Text] / Dolmatova O.I. et al. // Quality and safety. - 2013. - №. 11. – P. 46-47.

11 Dunaev A.V. Prospects for the development of spreads production [Text] / Cheese-making and butter-making. - 2008. - №. 2. - P. 48.

12 Tuyakbaeva Zh.E., Al'zhaksina N.E., Zhadrasyн Zh.K., Muslimov N.Zh. Poluchenie kupazha iz rapsovogo i l'nyanogo masel dlya polucheniya спреда funktsional'nogo naznacheniya [Text] / Vestnik nauki kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S. Sejfullina. - 2022. - №2 (113) - P. 244-252.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ СЛИВОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО СПРЕДА

Мухаметов Алмас Ерекұлы

PhD

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Астана, Казахстан

E-mail: myhametov_almas@mail.ru

Мантай Мағжан Сапарханұлы

Бакалавр техники и технологии

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Астана, Казахстан

E-mail: mako.mantay@mail.ru

Даулеткерей Алмас Бекежанұлы

Бакалавр техники и технологии

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Астана, Казахстан

E-mail: dauletkerey.almas@bk.ru

Аннотация

В статье описаны сроки хранения сливочно-растительных спредов. Из-за специфики состава спреда имеют нестабильный срок годности, поэтому продление срока хранения очень актуально. Применение в рецептуре витаминов А и Е замедляет процесс окисления, который происходит при хранении. Установление срока годности и условий хранения продуктов питания осуществлялось в соответствии с гигиеническими требованиями и пищевой ценностью продукта. Одной из основных причин длительного срока годности сливочно-растительного спреда и в то же время нарушения сроков хранения являются колебания температуры, а также воздействие различных микроорганизмов. В связи с такими ситуациями были проведены исследования с целью определения чистоты и микробиологических показателей образцов спреда.

Результаты проведенных исследований показали высокую устойчивость к окислению, сохранение структурных и реологических свойств, а также низкий уровень микробного загрязнения спреда, что послужили основанием для установления гарантийных сроков хранения: 60 дней при -4 ± 2 °C и 90 дней при минус 23 ± 2 °C.

Ключевые слова: спреды; микробиологические показатели; бактерии группы *E. coli*; дрожжи; плесень; сроки хранения; температура хранения.

STUDY OF CONTAMINATION INDICATORS DURING LONG-TERM STORAGE OF SPREADS

Mukhametov Almas Yerekuly

PhD

*Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: myhametov_almas@mail.ru

Mantay Magzhan Saparkhanuly

Bachelor of Engineering and Technology

*Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: mako.mantay@mail.ru

Dauletkerey Almas Bekezhanovich

Bachelor of Engineering and Technology

*Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP*

Astana, Kazakhstan

E-mail: dauletkerey.almas@bk.ru

Abstract

The article describes the shelf life of creamy vegetable spreads. Due to the specifics of the composition, spreads have an unstable shelf life, so extending the shelf life is very important. The use of vitamins A and E in the formulation slows down the oxidation process that occurs during storage. The determination of the shelf life and storage conditions of food was carried out in accordance with the hygienic requirements and nutritional value of the product. One of the main reasons for the long shelf life of the creamy vegetable spread and at the same time violations of the shelf life are temperature fluctuations, as well as the effects of various microorganisms. In connection with such situations, studies were conducted to determine the purity and microbiological parameters of the spread samples.

The results of the conducted studies showed high resistance to oxidation, preservation of structural and rheological properties, as well as a low level of microbial contamination of spreads, which served as the basis for establishing warranty storage periods: 60 days at -4 ± 2 °C and 90 days at $\text{minus } 23 \pm 2$ °C.

Key words: spreads; microbiological indicators; E. coli bacteria; yeast; mold; shelf life; storage temperature.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.87-98.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1358

УДК 631.3

ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ СЕМЯН ПО ВИНТОВОЙ СПИРАЛИ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

Оспанова Шинар Каирбаевна

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: shinar1872@mail.ru

Адуов Мубарак Адуович

Профессор, доктор технических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: aduov50@mail.ru

Капов Султан Нануович

Профессор, доктор технических наук

Ставропольский Государственный агротехнический университет

г. Ставрополье, Россия

E-mail: capov-sn57@mail.ru

Нукушева Сауле Абайдельдиновна

Кандидат технических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: nukusheva60@mail.ru

Токушев Масгут Хаиржанович

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: isenov-kz@mail.ru

Исенов Казбек Галымтаевич

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: isenov-kz@mail.ru

Аннотация

Изложены результаты исследования процесса перемещения семян и установлены связи между параметрами, которые оказывают влияние на относительную скорость движущихся частиц по винтовой спирали высевающего аппарата.

Для описания движения частиц по винтовой спирали составлено неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка. Частное решение данного уравнения позволило оценить влияние полного времени прохода семени по винтовой спирали от частоты вращения винта при разных углах наклона винта и длины винтовой спирали.

Смоделирована 3D модель винтового высевающего аппарата с использованием программного пакета КОМПАС-3D.

Проведены исследования и получены теоретические зависимости относительной скорости движения семян (частиц) по винтовой спирали при различных параметрах высевающего аппарата. Установлены аналитические зависимости определения относительной скорости и ускорения движения семян по спирали, а также исследованы их изменения от времени ее прохождения и от радиуса винтовой спирали при различных коэффициентах трения семян.

Ключевые слова: высевающий аппарат; винтовая спираль; длина винта; радиус винта; семенной материал; винтовой высевающий аппарат; семенной материал.

Основное положение и введение

Основными задачами в развитии посевных машин являются повышение производительности, повышение качества посева и надежности технологического процесса.

Одним из путей повышения производительности посевных агрегатов является применение централизованной высевающей системы. В ней заданная норма высева семян обеспечивается централизованным дозатором, установленным на большой емкости. Это позволит упростить конструкцию сеялок, снизить их металлоемкость и тяговое сопротивление, сократить время на заправку семенами. Перспективным направлением является использование аппаратов, рабочий орган, которых совершает колебательные движения. Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что подобные аппараты обладают рядом преимуществ - практически не повреждают высеваемый материал, обеспечивают более равномерный высев, высокую точность дозирования, возможность высева материала с различными свойствами.

Поэтому необходимы дальнейшие исследова-

ния для возможности использования винтовых рабочих органов в качестве дозирующих аппаратов сеялок.

Одним из ключевых факторов, воздействующих на движение семян в высевающем аппарате механических сеялок, считается значение скорости перемещения семенного материала по винтовой спирали высевающего аппарата.

Процесс истечения семенного материала по спирали и их перемещение по корпусу высевающего аппарата изучали многие исследователи: Есхожин Ж.З., Адуов М.А., Алшынбай М.Р., Малиев В.Х., Байтлесов К.Б., Арсланов М.А. и т.д., и указывали, что попадание семян в полости высевающей винтовой спирали в основном происходит на начальном участке пути движения под слоем семян [1-6].

Кроме того, известны исследования Адуова М. А. [7, 8], в которых движение семян относительно подвижной винтовой линии рассматривается с учетом кориолисовой силы инерции, так как математическая модель неполностью характеризует движение семян в винтовом высевающем аппарате.

Материалы и методы

Теоретические исследования проводились математическими методами и дифференциально-интегральными вычислениями [9].

Разработанный группой исследователей под руководством профессора М.Адуова центробежный высевающий аппарат имеет вращающийся конус с винтовой спиралью для распределения семян. Основание конуса направлено вниз, и при поступлении семян, конус равномерно распределяет семена у основания. База конуса твердо связана винтовой спиралью, которая при выбранных режимах работы высевающего аппарата распределяет массу равномерно к рукавам, расположенных по всей окружности горловины через подвижную винтовую спираль (рисунок 1).

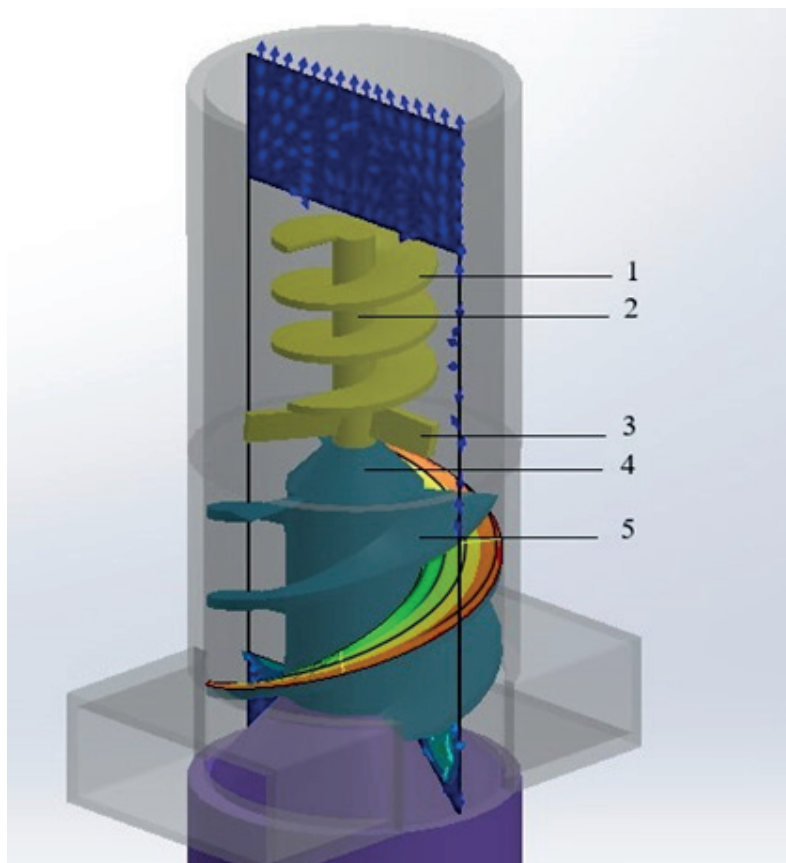


Рисунок 1 – 3D изображение модели высевающего аппарата с подвижной винтовой спиралью (КОМПАС-3D):

1 - ворошитель; 2 - вал; 3 - лопасти; 4 - конус; 5 - винтовая спираль

Семена из ящика сеялки поступают в высевающий аппарат самотеком, заполняя при этом пространство обоймы над конусом 4. При вращении вала 2, равномерное распределение семян по боковой площади конуса 4 осуществляют лопасти 3, далее у основания конуса через винтовую спираль захватывается часть семян, и равномерно распределенная масса выносится к рукавам в направлении семяпровода (рисунок 1).

На этапе попадания семян на винтовую спираль, рассмотрим зерно как материальную

точку в состоянии равновесия. При этом объектом исследования будет движение частицы относительно подвижной винтовой линии вверх в подвижной системе координат, который характеризуется относительной скоростью движения.

Вычисление относительной скорости движения частиц по спирали высевающего аппарата производим, составив расчетную схему с учетом сил, действующих на частицу, лежащую на подвижной спирали и движущейся через массу частиц (рисунок 2):

- сила тяжести: $G_3 = m_3 \cdot g$;
- R и N - нормальные реакции винта и стенки воронки;
- силы трения материальной точки о виток винтовой спирали :
 $F_{mp1} = f \cdot R$ и о стенку обоймы: $F_{mp2} = f \cdot N$;
- центробежная сила инерции: $I_e = m_3 \cdot \omega_6^2 \cdot r_6$;
- кориолисова сила инерции: $I_c = 2 \cdot m_3 \cdot \omega_6 \cdot \dot{x} \cdot \sin(90 - \alpha)$;

где m_3 - масса семян; \dot{x} - относительная скорость материальной точки;

f - коэффициент трения семян о сталь.

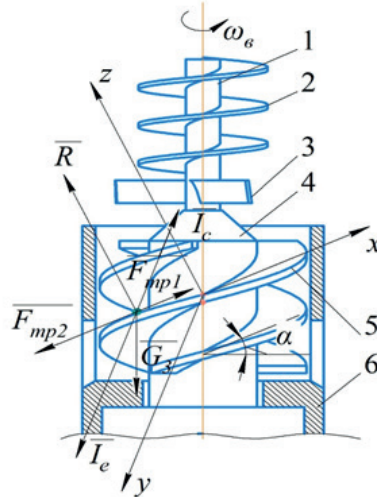


Рисунок 2 – Расчетная схема движения семенного материала относительно спирали высевающего аппарата: 1 - ворошитель; 2 - вал; 3 - лопасти; 4 - конус; 5 - винтовая спираль; 6 – корпус

Согласно [10], составим уравнение динамики относительного движения материальной точки:

$$m_3 \cdot \bar{a}_r = \sum_{k=1}^n F_k + \bar{I}_e + \bar{I}_c \quad (1)$$

Расписав уравнение относительного движения (1) в проекциях на подвижные оси координат x, y и z , получим:

$$\begin{cases} m_3 \cdot \ddot{x} = -G_3 \cdot \sin(\alpha) + F_{mp1} - F_{mp2} \\ m_3 \cdot \ddot{y} = I_e - I_c - N \\ m_3 \cdot \ddot{z} = R - G_3 \cdot \cos(\alpha) \end{cases} \quad (2)$$

Так как материальная точка не отрывается от витка винтовой спирали, а винтовая спираль 5 и корпус 6 препятствуют перемещению точки по y , ускорение по направлениям y и z равны нулю, т.е.

$$\begin{cases} 0 = I_e - I_c - N \\ 0 = R - G_3 \cdot \cos(\alpha) \end{cases} \quad (3)$$

Из системы (3) имеем, что $N = I_e - I_c$ и $R = G_3 \cdot \cos(\alpha)$.

При известных N и R и с учетом (3) получим:

$$m_3 \cdot \ddot{x} = -G_3 \cdot \sin(\alpha) + f \cdot R - f \cdot N \quad (4)$$

Подставляя значения N и R , после преобразования получим неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка:

$$\ddot{x} - 2 \cdot f \cdot \omega_g \cdot \dot{x} \cdot \cos(\alpha) = -g \cdot \sin(\alpha) + f \cdot g \cdot \cos(\alpha) - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g \quad (5)$$

Введем обозначения:

$$P = 2 \cdot f \cdot \omega_g \cdot \cos(\alpha) \quad \text{и} \quad D = -g \cdot \sin(\alpha) + f \cdot g \cdot \cos(\alpha) - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g, \quad (6)$$

и запишем уравнение (5) в виде

$$\ddot{x} - P \cdot \dot{x} = D \quad (7)$$

Общее решение уравнения (7) записывается в следующем виде:

$$x = C_1 - \frac{B}{P}t + C_2 \cdot e^{Pt} \quad (8)$$

Продифференцировав это выражение по времени t , получим:

$$\dot{x} = PC_2 e^{Pt} - \frac{D}{P} \quad (9)$$

Постоянные C_1 и C_2 найдем, используя начальные условия задачи [9], а именно $t=0$; $x=0$; $\dot{x}=0$ и уравнение (9) запишем как:

$$0 = PC_2 - \frac{D}{P}$$

Откуда получим, что $C_1=C_2=C$.

Отсюда частное решение уравнения движения семян относительно подвижной винтовой линии (9) примет вид:

$$x = -\frac{D}{P^2} - \frac{D}{P}t + \frac{D}{P^2}e^{Pt} \quad (10)$$

или

$$x = \frac{D}{P^2}(e^{Pt} - Pt - 1) \quad (11)$$

Принимая во внимание обозначения (6), введем следующие:

$$P = 2 \cdot f \cdot \omega_g \cdot \cos(\alpha) = C \cdot \omega_g,$$

$$D = -g \cdot \sin(\alpha) + f \cdot g \cdot \cos(\alpha) - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g = E - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g,$$

т.е. $E = f \cdot g \cdot \cos(\alpha) - g \cdot \sin(\alpha)$

Тогда уравнение (11) можно записать в следующем виде:

$$x = \frac{E - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g}{C^2 \cdot \omega_g^2} (e^{C \cdot \omega_g t} - C \cdot \omega_g \cdot t - 1) \quad (12)$$

Согласно работе [11] из выражения (12) при условиях: $\dot{x}_0 = 0$; $t = t_c$; $x = L$ (где L - полная длина винтовой спирали) можно определить полное время прохода семени t_c по винтовой спирали:

$$t_c = \frac{C \cdot \omega_g \cdot L}{E - f \cdot \omega_g^2 \cdot r_g} \quad (13)$$

Результаты

Для описания движения частиц по винтовой спирали составлено неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка. Полученное частное решение уравнения, выраженное формулой (12), дает возможность определить относительное перемещение семенного материала в зависимости от коэффициента трения семян и частоты вращения винтовой спирали. Следовательно, это позволило оценить влияние полного времени прохода семени по винтовой спирали от циклового оборота вращения винта при различных наклонных углах винта и длины винтовой спирали (13).

Обсуждение

Графические зависимости полного времени перемещения семени по винтовой спирали t_c от частоты вращения винта при различных наклонных углах винта α и длины L винтовой спирали показаны на рисунках 3 и 4 соответственно. Их анализ, проведенный с использованием систем MathCad, показал, что с увеличением частоты вращения и угла наклона винтовой спирали возрастает время прохода семени по винтовой спирали t_c по-разному.

Так, если при увеличении угла наклона

винтовой спирали α от 5° до 25° ведёт к резкому увеличению времени прохода семени (рисунок 3), то, при изменении длины винтовой спирали от 0,05 до 0,25 м, происходит малозначашее увеличение (рисунок 4).

Аналогичная картина наблюдается при исследовании зависимости полного времени прохода семян по винтовой спирали t_c от длины L винтовой спирали при разных цикловых оборотах винта ω_s (рисунок 5).

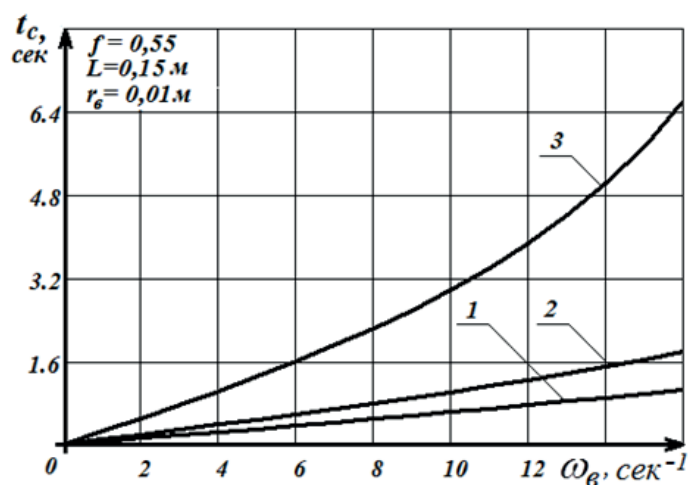


Рисунок 3 – Зависимости полного времени перемещения семени по винтовой спирали от частоты вращения винта при различных наклонных углах винта α (1 – 5° ; 2- 15° ; 3 – 25°).

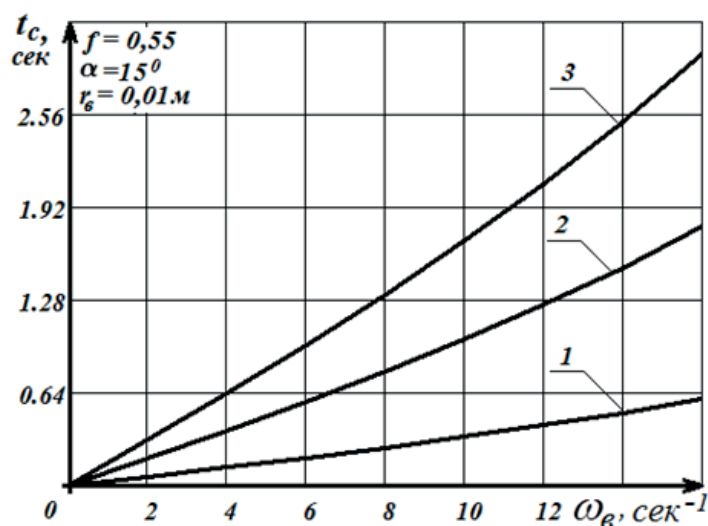


Рисунок 4 – Зависимость полного времени прохода семян по винтовой спирали t_c от частоты вращения винта при различной длине винтовой спирали L (1 – $L = 0,05$ м; 2- $0,15$ м; 3 – $0,25$ м)

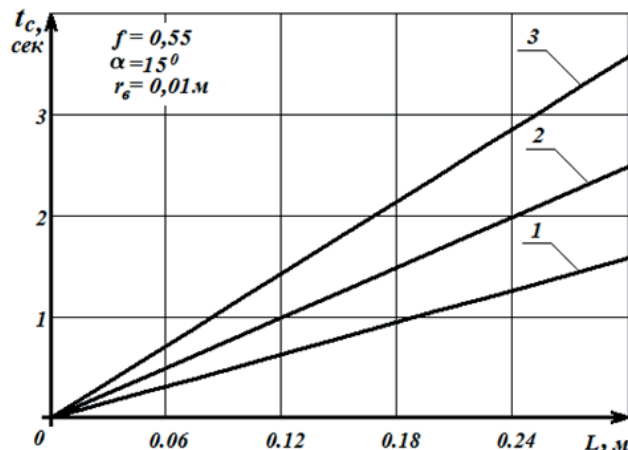


Рисунок 5 – Зависимость полного времени прохода семян по винтовой спирали $t_{с\text{от}}$ от длины винтовой спирали L при различной частоте вращения винта (1 – 8 сек-1; 2 – 12 сек-1; 3 – 16 сек-1)

Для полного анализа рассматриваемого технологического процесса, продифференцировано уравнение (12) и получена формула для вычисления величины скорости движения семян по спирали:

$$\dot{x} = \frac{E - f \cdot \omega_s^2 \cdot r_s}{C \cdot \omega_s} (e^{C \cdot \omega_s t} - 1) \quad (14)$$

Исследование уравнения (14) и график, представленный на рисунке 6, показывает, что на относительную скорость движения семян существенное влияние оказывают частота вращения винта ω_s , время движения t и угол наклона винтовой спирали α . С увеличением частоты вращения винта и времени движения относительная скорость растет, а увеличение

угла наклона винтовой линии сокращает величину скорости. При значении $\alpha = 90^\circ$ скорость движения семян будет одинакова начальной скорости попадания на виток винтовой спирали, т.е. $\dot{x} = \dot{x}_0$.

Аналогичным способом продифференцировав еще раз уравнение (14), вычислим относительное ускорение движение семян:

$$\ddot{x} = (E - f \cdot \omega_s^2 \cdot r_s) e^{Ct} \quad (15)$$

Из уравнения (15) видно, что на величину относительного ускорения семенной массы влияют такие факторы как частота вращения винта ω_s и угол наклона винтовой спирали α . С учетом того, что частота вращения изменяется в определенных пределах, относительное ускорение будет равно нулю только при значении $\alpha = 90^\circ$.

Анализ уравнений (14) и (15) показывает, что на относительную скорость движения и ускорение семян существенное влияние оказывает радиус винта r_s (рисунок 7), от которого зависит поперечное сечение винтовой спирали. Последнее влияет на размеры и свойства высеваемых семян.

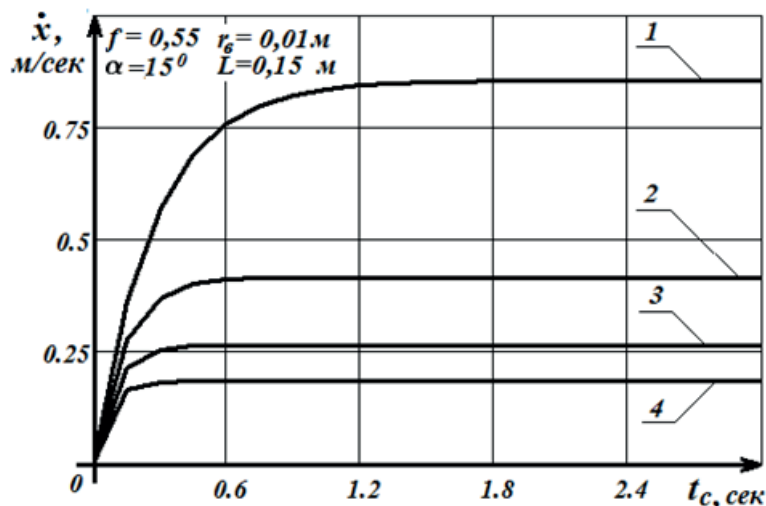


Рисунок 6 – Зависимость относительной скорости семени от времени ее прохождения t_c при различной частоте вращения винта (1 – 4 сек-1; 2- 8 сек-1; 3- 12сек-1; 4 – 16)

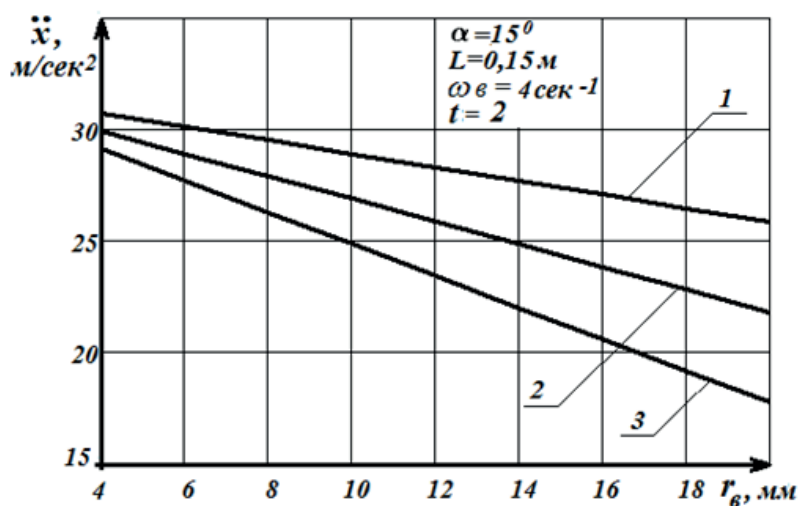


Рисунок 7– Изменения относительного ускорения движения семян \ddot{x} от радиуса винтовой спирали r_g при различных коэффициентах трения семян f : (1 - 0,3; 2 – 0,5; 3 – 0,7)

Заклучение

Проведенные исследования позволили получить теоретические зависимости относительной скорости движения семян (частиц) по винтовой спирали при различных параметрах высевающего аппарата, а именно: от частоты вращения винта ω_g на разных угла подъема и длине винтовой спирали L (рисунки 3, 4 и 5). Получены аналитические зависимости определения относительной скорости \dot{x} и ускорения \ddot{x} движения семян по спирали (14) и (15). Установлены их изменения от времени ее прохождения t_c (рисунок 6) и от радиуса винтовой спирали r_g при различных коэффициентах трения

семян f (рисунок 7).

Проведенный анализ полученных теоретических зависимостей является основанием для обоснования и установления рациональных параметров винтового высевающего аппарата различных групп семян. Это позволит определить минимальный и максимальный радиусы винта в зависимости от конструктивных параметров высевающего аппарата и свойств высеваемых семян, включая трудно сыпучие, и, как следствие, определить норму высева и производительности высевающего аппарата.

Список литературы

- 1 Малиев В.Х. Разработка способов и технических средств для создания прототипов полупустынных пастбищ [Текст]: дис. докт. техн. наук: 05.20.01 / Малиев Владимир Хамбиевич/ – Зерноград, 1996. – 312 с.
- 2 Алшынбай М.Р. Сборник научных статей по механизации сельского хозяйства. – Алматы, 1999. – 344 с.
- 3 Aduov M.A. The influence of random technological and control impacts on the process of seed sowing and mineral fertilizers [Text]/Karpov S.N. Nukusheva S.A. Kaspakov E. Zh., Tarabaev B.K. , Isenov K.G., Volodya K. // Ecology, Environment and Conservation. -2017. -№23. -P.267-277.
- 4 Nukeshev S., A Chisel Fertilizer for In-Soil Tree-Layer Differential Application in Precision Farming [Text]/Yeskhozhin K., Karaivanov D., Ramaniuk M., Akhmetov E., Saktaganov B., Tanbayev K., // International Journal of Technology. -2023. -Vol.14(1). -P.109-118.
- 5 Gao X.; Design and Experiment of Quantitative Seed Feeding Wheel of Air-Assisted High-Speed Precision Seed Metering Device [Text]/Zhao, P.; Li, J.; Xu, Y.; Huang, Y.; Wang, L. // Agriculture, -2022. -№12. 1951. <https://doi.org/10.3390/agriculture12111951>
- 6 Адуов М. А., Нукушева С.А, Тулегенов Т.К., Каспаков Е.Ж., Валодя К., Обоснование основных конструктивных и технологических параметров заделывающей части сеялки для посева трав. Астана// Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. -№2 (113). - Ч. 2. - С. 66-76.
- 7 Mubarak Aduov, Analysing the results field tests of an experimental seeder with separate introduction of seeds and fertilizers [Text]/Saule Nukusheva, Esenali Kaspakov, Kazbek Isenov, Kadirbek Volodya // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), -2019. -Vol. 9. Issue 4. -P.589-598. ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001 DOI:10.24247/ijmperdag201958
- 8 Aduov Mubarak, Seed drills with combined coulters in No-till technology in soil and climate zone conditions of Kazakhstan [Text]/Nukusheva Saule, Kaspakov Esenali, Isenov Kazbek, Volodya Kadirbek, Tulegenov Talgat // Agriculturae Scandinavica section B-Soil and Plant Science, Published: -2020. -Vol.7.
- 9 Тарг С. М. Курс теоретической механики. – Москва, Наука, 2002.
- 10 Ильин А.М. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] [Текст]: учебные пособия - Электрон. дан. - М.: Физматлит, 2009. - 192 с.
- 11 Беспамятова Н.М. Повышение эффективности посева трудносыпучих семян [Текст]//“Техника в сельском хозяйстве”, 2012.-№5.

References

- 1 Maliev V.H. Razrabotkasposobovitekhnicheskisredstvdyasozdaniyaprototipovpolupustynnyhpastbishch[Text]: dis....dokt. tekhn. nauk: 05.20.01 / Maliev Vladimir Hambievich/ – Zernograd, 1996. – 312 s.
- 2 Alshynbaj M.R. Sborniknauchnyhstatej pomekhanizacii sel'skogohozyajstva. – Almaty, 1999. – 344 s.
- 3 Aduov M.A. & Karpov S.N. & Nukusheva S.A. & Kaspakov E. Zh & Tarabaev B.K. & Isenov K.G. & Volodya K. The influence of random technological and control impacts on the process of seed sowing and mineral fertilizers [Text]/Ecology, Environment and Conservation. -2017. -№23. -P.267-277.
- 4 Nukeshev S., A Chisel Fertilizer for In-Soil Tree-Layer Differential Application in Precision Farming [Text]/Yeskhozhin K., Karaivanov D., Ramaniuk M., Akhmetov E., Saktaganov B., Tanbayev K., // International Journal of Technology. -2023. -Volume 14(1). -P.109-118.
- 5 Gao X.; Design and Experiment of Quantitative Seed Feeding Wheel of Air-Assisted High-Speed Precision Seed Metering Device [Text]/Zhao, P.; Li, J.; Xu, Y.; Huang, Y.; Wang, L. // Agriculture, -2022. -№12. -P. 1951. <https://doi.org/10.3390/agriculture12111951>

6 Aduov M.A., Nukusheva S.A., Tulegenov T.K., Kaspakov E. Zh., Volodya K. Justification of the main structural and technological parameters of the embedding part of the seeder for sowing grass. Astana // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina (interdisciplinary). - 2022. - No. 2 (113) No. - Part 2. - S. 66-76.

7 Mubarak Aduov, Analysing the results field tests of an experimental seeder with separate introduction of seeds and fertilizers [Text]/Saule Nukusheva, Esenali Kaspakov, Kazbek Isenov, Kadirbek Volodya. // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), -2019. Vol. 9. Issue 4. -P.589-598. ISSN(P): 2249-6890; ISSN(E): 2249-8001 DOI:10.24247/ijmperdaug201958

8 Aduov Mubarak, Seed drills with combined coulters in No-till technology in soil and climate zone conditions of Kazakhstan [Text]/Nukusheva Saule, Kaspakov Esenali, Isenov Kazbek, Volodya Kadirbek, Tulegenov Talgat. // Agriculturae scandinavica section b-soil and plant science, Published: 2020. -Vol.7.

9 Targ S. M. Kurs teoreticheskoy mekhaniki. – Moskva, Nauka, 2002

10 Il'in, A.M. Uravneniya matematicheskoy fiziki. [Elektronnyj resurs] [Text]: Uchebnye posobiya - Elektron. dan. - M.: Fizmatlit, 2009. - 192 s. -

11 Bepamyatnova N.M. Povyshenie effektivnosti vyseva trudnosy-puchih semyan [Text]/ "Tekhnika v sel'skom hozyajstve", 2012.-№5.

JUSTIFICATION OF MECHANICAL PARAMETERS OF SEED MOVEMENT ALONG THE HELICAL SPIRAL OF THE SOWING APPARATUS

Ospanova Zhinar Kairbaevna

Doctoral student

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: shinar1872@mail.ru

Aduov Mubarak Aduovich

Professor, Doctor of Technical Sciences

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: aduov50@mail.ru

Kapov Sultan Nanuovizh

Doctor of Technical Sciences, Professor

Stavropol State Agrotechnical University

Stavropol, Russia

E-mail: capov-sn57@mail.ru

Nukusheva Saule Abaydildinovna

Candidate of technical sciences

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: nukusheva60@mail.ru

Tokushev Masgut Hairzhanovich

PhD

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: tokushevnm@mail.ru

Issenov Kazbek Galymtaevich

PhD

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: isenov-kz@mail.ru

Abstract

The results of the process study of seed movement are presented and the relationships between the parameters that affect the relative velocity of moving particles along the helical spiral of the sowing apparatus are established.

To describe the motion of particles along a helical spiral, an inhomogeneous second-order differential equation is compiled. A partial solution of this equation made it possible to estimate the effect of the total seed passage time along the helical spiral on the rotation speed of the screw at different angles of inclination of the screw and the length of the helical spiral.

A 3D model of a screw seeding machine has been modeled using the KOMPAS-3D software package.

Studies have been carried out and theoretical dependences of the relative speed of movement of seeds (particles) along the helical spiral have been obtained for various parameters of the sowing apparatus. Analytical dependencies for determining the relative speed and seeds movement acceleration on the spiral are established, and their changes are also investigated from the time of its passage and from the radius of the helical spiral at various seed friction coefficients.

Key words: seeding machine; helical spiral; screw length; screw radius; seed material; screw seeding machine; seed material.

ЕГУ АППАРАТЫНЫҢ БҰРАНДАЛЫ СПИРАЛІ БОЙЫНША ТҰҚЫМ ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Оспанова Шынар Қайрбайқызы

Докторант

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: shinar1872@mail.ru

Адуов Мубарак Адуович

Профессор, техника ғылымдарының докторы

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: aduov50@mail.ru

Қапов Сұлтан Нануұлы

Техника ғылымдарының докторы, профессор

Ставрополь мемлекеттік агротехникалық университеті

Ставрополь қ., Ресей

E-mail: sarov-sn57@mail.ru

Нукушева Сауле Абайдильдықызы

Техника ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nukusheva60@mail.ru

Токушев Масғұт Қаиржанұлы
PhD

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: tokushevmt@mail.ru

Исенов Қазбек Ғалымтайұлы
PhD

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: isenov-kz@mail.ru

Түйін

Тұқымның қозғалу процесін зерттеу нәтижелері ұсынылып, егіс машинасының бұрандалы спираль бойымен қозғалатын бөлшектердің салыстырмалы жылдамдығына әсер ететін параметрлер арасындағы байланыстар орнатылды.

Бөлшектердің спираль бойымен қозғалысын сипаттау үшін екінші ретті гетерогенді дифференциалдық теңдеу жасалды. Бұл теңдеудің нақты шешімі бұранданың әртүрлі көлбеу бұрыштарындағы бұранданың айналу жылдамдығына және бұрандалы спираль ұзындығына бұрандалы спираль бойымен тұқым өтуінің жалпы уақытының әсерін бағалауға мүмкіндік берді.

Бұрандалы себу машинасының 3D үлгісі КОМПАС-3Dv20 бағдарламалық пакетінің көмегімен модельденді.

Зерттеулер жүргізілді және егу аппаратының әртүрлі параметрлерінде бұрандалы спираль бойынша тұқымдардың (бөлшектердің) салыстырмалы қозғалыс жылдамдығына теориялық тәуелділіктер алынды. Тұқымның спираль бойынша қозғалысының салыстырмалы жылдамдығы мен үдеуін анықтаудың аналитикалық тәуелділіктері анықталды, сондай-ақ олардың өту уақытынан және тұқымның әртүрлі үйкеліс коэффициенттеріндегі бұрандалы спираль радиусынан өзгерістері зерттелді.

Кілт сөздер: егу аппараты; бұрандалы спираль; бұранданың ұзындығы; бұранданың радиусы; тұқым материалы; бұрандалы егу аппараты; тұқым материалының өтуін модельдеу.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.99-108.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1363

ӘОЖ 631.333

СҰЙЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫ ТОПЫРАҚҚА АСТАРЛАЙ ЕНГІЗУГЕ АРНАЛҒАН ПЫШАҚ ІЗІНДЕГІ ҚУЫС ШАМАСЫН АНЫҚТАУ

Таңбаев Қожакелді Қуандықұлы

Докторант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: khozhakeldi.tanbayev@kazatu.kz

Нөкешев Саяхат Оразұлы

Техника ғылымдарының докторы, профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: s.nukeshev@kazatu.kz

Тахсин Энгин

Техника ғылымдарының докторы, профессор

Стамбул техникалық университеті

Стамбул қ., Түркия

E-mail: tengin@itu.edu.tr

Түйін

Мақалада сұйық тыңайтқышты топырақ астына енгізуге арналған топырақ өңдеу пышағының ізінде қалыптасатын қуыс кеңістіктің өлшемдерін анықтау мақсатында жүргізілген эксперимент нәтижелері баяндалған. Эксперимент нәтижесі бойынша ылғалдылығы 0,7–1,1%, орташа тығыздығы 1300–1400 кг/м³, орташа қаттылығы 7–14 кг/см² болған топырақта эксперименттік пышақтың 0,28 м/с, 0,42 м/с, 0,67 м/с, 1,94 м/с жылдамдықпен қозғалысы кезінде пышақ ізіне құлаған топырақ ағыны табанының орташа мәндері сәйкесінше 10–16 мм, 18–22 мм, 30–42 мм, 45–56 мм болды. Теориялық мәнмен салыстырғанда ауытқу төмен дәрежеде (5–6%). Бейнежазбаны графикалық талдау және проекциялау жолымен анықталған сұйықтық пен топырақ бөлшектерінің соқтығысу сызығы тереңдігі (b) жылдамдықтарға қатысты сәйкесінше ≈12 мм, ≈15 мм, ≈20 мм, ≈28 мм болды. Бұл өз кезегінде қажетті ылғалданған жолақ енін алу үшін жеткілікті болатын бүрку бұрышы шегін (130°–164°) анықтауға мүмкіндік берді. Жұмыста анықталған параметрлер шегі сұйық бүріккішті жобалау және оның есептік гидродинамика (CFD) құралдары көмегімен талдау жасау кезінде қолданылуы мүмкін.

Кілт сөздер: бүріккіш; бүрку; сұйық тыңайтқыш; қуыс кеңістік; топырақ өңдеу пышағы; ылғалданған жолақ.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Бүйірлік қанат тәрізді топырақ өңдеу пышағы бар жұмыс органдары топырақты терең, бетке аудармастан өңдеуде және арамшөптер мен өсімдіктердің ескі тамырларын жоюда маңызды. Сонымен қатар мұндай топырақ өңдеу пышақтары сұйық минерал тыңайтқыштарды (СМТ) топыраққа астарлай беру үдерісінде чизель соқасымен бірге

қолданылып, атқарушы бүріккіш элемент ретінде қарастырылуы мүмкін. Дегенмен бұл бағыттағы ғылыми ізденістер мен құрылымдық шешімдер әлі де жоқ.

Бүйірлік қанат тәрізді топырақ өңдеу пышағы бар чизель типті жұмыс органдары туралы көптеген ғалымдар зерттеулер жасаған [1–4]. Топырақты өңдеудің ресурс үнемдейтін бағыты үшін жаңа қанатты чизель соқасын

әзірлеу және оның жарамдылығын бағалау бойынша ізденістерде [5] өңдеу тереңдігінің, қанаттардың көлбеулік (жылдамдық осіне қатысты) және орнату бұрыштарының тарту және тік күштерге, топырақтың бұзылуы мен көтерілу ауданы және қопсу дәрежесіне әсері зерттелді. Қанатты терең қопсытқыштың топырақты қопсыту дәрежесі мен топырақ қыртысын бұзу ауданы сияқты көрсеткіштері жоғары болатыны белгілі [6–8]. Терең қопсытқыштың қанаттары топырақтың бұзылу ауданымен қатар, беттегі топырақтың фрагментациялану дәрежесіне де оң әсер етеді [9]. Пышақты орнату биіктігінің төмендеуі топырақтың бұзылу ауданының ұлғаюына сонымен бірге орташа ылғалдылыққа [10], ал пышақтың орнату биіктігі мен қатар орнату бұрышы – қопсытылған топырақтың беткі жотасы мен еніне айтарлықтай әсер етеді [11]. Зерттеулер бүйірлік топырақ өңдеу пышағының тиімділігін көрсетеді, бірақ бұл жұмыстырда пышақты СМТ-ны топырақ астына енгізу мақсатында қолдану мәселелері қарастырылмаған.

Ғылыми жұмыстың мақсаты бойынша сұйық минерал тыңайтқышты топырақ астына енгізуге арналған бүріккіш элементтің құрылымы екі бағытта зерттелді:

- бүріккіш элемент (немесе технологиялық қуыс) тікелей жұмыс органының топырақ өңдеуші элементінде (жалпақ кескіш пышақ) жасалады [12, 13];

- бүріккіш элемент бөлек саптама түрінде жасалады және жұмыс органының топырақ

Материалдар мен әдістер

Ұсынылған пышақтың ізінде қалыптасатын қуыс кеңістік шамасын анықтау үдерісті бейнежазбаға алу және оны визуал талдау әдісімен орындалды. Бұл мақсатта кескіш жиегінің бұрышы 27° болған пышақ қолданылды. Қуыс кеңістіктің көлемін арттыру мақсатында пышақтың артқы үстіңгі бөлігіне қосымша қақпақ қойылған. Қақпақ пышаққа орнатылатын бүріккішті қорғауға да арналған.

1-суретте экспериментке арналған қондырғылар көрсетілген. Эксперимент органикалық шыныдан жасалған мөлдір экран (2) орнатылған топырақ арнасында (1) жүргізілді. Экранның төменгі бөлігінде пышақ сырғып қозғала алатын биіктігі 15–16 мм арнайы көлденең сызат бар. Арнадағы жылжыма-

өңдеуші элементіне (пышаққа) орнатылады.

Екі бағыт бойынша да СМТ-ны топырақ астына енгізуге арналған топырақ өңдеу пышағының ізінде қалыптасатын қуыс кеңістіктің пішіні мен өлшемдерін анықтау аса маңызды. Бұл өз кезегінде ізделінді бүріккіштің құрылымдық және технологиялық параметрлерін анықтауда сонымен қатар топырақ және сұйықтық бөлшектерінің араласуы [14] үдерісін зерттеуде де қажет болады. Бүріккіштің дизайнына қойылатын талаптар бойынша ол барынша жұқа аралыққа (12–14 мм) орнатуға жарамды болуы, топырақ асты кеңістігінде пышақ ізінде қалып отыратын 10–30 мм (b) қашықтықты және ені 140–160 мм жолақты сұйықпен қамтуы тиіс. Сондай-ақ ол жұмыс ені 5–8 м болатын терең қопсытқыш машинада 5–12 км/сағ жылдамдықпен қозғалғанда 100–400 л/га аралығында енгізу мөлшерін қамтамасыз етуі керек.

Жұмыстың мақсаты сұйық тыңайтқышты топыраққа астарлай енгізуге арналған пышақ ізінде қалыптасатын топырақ асты қуысының пішінін, өлшемдерін анықтау. Мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді жүзеге асыру қарастырылды: пышақ қозғалысы және оның ізінде қалыптасатын қуысты бейнежазбаға алуға мүмкіндік беретін лабораториялық құрылғы ойластыру және әзірлеу; топырақ арнасын дайындау, құрылғыны орнату; лабораториялық мүмкіндікке сай әртүрлі жылдамдықпен эксперименттер жүргізу, бейне жазба алу; бейнежазбаларды визуал және графикалық жолдармен талдау.

лы арбаға арнайы сап арқылы пышақтар жұбы (3) орнатылған. 1-суретте көрініп тұрғандай бір пышақ экран сызатында (4) еш кедергісіз қозғалады. Экранның бір жағы топырақпен толтырылады және аздап нығыздалады, ал екінші, арна қабырғасына жақын жағы бос болып, онда бейнежазба құралы еркін қозғалуы тиіс. Бейнежазба құралы пышаққа бекітілген арнайы кронштейнге (6) орнатылады. Кронштейн бейнежазба үдерісін шаңнан және құмнан қорғау үшін алюминийден жасалған қорғағыш экранмен жабдықталған. Толтырылған топырақ бетінен есептегенде пышақтың қозғалу тереңдігі 14–20 см (5). Мөлдір экранды орнату кезінде сызаттың көлденеңдігі пышақ қозғалысына сай дұрыс анықталуы тиіс.



1- сурет – Экспериментке арналған қондырғылар:

1. Топырақ арнасы. 2. Мөлдір экран. 3. Сап. 4. Пышақ. 5. Биіктік өлшегіш. 6. Кронштейн.

Арнадағы арбаның жылдамдық алу мүмкіндігі 0,28 м/с, 0,42 м/с, 0,67 м/с, 1,94 м/с.

Бақылау кезінде топырақ асты қуыс кеңістігін бағалау үшін таңдалған критерийлер: топырақтың ағыны немесе топырақ бөлшектерінің құлау сызығы, бақыланған қуыстың пішіні және пышақтың артқы төменгі жиегі мен топырақ бөлшектері құлаған жерге дейінгі жорамал қашықтық (ағын табаны). Визуал талдау кезінде негізгі есептік өлшем ретінде экран сызатының биіктігі (16 мм) саналды.

Топырақ жағдайы. Арнадағы топырақ ылғалдылығы 0,7–1,1%, орташа тығыздығы 1300–1400 кг/м³, қаттылығы 7–14 кг/см², ал табиғи құлау бұрышы 37°. Топырақтың ылғалдылығы Aquaterr T-350 температура мен ылғалдылық өлшегішпен анықталды. Топырақтың қаттылығы Wile Soil тығыздық өлшегішімен тексерілді.

Әрине табиғи жағдайда топырақ қатты, жұмсақ, ылғалды немесе пластикалық күйде болу мүмкін. Эксперимент үшін құрғақ және қопсытылған топырақ әдейі таңдалды. Өйткені

топырақ түйіршіктері бос (жабысқақ емес) болғандықтан құлау сызығын айқын көруге болады. Шаңдануды басу үшін топырақ біраз ылғалдандырылды. Егер топырақ ылғалдылығы орташа немесе пластикалық жағдайда болса, ол пышақ ізінде қалғанда, бостыққа өткенде құлап үлгермейді, немесе жабысады, яғни қуыс кеңістік үлкен болып қала береді. Егер топырақ қатқалақ болса, пышақ оны кесіп өткенімен ол өзінің тұрған қалпын немесе құрылымын сақтап, қуыс кеңістік тағы да үлкен болуы мүмкін. Сондықтан құрғақ әрі түйіршікті топырақ бұл зерттеу үшін қолайлы болып табылады. Ал қуыс кеңістіктің үлкен болуы сұйық минерал тыңайтқышты пышақ ізінде бүркеуге оңтайлы жағдай туғызады.

Теориялық негізі. СМТ-ны топырақ астына енгізуге арналған пышақтың жарамдылығын оның қозғалу жылдамдығы мен топырақ бөлшектерінің құлау жылдамдығы арасындағы қатынаспен сипаттауға болады. Жалпы жоғарыдан еркін түсу үдеуімен құлаған дененің жылдамдығы мен құлау уақыты төмендегі формулалармен қарастырылады:

$$v = \sqrt{2hg} , \quad (1)$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} . \quad (2)$$

Анықталған уақыт ішінде горизонтал бағыттағы жол ұзындығын да табуға болады. Біздің жағдайды жүрілген жолды анықтау формуласы келесідей түрленеді:

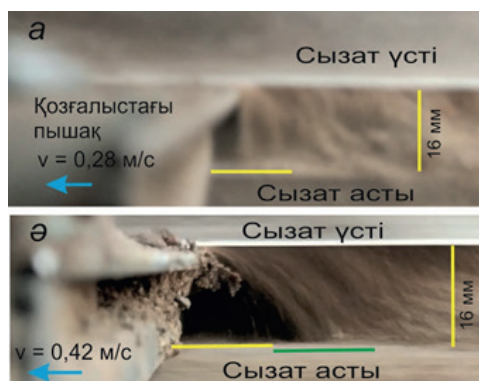
$$L_{\max} = v_a \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (3)$$

Мұнда, v_a - агрегаттың, яғни, біздің жағдайда пышақтың жылдамдығы.

Нәтижелер

2а-суретте көрініп тұрғандай сары тік сызық сызаттың биіктігі, демек 0,28 м/с жылдамдықпен қозғалғанда, пышақ ізіндегі топырақ ағыны негізінде анықталған пышақ пен топырақ жерге түскен жерге дейінгі қашықтық (ағын табаны) 8–15 мм шамасында болып тұр. Қуыс кеңістік өте кішкене. 2а-суретте көрініп тұрғандай, пышақ 0,42 м/с жылдамдықпен қозғалғанда аталған қашықтық

20–22 мм шамасында. Қуыс кеңістік біріншімен салыстырғанда үлкен, демек ол сұйық ағынына немесе сол ағынмен соқтығысуға жеткілікті деуге болады. Екі суретте де пышақтың ізінде топырақтың еркін жинала бастағаны білініп тұр. Көрініп тұрғандай жылдамдық 0,4 м/с-тен артқанда ағын сызығы парабола пішінге ауыса бастайды (2ә-сурет).

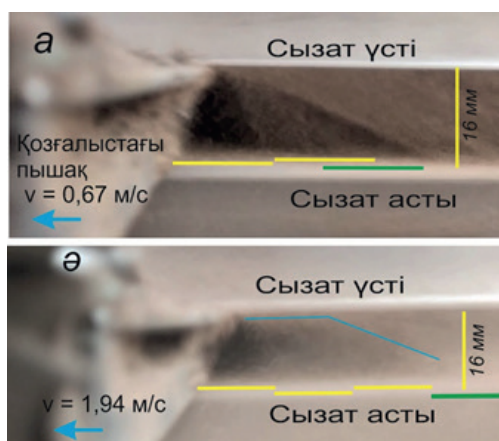


2-сурет – Пышақтың жылдамдығы 0,28 м/с және 0,42 м/с болғандағы құлаған топырақ ағыны сызығы

3а-суретте көрініп тұрғандай пышақ 0,67 м/с жылдамдықпен қозғалғанда пышақ пен топырақ жерге түскен жерге дейінгі қашықтық 30–40 мм (негізгі траектория бойынша) шамасында болып тұр. Мұнда топырақтың жиналу үдерісі алыста жүреді. Қуыс кеңістік кей жағдайда шаңды ортаға айналады. 3ә-суреттен пышақ 1,94 м/с жылдамдықпен қозғалғанда аталған қашықтық 40–56 мм (негізгі ағын сызығы бойынша) шамасында болатыны көрініп тұр. Әрине жылдамдық артқан сайын бейнежазбаға алу қиындайды. Топырақтың құлау жылдамдығы мен топырақ ағынының

формасы қозғалыстың әр сәтінде жоғарыдан ағып (құлап) келіп жатқан топырақтың күйіне, атап айтқанда ылғалдылығына, түйіршіктердің өлшемі мен салмағына, ағын ортасына байланысты.

Көрініп тұрғандай жылдамдық артқан сайын құлау сызығы парабола пішіннен тік сызыққа ауыса бастайды (3ә-сурет). Өйткені пышақ жылдамдығы топырақ түйіршіктерінің құлау әрекеті басталу уақытынан да жылдамырақ болып тұр. Сонымен қатар топырақтың пышақпен шектескен бөлшектерінің ілеспе жылдамдығы да жоғары болады.



3-сурет – Пышақтың жылдамдығы 0,67 м/с және 1,94 м/с болғандағы құлаған топырақ ағыны сызығы

Ағын шаңды ортадан немесе ағынды ортадан тұруы мүмкін. Егер ұсақ және салмағы жеңіл түйіршіктер массасы көп болса онда шаңды орта қалыптасуы мүмкін. Шаңды орта әсіресе жылдамдық артқан сайын көбірек білінеді (3ә-сурет). Екі жағдайда да сұйық

минерал тыңайтқыш бөлшектерінің топырақ бөлшектерімен таза араласу ықтималы жоғары болады. 1-кестеде түрлі жылдамдықпен қозғалған пышақ ізіндегі қуыс кеңістік табанының есептік және өлшенді ұзындықтары салыстырылған.

1-кесте – Түрлі жылдамдықпен қозғалған пышақ ізіндегі топырақ ағыны табанының ұзындығы

Параметрлер	Мәндері			
Пышақтың жылдамдығы, м/с	0,28	0,42	0,67	1,94
Пышақтың есептік жүріп өткен жолы, мм	14,85	22,27	35,63	103,93
Пышақтың визуал өлшенген жүріп өткен жол мәні, мм	8–15	18–22	30–40	45–56

Кестеден көрініп тұрғандай алғашқы үш жылдамдықта визуал өлшенген жүріп өткен жол мәні мен есептік мән дерлік сәйкес келеді. Ал соңғы жылдамдық кезінде шаңды ортаның артуы визуал байқауды қиындатты. Жылдамдық артқан сайын пышақтың есептік жүріп өткен жолы мен визуал өлшенген жол мәндері арасында ауытқу сезіледі.

Талқылау

Жұмыс нәтижелерін бүріккішті пышаққа орнату параметрлеріне байланысты талдайтын болсақ:

- бүріккіш сызатының пышақтың үстіңгі бетіне қатысты орналасу тереңдігі (n);
- сұйықтық пен топырақ бөлшектерінің соқтығысу сызығы тереңдігі (b);
- бүріккіштің пышақтың артқы жиегіне қатысты орналасу қашықтығы (t);
- пышақтың бүрку қабырғасы бұрышы (α);
- бүркілген сұйықтың соқтығысу сызығын қамтамасыз ететін күтілетін бүрку бұрышы (α_1) сияқты параметрлерді нақтылауға мүмкіндік

береді [15].

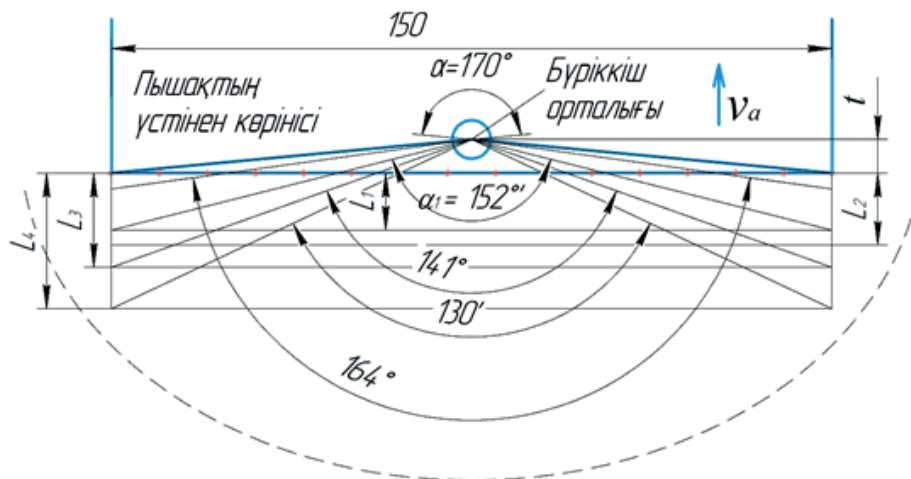
4-суретте анықталған жорамал топырақ ағыны сызығы және ағын табанына (L) сай, сосын n тереңдікке байланысты сұйық пен топырақ бөлшектерінің соқтығысу сызығы мен пышақтың артқы жиегі арасындағы қашықтықты b -ны анықтау көрсетілген. Мұнда b , топырақ ағыны сызығына, ал ол өз кезегінде пышақтың қозғалу жылдамдығына байланысты. Сонда b мен v_a агрегат жылдамдығы арасындағы қатынасты бекіту теориялық тұрғыда мүмкін, дегенмен топырақ ағыны сызығы әрдайым дәл біркелкі бола бермейді.



4-сурет – Түрлі жылдамдыққа сай топырақ бөлшектері мен бүркілген сұйықтың соқтығысу қашықтығы

4-суреттегі сызба агрегаттың тиімді минимал жылдамдығын да көрсетеді. Көрініп тұрғандай b_2 және L_2 өлшемдерге қатысты агрегат үшін 2,4–3 км/сағ (0,6–0,8 м/с) жылдамдық тиімді минимал жылдамдық саналады. Жылдамдық бұдан артқан сайын сұйықтық бөлшектерімен топырақ бөлшектерінің өзара араласу күйі жақсара түседі. 4 және 5-суреттердегі проекциялық байланысты

ескеріп, b мәндерге байланысты t қашықтықты (орнын) және қажетті бұрку бұрышын анықтауға болады. Мұнда t қашықтық өз кезегінде пышақтың бұрку қабырғасы бұрышын анықтап береді. Ол, $\alpha = 170^\circ$. Көрініп тұрғандай жұмыс кезінде қажетті жолақ енін алу үшін 150° – 164° , ал жылдамдық 3–4 км/сағтан (1,1 м/с) артқан кезде 130° – 140° бұрку бұрышы (α_1) жеткілікті болады.



5-сурет – Қажетті бұрку бұрышын анықтау

Егер (1) формуламен есептейтін болсақ топырақ бөлшектерінің 14 мм биіктіктен жерге түсу жылдамдығы 0,5238 м/с, агрегаттың максимал қозғалыс жылдамдығы 3–4 м/с, ал диаметрі 1,6 мм болған бүріккіштен шығатын сұйықтың (су) жылдамдығы төмен, ол 0.045 МРа қысымда 6 м/с құрайды. Бұл диаметрден сұйықтық шамамен 4 м/с жылдамдықпен шыққанның өзінде бұрку үлдір тәрізді шашырап шығады. Пышақ қозғалысы мен сұйықтықтың бұрку жылдамдығының айырмасы кем дегенде 2 м/с-ті құрайды. Бұл топырақтың түсу жылдамдығынан 3–4 есе

жоғары. Демек ұсынылған бұрку диаметрі мен жылдамдығы, пышақтың құрылымдық өлшемдері, бұрку бұрышы зерттелген пышақты қолдана отырып қажетті ылғалданған жолақты алуға мүмкіндік береді деген сөз.

Жұмыста анықталған параметрлер шегі сұйық бүріккішті жобалау және оның есептік гидродинамика (CFD) құралдары көмегімен талдау жасау кезінде қолданылуы мүмкін. Ізденіс жұмысының келесі сатысында пышаққа бүріккіш орнатылып, топырақты жырту нәтижесінде топырақтың ылғалдану нәтижесі тексеріледі.

Қорытынды

Эксперимент нәтижесі бойынша ылғалдылығы 0,7–1,1%, орташа тығыздығы 1300–1400 кг/м³, орташа қаттылығы 7–14 кг/см² болған топырақта эксперименттік пышақтың 0,28 м/с, 0,42 м/с, 0,67 м/с жылдамдықпен қозғалысы кезінде пышақ артына құлаған топырақ ағыны табанының орташа мәндері сәйкесінше 8–15 мм, 18–22 мм, 30–40 мм болды және теориялық мәннен ауытқу 5–6% көрсетті. Жылдамдық артқан сайын ауытқу артатыны байқалды, 1,94 м/с жылдамдықпен қозғалу кезінде есептік мән 103,93 мм, ал өлшемді мән 45–56 мм құрады.

Проекциялау және графикалық талдау жолымен анықталған сұйықтық пен топырақ бөлшектерінің соқтығысу сызығы тереңдігі (b) жылдамдыққа қатысты сәйкесінше ≈ 12 мм, ≈ 15 мм, ≈ 20 мм, ≈ 28 мм болды. Осыған сай ылғалданған жолақ енін алу үшін жеткілікті болатын бұрку бұрышының шегі (130° – 164°) анықталды.

Жалпы ұсынылған бұрку диаметрі (1–1,6 мм) мен жылдамдығы, пышақтың құрылымдық өлшемдері, бұрку бұрышы зерттелген пышақты қолдана отырып қажетті ылғалданған жолақты алуға мүмкіндік беретіні нақтыланды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Nukeshev S. A Chisel Fertilizer for In-Soil Tree-Layer Differential Application in Precision Farming [Текст] / S. Nukeshev K. Yeskhozhin D. Karaivanov M. Ramaniuk E. Akhmetov B. Saktaganov K. Tanbayev // International Journal of Technology. –2023. –Vol.14. –№1. –P.109–118 DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v14i1.5143>
- 2 Akbarnia A. Simulation of draft force of winged share tillage tool using artificial neural network model [Текст] / A. Akbarnia, A. Mohammadi, F. Farhani, R. Alimardani // Agric Eng Int: CIGR Journal. – 2014. – Vol. 16. – / 4. – P. 57–65.
- 3 Khole P. Effect of winged subsoiler on soil characteristics and subsoiler draft [Текст] / P. Khole, S. Saumya, K. K. Jain // Advances in Life Sciences Conference: Int. Conference on Food, Water, Energy Nexus in Arena of Climate Change. – 2017.– P. 5–18.
- 4 Askari M. The effect of tine, wing, operating depth and speed on the draft requirement of subsoil tillage tines [Текст] / M. Askari, G. Shahgholi, Y. Abbaspour-Gilandeh // Res. Agr. Eng. – 2017. – Vol. 63. – P. 160–167.
- 5 Salar M.R. Forces and loosening characteristics of a new winged chisel plough [Текст] / M.R. Salar, S. H. Karparvarfard, M. Askari, H. Kargarpour // Res. Agr. Eng. –2021. – Vol. 67. – P. 17–25. <https://doi.org/10.17221/71/2020-RAE>
- 6 Hang C. G. Experiment and analysis of the subsoiler tine shape to the soil disturbance process and effect [Текст] / C. G. Hang, Y. X. Huang, X. Gao, W. Li, R. Zhu // Agric. Res. Arid Areas. –2017. – Vol. 35. – P. 285–291.
- 7 Wei Z. J. Kinetic characteristic analysis and experimental study for subsoiler with wing [Текст] / Z. J. Wei, D. K. Zheng, D. T. Yang, F. Y Sun // Agric.Mecha. Res. – 2017. – Vol.12. – P. 32–37.
- 8 Godwin R. J. An experimental investigation into the force mechanics and resulting soil disturbance of mole ploughs [Текст] / R. J. Godwin, G. Spoor, P. Leeds-Harrison // J Agric. Eng. Res. –1981. – Vol. 26. – P. 477–497.
- 9 Wang X.Z. Discrete element simulations and experiments of soil-winged subsoiler interaction [Текст] / X. Z. Wang, P. Li, J. P. He, W. Q. Wei, Y. X Huang // Int. J. Agric. Biol. Eng. –2021. – Vol. 14. – P. 50–62.
- 10 Wang X. Variation of Subsoiling Effect at Wing Mounting Heights on Soil Properties and Crop Growth in Wheat–Maize Cropping System [Текст] / X. Wang, H. Zhou, Y. Huang, J. Ji // Agriculture –2022. –Vol. 12. –P.1684. [https:// DOI:10.3390/agriculture12101684](https://DOI:10.3390/agriculture12101684)
- 11 Xia L. Optimum parameter and experimental study of shovel wing based on discrete element method [Текст]: Master dissertation. / L. Xia. –Yangling: Northwest A&F University. 2018. –80 p.
- 12 Tanbayev K. Performance evaluation of tillage knife discharge microchannel [Текст] / K. Tanbayev, S. Nukeshev, A. Sugirbay // Acta Technologica Agriculturae. – 2022. – Vol. 25. –№ 4. – P. 169–175. DOI: 10.2478/ata-2022-0025.
- 13 Таңбаев Қ. Сұйық тыңайтқышты топырақ ішіне енгізетін пышақтың геометриялық пішіндерін негіздеу [Текст] / Қ. Таңбаев. С Нөкешев // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы. –2022. –№3(114). –Ч.1. –Б.23-35. DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3\(114\).1100](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3(114).1100)
- 14 Васильев А. А. Взаимодействие компактной струи мелиоранта с бесструктурными частями почвы при плоскорезной обработке [Текст] / А. А. Васильев // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. – 2012. – Vol. 2 (74). – С. 27-30.
- 15 Tanbayev K. Flat spray nozzle for intra-soil application of liquid mineral fertilizers [Текст] / Tanbayev, K., Nukeshev, S., Engin, T, Saktaganov B // Acta Technologica Agriculturae. – 2023.– Vol 27. –№ 2 [In press].

References

- 1 Nukeshev S. A Chisel Fertilizer for In-Soil Tree-Layer Differential Application in Precision Farming [Текст] / S. Nukeshev, K. Yeskhozhin, D. Karaivanov, M. Ramaniuk, E. Akhmetov, B. Saktaganov, K. Tanbayev // International Journal of Technology. –2023. –Vol.14. –№1. –P.109–118. DOI: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v14i1.5143>

- 2 Akbarnia A. Simulation of draft force of winged share tillage tool using artificial neural network model [Tekst] / A. Akbarnia, A. Mohammadi, F. Farhani, R. Alimardani // *Agric Eng Int: CIGR Journal*. – 2014. – Vol. 16. – №4. – P. 57–65.
- 3 Khole P. Effect of winged subsoiler on soil characteristics and subsoiler draft [Tekst] / P. Khole, S. Saumya, K. K. Jain // *Advances in Life Sciences Conference: Int. Conference on Food, Water, Energy Nexus in Arena of Climate Change*. – 2017. – P. 5–18.
- 4 Askari M. The effect of tine, wing, operating depth and speed on the draft requirement of subsoil tillage tines [Tekst] / M. Askari, G. Shahgholi, Y. Abbaspour-Gilandeh // *Res. Agr. Eng.* – 2017. – Vol. 63. – P. 160–167.
- 5 Salar M.R. Forces and loosening characteristics of a new winged chisel plough [Tekst] / M.R. Salar, S. H. Karparvarfard, M. Askari, H. Kargarpour // *Res. Agr. Eng.* – 2021. – Vol. 67. – P. 17–25. <https://doi.org/10.17221/71/2020-RAE>
- 6 Hang C. G. Experiment and analysis of the subsoiler tine shape to the soil disturbance process and effect [Tekst] / C. G. Hang, Y. X. Huang, X. Gao, W. Li, R. Zhu // *Agric. Res. Arid Areas*. – 2017. – Vol. 35. – P. 285–291.
- 7 Wei Z. J. Kinetic characteristic analysis and experimental study for subsoiler with wing [Tekst] / Z. J. Wei, D. K. Zheng, D. T. Yang, F. Y Sun // *Agric.Mecha. Res.* – 2017. – Vol.12. – P. 32–37.
- 8 Godwin R. J. An experimental investigation into the force mechanics and resulting soil disturbance of mole ploughs [Tekst] / R. J. Godwin, G. Spoor, P. Leeds-Harrison // *J Agric. Eng. Res.* – 1981. – Vol. 26. – P. 477–497.
- 9 Wang X.Z. Discrete element simulations and experiments of soil-winged subsoiler interaction [Tekst] / X. Z. Wang, P. Li, J. P. He, W. Q. Wei, Y. X Huang // *Int. J. Agric. Biol. Eng.* – 2021. – Vol. 14. – P. 50–62.
- 10 Wang X. Variation of Subsoiling Effect at Wing Mounting Heights on Soil Properties and Crop Growth in Wheat–Maize Cropping System [Tekst] / X. Wang, H. Zhou, Y. Huang, J. Ji // *Agriculture* – 2022. – Vol. 12. – P. 1684. [https:// DOI:10.3390/agriculture12101684](https://DOI:10.3390/agriculture12101684)
- 11 Xia L. Optimum parameter and experimental study of shovel wing based on discrete element method [Tekst]: Master dissertation. / L. Xia. –Yangling: Northwest A&F University. 2018. -80 p.
- 12 Tanbayev K. Performance evaluation of tillage knife discharge microchannel [Tekst] K. Tanbayev, S. Nukeshev, A. Sugirbay // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2022. – Vol. 25. -№ 4. – P. 169–175. DOI: 10.2478/ata-2022-0025.
- 13 Tanbaev K. Syiyk tynaytqyshty topyraq ishine engizetin pyshaqtyn geometriyalyq pishinderin negizdeu [Tekst] / K. Tanbaev. S Nokeshev // *S.Seyfullin atyndagy Kazaq agrotekhnikalыq universitetinin Fylym zharshysy*. – 2022. – №3 (114). –Ч.1. - Б. 23-35. DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3\(114\).1100](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.3(114).1100)
- 14 A. A. Vasil'ev. Vzaimodejstvie kompaknoj strui melioranta s besstrukturnymi chasticami pochvy pri ploskoreznoj obrabotke [Tekst] / Vasil'ev, A. A // *Vestnik CHGPU im. I. Ya. Yakovleva*. – 2012. – Vol. 2 (74). – S. 27-30.
- 15 Tanbayev K. Flat spray nozzle for intra-soil application of liquid mineral fertilizers [Tekst] / Tanbayev, K., Nukeshev, S., Engin, T, Saktaganov B // *Acta Technologica Agriculturae*. – 2023. – Vol. 27. -№ 2 [In press].

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ПОЛОСТИ В СЛЕДЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО НОЖА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

Танбаев Хожакелди Кувандикович

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: khozhakeldi.tanbayev@kazatu.kz

Нукешев Саяхат Оразович

Доктор технических наук, профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: s.nukeshev@kazatu.kz

Тахсин Энгин

Доктор технических наук, профессор

Стамбульский технический университет

г. Стамбул, Турция

E-mail: tengin@itu.edu.tr

Аннотация

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных с целью определения формы и размеров пустот, образующихся на следе почвообрабатывающего ножа. Опыты проводились в почвенном канале с почвой насыпной плотностью 1300–1400 кг/м³ и влажностью 0,7–1,1% при скоростях движения ножа 0,28 м/с, 0,42 м/с, 0,67 м/с, 1,94 м/с на глубине обработки 0,13–0,15 м. Согласно полученным результатам, длина базовой линии потока частиц почвы, падающих за движением ножа, составила 10–16 мм, 18–22 мм, 30–42 мм и 45–56 мм соответственно. Отклонение между экспериментальными и теоретическими показателями было незначительным (5–6%). Ожидаемая глубина линии столкновения частиц жидкость-почва (b), определенная путем графического анализа видеозаписей и методом ортогонального проецирования соответственно скорости движения ножа, составляет ≈ 12 мм, ≈ 15 мм, ≈ 20 мм, ≈ 28 мм. Это, в свою очередь, позволило определить предельный угол распыления (130° – 164°), который будет достаточным для получения требуемой увлажненной полосы и минимальной скорости работы сельскохозяйственного агрегата. Определенные в работе предельные значения параметров могут быть использованы при расчетах предлагаемого жидкостного опрыскивателя и его анализе с использованием средств вычислительной гидродинамики (CFD).

Ключевые слова: опрыскиватель; опрыскивание; жидкое удобрение; полное пространство; почвообрабатывающий нож; увлажненная полоса.

DETERMINATION THE CAVITY SHAPE AND SIZES ON THE TRAIL OF THE TILLAGE KNIFE FOR LIQUID FERTILIZER APPLICATION

Tanbayev Khozhakeldi Kuvandikovich

Doctoral student

S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: khozhakeldi.tanbayev@kazatu.kz

Nukeshev Sayakhat Orazovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: s.nukeshev@kazatu.kz

Tahsin Engin

Doctor of Technical Sciences, Professor

Istanbul Technical University

Istanbul, Turkey

E-mail: tengin@itu.edu.tr

Abstract

The paper presents the results of experimental research conducted to determine the shape and dimensions of hollow space formed on the tillage knife trace. Experiments were conducted in a soil-bin containing soil with bulk density of 1300–1400 kg/m³ and moisture of 0.7–1.1% and with the knife velocities of 0,28 m/s, 0,42 m/s, 0,67 m/s, 1,94 m/s at tillage depth of 0.13–0.15 m. According to the results the baseline length of the soil particles falling down behind the knife movement were 10–16 mm, 18–22 mm, 30–42 mm and 45–56 mm, respectively. The deviation between experimental and theoretical indicators was low (5–6%). The expected liquid-soil particles collision line depth (b), determined by graphical analysis of video records and orthogonal projection method respectively to knife velocities are ≈12 mm, ≈15 mm, ≈20 mm, ≈28 mm. This, in turn, made it possible to determine the limit of the spray angle (130°–164°), which would be sufficient to obtain the desired moistened bandwidth and minimal work speed of agricultural unit. The limits of parameters defined in the work can be used in design calculations of the proposed liquid sprayer and its analysis using computational hydrodynamics (CFD) tools.

Key words: sprayer; spraying; liquid fertilizer; hollow space; tillage knife; wettened band.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.109-118.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1392

УДК 581.526.325

УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА СОЛЕННЫХ ОЗЕР РАЙСКИЕ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Молдрахман Айдана Советғалиқызы

Магистр сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz

Мажибеева Жанара Омурбековна

PhD

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz

Аубакирова Молдир Орныкбаевна

PhD

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: judo_moldir@mail.ru

Исбеков Куаныш Байболатович

Доктор биологических наук, доцент

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: isbekov@fishrpc.kz

Аннотация

Актуальность исследования малых соленых озер обусловлена их научной и практической значимостью. Научный интерес вызван с использованием малых соленых озер в качестве модельных объектов для изучения адаптации гидробионтов к нестабильным условиям водной среды, прежде всего минерализации. Практическое значение изучения этих озер связано с исследованием минеральных богатств и обитающего в них ценного биоресурса жаброногого рачка *Artemia*. Фитопланктон является кормом для большинства планктонных ракообразных и играет ключевую роль в развитии того или иного вида. В данной статье впервые приведены сведения о фитопланктоне солёных озер Райское № 1, Райское № 2, Райское № 3 и Райское № 4 расположенных на юго-востоке Казахстана. Отбор и анализ проб фитопланктона производился общепринятым гидробиологическим методом. Общую минерализацию воды в озерах определяли с помощью прибора Digital Salt Meter (Atago ES-421). Минерализация воды в озерах варьирует от 31,18 г/дм³ до 177,13 г/дм³. Альгоценоз озер характеризовался развитием 20 таксонов из 6 групп микроводорослей: зеленые – 7, цианобактерии (цианопрокариоты) – 6, диатомовые – 3, пиропитовые – 2 и золотистые и эвгленовые по 1 таксону. Наибольшее количество таксонов выявлено в озерах Райское № 1 и № 4. Комплекс доминантов включал *Dunaliella viridis*, *Chlamydomonas sp.*, *Oocystis submarina*. В фитопланктоне отмечались в основном галофильные и эврибионтные виды. Размерные показатели микроводорослей соответствовали величинам доступным для питания всех стадий развития ценного биоресурса артемий. Полученные данные могут использоваться при расчете предельно допустимых уловов цист артемий на артемиевых водоемах специалистами артемиеводами.

Ключевые слова: фитопланктон; минерализация; соленые озера; артемия; трофность; доминантные виды; таксоны.

Основное положение и введение

Соленые озера – самые распространенные типы водных экосистем в мировом ландшафте [1]. Соленых озёр по площади делят на малые и крупные. К малым в основном относятся стоячие водоемы с водосборным бассейном от 0.01 до 0.10 км² [2]. Соленость воды в таких водоемах может достигать до 300 промилле [3]. Изучение водных объектов данного типа имеет практическое и научное значение. Научный интерес вызван с использованием гипергалинных озер в качестве модельных объектов для изучения адаптации гидробионтов к нестабильным условиям водной среды, в первую очередь к изменениям минерализации [4,5]. Практическое значение исследования соленых озер заключается в том, что они являются местом обитания ценного биоресурса жаброногого рачка *Artemia*, который используется стартовым кормом для объектов аквакультуры. Помимо этого, соленые озера – источники различных минералов, необходимых в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности.

Материалы и методы

Исследования фитопланктона озер Райское № 1, Райское № 2, Райское № 3 и Райское № 4 проводились в мае и августе 2022 г. В зависимости от последовательности расположения, озера наименованы № 1, № 2, № 3 и № 4. Они находятся на юго-востоке Казахстана 49,0 км к западу/северо-западу от станции Матай и в 12,0 км к западу/юго-западу от станции Кураксу. От озер до южного берега озера Балхаш 30,0 км, а до подошвы Жонгарского Алатау 40,0 км. Расположены озера между песчаными массивами Жаманжал и Косшагыл, в 6,0 км левее русла реки Аксу [7].

Отбор и анализ проб фитопланктона производился общепринятым гидробиологическим методом [8]. Сбор альгологических проб осуществлялся на прибрежных участках водоемов, с поверхностного слоя воды. Воду набирали в пластиковую бутылку объемом 1 литр и фиксировали несколькими каплями 40 % рас-

В Казахстане официальное количество горько-соленых водоемов составляет около 99 [6]. Также, как и в других регионах, здесь гидробиологические исследования охватывают преимущественно важные в хозяйственном отношении соленые озера, то есть водоемы, в которых концентрируются основные запасы цист промыслового объекта артемии. Их основной фонд расположен в Северной части РК (40 водоемов из 53 ведется промысел цист). Исследования гидробиологического режима непромысловых соленых озер в основном ограничиваются оценкой запасов цист артемии [6], а, другие сообщества, представляющие несомненный научный интерес, остаются малоизученными. Данная работа частично устраняет этот пробел. Ее целью является исследование видового богатства, количественных показателей фитопланктонных сообществ соленых озер Райские, расположенных на Юго-Востоке Казахстана (Алматинская область), для последующей оценки кормовой базы высокоценного биоресурса артемии.

твора формалина при конечной 4 %. Общую минерализацию воды в озерах определяли с помощью прибора Digital Salt Meter (Atago ES-421). Дальнейшая обработка проводилась в лаборатории. В лабораторных условиях пробы отстаивались 3-4 дней для оседания микроводорослей на дно сосуда. По истечению 3-4 дней лишняя вода над осадком отсасывалась сифоном до 100-150 см³ объема пробы и разливался по мерным цилиндрам. После повторного отстаивания объем пробы доводился до 5 см³ и фиксировался 2-3 каплями 40 % формалина при конечной 4 %. Определение и подсчет водорослей проводился в камере Горяева объемом 0,9 мм³ в трех повторности с помощью микроскопа *Primo Star Carl Zeiss*. Расчет биомассы проводился счетно-объемным методом. Численность фитопланктона вычислялась по стандартной формуле:

$$N = \frac{nv_1}{v_2 w},$$

где N – число клеток в 1 см³ воды, n – число клеток в камере объемом 1 мм³, v₁ – объем концентрата пробы, v₂ – объем камеры, w – объем профильтрованной воды. Для идентификации микроводорослей использовались определители для отдельных групп и родов [9, 10, 11, 12]. Современные названия водорослей приведены согласно всемирной базе данных [13]. Микроснимки водорослей были сделаны на камеру *Axiocam 105 color*.

Результаты

В 2022 г. фитопланктон Райских озер характеризовался невысоким разнообразием. В составе сообщества выявлено всего 20 компонентов, представляющих 6 групп микроводорослей: зеленые – 7, цианобактерии (цианопрокариоты) – 6, диатомовые – 3, пиррофитовые

– 2 и золотистые и эвгленовые по 1 таксону (таблица 1). Количество таксонов по озерам варьировала от 3 до 9, максимальные отмечены в озерах № 1 и № 4. Микрофотографии некоторых таксонов микроводорослей представлены в 1 рисунке.

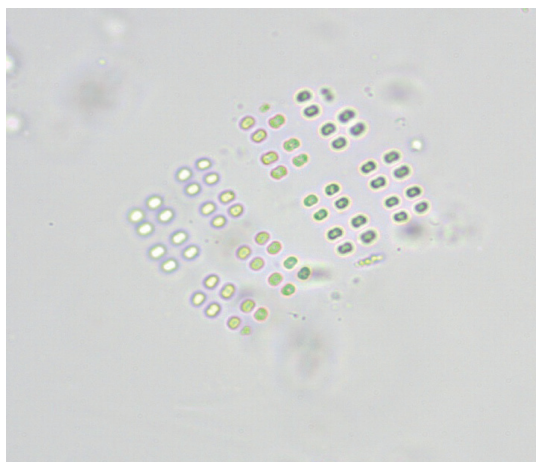
Таблица 1 – Таксономический состав организмов фитопланктона Райских озер (№1, 2, 3, 4), май (05) и август (08) 2022 г.

Таксоны	Озеро Райское № 1		Озеро Райское № 2		Озеро Райское № 3		Озеро Райское № 4	
	05	08	05	08	05	08	05	08
<i>Bacillariophyta</i>								
<i>Halamphora coffeiformis</i> (C. Agardh) Mereschkowsky								+
<i>Navicula sp.</i>								+
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch					+			
Итого: 3					1			2
<i>Chlorophyta</i>								
<i>Chlamydomonas sp.</i>	+	+			+			+
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (HCWood) C. Bock, Proschold & Krienitz	+							
<i>Dunaliella sp.</i>				+				
<i>Dunaliella viridis</i> Teod.		+		+				
<i>Oocystis submarina</i> Lagerheim							+	+
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E. Hegewald.	+							
<i>Desmodesmus communis</i> (E. Hegewald) E. Hegewald	+							
Итого: 7	4	2		2	1		1	1
<i>Chrysophyta</i>								
<i>Dinobryon sp.</i>	+							
Итого: 1	1							
<i>Cyanobacteria (Cyanoprokaryota)</i>								

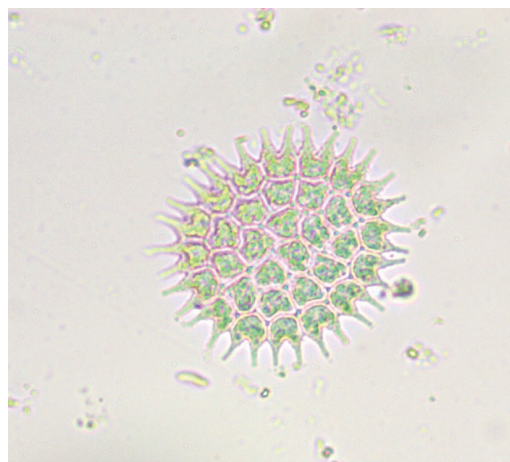
<i>Gloeocapsa calcarea</i> Tilden						+		+
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli								+
<i>Merismopedia tranquilla</i> (Ehrenberg) Trevisan	+							
<i>Oscillatoria sp.</i>						+		
<i>Spirulina major</i> Kützing								+
<i>Synechocystis parvula</i> Perfiliev			+					
Итого: 6	1		1			2		3
Pyrrrophyta								
<i>Gymnodinium sp.</i>					+			
<i>Peridinium sp.</i>	+						+	
Итого: 2	1				1		1	
Euglenophyta								
<i>Trachelomonas sp.</i>							+	
Итого: 1							1	
Всего: 20	7	2	1	2	3	2	3	7
	8	3	5	9				

В альгоценозе первого озера зафиксировано 8 таксонов водорослей, принадлежащих к четырем отделам, при сезонном колебаний 7 (май) и 2 (август) таксона. Основу видовой разнообразия в оба сезона формировали зеленые водоросли 57 и 100 % суммарного числа.

Фитопланктон второго озера характеризуется крайне бедным составом и состоит из зеленых водорослей и цианобактерии. В весеннем планктоне была зафиксирована очень мелкая колониальная *S. parvula*, а в августе представители рода *Dunaliella*.



Merismopedia



Pseudopediastrum

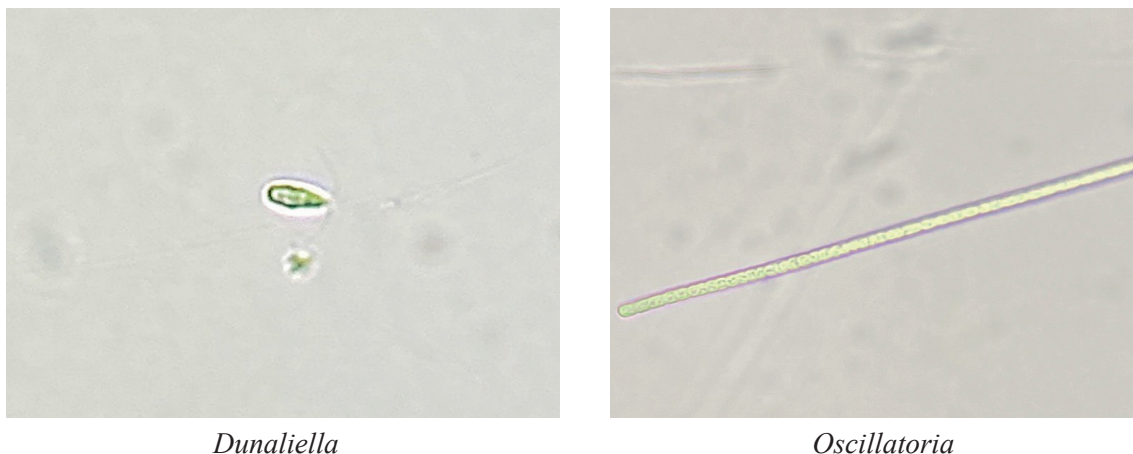


Рисунок 1 – Микрофотографии планктонных водорослей Райских озер (при увеличении x400)

В планктонном сообществе третьего озера выявлено 5 таксонов микроводорослей, относящихся к четырем группам. Среди них цианобактерии представлены 2 таксонами, а диатомовые, зеленые и пиррофитовые – одним.

Наибольшим разнообразием водорослей представлен планктоценоз четвертого озера. Всего в составе сообщества выявлено 9 таксонов, принадлежащих к 5 систематическим группам. Это цианобактерии – 3, диатомовые и зеленые – по 2 таксона, пиррофитовые и эвгленовые по 1 таксону. Межсезонное колебание числа таксонов находилось в пределах от 3 до 7.

Количественное развитие фитопланктона озера Райское № 1 характеризуется невысокими значениями. Как видно в таблице 2, весной основа численности и биомассы фи-

топланктона формировались благодаря зеленым водорослям – 56 % численности и 82 % биомассы (таблица 2). Многочисленными среди зеленых были *D. communis* – 17,5 % (13,3 млн кл/м³) и *P. boryanum* – 17,5 % (13,3 млн кл/м³). Преимущество по биомассе была у монадной *Chlamydomonas sp.* – 40 % (27,5 мг/м³).

К концу лета в сообществе планктонных микроводорослей наблюдалось снижение численности и биомассы в среднем 1,4 раза. Эти изменения связаны с выпадением из планктона золотистых, пиррофитовых водорослей и цианобактерии, которые встречались весной. Основу численности формировала – *D. viridis* – 90 % (54,2 млн кл/м³), биомассу продуцировала *Chlamydomonas sp.* – 83,2 % (38,5 мг/м³).

Таблица 2 – Количественные показатели основных групп организмов фитопланктона Райских озер (№1, 2, 3, 4), май (05) и август (08) 2022 г.

Таксоны	Озеро Райское № 1		Озеро Райское № 2		Озеро Райское № 3		Озеро Райское № 4	
	05	08	05	08	05	08	05	08
Численность, млн. кл/м ³								
Bacillariophyta	-	-	-	-	8,33	-	-	13,33
Chlorophyta	42,5	60	-	176,67	111,67	-	177,5	270,83
Chrysophyta	13,33	-	-	-	-	-	-	-
Сyanobacteria (Сyanoprokaryota)	16,67	-	351,67	-	-	38,33	-	398,33
Pyrophyta	3,33	-	-	-	58,33	-	1,67	-
Euglenophyta	-	-	-	-	-	-	6,67	-
Всего	75,83	60	351,67	176,67	178,33	38,33	185,83	682,5
Биомасса, мг/м ³								

Bacillariophyta	-	-	-	-	34,88	-	-	18,77
Chlorophyta	55,59	46,26	-	25,7	737	-	78,28	139,97
Chrysophyta	6,69	-	-	-	-	-	-	-
Суанобактерия (Суанопрокaryota)	0,23	-	2,46	-	-	107,87	-	29,41
Pyrophyta	5,54	-	-	-	97,01	-	2,77	-
Euglenophyta	-	-	-	-	-	-	3,33	-
Всего	68,06	46,26	2,46	25,7	868,89	107,87	84,38	188,15

Во втором озере численность весеннего фитопланктона составляла 351,67 млн кл/м³ при очень низкой биомассе 2,46 мг/м³.

К концу августа численность микроводорослей снизилась в 2 раза, тогда как биомасса увеличилась в 10 раз. Основу количественных показателей создавала *D. viridis* – 98 % (172,5 млн кл/м³) численности и 96 % (24,7 мг/м³) биомассы.

Фитопланктон третьего озера характеризуется низкими значениями количественных показателей. В мае основу численности и биомассы формировали зеленые водоросли. Лидирующая роль по численности и биомассе принадлежала зеленой *Chlamydomonas sp.* – 62 % (111,67 млн кл/м³) и 85 % (737,00 мг/м³). В сравнении с весенними данными к концу лета отмечается снижение численности 4,6 раза и биомассы в 8 раз. Данные изменения обусловлены с выпадением с позднелетнего планктона диатомовых, зеленых и пиррофитовых водорослей, которые встречались весной. Основу численности и биомассы фитопланктона создавала нитчатая цианобактерия *Oscillatoria sp.* – 98

Обсуждение

Во всех обследованных озерах наблюдается повышение солености воды от весны к лету (озеро Райское № 1 с 98,9 г/дм³ до 140,83 г/дм³, озеро Райское № 2 с 146,2 г/дм³ до 177,13 г/дм³, в озеро Райское № 3 от 35,02 г/дм³ до 60,47 г/дм³ и в четвертом озере от 31,18 г/дм³ до 43,85 г/дм³). Одним из основных причин повышения минерализации является снижение уровня воды, явление свойственное для малых водоемов в летний период [14]. Таким образом, в первом озере в условиях сравнительно высокой солености число таксонов фитопланктона сократилось втрое. Весной при сравнительно низкой минерализации в планктоценозе озер преобладали эврибионтные виды. Летом состав фитопланктона сменился из эврибионтных видов на галофильные, в особенности

% (31,67 млн кл/м³) и 99 % (107,67 мг/м³).

Показатели количественного развития микроводорослей озера Райское № 4 определяются невысокими значениями. Весеннем планктоне основную долю числа и биомассы фитопланктона формировали зеленые водоросли. Лидировали зеленые благодаря колониальной *O. submarina* – 95 % (177,5 млн кл/м³) численности и 93 % (78,28 мг/м³) биомассы. К концу лета наблюдалось возрастание численности 3,6 раза и биомассы 2,2 раза. В летнем планктоне сохранила свои позиции по численности колониальная *O. submarina* формируя 39 % (267,5 млн кл/м³) суммарного значения. Второстепенными по числу клеток были цианобактерии, за счет колониальной *G. calcarea* – 29 % (199,2 млн кл/м³) и спиралевидная *S. major* – 27 % (185,8 млн кл/м³). Несмотря на многочисленность, роль цианобактерии при создании суммарной биомассы было незначительное, всего – 16 %. Ядро биомассы принадлежало зеленой *O. submarina* – 63 % (118 мг/м³).

развивались монадные рода *Dunaliella*. В альгоценозе других трех озер весной также преобладали галофильные виды, которые сохранялись и в летний период.

Размерные характеристики выявленных микроводорослей находились в пределах от 3 до 65 мкм, за исключением диатомовой *N. vermicularis* длина которой достигает до 250 мкм. Таким образом, наибольшая часть выявленных микроводорослей относятся к наннопланктону. Согласно литературным данным, для питания артемий начиная с науплиальных стадий необходим корм, размеры которого не превышают 50 мкм, поэтому представители фитопланктона озер по размерному составу доступны для потребления рачкам артемий всех возрастных стадий [15].

Во втором и четвертом озере отмечено увеличение суммарной биомассы от весны к лету, тогда как в первом и третьем озерах наблюдалась совершенно обратная картина. Согласно шкале Китаева С.П. биомасса весеннего и позднелетнего фитопланктона озер Райское № 1, № 2 и № 4 оценивалось «очень низким»

классом трофности, определяя водоемы как α -олиготрофный [16]. Суммарная биомасса весеннего фитопланктона третьего озера оценивается «низким» уровнем, определяя водоем как β -олиготрофное, летняя биомасса – «очень низким» классом α -олиготрофного типа водоема.

Заключение

В альгоценозе исследованных четырех озер было выявлено 20 таксонов микроводорослей. Наибольшее число таксонов зафиксировано в озерах Райское № 1 и 4.

В период исследования количественные показатели варьировали от 38,33 млн. кл/м³ до 682,50 млн кл/м³ и от 2,46 мг/м³ до 868,89 мг/м³. Комплекс доминантов включал *D. viridis*, *Chlamydomonas sp.*, *O. submarina*.

Основным фактором, контролирующим рост и развитие микроводорослей в озерах, была минерализация воды. Суммарная биомасса фитопланктона обследованных озер не повышалась более низкого уровня β -олиготрофного типа водоема. Размерные показатели микроводорослей соответствовали величинам доступным для питания всех стадий развития ценного биоресурса артемий.

Информация о финансировании

Исследование финансируется Министерством экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант №BR10264205).

Список литературы

- 1 Meerhoff M.; Shallow lakes and ponds [Текст]/ Meerhoff, M.; Jeppesen, E. In Encyclopedia of Inland Waters Edition; Pergamon Press: Oxford, UK, 2009. -P. 645–655.
- 2 Biggs, J. The Importance of Small Water Bodies: Insights from Research [Текст]/ Biggs J., Fumetti S., Kelly-Quinn M. Hydrobiologia, -2017. -№793. -P.1–2.
- 3 Last W.M. Geolimnology of salt lakes [Текст]/ Last, W.M. Geosci J 6, 2002. -P.347–369. <https://doi.org/10.1007/BF03020619>
- 4 Kaufman Z.S. The Origin of Freshwater Biota [Текст] / Kaufman Z.S. Petrozavodsk: The Karelian Science Center of RAS, 2005. - P. 150-220.
- 5 Молдрахман А.С. Гидрохимические исследования и фитопланктон соленых озёр Павлодарской области [Текст]/ Молдрахан А.С., Мажибаева Ж.О., Долгополова С.Ю., Кожижанова Б.А., Сулейменова А. М. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). -2022. -№1(112). –С. 145-152
- 6 Омаров Т. Қазақстан көлдері [Текст]/ Т.Омаров, П.Филонец, Ю.Филонец. Алматы, 1987.
- 7 Шарапова Л.И. Популяции артемий в современных условиях соляных озер юго-востока Казахстана [Текст]/ Л. И. Шарапова, О. А. Шарипова, Т. Т. Трошина [и др.] // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 72-82. – DOI 10.24143/2073-5529-2019-1-72-82.
- 8 Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос) Алматы, 2018. – 42 с.
- 9 Комаренко Л.Е., Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии [Текст] / Л.Е. Комаренко, И.И. Васильева. «Наука», 1978. -284 с.
- 10 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 4. Диатомовые водоросли - М.: «Советская Наука» 1951. -681 с.
- 11 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Вып. 2. Синезеленые водоросли - М.: «Советская Наука», 1953. -646 с.
- 12 Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* Teod, и перспективы его практического использования [Текст]: монография / АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. - Киев: Наукова думка, 1973. - 244 с.

- 13 <https://www.algaebase.org/> (дата обращения 24.12.2023).
- 14 Aubakirova M. The Role of External Factors in the Variability of the Structure of the Zooplankton Community of Small Lakes (South-East Kazakhstan) [Текст] / Aubakirova M., Krupa E., Mazhibayeva Z., Isbekov K., Assylbekova S. *Water*, -2021. -№13. -Р.962. <https://doi.org/10.3390/w13070962>
- 15 Литвиненко Л.И. Артемия в озерах Западной Сибири [Текст]: Л.И. Литвиненко А.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко. – Новосибирск: Наука, 2009. –304 с.
- 16 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст]: Китаев С.П. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

References

1. Meerhoff M.; Shallow lakes and ponds [Текст]/ Meerhoff, M.; Jeppesen, E. In *Encyclopedia of Inland Waters Edition*; Pergamon Press: Oxford, UK, 2009. -R. 645–655.
- 2 Biggs J. The Importance of Small Water Bodies: Insights from Research [Текст]/ Biggs J., Fumetti S., Kelly-Quinn M. *Hydrobiologia*, -2017. -№793. -R.1–2.
- 3 Last W.M. Geolimnology of salt lakes [Текст]/ Last W.M. *Geosci J* 6, 2002. -R.347–369. <https://doi.org/10.1007/BF03020619>
- 4 Kaufman Z.S. The Origin of Freshwater Biota [Текст] / Kaufman Z.S. *Petrozavodsk: The Karelian Science Center of RAS*, 2005. - P. 150-220.
- 5 Moldrahan A.S. Gidrohimicheskie issledovaniya i fitoplankton solenyyh ozyor Pavlodarskoj oblasti [Текст]/ Moldrahan A.S., Mazhibayeva ZH.O., Dolgopolova S.YU., Kozhizhanova B.A., Sulejmenova A. M. // *Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdisciplinarnyj)*. -2022. -№1(112). –S. 145-152
- 6 Т. Омаров Қазақстан көлдері [Текст]/ Т. Омаров Р., Филонек У., У. Филонек. Алматы, 1987.
- 7 L. I. SHarapova Populyacii artemii v sovremennyh usloviyah solyanyh ozer yugo-Vostoka Kazahstana [Текст]/ L. I. SHarapova, O. A. SHaripova, T. T. Troshina [i dr.] // *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*. – 2019. – № 1. – S. 72-82. – DOI 10.24143/2073-5529-2019-1-72-82.
- 8 Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozyajstvennyh issledovaniyah vodoemov Kazahstana (plankton, zoobentos) Алматы, 2018. – 42 s.
- 9 Комаренко Л.Е., Пресноводные зеленые водоросли водоемов Якутии [Текст]/ Л.Е. Комаренко, И.И. Васильева. «Наука», 1978. -284 с.
- 10 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Vyp. 4. Diatomovye водоросли — М.: «Советская Наука» 1951. -681 с.
- 11 Определители пресноводных водорослей СССР [Текст]: Vyp. 2. Синезеленые водоросли — М.: «Советская Наука», 1953. -646 с.
- 12 Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* Теод, и перспективы его практического использования [Текст]: монография / АН СССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. - Киев: Наукова думка, 1973. - 244 с.
- 13 <https://www.algaebase.org/> (дата обращения 24.12.2023).
- 14 Aubakirova M. The Role of External Factors in the Variability of the Structure of the Zooplankton Community of Small Lakes (South-East Kazakhstan) [Текст] / Aubakirova M., Krupa E., Mazhibayeva Z., Isbekov K., Assylbekova S. *Water*, -2021. -№13. -R.962. <https://doi.org/10.3390/w13070962>
- 15 Litvinenko L.I. Artemiya v ozerah Zapadnoj Sibiri [Текст]: L.I. Litvinenko, A.I. Litvinenko, E.G. Bojko. – Новосибирск: Наука, 2009. –304 с.
- 16 Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст]: Китаев С.П. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ «РАЙСКИЕ» ТҰЗДЫ КӨЛДЕРІ ФИТОПЛАНКТОНЫНЫҢ ДАМУ ДЕҢГЕЙІ

Молдрахман Айдана Советғалиқызы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz

Мажисбаева Жанара Өмірбекқызы
PhD

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz

Аубакирова Молдир Орныкбаевна
PhD

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E-mail: judo_moldir@mail.ru

Исбеков Қуаныш Байболатұлы

Биология ғылымдарының докторы, доцент
«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
E-mail: isbekov@fishrpc.kz

Түйін

Кіші тұзды көлдерді зерттеудің өзектілігі олардың ғылыми және практикалық маңыздылығына байланысты. Ғылыми қызығушылық шағын тұзды көлдерді гидробионттардың су ортасының тұрақсыз жағдайларына, ең алдымен минералдануға бейімделуін зерттеу үшін үлгі нысандар ретінде пайдалану арқылы туындайды. Бұл көлдерді зерттеудің практикалық маңыздылығы минералды байлықты және оларда өмір сүретін құнды Биоресурсты зерттеумен байланысты. Фитопланктон планктонды шаян тәрізділердің көпшілігіне қорек көзі болып табылады және олардың дамуында шешуші рөл атқарады. Бұл мақалада алғаш рет Қазақстанның оңтүстік-шығысында орналасқан Рай № 1, Рай № 2, Рай № 3 және Рай № 4 тұзды көлдерінің фитопланктоны туралы мәліметтер келтірілген. Фитопланктон сынамаларын алу және талдау жалпы қабылданған гидробиологиялық әдіспен жүргізілді. Көлдердегі судың жалпы минералдануы Digital Salt Meter (Atago es-421) құралының көмегімен анықталды. Көлдердегі судың минералдануы 31,18 г/дм³-тен 177,13 г/дм³-ке дейін өзгереді. Көлдердің альгоценозы микробалдырлардың 6 тобына бірігетін 20 таксонның дамуымен сипатталды: Жасыл – 7, цианобактериялар (цианопрокарриоттар) – 6, диатомды – 3, пиропфитті – 2 және 1 таксоннан алтын және эвглен. Таксондардың ең көп саны № 1 және № 4 Рай көлдерінде анықталды. Доминанттар кешеніне *Dunaliella viridis*, *Chlamydomonas sp.*, *Oocystis submarina* кірді. Фитопланктонда негізінен галофильді және эврибионтты түрлер байқалды. Микробалдырлардың өлшемдік көрсеткіштері артемия құнды биоресурсының дамуының барлық кезеңдерінің тұтынуына қол жетімді болатын шамаларға сәйкес келді. Алынған деректерді артемиялы су айдындарындағы артемия цисталарының шекті рұқсат етілген аулауын есептеу кезінде артемия өсіруші мамандары қолдана алады.

Кілт сөздер: фитопланктон; минералдану; тұзды көлдер; артемия; трофтылық; доминантты түрлер; таксондар.

THE LEVEL OF PHYTOPLANKTON DEVELOPMENT OF THE SALT LAKES «RAI» OF THE ALMATY REGION

Moldrahan Aidana Sovetgalikyzy

Master of Agricultural Sciences

LLP "Scientific and Production Center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: zhaksylyk@fishrpc.kz

Mazhibayeva Zhanara Omirbekovna

PhD

LLP "Scientific and Production Center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: mazhibayeva@fishrpc.kz

Aubakirova Moldir Orynbayeva

PhD

LLP "Scientific and Production Center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: judo_moldir@mail.ru

Isbekov Kuanysh Baybolatovich

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

LLP "Scientific and production center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: isbekov@fishrpc.kz

Abstract

The relevance of the study of small salt lakes is due to their scientific and practical significance. Scientific interest is aroused by the use of small salt lakes as model objects for studying the adaptation of hydrobionts to unstable conditions of the aquatic environment, primarily mineralization. The practical significance of studying these lakes is connected with the study of mineral wealth and the valuable biological resource of the gill-footed crustacean *Artemia* living in them. Phytoplankton is food for most planktonic crustaceans and plays a key role in the development of a particular species. This article provides for the first-time information about the phytoplankton of the salt lakes Rai № 1, Rai № 2, Rai № 3 and Rai № 4 located in the south-east of Kazakhstan. The selection and analysis of phytoplankton samples was carried out by the generally accepted hydrobiological method. The total mineralization of water in the lakes was determined using the Digital Salt Meter (Atago ES-421). The mineralization of water in lakes varies from 31.18 g/dm³ to 177.13 g/dm³. The algocenosis of the lakes was characterized by the development of 20 taxa from 6 groups of microalgae: green – 7, cyanobacteria (cyanoprokaryotes) – 6, diatoms – 3, pyrophytes – 2 and golden and euglenic 1 taxon each. The largest number of taxa were found in Lakes Rai № 1 and № 4. The dominant complex included *Dunaliella viridis*, *Chlamydomonas sp.*, *Oocystis submarina*. Mainly halophilic and eurybiont species were observed in phytoplankton. The dimensional parameters of microalgae corresponded to the values available for nutrition at all stages of the development of the valuable biological resource artemia. The data obtained can be used to calculate the maximum allowable catches of artemia cysts in artemisian reservoirs by artemisian specialists.

Key words: phytoplankton; mineralization; salt lakes; artemia; trophic status; dominant species; taxa.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.119-127.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1367

ӘОЖ 634.51

ФУНКЦИОНАЛДЫ СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ГРЕК ЖАҢҒАҒЫ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ СЫҒЫНДЫСЫН ҚОЛДАНУ

Нұрыш Аида Бексұлтанқызы

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі
«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы
Астана қ., Қазақстан
E-mail: nur.aida@mail.ru*

Ақжанов Нурторе

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі
«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы
Астана қ., Қазақстан
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

Максумова Дилрабо Кучкаровна

*Техника ғылымдарының кандидаты
Ташкент химия-технологиялық институты
Ташкент қ., Өзбекстан
E-mail: d.maksumova@bk.ru*

Түйін

Қазіргі әлемде ғылым, тамақ технологиялары мен медицина дамыған сайын көптеген аурулардың алдын алуға, өнімділікті арттыруға және халықтың әл-ауқатын жақсартуға бағытталған тиімді, ғылыми негізделген, ұтымды және сонымен бірге функционалды тамақтануды құру қажеттілігі артып келеді.

Бұл мақалада функционалды сусындар өндірісінің заманауи технологиялары бойынша зерттеу жұмысы берілген. Грек жаңғағы қалдығы қайта өңдеу өнімі ретінде құрамы мен қасиеттері зерттеліп, олардың функционалды сусындар дайындау үшін биологиялық белсенді заттардың шикізат көзі ретінде пайдалану бойынша зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Бұл зерттеу жұмысында жаңғақ қабығынан сулы-этанолды сығындысы алынып, оның биологиялық құрамы зерттелді. Зерттеу жұмысы арнайы техникалық шарттар мен МЕМСТ-қа сәйкес жүргізілді. Сығындының витаминдік және минералдық құрамы бай, антиоксиданттық қасиеті жоғары екендігі дәлелденді.

Профилактикалық қасиеттері бар грек жаңғағы қабығынан алынған сығындымен байытылған функционалды сусындардың өзектілігі негізделген.

Кілт сөздер: зерттеу; грек жаңғағы қабығы; флавоноидтар; сығынды; қоспалар; фенол қышқылдары.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Салауатты және функционалды тамақтануға арналған азық-түлік санатына қазіргі уақытта биологиялық таза тамақ өнімдері ғана емес, сонымен қатар метаболизмді жақсартуға ықпал ететін және денені сауықтыруға және нығайтуға әкелетін байытылған және нығайтылған қарапайым тағамдар кіреді [1].

Қазіргі уақытта тұтынушылардың табиғи шикізатқа негізделген тағамға деген қызығушылығын арттырудың тұрақты тенденциясы байқалады. Грек жаңғағын адам ағзасына қорғаныс және сауықтыру әсерін тигізетін биологиялық белсенді заттардың (ББЗ) ең қол жетімді көздерінің біріне

жатқызуға болады. Біздің еліміздің көптеген аймақтарындағы қолайсыз экологиялық жағдайдың аясында биоантиоксиданттардың (флавоноидтар, провитамины, витаминге ұқсас заттар, органикалық қышқылдар, таниндер) болуы үлкен қызығушылық тудырады, олар адам ағзасындағы асқын тотығу процестерін тежеуге және сол арқылы бірқатар патологиялық өзгерістердің пайда болу қаупін азайтуға қабілетті. Жаңа бағыттардың бірі — грек жаңғағы қабығынан алынған сығындыны маңызды микроэлементтердің-мырыш, йод, магний және басқалардың көзі ретінде пайдалану. Топырақтан өсімдіктерге еніп, соңғылары бейорганикалық түрлерімен салыстырғанда адам ағзасы үшін ең физиологиялық болып табылатын жоғары белсенді органикалық қосылыстар түзе алады. Микроэлементтер организмде бірқатар маңызды функцияларды, соның ішінде антиоксидантты функцияларды орындайды. Осылайша, маңызды микроэлементтердің жоғары мөлшерін шоғырландыруға қабілетті грек жаңғағы микроэлементтерінің алдын-алу үшін, сондай-ақ ағзаның антиоксиданттық қасиетін арттыру үшін тағамның құрамына енгізілген жөн [2].

Функционалды тамақтану адам ағзасының ауруларға төзімділігін арттыратын және ағзадағы көптеген физиологиялық процестерді жақсартатын тағамдарды тұтынуды білдіреді, бұл адамға ұзақ уақыт белсенді өмір салтын сақтауға мүмкіндік береді [3].

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібі құрамында биологиялық белсенді заттар бар жабайы өсімдік шикізаты бар өнімдерді өндіруге көп көңіл бөледі. Жабайы шикізат халықтың барлық топтарының диеталарын байыта алады, оларды әр түрлі және толыққанды етеді. Мұндай шикізаттың мысалы-грек жаңғағы болып табылады, ол өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға көмектеседі және адам ағзасына оң әсер етеді [4].

Грек жаңғағы - жаңғақ тұқымдасының «Juglans» ағашының жемісі. Жеміс сыртқы жасыл қабықтан, ядроны босату үшін бөлінуі керек ортаңғы қабықтан, қабығы немесе тұқым қабығы деп аталатын жұқа қабаттан және соңында ядродан тұрады. Грек жаңғағы жемістерінің тағамдық құндылығы оның ядросына жатады. Жаңғақ жоғары тағамдық құндылығымен дәміне байланысты құнды тағам болып табылады. Әлемде оларға деген сұраныс жыл сайын артып келеді. Бұл, біріншіден,

көптеген адамдар пайдалы және құнарлы тағамдарға артықшылық беретіндігімен байланысты. Екіншіден, жаңғақтарды ауыл шаруашылығында, кондитерлік, май, ұн тарту, фармацевтика, химия, жем-шөп, бояу және басқа салаларда кеңінен қолдану бұған ықпал етеді. Грек жаңғағына деген жоғары сұраныс оны барлық жерде өсіруге болмайтындығына байланысты. Ғалымдардың пікірінше, жер шарының тек 7% - ы жаңғақ ағаштарын өсіруге жарамды [5-6].

Грек жаңғағының денсаулыққа пайдасы, әдетте, олардың химиялық құрамына байланысты. Зерттеулерге сәйкес, грек жаңғағы зерттелген барлық тұқымдар мен жаңғақтар арасында антиоксиданттық құрамы бойынша бірінші орында. Грек жаңғағы ең жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсетеді, содан кейін пісте мен фундук. Грек жаңғағы токоферолдар мен маңызды май қышқылдарының жақсы көзі болып саналады [7]. Жаңғақтың көп бөлігі шамамен 67% қабықшалар мен қабықтан тұрады, фенолды қосылыстарға бай, құнды емес жанама өнімдер. Фенолды қосылыстар белгілі қоректік функцияға ие болмаса да, олар жақсы антиоксидантты, антиатерогенді, қабынуға қарсы және антимутагендік қасиеттеріне байланысты адам денсаулығы үшін маңызды [8].

Көптеген елдердің, соның ішінде Қазақстан медицинасы, функционалды мақсаттағы алкогольсіз сусын тұтынушылардың кезкелген контингентіне қолданылатын және адам ағзасын биологиялық белсенді заттармен байыту үшін қолданылатын тамақ өнімдерінің оңтайлы түрі ретінде анықталған [9].

Функционалды мақсаттағы алкогольсіз сусындар адам ағзасына емдік әсер немесе профилактикалық әсер ете алады, дәм мен хош иісті қабылдау кезінде жағымды эмоциялар тудырады. Олар келесі жағдайларда қауіпсіз болуы мүмкін: егер құрамында өсімдік шикізатынан жасалған табиғи негіз болса; егер олар табиғи шыққан дәмдік компоненттерді қолдана отырып өндірілсе, егер олардың функционалды мақсатына сәйкес биологиялық белсенді заттар болса, бұл мақсатты өнімдерді жасау кезінде өте маңызды [10].

Біздің ойымызша, халықтың барлық топтары кеңінен тұтынатын алкогольсіз сусындар өсімдіктердің биологиялық белсенді заттарын байыту үшін тамаша орта болып табылады. Мұндай сусындар өзінің тікелей мақсатымен

(шөлді қандыру және ләззат алу қабілеті) адам денсаулығына қосымша пайда әкелуі мүмкін-сергітетін, стресске қарсы, антиоксиданттық әсерге ие, белгілі бір профилактикалық және емдік қасиеттерді анықтайды.

Осылайша, грек жаңғағы қабығына негізделген қоспаларды қолдану сусындарды ағзаның аурулардан күнделікті алдын-алу үшін қажетті заттармен байытады.

Алкогольсіз сусындар технологиясында табиғи өсімдік шикізатын пайдаланудың тұрақты тенденциясы, құрамында биогендік сипаттағы функционалды ингредиенттері бар, құрамы жағынан оңтайлы теңдестірілген, улы емес, физиологиялық жағынан адам ағзасына жақын сусындарды жаңғақ қабығынан алынған

Материалдар мен әдістер

Бұл жұмыстағы зерттеу нысандары грек жаңғағының қабығы сығындысы мен оған негізделген сусындар болып табылады.

Грек жаңғағы - Алматы облысынан жиналды. Экстракция «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет аппаратында жүргізілді. «Novital Magnum 4V» ұсатқышымен және «МШЛ-1П» зертханалық диірменінде ұнтақталады.

«МШЛ-1П» диірмені мерзімді әсер ететін құрылғы болып табылады. Диірменнің алынбалы барабаны «Novital Magnum 4V» ұсатқышта алдын ала ұсақталған жаңғақ қабықтарымен және ұнтақтаушы болат шарлармен толтырылады. Барабан айналғанда, материал шарлардың жанасуы мен соққы әрекеті нәтижесінде ұсақталады. Ұнтақтау уақыты ұнтақтау мөлшеріне байланысты және 1 сағаттан 3 сағатқа дейін өзгереді.

Экстракциялау «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет экстракциялық аппаратында жүзеге асырылады.

Қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу мынадай техникалық шарттар мен МЕМСТ-тарды пайдалануға негізделетін болады:

Нәтижелер

Жұмыста ұсынылған зерттеулер функционалды сусын өнімін өндіруде грек жаңғағы қабығын пайдалану мүмкіндігін зерттеуге бағытталған. Функционалды сусын өнімін дайындау үшін грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды қолданылды. «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ҒЗИ» ЖШС АФ зертханасында «Профилактикалық мақсаттағы

сығындымен байыту байқалады.

Зерттеудің мақсаты - функционалды бағыты бар жоғары сапалы және қауіпсіз өнімдерге халықтың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жаңғақ қалдықтарының сығындысы негізінде профилактикалық мақсаттағы өнімдерді құру. Сондай-ақ грек жаңғағы қабығы сығындысымен байытылған алма шырынының қатысуымен шырын сусындарының рецептері әзірленді.

Функционалды сусынның негізі ретінде грек жаңғағы қабығынан сығынды қосылған алма шырыны қолданылады. Сығындыны таңдау биологиялық белсенді заттардың құрамына байланысты белгілі физиологиялық әсерге байланысты [11].

Грек жаңғағы құрамы - МЕМСТ 32874-2014 «Грек жаңғағы. Техникалық шарттар» бойынша;

Йодтың массалық концентрациясын анықтау әдісі - МУК 4.1.1090-02 бойынша;

Темірді анықтау әдісі - МЕМСТ 26573-2014 бойынша;

Мырышты анықтау әдісі - МЕМСТ 26573.2-2014 бойынша;

Аминқышқылдарды анықтау әдісі - MVI MN 1363-2000 бойынша;

Кверцетинді анықтау әдісі - МЕМСТ Р 57990-2017;

Катехин құрамын анықтау әдісі - МЕМСТ ISO 14502-2-2015;

Құрғақ өсімдік шикізатын талдау негізінде барлық шикізаттың стандартты екендігі анықталды. Ұсынылған грек жаңғағының қабығы шикізатынан су-этанол сығындылары дайындалды, олардың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері анықталды. Физика-химиялық көрсеткіштер бойынша алынған барлық үлгілерді функционалды өнімді алу үшін ингредиенттер ретінде пайдалануға болады.

өнімді алу мақсатында жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» жобасын іске асыру барысында сығынды алынды, ол кейіннен осы зерттеулерде функционалды сусынның негізгі компоненттеріне профилактикалық қоспа ретінде пайдаланылды.

Грек жаңғағы қабығынан сығынды алу

үшін белгілі бір технологиялық операциялар қолданылды: шикізатты дайындау, қабықтың сұрыпталған партиясын жуу және кептіру. Экстракция «АСВ-6» Сокслетінің жартылай автоматты аппаратында жүргізіледі. Бөлінген сығынды - белгілі бір иісі бар ашық қоңыр түсті сұйықтық. «АСВ-6» Сокслетінің жартылай автоматты аппаратында жаңғақ қалдықтарын экстракциялау режимі келесідей: шикізаттың

массасы 5 гр, еріткіштің концентрациясы – 50% Сулы-этанол, ұнтақтау мөлшері 300 мкм және экстракция уақыты 120 минут.

Функционалды мақсаттағы сусын дайындауда грек жаңғағының қабығын қолдану үшін алдымен сығынды келесі режимде дайындалды: 5 г мөлшеріндегі шикізат (ұсақталған қалдық), 45 мл мөлшеріндегі су, этанол ерітіндісі (1-кесте).

1 кесте - Грек жаңғағы қабығының қалдықтарынан сығынды алу режимдері

Қолданылатын шикізат	Шикізат массасы, гр	Су, %	Этанол, %	Көлемі, мкм	Экстракция уақыты, мин
Ұсақталған грек жаңғағының қабығы	5	20	80	300	120
	5	30	70	300	120
	5	-	90	300	150

Осы режимдер бойынша профилактикалық мақсаттағы өнімнің (сығындының) тәжірибелік партиясы алынды.

2-кестеде грек жаңғағы қабығынан алынған сығындының физика-химиялық құрамының параметрлері келтірілген.

2 кесте - Грек жаңғағы қабығының сығындысының физика-химиялық құрамы

Атауы	Грек жаңғағы қабығынан алынған сығынды
Катехин, мг/дм ³	169,02±1,11
Кверцетин, мг/дм ³	100,98±0,67
Витамин С, мг/100 г	0,140±0,048
Витамин Е мг/100 г	0,12±0,05
Витамин В1 мг/100 г	0,10±0,05
Витамин В2 мг/100 г	0,09±0,05
Темір	0,10±0,002
Цинк	0,03±0,001
Йод	0,25±0,002

Сусынның ингредиенттерінің әрқайсысында әртүрлі пайдалы элементтер бар. Алма жемістерінде ең құнды қоректік заттар бар-В, Р, каротин, калий, марганец, натрий, фитонцидтер, кальций, талшық және т. б.

Грек жаңғағы қабығының сығындысы В1, В2, С, Е витаминдеріне бай, сонымен қатар темір, мырыш және йод бар. Оның

құрамында лизин, триптофан, метионин, треонин және валин сияқты көптеген маңызды аминқышқылдары бар.

Ұсынылатын өнім тамақ өндірісіне, атап айтқанда сығындысы байытылған концентрленген алма шырыны негізінде алкогольсіз сусындар өндірісіне жатады.

3 кесте – Грек жаңғағы қабығының сығындысымен байытылған алкогольсіз алма сусынының құрамы

Компонент	1000 мл-ге ингредиенттердің мөлшері
Концентрленген алма шырыны	100-200
Табиғи ара балы	10-20
Сығынды	10
Су	Қалған бөлігі

Сығынды алғаннан кейін концентрленген алма шырыны бар дайын контейнерге белгіленген мөлшерде қосылады. Содан кейін бал қосылып, сусынның құрамы біртекті болғанша мұқият араластырады. Осылайша, жаңа алкогольсіз алма сусыны алынады, ол бөгде қоспалар мен шөгінділерсіз мөлдір сұйықтық болып табылады және келесі органолептикалық көрсеткіштерге ие.

Сығынды мен сусынның әртүрлі қатынастары бойынша грек жаңғағы қабығының сығындысы негізінде сусынның сапасын органолептикалық бағалау 4-кестеде келтірілген.

4 кесте - Грек жаңғағы қабығының сығындысына негізделген сусындарды органолептикалық бағалау

Тәжірибе нұсқалары	Сыртқы түрі	Түсі	Иісі	Дәмі	Бағалау (max- 5-балл)
1 нұсқа	Мөлдір емес сұйықтық	Қою қоңыр	Әлсіз сезілетін иіс	Әлсіз сезілетін қышқыл, аздап ащы	4,5
2 нұсқа	Мөлдір емес сұйықтық	Ақшыл қоңыр	Жағымды иіс	Жағымды дәмі бар тәтті сусын	5

Кестеден грек жаңғағы қабығының сығындысы негізінде сусынның ең жақсы органолептикалық көрсеткіштерге ие екендігі көрінеді. Сондықтан сусындарды дайындаудың негізі ретінде 2 нұсқадағы сусын таңдалды. Сусынның органолептикалық бағасы грек жаңғағы қабығының сығындысы негізінде 4-кестеде келтірілген.

Алынған сусындардың дәмдік сипаттамаларын бағалау үшін органолептикалық бағалаудың профилограммалық жүйесі қолданылды (1-сурет).



1-сурет – Грек жаңғағы қабығының сығындысына негізделген сусындардың профилограммалық жүйесі

Ең жоғары дәмдік балл 2-нұсқа ретінде белгілеген функционалды сусынның үлгісі алынды. Ақшыл қоңыр түсі, жағымды хош иісі, жағымды және үйлесімді дәмі болды. Сусынның тәттілігі мен сығындының қышқыл дәмінің үйлесімді қатынасына қол жеткізілді.

Осылайша, адам ағзасына тек оң әсер ететін тағамдық және биологиялық құндылығы жағынан барынша теңдестірілген сусын түріндегі өсімдік шикізатынан функционалдық мақсаттағы өнімдердің жаңа түрлері әзірленді.

5 кесте – 100 грамм функционалды сусынның тағамдық құндылығы

Көрсеткіш	Мөлшері	Көрсеткіш	Мөлшері
Калория, кКал	46	Су, г	88,1
Ақуыздар, г	0,5	Моно- және дисахаридтер, г	9,9
Майлар, г	0,1	Крахмал, г	0,2
Көмірсулар, г	10,1	Органикалық қышқылдар, г	0,5

6 кесте - Өндірілген өнімдерде кездесетін тағамдық функционалды ингредиенттердің құрамы

Физика-химиялық көрсеткіштер, құрамы, %	Функционалды сусын
Құрғақ заттар, %	14,0
Титрленетін қышқылдар	0,6
С дәрумені, мг %	23,80
Е дәрумені, мг %	21,80
В дәрумені, мг %	15,30
РР дәрумені, мг %	10,1
Фенол қышқылдары мг/дм ³	250,31

Біздің зерттеулерімізде алынған сусынды функционалды мақсаттағы өнімге жатқызуға болады, өйткені порциялық өнімді (250 мл) тұтынған кезде сусын адам ағзасының С дәруменіне деген күнделікті қажеттілігімен 16%, В витаминіне - 27%, Е дәруменіне – 13% - 7,7% толықтырылады (7 кесте).

7 кесте - Функционалды сусын тұтынғандағы физиологиялық функционалды ингредиенттерге күнделікті қажеттілікті қанағаттандыру

Физиологиялық функционалды ингредиенттердің атауы	Күнделікті қажеттілік, мг	Тәуліктік қажеттілікті қамтамасыз ету, нормадан %
С дәрумені	70	16
В дәрумені	20	27
Е дәрумені	300	7,7

Осылайша, грек жаңғағы қабығының сын иммуномодуляциялық физиологиялық сығындысын пайдалана отырып, алма шырыны негізінде алынған алкогольсіз сусын функционалды қасиеттерге ие, оның құрамында 15% -дан астам қоректік заттар бар. Функционалды сусынның құрамында витаминдер - С (48,4%), Е (20%) және минералдар - Fe (15%), Zn (19%), I (48,7%) және катехин, кверцетин бар. Биологиялық белсенді заттардың мөлшеріне сәйкес сусын

эсерге ие, сонымен қатар бұл функционалды өнім адам ағзасының витаминдік-минералды құрамын байытып, сергектік береді. Осылайша, функционалды мақсаттағы сусындарды жасау кезінде өсімдік сығындыларының қасиеттерін зерттеу және қолдану диетологтар мен алкогольсіз өнеркәсіп мамандарының алдында тұрған маңызды және өзекті міндет болып табылады.

Талқылау

Бұл зерттеудің мақсаты функционалды бағыты бар қауіпсіз әрі жоғары сапалы өнімдерге халықтың қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған грек жаңғағы қалдықтарының сығындысы негізінде профилактикалық мақсаттағы өнімдерді құру болды. Грек жаңғағы қабығы сығындысымен байытылған алма шырынының қатысуымен жасалған сусын қоректік заттар мен дәрумендерге бай екенін көрсетті.

Қорытынды

Бұл зерттеудің нәтижесі алкогольсіз экстрактімен байытылған, дәмі жағынан сусындардың ассортиментін кеңейтуге жағымды, биологиялық құрамы бойынша мүмкіндік беретін жергілікті өсімдік бай функционалды сусын алынды. Сусынды шикізатынан аз шығынмен өндіруге күнделікті өмірде пайдалану арқылы бұл негізделген жаңа көрсеткіштері бар сусын сусын адамның денсаулығын нығайтады, алу болды. Сонымен қатар алма шырынының витаминдік-минералдық қорын дамытады, әрі негізінде грек жаңғағының қабығының антиоксиданттық қасиет береді.

Қаржыландыру туралы ақпарат/Алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландыратын BR10764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» (2021-2023 жж.) жоба шеңберінде жүргізілді.

Авторлар «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына осы жұмысты қолдағаны үшін ризашылықтарын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

1 Taş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ *Current Opinion in Food Science*. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.

2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ *Plant science*. – 2006. – Т. 170. – №. 3. – С. 453-461.

3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ *Acta Physiologiae Plantarum*. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.

4 Selahvarzi A. et al. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from pomegranate and orange peels and their antioxidant activity in a functional drink [Text]/ *Food Bioscience*. – 2022. – Т. 49. – С. 101-918.

5 Jeon I. S., Kang Y. S., Chung H. J. Quality characteristics of drink with maca (*Lepidium meyenii*) extract and evaluation of its antioxidant activity during storage [Text]/ *Korean Journal of Food Preservation*. – 2011. – Т. 18. – №. 5. – С. 669-677.

6 Sahraee S., Ghanbarzadeh B., Falcone P. M. Application of mixture design methodology for development of high antioxidant fruity functional beverage [Text]/ *Food Science & Nutrition*. – 2022. – Т. 10. – №. 7. – С. 2245-2254.

7 Jandt K. D. Probing the future in functional soft drinks on the nanometre scale—towards tooth friendly soft drinks [Text]/ *Trends in food science & technology*. – 2006. – Т. 17. – №. 5. – С. 263-271.

8 Shaw E. F., Charters S. Functional drinks containing herbal extracts [Text]/ *Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices*. – 2016. – С. 310-355.

9 Skhalyakhov A. A. et al. Development of experimental samples of functional soft drinks and evaluation of organoleptic and physicochemical indicators [Text]/ *Food Science & Nutrition*. – 2021. – Т. 5. – №. 2. – С. 220-230.

10 Manukovskaya M. V. et al. The use of ultrasonic extraction in the technology of functional drinks based on plant raw materials [Text]/ *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, - 2021. – Т. 845. – №. 1. – С. 012114.

11 Акжанов Н., Сәдуақас Ә. С., Максумова Д. К. Майлы шикізат қалдықтарынан функционалды нан өндіру технологиясы [Текст] / С.Сейфуллин атындағы ҚАЗАҚ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ. - 2023. – №. 1 (116). – С. 110-119.

References

1 Taş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ *Current Opinion in Food Science*. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.

2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ *Plant science*. – 2006. – Т. 170. – №. 3. – С. 453-461.

3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ *Acta Physiologiae Plantarum*. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.

4 Selahvarzi A. et al. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from pomegranate and orange peels and their antioxidant activity in a functional drink [Text]/ *Food Bioscience*. – 2022. – Т. 49. – С. 101-918.

5 Jeon I. S., Kang Y. S., Chung H. J. Quality characteristics of drink with maca (*Lepidium meyenii*) extract and evaluation of its antioxidant activity during storage [Text]/ Korean Journal of Food Preservation. – 2011. – Т. 18. – №. 5. – С. 669-677.

6 Sahraee S., Ghanbarzadeh B., Falcone P. M. Application of mixture design methodology for development of high antioxidant fruity functional beverage [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2022. – Т. 10. – №. 7. – С. 2245-2254.

7 Jandt K. D. Probing the future in functional soft drinks on the nanometre scale—towards tooth friendly soft drinks [Text]/ Trends in food science & technology. – 2006. – Т. 17. – №. 5. – С. 263-271.

8 Shaw E. F., Charters S. Functional drinks containing herbal extracts [Text]/ Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. – 2016. – С. 310-355.

9 Skhalyakhov A. A. et al. Development of experimental samples of functional soft drinks and evaluation of organoleptic and physicochemical indicators [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2021. – Т. 5. – №. 2. – С. 220-230.

10 Manukovskaya M. V. et al. The use of ultrasonic extraction in the technology of functional drinks based on plant raw materials [Text]/ IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, - 2021. – Т. 845. – №. 1. – С. 012114.

11 Akzhanov N., Saduakas A.S., Maksumova D.K. Technology of production of functional bread from waste oilseeds [Text]/ HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL RESEARCH UNIVERSITY. - 2023. –№. 1 (116). – С. 110-119.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ОТХОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Нурыш Аида Бексултанкызы

Магистр естественных наук

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Астана, Казахстан

E-mail: nyr.aida@mail.ru

Акжанов Нурторе

Магистр естественных наук

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Максумова Дилрабо Кучкаровна

Кандидат технических наук

Ташкентский химико-технологический институт

г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Аннотация

В современном мире по мере развития науки, пищевых технологий и медицины возрастает потребность в создании эффективного, научно обоснованного, рационального и в то же время функционального питания, направленного на профилактику многих заболеваний, повышение продуктивности и улучшение благосостояния населения.

В данной статье представлена исследовательская работа по современным технологиям производства функциональных напитков. Изучены состав и свойства отходов грецкого ореха как продукта переработки и представлены результаты исследований по их использованию в качестве сырьевого источника биологически активных веществ для приготовления функциональных напитков.

В этой исследовательской работе был извлечен водно-этанольный экстракт из скорлупы грецкого ореха и изучен его биологический состав. Исследовательская работа проводилась в соответствии со специальными техническими условиями и ГОСТами. Доказано, что экстракт богат витаминным и минеральным составом, обладает высокими антиоксидантными свойствами.

Обоснована актуальность функциональных напитков, обогащенных экстрактом из скорлупы грецких орехов, обладающих профилактическими свойствами.

Ключевые слова: исследование; скорлупа грецкого ореха; флавоноиды; экстракт; добавки; фенольные кислоты.

THE USE OF WALNUT WASTE EXTRACT IN THE TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL BEVERAGES

Nurysh Aida Beksultankyzy

Master of Natural Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: nyr.aida@mail.ru

Akzhanov Nurtore

Master of Natural Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Maksumova Dilrabo Kuchkarovna

Candidate of Technical Sciences

Tashkent Institute of Chemical Technology

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Abstract

In the modern world, with the development of science, food technology and medicine, there is an increasing need to create an effective, scientifically sound, rational and at the same time functional nutrition aimed at preventing many diseases, increasing productivity and improving the well-being of the population.

This article presents a research paper on modern technologies for the production of functional beverages. The composition and properties of walnut waste as a processing product are studied and the results of research on their use as a raw source of biologically active substances for the preparation of functional beverages are presented.

In this research work, an aqueous-ethanol extract was extracted from the walnut shell and its biological composition was studied. The research work was carried out in accordance with special technical conditions and GOST standards. It is proved that the extract is rich in vitamin and mineral composition, has high antioxidant properties.

The relevance of functional drinks enriched with walnut shell extract with preventive properties is substantiated.

Key words: research; walnut shell; flavonoids; extract; additives; phenolic acids.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.128-137.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1382
УДК 636.085.54:598.261.7(045)

ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ОБОГАЩЕННОГО КОРМА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОК

Исабекова Салтанат Айтымовна

Кандидат сельскохозяйственных наук

и.о. ассоциированного профессора

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: s.issabekova@kazatu.kz

Жанабаева Динара Кабдуллаевна

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: d.zhanabaeva@kazatu.kz

Паритова Асел Ержановна

PhD, и.о. ассоциированного профессора

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: paritova87@mail.ru

Мурзакаева Гульмира Калихановна

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: m.gumika@list.ru

Сенкебаева Дилора Тажимаевна

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: dilor1986@mail.ru

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследования по изучению влияния обогащенного корма на морфологические показатели перепелиных яиц. Опыт проводился на базе перепелеводческих ферм. Выбор принципа построения схемы опыта является однофакторным. По принципу аналогов сформированы 2 группы птиц контрольная (КГ) и опытная (ОГ). Содержание птиц было одинаковым, различия были только в кормлении. В массе яиц различий между группами не обнаружено, отношение белка к желтку составляла в КГ - $1,38 \pm 0,10$ и ОГ $1,43 \pm 0,08$. Достоверная разница между группами наблюдали по показателю цвета желтка ($P < 0,05$). При оценке показателей качества яиц была установлена высокая положительная корреляция между массой яйца с массой белка, отношением белка к желтку. В результате проведенного исследования, было установлено, что у перепелок, получавших разработанный корм Layer, количество яиц превышало в два раза тех, которые получали корм, используемый в хозяйстве. Таким образом, использование разработанного корма позволяет не только повысить яичную продуктивность, но и сохранить морфологические показатели перепелиных яиц в пределах нормы.

Ключевые слова: перепела; масса яйца; корм; экструдирование; качество яиц; яйценоскость; протеин.

Основное положение и введение

В последнее время в птицеводстве уделяется много внимания на разработку новых кормов и кормовых добавок на основе растительных компонентов. Установлено, что использование растительных добавок улучшает рост, иммунитет, яйценоскость и качество яиц птицы [1-3].

В последнее время перепелиные яйца пользуются высоким спросом среди населения, так как являются источником полезных питательных веществ. Несмотря на то, что перепелиные яйца небольшие по размеру, их питательная ценность в три-четыре раза выше, чем у куриных яиц, и они содержат витамины и минералы [4, 5].

Качество яиц обычно оценивают в связи с

Материалы и методы

Исследование проведено в рамках проекта AP13068280 «Разработка обогащенных кормов с применением высокопитательных, легкоусвояемых и натуральных растительных компонентов для получения качественных и безопасных продуктов перепелеводства».

Экспериментальная часть работы выполнена на базе КХ «Алихан» (далее Хозяйство). Для научного опыта были отобраны 104 перепелок маньчжурской породы в 30-дневном возрасте и сформированы 2 группы: контрольная (КГ) и опытная (ОГ). Продолжительность опыта составила 90 суток, так как это соответствует методике согласно ВНИТИП [10]. Перепелам контрольной группы скормливали комбикорм заводского производства, а перепелам опытных групп соответственно, разработанный корм НАО «КАТИУ им. С. Сейфуллина» – далее, как Layer.

Условия содержания, фронт кормления и поения у всех перепелов были одинаковыми. Показатель влажности помещения при клеточном содержании в течение всего времени была в пределах 60-70%. Начиная с 30 дня продолжительность светового режима до 14 часов в день, с 42 по 49 день продолжительность светового дня 15 часов. В течение этого возраста температура в клетке не опускалась ниже 21°C. С 49-го дня и в дальнейшем световой режим птицы составлял 16 часов, а температура была в пределах 18-20°C. Контроль данных показателей измерялась автоматически при помощи измерительного прибора для температуры и влажности - термометр и гигрометр.

Состав и питательность кормов двух хо-

требованиями потребителей, которые дают общую характеристику яйца и яичной скорлупы и качество частей яиц [6]. Качество яиц в большей степени измеряется по морфологическим характеристикам [7], в тоже время на качество яиц перепелов влияет ряд факторов, однако кормление является одним из критических [8, 9].

В результате наших исследований по разработке корма для несушек перепелов получены положительные результаты на яйценоскость, в это связи цель данной работы – изучить влияние разработанного обогащенного корма на морфологические показатели перепелиных яиц.

зайств и разработанного корма Layer исследовали на анализаторе FOSS2500, обменную энергию корма по формуле Всемирной научной ассоциации по птицеводству (World's Poultry Science Association).

Для расчета оценки морфологических показателей яиц были отобраны по 10 штук с каждой группы. Морфологическую оценку проводили по следующим показателям: массе яйца, белка, желтка, скорлупы, плотности и прочность скорлупы. Массу яйца и его составных частей определяли путем взвешивания на электронных весах Raduag серии APP с точностью до 0,1 г, а прочность скорлупы – с помощью анализатора Egg Force. Отношение массы белка к массе желтка получали путем деления абсолютной массы белка на абсолютную массу желтка. Для определения индекс формы яйца измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 мм, малый (поперечный) диаметра яйца к большому (продольный). Отношение белка к желтку проводили путём деления массы белка на массу желтка. Оценка пигментации желтка проводили визуально, сравнивая интенсивность цвета желтка с соответствующим сегментом специальной цветной шкалы (Yolk Color Fan). Номера сегментов цветной шкалы расположены с возрастающей интенсивностью цвета и соответствуют уровню каротиноидов в 1 г желтка. Единицы Хау определяли по величине массы яйца (г) и высоты стояния наружного плотного белка (мм) при выливании содержимого яйца на плоское стекло. Статистическую обработку провели при помощи SPSS v.25.0.

Результаты

В результате проведенного эксперимента нами определено, что несушки, получавшие разработанный корм Layer, дали яиц в два раза больше, чем те, которые получали корм, принятый в хозяйстве, то есть валовый сбор яиц в ОГ составил – 1533 шт., а в КГ 867 шт, что на 666 шт или на 76,8% больше.

Состав и питательность корма Хозяйства и разработанного корма Layer дана в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и питательность кормов, %

Компонент	Хозяйство	Layer
Кукуруза	25,5	21
Кукуруза экструдированная	-	20
Пшеница	25,5	-
Пшеница экструдированная	-	11
Жмых подсолнечный	12	-
Соевый шрот	7	25
Рапсовый шрот	-	9
Горох	3	-
Кормовые дрожжи	5	4
Рыбная мука	5	5
Другое (мел кормовой, трикальций-фосфат, премикс, соль и др.)	17	5

Корм	Сухое вещество, %	% в сухом веществе					ОЭ (птицы), ккал
		Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Крахмал	Сырая зола	
Хозяйство	89,3	18,2	4,7	5,6	37,3	5,3	2257
Layer	90,4	20,3	4,5	3,9	36,7	5,4	2723

Как видно из таблицы 1, на первый взгляд корма не сильно отличались по составу. Поедаемость корма была на одинаковом уровне. Однако, согласно Nutrient requirements of poultry (США), несушкам яичного направления при 90% сухого вещества требуется 2700-2900 ккал обменной энергии [11]. Разработанный корм отвечает потребностям птицы в данных показателях. В кормах, применяемых в хозяйствах низкое количество обменной энергии, по нашему мнению, именно поэтому валовый сбор яиц птиц в контрольных группах было меньше. Норма сырого протеина для несушек составляет 20%, разработанный корм отвечает требованиям по сырому протеину. Так в корме - 18,2%, 2,1% меньше, в чем разработанном

корме. Также стоит обратить внимание на количество сырой клетчатки, при норме данного показателя не более 5%. Повышенное содержание клетчатки в кормах для птиц усложняют переваривание других питательных веществ, тем самым снижая питательность кормов. Количество сырой клетчатки понизилось за счет экструдирования части зерновых кормов в разработанной рецептуре [12-14]. Так в корме, хозяйства количество сырой клетчатки, было на уровне 5,6%, тогда как в рецептуре Layer почти 1,5 раза меньше. По остальным показателям различия были незначительными.

В таблице 2 представлены морфологические показатели яиц.

Таблица 2 - Морфологические показатели яиц опытных групп

Показатель		КГ	ОГ
Масса яиц, г		12,62±0,42	12,75±0,39
Масса белка, г		6,16±0,29	6,4±0,27
Масса желтка, г		4,50±0,19	4,51±0,18
Масса скорлупы, г		1,96±0,04	1,84±0,12
Относительная масса, %	белка	48,76±1,66	50,17±1,33
	желтка	35,72±1,39	35,43±1,21
	скорлупы	15,57±0,54	14,4±0,77
Отношение белок/желток		1,38±0,10	1,43±0,08
Диаметр яйца, мм	большой	3,52±0,07	3,67±0,09
	малый	2,65±0,05	2,68±0,04
Индекс формы яиц, %		75,39±1,18	73,28±1,39
Прочность скорлупы, мкм		1,37±0,15	1,55±0,13
Цвет желтка		4,67±0,26	4,17±0,20*
Толщина скорлупы, мм		0,27±0,11	0,28±0,25
Высота белка, мм		7,7±0,03	7,9±0,07
Высота желтка, мм		9,32±0,06	9,36±0,5
Единица Хау		86,7±0,32	87,39±0,21

Примечание * (P<0,05)

В данном хозяйстве разница между группами по массе яиц была не значительной, отмечена небольшое превосходство в ОГ. Так масса яиц в КГ составила 12,62±0,42 г, у несушек КГ 12,75±0,39 г. Из-за сравнительно одинаковой массы яйца все составляющие яйца весили примерно одинаково в обеих группах. Такие показатели, как масса яиц и отношение белка к желтку, составило в КГ - 12,62±0,42 г., 1,38±0,10 и ОГ соответственно 12,75±0,39 г., 1,43±0,08.

Кроме массы яиц и их составляющих стоит учитывать, что валовый сбор у птиц ОГ был 1,5 раза больше. Это означает, что организм птицы ОГ работает более интенсивно, а затраты минеральных веществ должны распределяться равномерно. При измерении большого и малого диаметра яиц большой разницы между группами мы не заметили, однако индекс формы в КГ оказался выше 2,11 по сравнению с ОГ, или 75,39±1,18% и 73,28±1,39% соответственно. Показатели прочности скорлупы в КГ больше, чем ОГ, однако разница была всего на 0,18.

Показателей цвета желтка варьируется от 2 до 5 в двух группах, по шкале Роше показате-

тели цвета желтка соответствуют уровню в КГ – 4,67±0,26 и у ОГ – 4,17±0,20, разница между группами была достоверной (P<0.05). Единицы Хау является показателем качества белка, который чаще определяется для установления свежести инкубационных яиц. При обзоре литературы мы не нашли таблиц по определению данного показателя у перепелов. При расчете по общепринятой формуле выяснилось, что у обеих групп данный показатель был в пределах нормы (КГ – 86,7±0,32, ОГ – 87,39±0,21) и достоверной разницы не имеет, это мы объясняем тем, что яйца были свежими на момент исследований.

Морфологические показатели яиц в хозяйстве были примерно одинаковыми в двух группах, это говорит о том, что при более интенсивной яйцекладке опытная птица не ухудшила изучаемые показатели.

В таблице 3 представили коэффициенты корреляции между морфологическими показателями яиц, так как взаимосвязь показателей также считается одним из специфических показателей.

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции между морфологическими показателями яиц в опытных группах.

Показатель	КГ	ОГ
Масса яйца /Масса белка	0,85	0,80
Масса яйца /Масса желтка	0,59	0,27
Масса яйца/Масса скорлупы	-0,30	-0,60
Диаметр большой/малый	0,67	0,22
Цвет желтка/Масса желтка	0,74	0,04

Мы провели расчеты корреляционной зависимости по всем морфологическим показателям, в таблице же привели только те, у которых данные всегда имеют какую-либо связь. Мы отмечаем высокую положительную корреляцию между массой яйца с массой белка, т.е. с увеличением массы яйца количество белка увеличивается. Между массой яйца и белка такая же высокая положительная взаимосвязь, однако у КГ она выше, чем у ОГ, 0,97 и 0,24 соответственно. Связь между массой яйца и

скорлупы была отрицательной, то есть чем крупнее масса яйца, тем меньше масса скорлупы. Диаметры ожидаемо коррелировали положительно, так как яйцо укрупняется во всех направлениях, в КГ это связь была выше среднего от +0,67 до +0,77, а ОГ была ниже +0,22 – +0,32. Между цветом желтка и массой желтка замечено, у КГ была высокой положительной +0,77, тогда как у ОГ не наблюдалось никакой связи между данными показателями.

Обсуждение

Аналогичные исследования проводили и зарубежные ученые, но в зависимости от состава корма и других факторов их полученные результаты различные.

По данным Akdemir F. и Sahin K., кормовая добавка генистеин или соевый фитоэстроген (800 мг/кг) увеличивала потребление корма, яйценоскость, массу яйца, единицу Хау, толщину скорлупы и вес скорлупы, а также улучшала эффективность корма в большей степени, чем в контрольной группе (0 и 400 мг/кг). Концентрация генистеина в яичном желтке была увеличена ($P < 0,0001$), тогда как концентрация малонового диальдегида (MDA) в яичном желтке снизилась ($P < 0,0001$) при самом высоком уровне приема генистеина [15].

По сообщениям Nasaka J., проведены исследования способов кормления японских перепелов (*Coturnix coturnix japonica*) высушенными кокосовыми листьями в городских и пригородных районах Уганды, и их влияние на качество яиц. При проведении исследования по кормлению японских перепелов с кокосовыми листьями в дозе 4,7% установлено, что улучшился цвет желтка, вес яичной скорлупы [16].

По данным Santos W.S.A. и др., при изучении влияния кормления перепел кормом, содержащий в составе муку из семян гуавы в дозах 2,4,6,8% на качество яиц в первом цикле укладки яиц установлено, что не было суще-

ственных различий в качестве перепелиных яиц, добавление в рацион перепел-несушек семян гуавы не оказало влияния на высоту белка, высоту желтка, толщину скорлупы, цвет желтка и вес яйца [17].

По данным Wengerska K. и др., добавление 10% ферментированного рапсового шрота оказало наиболее благоприятное влияние на такие качественные показатели яиц, как масса яйца, удельный вес, индекс желтка и цвет и pH белка. Однако по большинству исследованных показателей существенных различий между птицами, получавшими соевый шрот, и птицами, получавшими ферментированный и неферментированный рапсовый шрот, не обнаружено (соотношение морфологических элементов, масса желтка, высота белка и единицы Хау, качество яичной скорлупы) [18].

По сообщениям Wang X. и др., при оценке влияния пищевых источников белка (соевая мука (SBM), хлопковая мука с низким содержанием госсипола (LCSM), рапсовая мука с двойным нулевым (DRM)) на яйценоскость, качество яиц и параметры плазмы кур-несушек установлено, снижение суточной массы яиц в группах LCSM100 и LCSM50-DRM50 ($p < 0,05$) с 41 по 44 неделю. По сравнению с группой SBM, группы LCSM100 и LCSM50-DRM50 показали снижение веса белка ($p < 0,05$), веса CP в белке ($p < 0,05$) и веса CP во всем яйце ($p < 0,05$)

на 44 неделе [19].

Ludke M.C. и др. провели исследование влияния рационов, составленных из кукурузы и соевой муки (CSM) и 21% автоклавной касторовой муки (АСМ) с добавлением двух ферментных комплексов (ЕС1 и ЕС2), на продук-

тивность и качество яиц перепелов-несушек. В ходе которого установлено, что при добавлении в корм кормовой добавки наблюдалось уменьшение веса яйца (EW), веса желтка (YW) и яичной скорлупы (SW), удельного веса яйца, но цвет желтка стал интенсивно желтым [20].

Заключение

Проведенные исследования показали, что разница в компонентах корма, а именно включения в Layer экструдированных кукурузы и пшеницы, соевого шрота позволило повысить питательность и ценность корма. Сырого протеина было больше в разработанном корме – 20,3%, сырой клетчатки до 3,9%, обменной энергии была в пределах нормы восполнения потребностей несушек перепелов по требованиям NRC – 2723 ккал. По массе яиц разница между группами была не значительной, но установлено небольшое превосходство по

некоторым показателям ОГ (по 10 из 14). Достоверная разница между группами была по показателю цвета желтка ($P < 0.05$). Корреляционная зависимость между изучаемыми показателями была закономерной. Обогащенный корм с применением высокопитательных, легкоусвояемых и натуральных растительных компонентов по рецептуре Layer кроме высокого валового позволило сохранить морфологические показатели яиц в норме перепелов Маньчжурской породы.

Список литературы

- 1 Đukić Stojčić M., Milosevic N., Peric L., Igor J., Tolimir N. Egg quality of Japanese quail in Serbia (*Coturnix coturnix japonica*) [Text] / M. Đukić Stojčić, N. Milosevic., L. Peric, J. Igor, N. Tolimir // *Biotechnology in Animal Husbandry*. – 2012. – № 3. - P. 425-431.
- 2 Çabuk M., Eratak S., Basmacıoğlu Malayoğlu, H. Effects of Dietary Inclusion of Lentil Byproduct on Performance and Oxidative Stability of Eggs in Laying Quail [Text] / M. Çabuk, S. Eratak, H. Basmacıoğlu Malayoğlu // *The Scientific World Journal*. – 2014. – Vol. 5.
- 3 Сагинбаева М.Б., Шарипов Р.И. Использование кормовых добавок «Займос Н» и «Гекозайм» в кормлении кур-несушек [Текст] / М.Б. Сагинбаева, Р.И. Шарипов // *Вестник науки КАТУ им. С. Сейфуллина*. – Нур-Султан, – 2021.-№1 (108). -С.4-13.
- 4 Shibi Thomas, K., Richard Jagatheesan, P.N., Lurthu Reetha, T., Rajendran, D. Nutrient composition of Japanese Quail eggs [Text] / K. Shibi Thomas, P.N. Richard Jagatheesan, T. Lurthu Reetha, D. Rajendran // *International Journal of Science, Environment and Technology*. – 2016. – Vol. 5. - № 3. -P.1293 - 1295.
- 5 Dudusola I.O. Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl [Text] / I.O. Dudusola // *Global Journal of Food and Agribusiness Management*. – 2011. – Vol. 2 (6). -P.001-004.
- 6 Duman M., Şekeroğlu A., Yıldırım A., Eleroğlu H., Camcı Ö. Relation between egg shape index and egg quality characteristics [Text] / M. Duman, A. Şekeroğlu, A. Yıldırım, H. Eleroğlu, Ö. Camcı // *Europ.Poult.Sci*. – 2016.
- 7 Hagan J.K., Eichie, F.O. Egg quality of two-layer strains as influenced by extended storage periods and storage temperatures [Text] / J.K. Hagan, F.O. Eichie // *Livestock Research for Rural Development*. –2019. –Vol.31.
- 8 Leek A.B.G. Feeding for egg quality. 26 th Annual Australian Poultry Science symposium [Text] / A.B.G. Leek // Sydney, New South Wales. -2015. -P.1-3.
- 9 Jatoi A.S., Sahota A.W., Akram K.M., Javed M.H., Jaspal S., Mehmood J., Hussain H.M., Ishaq E. Egg quality characteristics as influenced by different body sizes in four close-bred flocks of japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) [Text] / A.S. Jatoi, A.W. Sahota, K.M. Akram, M.H. Javed, S. Jaspal, J. Mehmood, H.M. Hussain, E. Ishaq // *The Journal of Animal & Plant Sciences*, –2015. – №25(4). – P.921-926.
- 10 Лукашенко В.С., Кавтарашвили А.Ш., Салеева И.П. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы [Текст]: В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили,

И.П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко и А.Ш. Кавтарашвили. - Сергиев Посад, 2015.-103 с.

11 Dale N. National Research Council. Nutrient requirements of poultry [Text]: 9th rev. ed. National Research Council National Academy Press / N. Dale. - Washington, 1994. – 176 s.

12 Liao K., Cai J., Shi Z., Tian G., Yan D., Chen D. Effects of raw material extrusion and steam conditioning on feed pellet quality and nutrient digestibility of growing meat rabbits [Text] / K. Liao, J. Cai, Z. Shi, G. Tian, D. Yan, D. Chen // *Animal Nutrition*, -№3 (2). -P.151 – 155. Cited 14 times.

13 Jing Y., Chi Y.J. Effects of twin-screw extrusion on soluble dietary fibre and physicochemical properties of soybean residue [Text] / Y. Jing, Y.J. Chi // *Food Chemistry*, -№138 (2-3). -P.884 - 889, Cited 96 times.

14 Rojas O.J., Vinyeta E., Stein H.H. Effects of pelleting, extrusion, or extrusion and pelleting on energy and nutrient digestibility in diets containing different levels of fiber and fed to growing pigs [Text] / O.J. Rojas, E. Vinyeta, H.H. Stein // *Journal of Animal Science*, -1960. -№94 (5). -P.1951 – 1960.

15 Akdemir F., Sahin, K. Geinstein supplementatio to quail: effect on egg production and egg yolk geinistein, diadzein and lipid peroxidation level [Text] / F. Akdemir, K. Sahin // *Poult. Sci.* – 2009. – №88. – P. 2125–2131.

16 Nasaka J. Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) feeding practices and their implications for egg quality [Text] / J. Nasaka. - Makerere University, Uganda, 2022.

17 Santos W.S. A., Holanda M.A.C. Quality of European quail eggs (*Coturnix coturnix coturnix*) as influenced by diet including guava meal (*Psidium guajava* L.). Amaz [Text] / W.S. A. Santos, M.A.C. Holanda // *Jour. Of Plant Resear.* – 2020. – №4(2). – P.553-558.

18 Wengerska K., Czech A., Knaga S., Drabik K., Próchniak T., Bagrowski R., Gryta A., Batkowska, J. The Quality of Eggs Derived from Japanese Quail Fed with the Fermented and Non-Fermented Rapeseed Meal [Text] / K. Wengerska, A. Czech, S. Knaga, K. Drabik, T. Próchniak, R. Bagrowski, A. Gryta, J. Batkowska // *Foods*. – 2022. – P. 11(16). – P.2492.

19 Wang X., Zhang H., Wang H., Wang J., Wu S., Qi G. Effect of dietary protein sources on production performance, egg quality, and plasma parameters of laying hens [Text] / X. Wang, H. Zhang, H. Wang, J. Wang, S. Wu, G. Qi // *Asian-Australas J. Anim. Sci.* – 2017. – № 30. -P.400–409.

20 Ludke M.C.M.M., Pimentel A.C.S., Ludke J.V., Silva J.C.N.S., Rabello C.B.V., Santos J.S. Laying Performance and Egg Quality of Japanese Quails Fed Diets Containing Castor Meal and Enzyme Complex [Text] / M.C.M.M Ludke, A.C.S. Pimentel, J.V. Ludke, J.C.N.S. Silva, C.B.V. Rabello, J.S. Santos // *Rev. Bras. Cienc. Avic.* – 2018. – № 20 (04).

References

1 Đukić Stojčić M., Milosevic N., Peric L., Igor J., Tolimir N. Egg quality of Japanese quail in Serbia (*Coturnix coturnix japonica*) [Text] / M. Đukić Stojčić, N. Milosevic. M, L. Peric, J. Igor, N. Tolimir // *Biotechnology in Animal Husbandry*. – 2012. – № 3. - R. 425-431.

2 Çabuk M., Eratak S., Basmacioğlu Malayoğlu, H. Effects of Dietary Inclusion of Lentil Byproduct on Performance and Oxidative Stability of Eggs in Laying Quail [Text] / M. Çabuk, S. Eratak, H. Basmacioğlu Malayoğlu // *The Scientific World Journal*. – 2014. – Vol. 5.

3 Saginbaeva M.B., SHaripov,R.I. Ispol'zovanie kormovyh dobavok «Zajmos N» i «Gekozajm» v kormlenii kur-nesushek [Text] / M.B. Saginbaeva, R.I. SHaripov // *Vestnik nauki KATU im. S. Seifullina*. – Nur-Sultan, – 2021.-№1 (108). -S.4-13.

4 Shibi Thomas K., Richard Jagatheesan P.N., Lurthu Reetha T., Rajendran D. Nutrient composition of Japanese Quail eggs [Text] / K. Shibi Thomas, P.N. Richard Jagatheesan, T. Lurthu Reetha, D. Rajendran // *International Journal of Science, Environment and Technology*. – 2016. – Vol. 5. - № 3. -R.1293 - 1295.

5 Dudusola I.O. Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl [Text] / I.O. Dudusola // *Global Journal of Food and Agribusiness Management*. – 2011. – Vol. 2 (6). -R.001-004.

6 Duman M., Şekeroğlu, A., Yıldırım, A., Eleroğlu, H., Camcı, Ö. Relation between egg shape index and egg quality characteristics [Text] / M. Duman, A. Şekeroğlu, A. Yıldırım, H. Eleroğlu, Ö. Camcı // *Europ.Poult.Sci.* – 2016.

7 Hagan, J.K., Eichie, F.O. Egg quality of two-layer strains as influenced by extended storage periods and storage temperatures [Text] / J.K. Hagan, F.O. Eichie // *Livestock Research for Rural Development.* –2019. –Vol.31. <http://www.lrrd.org/lrrd31/9/jhagan31145.html>

8 Leek A.B.G. Feeding for egg quality. 26 th Annual Australian Poultry Science symposium [Text] / A.B.G. Leek // Sydney, New South Wales. -2015. -P.1-3.

9 Jatoi A.S., Sahota A.W., Akram K.M., Javed M.H., Jaspal S., Mehmood J., Hussain, H.M., Ishaq E. Egg quality characteristics as influenced by different body sizes in four close-bred flocks of japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) [Text] / A.S. Jatoi, A.W. Sahota, K.M. Akram, M.H. Javed, S. Jaspal, J. Mehmood, H.M. Hussain, E. Ishaq // *The Journal of Animal & Plant Sciences*, –2015. – №25(4). – P.921-926.

10 Lukashenko V.S., Kavtarashvili A.SH., Saleeva I.P. Metodika provedeniya issledovaniy po tekhnologii proizvodstva yaic i myasa pticy [Text]: V.S. Lukashenko, A.SH. Kavtarashvili, I.P. Saleeva [i dr.]; pod obshch. red. V.S. Lukashenko i A.SH. Kavtarashvili. - Sergiev Posad, 2015. -103 s.

11 Dale N. National Research Council. Nutrient requirements of poultry [Text]: 9th rev. ed. National Research Council National Academy Press / N. Dale. - Washington, 1994. – 176 s.

12 Liao K., Cai J., Shi Z., Tian G., Yan D., Chen D. Effects of raw material extrusion and steam conditioning on feed pellet quality and nutrient digestibility of growing meat rabbits [Text] / K. Liao, J. Cai, Z. Shi, G. Tian, D. Yan, D. Chen // *Animal Nutrition*, -№ 3 (2). -P.151 – 155. Cited 14 times.

13 Jing Y., Chi Y.J. Effects of twin-screw extrusion on soluble dietary fibre and physicochemical properties of soybean residue [Text] / Y. Jing, Y.J. Chi // *Food Chemistry*, -№138 (2-3). -P. 884 – 889. Cited 96 times.

14 Rojas O.J., Vinyeta E., Stein H.H. Effects of pelleting, extrusion, or extrusion and pelleting on energy and nutrient digestibility in diets containing different levels of fiber and fed to growing pigs [Text] / O.J. Rojas, E.Vinyeta, H.H. Stein // *Journal of Animal Science*, -№94 (5). -P. 1951 – 1960. Cited 45 times.

15 Akdemir F., Sahin K. Geinsein supplementatio to quail: effect on egg production and egg yolk geinistein, diadzein and lipid peroxidation level [Text] / F. Akdemir, K. Sahin // *Poult. Sci.* – 2009. – №88. – R. 2125–2131.

16 Nasaka J. Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) feeding practices and their implications for egg quality [Text] / J. Nasaka. - Makerere University, Uganda, 2022.

17 Santos W.S. A., Holanda M.A.C. Quality of European quail eggs (*Coturnix coturnix coturnix*) as influenced by diet including guava meal (*Psidium guajava* L.). Amaz [Text] / W.S. A. Santos, M.A.C. Holanda // *Jour. Of Plant Resear.* – 2020. – №4(2). – R.553-558.

18 Wengerska K., Czech A., Knaga S., Drabik K., Próchniak T., Bagrowski R., Gryta A., Batkowska, J. The Quality of Eggs Derived from Japanese Quail Fed with the Fermented and Non-Fermented Rapeseed Meal [Text] / K. Wengerska, A. Czech, S. Knaga, K. Drabik, T. Próchniak, R. Bagrowski, A. Gryta, J. Batkowska // *Foods*. – 2022. – R. 11(16). – R.2492.

19 Wang X., Zhang H., Wang H., Wang J., Wu S., Qi G. Effect of dietary protein sources on production performance, egg quality, and plasma parameters of laying hens [Text] / X. Wang, H. Zhang, H. Wang, J. Wang, S. Wu, G. Qi // *Asian-Australas J. Anim. Sci.* – 2017. – № 30. -R.400–409.

20 Ludke M.C.M.M., Pimentel A.C.S., Ludke J.V., Silva J.C.N.S., Rabello C.B.V., Santos J.S. Laying Performance and Egg Quality of Japanese Quails Fed Diets Containing Castor Meal and Enzyme Complex [Text] / M.C.M.M Ludke, A.C.S. Pimentel, J.V. Ludke, J.C.N.S. Silva, C.B.V. Rabello, J.S. Santos // *Rev. Bras. Cienc. Avic.* – 2018. – № 20 (04).

ӘЗІРЛЕНГЕН БАЙЫТЫЛҒАН АЗЫҚТЫҢ БӨДЕНЕ ЖҰМЫРТҚАСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Исабекова Салтанат Айтымовна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессордың м.а.*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz*

*Жанабаева Динара Кабдуллаевна
PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: d.zhanabaeva@kazatu.kz*

Паритова Асел Ержановна

PhD, қауымдастырылған профессордың м.а.

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: paritova87@mail.ru*

*Мурзакаева Гульмира Калихановна
PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: m.gumika@list.ru*

*Сенкебаева Дилора Тажибаевна
PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: dilor1986@mail.ru*

Түйін

Мақалада бөдене жұмыртқасының морфологиялық көрсеткіштеріне байытылған азықтың әсері туралы зерттеу нәтижелері берілген. Тәжірибе жұмыстары бөдене шаруашылықтарының базасында жүргізілді. Тәжірибе сұлбасын құру принципін таңдау бір факторлы болып табылады. Аналогтардың принципі бойынша құстардың 2 тобы құрылды - бақылау (БТ) және тәжірибелік (ТТ). Құстарды ұстау ережелері бірдей, айырмашылықтар тек азықтандыруда болды. Топтар арасында жұмыртқа массасында айтарлықтай айырмашылықтар анықталмады, ақуыздың сарыуызға қатынасы БТ-да $1,38 \pm 0,10$, ТТ-да $1,43 \pm 0,08$ көрсетті. Жұмыртқа сарыуызының түсі бойынша топтар арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалды ($P < 0,05$). Жұмыртқа сапасының көрсеткіштерін бағалау кезінде жұмыртқа массасы мен ақуыз массасы, ақуыздың сарысына қатынасы арасында жоғары оң корреляция болды. Зерттеу нәтижесінде әзірленген Layer азығымен қоректенетін бөденелердің жұмыртқасы шаруашылықта қолданылатын азықпен қоректенетіндерге қарағанда екі есе көп алынды. Осылайша, әзірленген азықты пайдалану жұмыртқа өнімділігін арттыруға ғана емес, сонымен қатар бөдене жұмыртқасының морфологиялық көрсеткіштерін қалыпты нормада сақтауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: бөдене; жұмыртқа салмағы; азық; экструдтау; жұмыртқа сапасы; жұмыртқа өнімі; ақуыз.

INFLUENCE OF THE DEVELOPED ENRICHED FEED ON THE MORPHOLOGICAL INDICATORS OF QUAIL EGGS

Issabekova Saltanat

*Candidate of Agricultural Sciences, Acting Ass.Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz*

*Zhanabayeva Dinara
PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: d.zhanabaeva@kazatu.kz*

Paritova Assel

*PhD, Acting Ass.Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: paritova87@mail.ru*

*Murzakayeva Gulmira
PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: m.gumika@list.ru
Senkebaeva Dilara Tajibayevna
PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: dilor1986@mail.ru*

Abstract

This article presents the results of a study on the effect of enriched feed on the morphological parameters of quail eggs. The experiment was carried out on the basis of quail farms. The choice of the principle for constructing the scheme of experience is one-factor. According to the principle of analogues, 2 groups of birds were formed - control (CG) and experimental (EG). The keeping of the birds was the same, the differences were only in feeding. In the mass of eggs, no differences were found between the groups, the ratio of protein to yolk was 1.38 ± 0.10 in the CG and 1.43 ± 0.08 in the EG. A significant difference between groups was observed in term of yolk color ($P < 0.05$). When evaluating egg quality indicators, a high positive correlation was established between egg mass and egg white mass, the ratio of egg white to yolk. As a result of the study, it was found that quails fed with the developed Layer feed had twice the number of eggs than the feed used on the farm. Thus, the use of the developed feed allows not only to increase egg productivity, but also to maintain the morphological parameters of quail eggs within the normal range.

Key words: quail; egg weight; feed; extrusion; egg quality; egg production; protein.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.138-147.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1375

УДК 631.52: 635.61

ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ ОБРАЗЦЫ ХЛОПЧАТНИКА В КОНКУРСНОМ ПИТОМНИКЕ

Махмаджанов Сабир Партович

*Кандидат сельскохозяйственных наук
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
хлопководства и бахчеводства»
Атакент, Казахстан
E-mail: max_s1969@mail.ru*

Костаков Амандык Камбарович

*Кандидат сельскохозяйственных наук
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
хлопководства и бахчеводства»
Атакент, Казахстан
E-mail: amandik72@mail.ru*

Асабаев Багдаулет Сембиевич

*Магистр
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
хлопководства и бахчеводства»
Атакент, Казахстан
E-mail: bahash90@mail.ru*

Костак Олжас Амандыкович

*Магистр
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
хлопководства и бахчеводства»
Атакент, Казахстан
E-mail: andykuly95@mail.ru*

Махмаджанов Джанибек Сабирович

*Магистр
ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция
хлопководства и бахчеводства»
Атакент, Казахстан
E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru*

Аннотация

Хлопкосоющая зона юга Казахстана является самой северной зоной хлопкосоения во всем мире. Туркестанская область ежегодно высевает около 115-125 тысяч гектаров средневолнистого хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.). Основная площадь высевается в Мактааральском и Жетысайском районе это составляет 80-85 тысяч гектаров, это зона сильно подвержена среднему засолению, нашествию таких опасных вредителей как хлопковая совка, карадрин, паутинный клещ, тля, встречается единичные болезни фузариозное увядание, гомоз. В летнее время температура воздуха доходит до 45-50С, что отрицательно сказывается на плодоношение, цветки не завязываются и опадают. В среднем за три года исследований вегетационный период по всем сортам составила – 116-127 дней, выход волокна 38,1-39,7 %, самым высокоурожайным (44,5-45,7 ц/га) выделились образцы: М-4003; М-4019; М-4009 и М-4017, прибавка урожая хлопка-сырца по сравнению со стандартным сортом М-4005 на 5,6-6,2 ц/га.

Наибольшую селекционную ценность по комплексу хозяйственно-ценных признаков скороспелость, урожайность, имеют сортообразцы в конкурсном сортоиспытании (М-4001, М-4003, М-4009, М-4017, М-4018 и М-4019).

Учитывая все вышеперечисленные проблемы ученые ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» поставили перед собой цель создание жарозасухоустойчивых, скороспелых сортов хлопчатника с высокой продуктивностью, устойчивостью к засолению, к болезням, вредителям, обладающие высокими технологически качествами как выход и качество волокна III-IV типов, на основе ранее полученных при гибридизации внутривидовых и межвидовых линий семей.

Ключевые слова: вегетационный период; урожайность; масса коробочки; выход волокна; длина волокна; масса; сорт.

Основное положение и введение

Туркестанская область, где выращивается хлопчатник, подвержена среднему засолению, близкому расположению грунтовых вод, сильным жарким температурам в летнее время. Большое количество вредителей хлопчатника: тля, паутинный клещ, хлопковая совка, карадина наносят огромный вред посевам, при сильном размножении вредителей урон урожаю доходит до 40-50%. Туркестанская область самый северный регион хлопководства, при раннем наступлении пониженных температур осенью хлопчатник не созревает. Основная задача селекционеров - это выведение скороспелых сортов с ранним сроком созревания 105-115 дней.

Разработка принципов управления наследственностью и изменчивостью, сохранения и рационального использования генофонда сельскохозяйственных растений, в частности, сортов хлопчатника интенсивного типа, основная цель ученых, работающих в области генетики и селекции этой культуры. В процессе их решения широко используются гибридизация сортов и линий, полученных разными методами, а также метод подбора родительских пар.

Хлопчатник – факультативно самоопыляющееся растение и его биологическая отзывчивость зависит от генетической структуры популяции, популяционного гомеостаза, а также естественного и искусственного отбора в конкретных условиях произрастания. Показано, что внутрисортное скрещивание хлопчатника является одним из мощных факторов в улучшении жизнеспособности растений, способствующих интенсивному росту и развитию, повышающему гетерозисную мощьность в первом и в некоторой степени в последующих поколениях.

По мнению Абзалова (1991) [1], при действии многих генов может проявиться признак простоты, результатом которой может быть

однородность. Кроме того, существуют разные факторы, которые действуют на урожайность, такими факторами являются вредители, которые наносят вред коробочкам в большей мере, нежели листьям, стеблям и корням. Проблемными вопросами ведется борьба путем усовершенствования подходов и методов борьбы, мониторингом, биологическими методами борьбы, генетическими аспектами, биоинсектицидами и комплексом мер для регулирования основных вредителей хлопка Amin&Gergis (2006) [2].

Ахмедов (2011) [3] отмечает, что путем ведения исследований на фонах – контроль и искусственно инфицированным патогеном *Th. basicola*, можно выделять отдельные сорта и межвидовые гибриды F1-F3, сочетающие высокую устойчивость к заболеванию с необходимым селекционеру набором признаков.

Результаты многочисленных исследований показывают, что использование как естественного, так и искусственного отборов особенно эффективно применительно к гибридным популяциям, так как они имеют в силу гетерозиготного происхождения большое многообразие форм растений Бабоев (2015) [4]. Резкие различия гибридных растений в составе популяции по зимостойкости, облиственности, кустистости, ветвистости, устойчивости к болезням, содержанию питательных веществ, темпам отрастания, долготелю и, в конечном счете, продуктивности являются обычно отражением генотипических различий, унаследованных от исходных родительских форм.

Современная генетика и селекция сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника имеет ряд теоретически и практически очень актуальных фундаментальных и прикладных разработок, методических подходов, методов и методик, которые успешно приме-

няются квалифицированными селекционерами и семеноводами Ким (2009) [5]; Уразалиев (2021) [7].

Степень биологического повреждения хлопка зависит от выбранного сорта, типов выращивания, условий хранения и других факторов. Одним из направлений в селекции хлопчатника является отбор окрашенного хлопчатника, который устойчив к воздействию микроорганизмов, а некоторые сорта подавляют рост плесневых грибков, то есть обладает высокой биостойкостью, что позволяет производить гипоаллергенный, экологически чистый текстиль Kotomenkova & Vinogradova (2018) [6].

Непосредственно отбор может осуществляться только при знании закономерностей генетических процессов популяциях сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника. Анализ отечественных и зарубежных литературных данных свидетельствует о колоссальном богатстве генофонда рода *Gossypium L* и неисчерпаемости его генетического потенциала. Умбетаев (2021) [8].

Разные по скороспелости виды и сорта хлопчатника отличаются также и по скорости роста стебля. У более позднеспелых форм на-

растание происходит более интенсивно, чем у скороспелых форм. Умбетаев (2021) [9]. Развитие хлопкового волокна проходит через пять стадий: инициация, удлинение, переход, синтез вторичной клеточной стенки (SCW) и зрелая дегидратация, каждая из которых определяется на основе количества дней после цветения (DPA). Периоды удлинения и отложения SCW определяют длину, прочность и тонкость волокна Kheigler (2012) [10].

На хлопок (*Gossypium hirsutum L.*) приходится примерно 35% мирового спроса на текстильное волокно Хуанг (2021) [11]. Хлопковое волокно представляет собой чрезвычайно полярное удлиненное волокно, происходящее из одной клетки, происходящее из эпидермиса семязачатка Сюй (2021) [12].

Один из важнейших хозяйственно-ценным признаком, входящим в структуру урожая, является масса хлопка-сырца одной коробочки, при определении которой, необходимо помнить, что этот признак сильно варьирует с изменением внешних условий и ряда других факторов. Поэтому в разные годы масса хлопка-сырца одной коробочки у одного и того же сорта или гибрида, может в какой-то степени изменяться. Садиков (2023) [13].

Материалы и методы

Объектом исследования служили 15 средне-волокнистых сортов хлопчатника *G.Hirsutum*, в сравнении с контрольным стандартным сортом М-4005.

Для достижения целей и поставленных задач в 2019-2021 годах проведены следующие работы в конкурсном питомнике на общей площади 1,8 га:

- посев проведен в 2019 году 19 апреля; 2020 году 22 апреля; 2021 году 26 апреля.

- схема посева 90x1-2x25, ширина междурядий 90см, на 25 см 1-2 растения в ряду. На одном погоне метре 9,25 растений x 11111 метров/га при 90см междурядья = 102777 растений на 1/га растений (густота стояния).

Учетная площадь делянок 72 м², четырех рядковая, между ярусами дорожка 2,0 м, повторность опыта 3-х кратная с длиной рядка 20,0 м. Рядковый посев произведен селекционной сеялкой.

Фенологические наблюдения проводились по следующим фазам:

1. Появление всходов - учет проводился при появлении 50 и 100% на учетной делянке в перерасчете на общую густоту посева;

2. Формирование настоящих листьев; 50 и 100%;

3. Бутонизация - образование плодовых ветвей и появление первых бутонов - учет проводится в начале появления фазы в днях.

4. Цветение – начало 50 и 100% цветения на учетных растениях.

5. Плодообразование - созревание и раскрытие коробочек. Созревание учитывалось до наступления 50 % растений с раскрытыми коробочками.

Урожайность определяли по сбору с делянки 72 м² во всех трех повторностях, по формуле

$$У = У_{д} \times 10000 / S_{д} \times 100,$$

где

У – урожайность, ц/га,

Уд – урожай хлопка-сырца с делянки, кг,
 Sд – площадь делянки, м²
 100- коэффициент перевода на ц/га
 например: $Y = \frac{28 \text{ кг} \times 10000}{72 \times 100} = 38,8 \text{ ц/га}$

Фенологические наблюдения проводились согласно Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва (2015) [14].

Изучение проведено по методике общепринятой в селекционно-семеноводческой работе «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника». Симонгулян (1980) [15].

Работа выполнена по следующим шифрам задания (BR107650017).

Результаты

В питомнике конкурсного сортоиспытания испытывалось, на площади 1,8 га количество образцов составляло 15 штук, стандартным сортом использовали районированный в Туркестанской области сорт Мактаарал-4005. Вегетационный период испытываемых сортов учитывали на 200 растениях, учитывая все фазы развития на хлопчатнике. Фазу цветения сортов хлопчатника отмечали при наступлении 50% цветения, при наблюдении за со-

ртами М-4019, М-4015, М-4017, М-4021 фаза цветения по отношению стандартного сорта М-4005 шло с опережением на 2-6 дней, а сорта М-4026, М-4006, М-4010 отставали от стандартного сорта М-4005 на 2-5 дней. Остальные испытываемые сорта М-4009, М-4012, М-4018, М-4025, М-4030 М-4001, М-4003, М-4004 находились на уровне стандартного сорта М-4005 со значением 126 дней. (таблица 1).

Таблица 1- Вегетационный период и урожайность сортов хлопчатника (среднее 2019-2021 гг.)

Сорта	Вегетационный период				Урожайность, ц/га			
	2019	2020	2021	среднее за 3 года	2019	2020	2021	среднее за 3 года
М-4001	120,0	121,0	119,0	120,0	43,2	42,4	42,1	42,5
М-4003	117,0	117,0	118,0	117,3	45,4	43,6	44,5	44,5
М-4004	123,0	124,0	126,0	124,3	39,9	39,4	38,2	39,1
М-4006	119,0	120,0	121,0	120,0	44,7	44,3	43,4	44,1
М-4009	124,0	124,0	123,0	123,7	45,5	44,7	45,0	45,1
М-4010	118,0	118,0	117,0	117,7	43,6	42,5	42,8	42,9
М-4012	124,0	127,0	126,0	125,7	41,0	40,3	39,7	40,3
М-4015	120,0	119,0	121,0	120,0	44,2	44,6	43,3	44,0
М-4017	120,0	121,0	119,0	120,0	46,4	45,7	45,2	45,7
М-4018	122,0	122,0	121,0	121,7	42,0	41,8	41,4	41,7
М-4019	121,0	123,0	120,0	121,3	45,6	45,2	44,8	45,2
М-4021	122,0	124,0	121,0	122,3	41,4	40,7	39,3	40,4
М-4025	120,0	120,0	122,0	120,7	43,1	43,9	42,6	43,2
М-4026	117,0	117,0	116,0	116,7	42,3	41,7	40,9	41,6
М-4030	128,0	126,0	127,0	127,0	40,7	42,5	41,7	41,6
М-4005 St	126,0	125,0	127,0	126,0	40,2	39,6	38,8	39,5
НСР ₀₅				1,77	0,09			

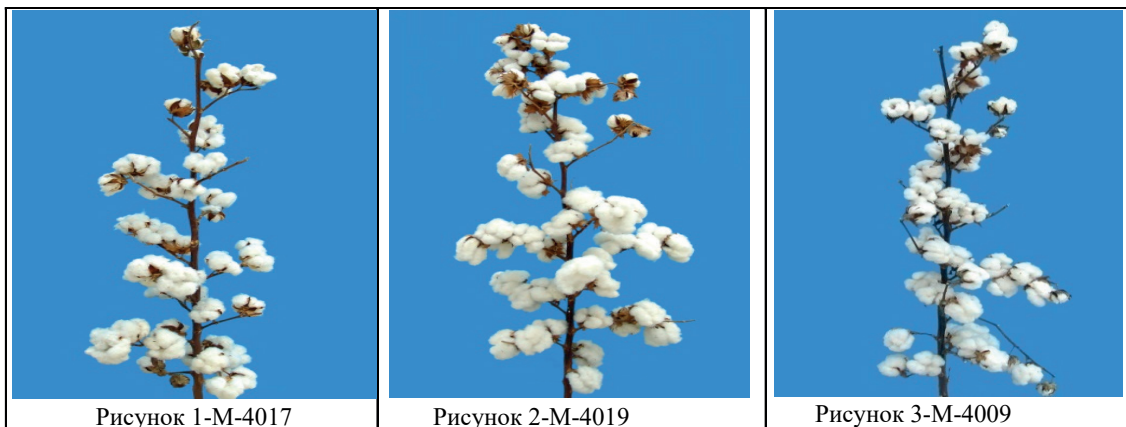
Наблюдения показали, что скороспелыми сортами оказались М-4010 -117,0 дн., М-4003 - 117,0 дн., М-4001 -120,0 дн., М-4026 -116,0 дней.

По урожайности сорта также имели разли-

чия в зависимости от биологических особенностей. Наиболее урожайными оказались сорта М-4003 – 44,5; М-4019 – 45,2; М-4009 – 45,1 и М-4017 – 45,7 ц/га, которые превосходили стандартный сорт М-4005 на 5,6-6,2 ц/га. Со-

рта М-4026, М-4018, М-4030, М-4025, М-4010, М-4015 и М-4006 также имели преимущество над стандартном на 2,1-4,6 ц/га больше уро-

жая. У сортов М-4004, М-4012, М-4021 урожайность находилась на уровне стандартного сорта М-4005 с показанием 39,5ц/га.



Сорта М-4017, М-4019, М-4009 по продуктивности на кусте превосходили стандартный сорт М-4005 (рисунок 1, 2, 3), все остальные испытываемые образцы находились на уровне стандартного сорта.

Одним из важных показателей является темп раскрываемости коробочек на кусте, исследования показали, что сорт М-4017 по раскрываемости составил 67,6%, а стандартный сорт 36,2%. Сорта М-4025, М-4006, М-4019 превосходили стандартный сорт М-4005 по раскрываемости на 8,9; 14,5, 15,0%.

По показателю массы одной коробочки, превышающие стандартный сорт М-4005 с показанием 5,8 г., отмечены сорта М-4009 – 6,2 г, М-4019 – 6,2 г, М-4017 – 6,2 г, а низкая у сортов М-4004 – 5,7 г и М-4021 – 5,7 г, что вполне соответствуют их низкой продуктивности. У других сортов этот признак были ближе к

стандартному сорту (таблица 2).

По выходу волокна близкой к стандарту оказались М-4009, М-4003, М-4021, М-4006, М-4010, М-4001, М-4026, М-4025 и М-4018, другие сорта М-4004, М-4012, М-4019, М-4030 заметно его превосходили по этому признаку. Наиболее высоким выходом волокна отличались сорта М-4015 – 39,5% и М-4017 – 39,7%, которые превышали стандарта на 1,7-1,9% больше волокна (таблица 2). По длине волокна наиболее длинноволокнистыми отличались сорта М-4015 – 33,4, М-4018 – 33,4 мм и М-4006 – 33,6 мм, которые превышали стандарт на 0,8 мм соответственно.

Сорта М-4001, М-4004, М-4010, М-4012, М-4019 оказались близкой к стандарту, другие сорта М-4003, М-4009, М-4018, М-4021, М-4025, М-4026 и М-4030 незначительно его превосходили по этому признаку.

Таблица 2 – Ценные показатели хлопчатника (среднее 2019-2021 гг.)

Сорта	Масса одной коробочки, г.				Выход волокна, %				Длина волокна, мм			
	2019	2020	2021	Среднее за 3 года	2019	2020	2021	Среднее за 3 года	2019	2020	2021	Среднее за 3 года
М-4001	5,9	5,9	6,0	5,9	38,7	38,5	38,4	38,5	32,9	32,8	33,0	32,9
М-4003	5,9	5,8	6,0	5,9	37,9	38,3	38,1	38,1	33,0	33,0	33,1	33,0
М-4004	5,8	5,7	5,6	5,7	39,6	38,1	39,1	38,9	33,0	32,8	32,9	32,9
М-4006	6,0	6,1	5,9	6,0	38,7	38,0	38,3	38,3	34,1	33,4	33,3	33,6
М-4009	6,2	6,2	6,3	6,2	37,9	37,8	38,0	37,9	33,0	33,1	33,2	33,1
М-4010	6,0	6,1	6,1	6,0	38,9	38,6	38,4	38,6	33,1	32,9	33,0	33,0
М-4012	5,9	5,6	5,8	5,7	40,1	38,1	39,2	39,1	32,8	32,6	32,7	32,7
М-4015	6,1	6,0	5,9	6,0	40,3	38,6	39,7	39,5	33,7	33,1	33,4	33,4
М-4017	6,2	6,1	6,4	6,2	39,4	39,8	40,0	39,7	33,3	33,0	33,5	33,2
М-4018	6,0	5,9	6,1	6,0	38,7	38,9	38,6	38,7	34,1	32,9	33,3	33,4

М-4019	6,2	6,1	6,3	6,2	39,2	39,0	39,4	39,2	32,9	32,8	33,0	32,9
М-4021	5,9	5,7	5,7	5,7	38,1	38,4	38,2	38,2	33,4	32,7	33,1	33,0
М-4025	6,0	5,9	5,8	5,9	38,7	38,2	38,5	38,4	33,8	33,0	33,3	33,3
М-4026	5,9	5,8	5,7	5,8	38,9	38,0	38,4	38,4	32,9	32,9	33,1	32,9
М-4030	5,9	5,9	5,8	5,8	39,3	39,7	39,5	39,5	33,0	33,1	33,2	33,1
М-4005												
(st)	5,8	5,7	5,9	5,8	37,8	37,8	38,0	37,8	32,8	32,7	32,9	32,8

Высокие показания микронейра отмечены у сортов М-4003 – 4,5; М-4025 – 4,5; М-4001 – 4,5; М-4006 – 4,6; М-4026 – 4,6 мкр. У сортов М-4021 – 4,8 и М-4030 – 4,8, этот показатель на уровне стандарта.

Обсуждение

На основе практических разработок нами были отобраны новые формы среднерослые, скороспелые, высокопродуктивные, вилтоустойчивые образцы хлопчатника, которые обладают вегетационным периодом 118-122 дней, высоким темпом раскрытия коробочек, выходом волокна 38,0-39,4% и качеством волокна IV-IV типа, отвечающим требованиям текстильной промышленности.

Заключение

Доработанные селекционные сортообразцы хлопчатника в конкурсном сортоиспытании практически по всем параметрам превосходили стандартный сорт М-4005. В этом отношении положительные показатели имели сортообразцы хлопчатника М-4003, М-4006, М-4015, М-4017. Выход и длина волокна этих сортов выше по продуктивности и технологическим качеством волокна также имеют преимущества. Наибольшую селекционную ценность по комплексу хозяйственно-ценных признаков скороспелость, урожайность, имеют сортообразцы в конкурсном сортоиспытании (М-4001, М-4003, М-4009, М-4017, М-4018 и М-4019).

Список литературы

- 1 Абзалов М.Ф. Генетика и филогенетика важнейших признаков хлопчатника *G.hirsutum*L. [Текст]: дисс. ... докт. биол. наук/ М.Ф. Абзалов. - М., 1991. - 84 с.
- 2 Amin A.A., Gergis M.F. Integrated management strategies for control of cotton key pests in Middle Egypt [Text]/ *Agronomy Research* 4(Special issue)/ A.A.Amin.-2006.-P.121–128.<https://agronomy.emu.edu/category/volume-04-2006/special-issue/#abstract-1942>
- 3 Ахмедов Д.Д. Наследование устойчивости к черной корневой гнили и ее сопряженность с хозяйственно-ценными признаками у межвидовых гибридов хлопчатника [Текст]: автореф. ... дисс.к. с.-х. н./ Д.Д. Ахмедов. – Ташкент. 2011. -22 с.
- 4 Бабоев С.К. Биофортификация пшеницы в условиях Узбекистана и со-здание устойчивых к желтой ржавчине сортов [Текст]: автореф. дисс. ... докт.биол. наук/ С.К. Бабоев. – Ташкент. 2015. – 82 с.
- 5 Ким Р.Г. Селекция скороспелых и вилтоустойчивых сортов хлопчатника вида *G.hirsutum*L. с комплексом хозяйственно-полезных признаков [Текст]: автореферат дисс. ...д. с.-х. н./Р.Г. Ким. – Ташкент.2009. -44 с.
- 6 Kotomenkova O.G., Vinogradova A.V. Biostability of cotton fibers with different natural colors and selection [Text]/ *Agronomy Research*/ O. Kotomenkova, A. Vinogradova. -2018. -№ 16(4). -P.17421751. <https://doi.org/10.15159/AR.18.162>
- 7 Уразалиев К.Р. Новые подходы в селекции растений [Текст]/ Биотехнология, генетика и селекция растений / К.Р. Уразалиев. – Алматы. - 2021. – С. 226-228.
- 8 Умбетаев И. Технология возделывания новых отечественных сортов хлопчатника на юге Казахстана [Текст]: монография. – Алматы.-2005.-14 с.

9 Умбетаев И., Бигараев О., Джумабеков Х., Костак О. Показатели хо-зяйственно-ценных признаков и технологические качества волокна новых сортообразцов хлопчатника в зависимости от вилтового фона [Текст]/ Путь науки Международный научный журнал/ И.Умбетаев, О. Бигараев, Х. Джумабеков, О. Костак. - Волгоград. -2021. -№2 (36). -С. 109-112.

10 Kheigler Ch., Betankur L., Stiff M. R, Tattl Dzh. R. Khlopkovoe volokno: moshch-naya odnokletochnaya model dlya issledovaniya kletochnoi stenki i tsellyulozi [Text]/ Perednii. Rasteniyevod., 2012. -P.104.

11 Хуанг Г. Последние достижения и перспективы в исследованиях хлопка [Текст]: Биология. / Г. Хуан. - 2021. -С. 437- 462.

12 Сюй Ф. Достижения о роли мембран в развитии хлопкового волок-на [Текст]: Мембраны-Базель/ Ф.Сюй. -2021. -С. 471.

13 Садилов А.Т. Итоги селекционной работы по средневолокнистому хлопчатнику в коллекционном питомнике [Текст]: Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина/ А.Т. Садилов. – Астана. -2023. - № 1(116). - С.212-219.

14 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]: -М. Госкомиссия по сортоиспытанию. 2015. Выпуск первый. Общая часть. -15 с.

15 Симонгулян Н.Г. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника [Текст]: учеб. для вузов / Н.Г. Симонгулян. -Ташкент «Укитувчи», 1980. -С. 225-250.

References

1 Abzalov M.F. Genetika i filogenetika vazhnejshih priznakov hlopchatnika G.hirsutumL [Tekst]: diss. ... dokt. biol. nauk/ M.F. Abzalov. -M., 1991. - 84 s.

2 Amin A.A., Gergis M.F. Integrated management strategies for control of cotton key pests in Middle Egypt A. A [Text]/ Agronomy Research 4(Special is-sue)/ A.A. Amin. -2006. -P.121–128. <https://agronomy.emu.ee/category/volume-04-2006/special-issue/#abstract-1942> 3 Ahmedov D.D. Nasledovanie ustojchivosti k chernoj kornevoj gnili i ee sopryazhennost' s hozyajstvenno-cennymi priznakami u mezhvidovyh gibridov hlopchatnika [Tekst]: avtoref. ... diss.k. s.-h. n./ D.D. Ahmedov. – Tashkent. 2011. -22 s.

4 Baboev S.K. Biofortikaciya pshenicy v usloviyah Uzbekistana i sozdanie ustojchivyh k zheltoj rzhavchine sortov [Tekst]: avtoref. diss. ... dokt.biol. nauk/ S.K. Baboev. – Tashkent. 2015. – 82 s.

5 Kim R.G. Selekcija skorospelyh i viltoustojchivyh sortov hlopchatnika vida G. hirsutumL. s kompleksom hozyajstvenno-poleznyh priznakov [Tekst]: avtoreferat diss....d. s.-h. n./R.G. Kim. – Tashkent.2009. -44 s.

6 Kotomenkova O., Vinogradova A. Biostability of cotton fibers with different natural colors and selection [Text]: Agronomy Research/ O. Kotomenkova, A. Vinogradova. -2018. -№ 16(4). -R.1742-1751. <https://doi.org/10.15159/AR.18.162>

7 Urazaliev K.R. Novye podhody v selekcii rastenij [Tekst]: Biotekhnologiya, genetika i selekcija rastenij/K.R. Urazaliev. – Almaty. - 2021. – S. 226-228.

8 Umbetaev I. Tekhnologiya vozdeleyvaniya novyh otechestvennyh sortov hlopchatnika na yuge Kazahstana [Tekst]: monografiya. –Almaty.-2005.-14 s.

9 Umbetaev I., Bigaraev O., Dzhumabekov H., Kostak O. Pokazateli hozyajstvenno-cennyh priznakov i tekhnologicheskie kachestva volokna novyh sortoobrazcov hlopchatnika v zavisimosti ot viltovogo fona [Tekst]/ Put' nauki Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal/ I. Umbetaev, O. Bigaraev, H. Dzhumabekov, O. Kostak. - Volgograd. -2021. -№2 (36). -S. 109-112.

10 Kheigler Ch., Betankur L., Stiff M. R, Tattl Dzh. R. Khlopkovoe vo-lokno: moshch-naya odnokletochnaya model dlya issledovaniya kletochnoi stenki i tsellyulozi [Text]/ Pered-nii. Rasteniyevod., 2012. -R.104.

11 Huang G. Poslednie dostizheniya i perspektivy v issledovaniyah hloпка [Tekst]/ Biologiya. / G. Huan. - 2021. -S. 437- 462.

12 Syuj F. Dostizheniya o roli membran v razvitii hlopkovogo volokna [Tekst]: Membrany-Bazel'/ F. Syuj. -2021. -S. 471.

13 Sadikov A.T. Itogi selekcionnoj raboty po srednevoloknistomu hlopchatniku v kollekcionnom pitomnike [Tekst]/ Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina/ A.T. Sadikov. – Astana. -2023. - № 1(116). - S.212-219.

14 Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Tekst]: -M. Goskomissiya po sortoispytaniyu. 2015. Vypusk pervyj. Obshchaya chast'. -15 s.

15 Simongulyan N.G. Genetika, selekciya i semenovodstvo hlopchatnika [Tekst]: ucheb. dlya vuzov/N.G. Simongulyan. -Tashkent «Ukituvchi», 1980. -S. 225-250.

КОНКУРСТЫҚ ПИТОМНИКТЕГІ МАҚТАНЫҢ ЖОҒАРЫ ӨНІМДІЛІКТІ ҮЛГІЛЕРІ

Махмаджанов Сабир Партович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент, Қазақстан
E-mail: max_s1969@mail.ru*

Қостаков Амандық Қамбарұлы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент, Қазақстан
E-mail: amandik72@mail.ru*

Асабаев Бағдаулет Сембиұлы

*Магистрант
«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент, Қазақстан
E-mail: bahash90@mail.ru*

Қостақ Олжас Амандықұлы

*Магистрант
«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент, Қазақстан
E-mail: andykuly95@mail.ru*

Махмаджанов Жәнібек Сабырұлы

*Магистрант
«Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС
Атакент, Қазақстан
E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru*

Түйін

Қазақстанның оңтүстігіндегі мақта егетін аймақтар, бүкіл әлемдегі мақта егетін аймақтың солтүстік аймағы болып табылады. Түркістан облысында, жыл сайын шамамен 115-125 мың гектар жерге орташа талшықты мақта егіледі (*Gossypium hirsutum* L.) Негізгі мақтаның егіс көлемі Мақтаарал және Жетісай аудандарында егіледі, бұл 80-85 мың гектарды құрайды, бұл аймақтың топырағы орташа тұзданған, ал мақта құрты, карадрин, өрмекші кене, биттер сияқты қауіпті зиянкестердің шабуылына өте сезімтал келеді және де фузариоздық аурулар мен гоммоз аурулары кездеседі. Жазда ауа температурасы 45-50 °C дейін жетеді, бұл мақта көсектеріне теріс әсер етеді, гүлдері байланбайды және түсіп қалады.

Үш жылдық зерттеулерді орташа есеппен алғанда, мақтаның вегетациялық кезеңі, барлық сорттар бойынша 116-127 күнді құрады, талшықтың шығымы 38,1 – 39,7%, ең жоғары өнімділікті

сорттардың үлгілері алынды (44,5-45,7 ц/га), олар: М-4003; М-4019; М-4009 және М-4017, оларды стандартты М-4005 сортымен салыстырғанда, өнімділігі 5,6-6,2 ц/га жоғары болды.

Ерте пісуі, өнімділігі, экономикалық-құнды белгілерінің кешені бойынша ең үлкен селекциялық құндылыққа конкурстық сорт сынауында сорт үлгілері ие болған сорттар - олар М-4001, М-4003, М-4009, М-4017, М-4018 и М-4019 мақта сорттары.

Жоғарыда аталған барлық мәселелерді ескере отырып, «Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, өздерінің алдына ғылыми мақсат қойды, онда топырақ тұздылығына, зиянкестер мен ауруларға ыстықтық пен құрғақшылыққа төзімді, ерте пісетін мақта сорттарын шығарумен, олар бұрын будандастыру кезінде алынған ұялары негізінде III-IV талшықтың өнімі мен сапасы ретінде жоғары технологиялық қасиеттері бар сорттарды шығару болды.

Кілт сөздер: Вегетация кезеңі; өнімділігі; шығымы; қауашақ салмағы; талшық шығымдылығы; талшық ұзындығы; салмақ; сорт.

HIGH YIELD COTTON SAMPLES IN COMPETITION NURSERY

Makhmadjanov Sabir Partovich
Candidate of agricultural sciences
Agricultural Experimental Station
of Cotton Growing and Melon Growing
Atakent, Kazakhstan
E-mail: max_s1969@mail.ru

Kostakov Amandyk Kambarovich
Candidate of Agricultural Sciences
Agricultural Experimental Station
of Cotton Growing and Melon Growing
Atakent, Kazakhstan
E-mail: amandik72@mail.ru

Asabaev Bagdaulet Sembievich
Master
Agricultural Experimental Station
of Cotton Growing and Melon Growing
Atakent, Kazakhstan
E-mail: bahash90@mail.ru

Kostak Olzhas Amandykovich
Master
Agricultural Experimental Station
of Cotton Growing and Melon Growing
Atakent, Kazakhstan
E-mail: andykuly95@mail.ru

Makhmadjanov Djanibek Sabirovich
Master
Agricultural Experimental Station
of Cotton Growing and Melon Growing
Atakent, Kazakhstan
E-mail: dmakhmadzhanov@mail.ru

Abstract

The cotton-growing zone of the south of Kazakhstan is the northernmost cotton-growing zone in the world. The Turkestan region annually sows about 115-125 thousand hectares of medium staple cotton (*Gossypium hirsutum* L.). The main area is sown in the Maktaaral and Zhetysay districts, which is 80-

85 thousand hectares, this zone is highly susceptible to medium salinity, the invasion of such dangerous pests as the cotton bollworm, caradrin, spider mites, aphids, there are single diseases - fusarium wilt, gomoz. In summer, the air temperature reaches 45-50°C, which negatively affects fruiting, the flowers do not set and fall off. On average, over the three years of research, the growing season for all varieties was 116-127 days, the fiber yield was 38.1-39.7%, the highest-yielding (44.5-45.7 c/ha) samples stood out: M-4003; M-4019; M-4009 and M-4017, an increase in the yield of raw cotton compared to the standard variety M-4005 by 5.6-6.2 q/ha.

The greatest breeding value in terms of a complex of economically valuable traits, early maturity, productivity, have variety samples in competitive variety testing (M-4001, M-4003, M-4009, M-4017, M-4018 and M-4019).

Taking into account all the above problems, scientists of the Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing LLP set themselves the goal of creating heat-drought-resistant, early-ripening cotton varieties with high productivity, resistance to salinity, diseases, pests, with high technological qualities such as the yield and quality of type III-IV fiber, based on intraspecific and interspecific lines of families previously obtained during hybridization.

Key words: Growing season; productivity; box weight; fiber exit; fiber length; weight; grade.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.148-161.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1386

УДК 631.42; 004.38

ДИНАМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ NDVI В АГРОНОМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ АГРОКУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Кусаинова Майра Джумагуловна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

E- mail: maira.kussainova@kaznaru.edu.kz

Таменов Тимур Борисович

Магистр техники и технологий

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

E- mail: timur.tamenov@kaznaru.edu.kz

Тойшиманов Максат Рисбекович

Магистр технических наук, докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

E- mail: 507957@kaznaru.edu.kz

Сыздық Әнел Батырқызы

Магистр сельскохозяйственных наук

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

E- mail: Anel.Syzdyk@kaznaru.edu.kz

Гульназ Искакова

Докторант

Казахский национальный аграрный исследовательский университет

Алматы, Казахстан

E- mail: gulnaz.iskakova@gmail.com

Нұрғали Нұрсұлтан Даниярұлы

Колледж AlmaU

г. Алматы, Казахстан

E- mail: NurgaliNursultan14@gmail.com

Аннотация

Ежегодно возрастающая численность населения планеты требует внедрения высоких технологий в сельское хозяйство для повышения количества урожая. Одним из перспективных направлений является применение беспилотных летательных аппаратов со специализированным полезными нагрузками и специализированными программными обеспечениями, которые могут применяться для решения различных задач, таких как создание электронных карт полей, инвентаризация сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными вредителями, оперативный мониторинг состояния посевов, оценка всхожести сельскохозяйственных культур, охрана сельхозугодий и т.д. Динамический мониторинг NDVI (Normalized Difference Vegetation

Index) в агрономических испытаниях агрокультур является важным инструментом для повышения качества и эффективности сельскохозяйственного производства.

В данной работе рассматривается применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга NDVI в агрокультурах, таких как кукуруза, пшеница и ячмень. Методика мониторинга NDVI позволяет определять зоны с высокой и низкой плотностью растительности, что может быть использовано для оптимизации расхода удобрений и воды, а также для предотвращения роста сорняков. Полученные данные могут быть использованы для принятия важных решений в области сельского хозяйства и повышения урожайности.

Ключевые слова: NDVI; беспилотный летательный аппарат (БПЛА); пшеница; кукуруза; ячмень; почвенный покров.

Основное положение и введение

Мониторинг роста сельскохозяйственных культур в течение посевного сезона необходим для принятия решений как в точном земледелии, так и различных областях, связанных с сельским хозяйством [1, 2]. Низко высотное дистанционное зондирование позволяет получать более детальные данные, чем снимки, полученные с больших высот, так как он позволяет улавливать мелкие детали поверхности, такие как текстуры, микротопографию и мелкие объекты, что позволяет упростить человеческий труд в больших масштабах, особенно в сельскохозяйственных экспериментах с ограниченными ресурсами, где ручной отбор проб ограничен по времени. По результатам полученных съемок этим методом была продемонстрирована тесная связь между спектральными индексами растительности и характеристиками роста и развития сельскохозяйственных культур, которая все чаще оценивается благодаря разработке новых инструментов [3-5].

Нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI), представляющий собой разное отношение коэффициентов отражения в красной и ближней инфракрасной области спектра [6], широко используется как в исследовательских, так и в коммерческих агрономических целях. Первое использование NDVI было обусловлено желанием косвенно предсказать урожайность зерновых, используя полосы, доступные из космоса в спутниковых данных Landsat. Индекс растительности NDVI хорошо коррелирует с индексом площади листьев (LAI) и более чувствителен к изменениям в пологе урожая, когда LAI низкий (т.е. на ранней стадии), при этом сигнал насыщается, когда полог урожая закрывается [7]. Некоторые исследования показали, что урожайность, оцененная по NDVI, тесно связана с урожайностью зерна пшеницы. NDVI также использовался для оценки состояния роста сельскохозяйственных культур на основе различных

моделей отражения зеленых органов и почвы в пшенице и других злаках [8]. Тесная связь NDVI с физиологическими характеристиками сельскохозяйственных культур означает, что NDVI также может объяснять (или быть спутанным) множество других факторов, например, влажность, содержание азота и стадию развития растения. Существует два типа традиционной технологии NDVI. 1) отслеживание сезонной фенологии в самых разных средах из космоса с использованием спутниковых данных, и 2) оценка на уровне поля или участка для определения фактической урожайности с помощью портативных датчиков. Разрешение информации NDVI из спутниковых данных обычно составляет от 5 до 30 м пикселей и подходит для мониторинга на поле или региональном уровне, но ограничения точности и мониторинга в режиме реального времени делают его непригодным для полевой селекции и сельскохозяйственных испытаний. Портативные датчики или камеры на уровне земли более точны, но имеют ограниченное разрешение как во времени, так и в пространстве, а сбор данных может страдать от субъективных погрешностей измерений и инструментальных помех [4]. Специальное наземное оборудование позволяет собирать данные с более высоким пространственным и временным разрешением с использованием модифицированных датчиков NDVI и спектрального отражения.

Точность измерений NDVI зависит от биологических свойств растительного покрова и среды обитания (таких как растительный покров, биомасса, влажность растений и почвы) и факторов измерительного прибора (дрейф спутника, погрешность калибровки и атмосферные условия) [9]. Тенденции NDVI также могут меняться в зависимости от условий окружающей среды, например, температуры на наличие облаков, водной поверхности или снега. Угол обзора сенсоров, солнечный угол и фон

почвы также влияют на коэффициент отражения от растительного покрова, поэтому выбор оптимальных инструментов и условий измерения для мониторинга роста сельскохозяйственных культур имеет решающее значение. Автоматизированные возможности способствовали улучшению урожая благодаря сочетанию современных технологий, включая генную инженерию, робототехнику и визуализацию. Как, например, оценка биомассы ячменя была получена с использованием моделей поверхности посевов, созданных на основе аэрофотоснимков RGB с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а технологические достижения, такие как автономное планирование миссий, повысили интерес к их применению в точном земледелии. [10]. Беспилотные летательные аппараты с автономным управлением полетом могут использоваться для выполнения задач дистанционного зондирования в виде количественной или качественной информации об объектах без физического контакта. Для анализа вегетативного покрова на уровне участка на основе набора изображений БПЛА основной задачей является управление и извлечение данных уровня участка из этих массивных наборов данных изображений. Алгоритм автоматической сегментации масштаба участка был разработан для оценки наземного покрова на основе изображений БПЛА [11]. Данный метод также можно использовать на специализированном программном обеспечении «Pix4D mapper», извлекая данные из исходных изображений, используя ортомозаику и предполагаемые положения камеры для идентификации графиков на каждом изображении. Эти исходные данные не были размыты или смешаны при реконструкции. Другим важным шагом

Материалы и методы

В этом исследовании применялся высокопроизводительный метод для мониторинга динамических изменений NDVI с использованием платформы маловысотного беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и мультиспектральной камеры в полевом эксперименте с агрокультурами (пшеница, ячмень, кукуруза) и методами управления. NDVI, оцененный с БПЛА, также был скорректирован по охвату земли, полученному с ручной камеры.

Полевые эксперименты

Опыты с сельскохозяйственными культурами были проведены с 2021 года на опытной

является фильтрация «бесполезных пикселей» для удаления почвы и других фоновых пикселей с изображений. Это позволяет вычислять NDVI только на основе растительного материала (т. е. устраняя влияние LAI), где требуется быстрая эффективная фильтрация. Использование БПЛА сопряжено с определенными финансовыми затратами, связанными с приобретением и обслуживанием оборудования, обучением персонала и обработкой данных. Однако, благодаря современным технологиям и автоматизированным возможностям, использование БПЛА может привести к улучшению урожайности и оптимизации процессов в точном земледелии. Например, автономное планирование миссий и разработка высокопроизводительных рабочих процессов позволяют повысить точность оценки NDVI и объединить данные с ручной камеры высокого разрешения, что в свою очередь способствует повышению точности и эффективности мониторинга роста сельскохозяйственных культур на уровне участка. Таким образом, использование БПЛА в сочетании с мультиспектральными камерами представляет собой целесообразный подход с точки зрения финансовых затрат, поскольку позволяет получать более точные данные о росте сельскохозяйственных культур и принимать более информированные решения в сельскохозяйственном производстве.

Целями этого исследования были: 1) разработать высокопроизводительный рабочий процесс вегетационного покрова для оценки NDVI на уровне участка с помощью беспилотного летательного аппарата и мультиспектральной камеры, 2) повысить точность NDVI БПЛА за счет объединения данных с ручной камеры высокого разрешения.

станции Казахского национального аграрного исследовательского университета (43°14'27" N, 77°10'37" E). Контрастные структуры растительного покрова были созданы тремя обработками почв (без обработки, навоз и минеральные удобрения), на трех культурах (кукуруза, пшеница, ячмень). Экспериментальное поле имело ширину 12 м и длину 31,5 м и было разделено на 3 экспериментальных блока, включающих в общей сложности 27 вариантов, каждый участок имел ширину 2 м (3 рядов) и длину 3,5 м. (рисунок 1).

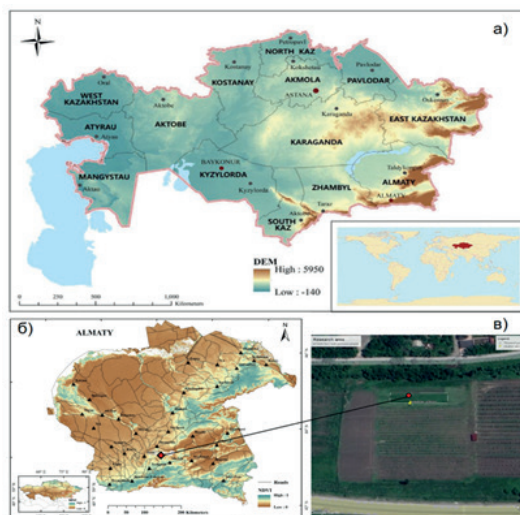


Рисунок 1 – Расположение исследовательского участка в Алматинской области: а) карта высот Казахстана; б) карта высот Алматинской области; в) исследовательский участок (снимок Google Earth)

Каждая обработка была разделена на два подблока для всех посевных обработок. В этом исследовании обсуждаются результаты по трем ключевым агрокультурам, поскольку они были выбраны показательным видом растения по покровным культурам. В каждом подблоке культуры были рандомизированы в три повторяющихся блока. Плотность растений составляла 150 растений м². Орошение прово-

дилось при всех обработках при посеве и через месяц после посева для всходов и развития на ранней стадии (всего 49 мм). Сезонное количество осадков составило 125 мм и 113,6 мм при обычном посеве соответственно. Средние дневные температуры в течение сезона (с апреля по октябрь) составляли максимум 29,8 °С и минимум 1,8 °С.

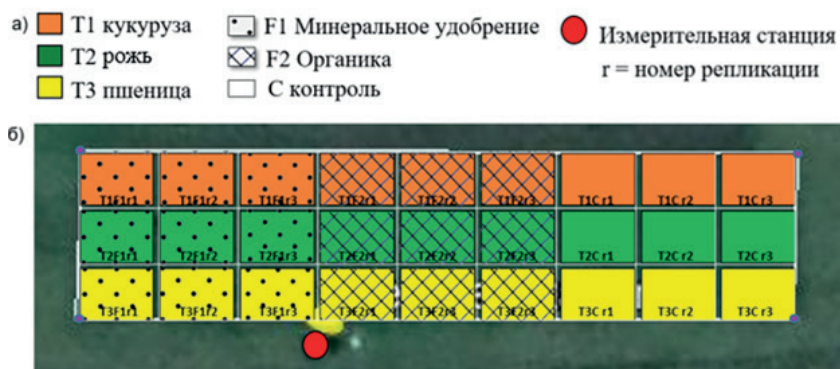


Рисунок 2 – Схема обработки полевого эксперимента в Алматинской области. Три блока представляют три обработки почв (без обработки, навоз и минеральные удобрения). Среди агрокультур на схеме эксперимента были отмечены буквами определённого цвета: T1 (оранжевый) – кукуруза, T2 (зеленый) – рожь, T3 (желтый) – пшеница, также вид обработки почвы: F1 точки – внесение минерального удобрения, F2 линии – внесение органического удобрения, F3 пустой бланк – без внесение контроль. Красная точка – измерительная станция. г – номер репликации варианта

Съемка мультиспектральными камерами, установленными на БПЛА.

Общее время полета составило примерно 10 мин. Мультиспектральная камера (Micasense RedEdge, Сиэтл, США) была установлена в вертикальном формате. Камера делает 5 изображений с одинаковым разрешением

(1280 × 800) для 5 каналов (475 нм для синего с шириной полосы 20 нм (рассчитывается как половина максимальной ширины полосы), 560 нм для зеленого с шириной полосы 20 нм, 668 нм для красного с полосой пропускания 20 нм). 10 полоса пропускания нм, 840 нм для ближне-го инфракрасного диапазона (NIR) с полосой

пропускания 40 нм, 717 нм для красного края с полосой пропускания 10 нм, рисунок 3).

Расстояние наземной выборки (GSD) или размер пикселя от земли составляло приблизи-

тельно 1,8 см для полета на высоте 30 м и 3 см для полета на высоте 50 м. Наборы изображений были сделаны с интервалом в 1 секунду с записью GPS-геолокации.

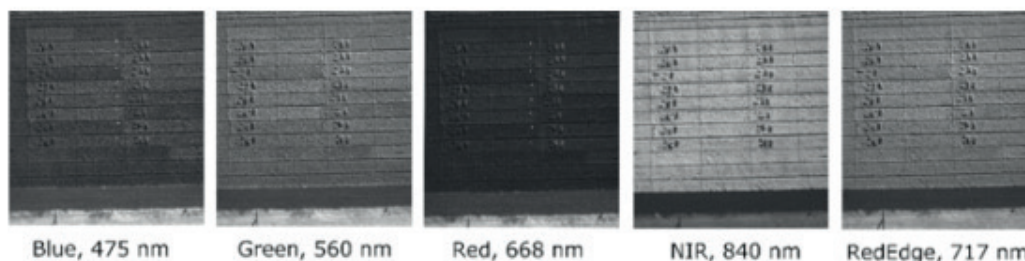


Рисунок 3 – Пример набора изображений был сделан камерой RegEdge, установленной на беспилотном летательном аппарате в вертикальном режиме. Примеры изображений были получены во время полета 31 августа 2021 года на высоте 50 м

Для повышения точности данных отражения дополнительные изображения калиброванной панели отражения на высоте 1 м были получены непосредственно перед и после каждого полета. Подробная информация о сборе данных с БПЛА приведена в таблице 1. Общее время полета составляет около 10 минут, ограничено зарядом батареи. GSD — это наземное расстояние выборки, усредненное для всех изображений в полете. Небольшое изменение GSD на одной и той же высоте полета вызвано колебаниями высоты дрона в воздухе.

Таблица 1 – Подробная информация о полетах беспилотного летательного аппарата с камерой RedEdge во время сезона выращивания пшеницы в 2021 году

Дата	Высота полета (м)	Фазы роста пшеницы	Номер изображения	GSD (см)
7 августа	50	прорастание	2800	3.0
4 сентября	50	кущение	2773	3.0
18 сентября	50	стеблевание	3385	3.0
25 сентября	30	колошение	2422	1,8
26 сентября	50	колошение	3000	3.1
2 октября	50	цветение	1950 г.	3.1
16 октября	30	созревание	2365	1,8

Реконструкция и сегментация мозаики

После получения наборов изображений с помощью БПЛА и камеры RedEdge, изображения были обработаны в веб-платформе Atlas (atlas.micasense.com) и 5-канальные ортомозаичные TIF-файлы были восстановлены для каждого из посевов.

Процессы включают коррекцию отражательной способности изображения на основе изображений калибровочной панели до и после полета. Ортомозаичные файлы были разбиты на отдельные участки в соответствии с методом Дуана и др. [11] Сценарий, написанный на языке R [12], был использован для очерчивания экспериментальной области с помощью четырех углов реконструированной

ортомозаики (рисунок 1 b) и разделения поля на отдельные участки в соответствии с планом эксперимента. Во избежание разрыва участков между делянками и побочных эффектов, края каждой разделенной делянки были обрезаны с помощью регулируемого входного параметра (10% в данном исследовании). Все области с деструктивным урожаем были исключены для дальнейшего расчета NDVI.

Измерение и оценка NDVI

NDVI рассчитывали, как нормализованное преобразованное отношение между коэффициентом отражения, измеренным в красном диапазоне длин волн, и в диапазоне длин волн NIR, используя следующую формулу [13]:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} \quad (1)$$

В первоначальном исследовании красный и ближний инфракрасный диапазоны длин волн составляли 620-700 нм и 750-950 нм, соответственно. Восстановленный пятиполосный мозаичный TIF предоставил информацию в красном и ближнем инфракрасном диапазонах длин волн, с пиками на 668 и 840 нм и полушириной 10 и 40 нм соответственно [14]. NDVI можно рассчитать с помощью уравнения (1) для каждого пикселя мозаики. Для разделения результатов по отдельным участкам, средний необработанный NDVI (NDVI-H) рассчитывался как среднее и стандартное отклонение для каждого участка.

Для оценки почвенного покрова (GC) посевов каждую неделю делались фотографии (по две на делянку) в одном и том же месте на северной оконечности каждой целевой делянки с помощью ручной камеры (Canon EOS 4000 D, 2592 × 1728) при высоте около 0,6–0,7 м над пологом, которым покрыто более 80 % каждого участка. Процент напочвенного покрова на каждом участке рассчитывался с помощью эффективного алгоритма сегментации растительности, разработанного для циф-

Результаты

Было проведено семь полетов БПЛА на высоте 30–50 м в вегетационный период (таблица 1). Для обычного посева сроки отбора проб варьировались от 80 дней после посева (далее ДПП) (между 31 ДПП и цветением) до 151 ДПП (после созревания). Для позднего посева сроки отбора проб колебались от 48 ДПП (до 31 ДПП) до 119 ДПП (до созревания). Большинство рейсов совершались с интервалом в одну неделю в зависимости от погодных условий.

NDVI динамически отслеживали в семи временных точках в течение вегетационного периода с помощью платформы БПЛА (например, рисунок 5 А и С). Восстановленные изображения всего поля были сегментированы на отдельные участки для каждого полета. Визуальные результаты необработанного NDVI показали явное пространственное и временное изменение NDVI на каждом участке (например, NDVI при обработке с высоким содержанием азота и орошении при позднем посеве для трех сортов кукурузы, ячмень и пшеница на рисунок 4 А). Средний исходный NDVI (NDVI-H) трех культур колебался от $0,89 \pm 0,03$ до $0,94 \pm 0,02$

ровых изображений растений, полученных в их естественной среде [11]. Там, где время сбора данных NDVI и наземного наблюдения не совпадали (максимальная разница во времени сбора данных составляла менее одной недели), использовалась линейная сплайн-интерполяция для приведения наземного наблюдения в соответствие со временем сбора данных NDVI-H [15].

Из-за низкого разрешения снимков RedEdge (GSD 2-3 см в зависимости от высоты полета, таблица 1), не было возможности точной фильтрации ортомозаики на фон или растительности. В этом случае был разработан альтернативный метод для использования в качестве порога изображений покрытия земли с высоким разрешением. На каждом участке скорректированный NDVI (NDVI-C) был рассчитан после фильтрации пикселей, в которых NDVI был меньше определенного процентия (т.е. 1 – доля напочвенного покрова). Затем также рассчитывали NDVI-C как среднее значение и стандартное отклонение для каждого участка.

от 48 до 78 ДПП соответственно, затем постепенно снижался до $0,69 \pm 0,10$ при 119 ДПП (рисунок 5 В). Изменение NDVI наблюдалось на том же участке, что, по-видимому, было связано с незначительной изменчивостью укоренения растений (рисунок 5 В). Выбросы на блочной диаграмме в основном исходили от сигналов фоновых пикселей (например, почвы и стареющих листьев). После корректировки NDVI по наземному покрытию (NDVI-C) вариации NDVI уменьшились на каждом участке с несколько большим NDVI, особенно на более поздних стадиях (от $0,9 \pm 0,02$ до $0,94 \pm 0,01$ при 48–78 ДПП соответственно, затем $0,76 \pm 0,06$). в 119 ДПП, рисунок 4 D). NDVI ячменя снижался быстрее, чем у кукурузы, несмотря на схожую дату цветения (рисунок 4), при этом снижение кукурузы с течением времени было более похоже на более позднее цветение сорта пшеница. Для наглядной демонстрации метода, результаты для одной повторности с высоким содержанием азота и обработкой орошением при позднем посеве можно увидеть на рисунке 4.

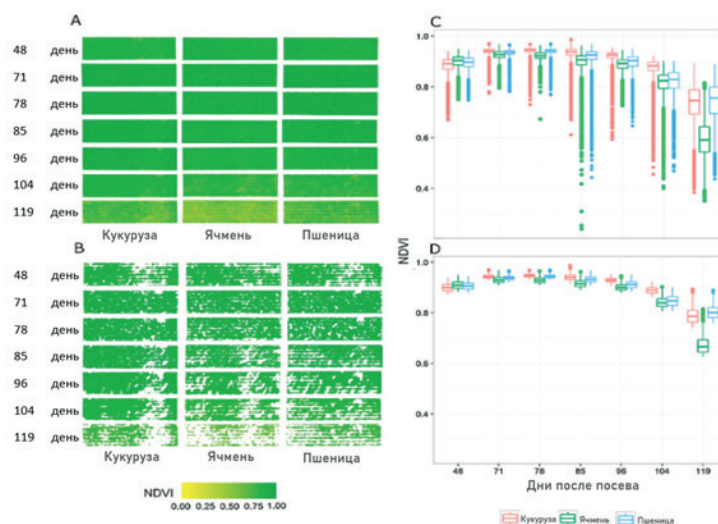


Рисунок 4 – Динамические изменения NDVI в течение вегетационного периода для 3 сортов (кукуруза, ячмень и пшеница). Подрисунки слева показывают NDVI в каждом пикселе (А и В). На диаграммах справа показано изменение NDVI (С и D). NDVI оцениваются с использованием двух методов, т. е. значений необработанных изображений (А и С), значений пикселей после удаления фона (В и D)

NDVI на каждом участке оценивался во времени с использованием мозаичных изображений (рисунок 5). Для NDVI-H все значения пикселей усреднялись для представления NDVI на каждом графике, затем для каждой обработки оценивались среднее значение и стандартное отклонение. NDVI-H следовал аналогичной тенденции и достигал максимальных значений в период цветения ($0,91 \pm 0,03$ и $0,92 \pm 0,02$, рисунок 5), затем постепенно снижался к стадии созревания ($0,23 \pm 0,02$ и $0,47 \pm$

$0,16$). Максимальный NDVI-H при обработке с органическим удобрением был немного выше, чем при обработке с минеральными удобрениями во время цветения ($NDVI-H:0,91 \pm 0,15$ и $0,88 \pm 0,10$ для органического и минерального удобрения соответственно, рисунок 5). Была большая разница в зрелости, которая не была статистически значимой при усреднении по обработкам ($0,46 \pm 0,15$ и $0,36 \pm 0,10$ для органического и минерального удобрения, соответственно, рисунок 5).

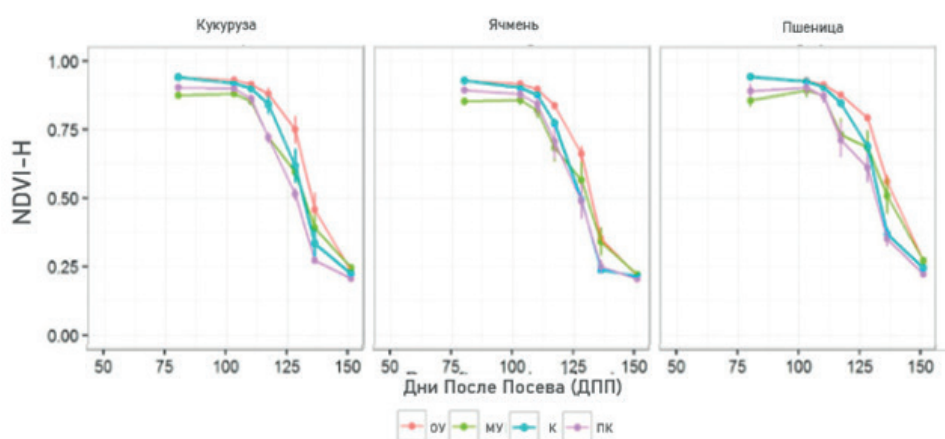


Рисунок 5 – Динамические изменения NDVI, которые оцениваются по необработанной ортомозаике (NDVI-H), построенной по аэрофотоснимкам, сделанным за семь дат. Полевые эксперименты включали три культуры (кукуруза, ячмень и пшеница), с внесением органического удобрения (ОУ), минерального удобрения (МУ), контроля (К) и с контрольный полив (ПК). Столбики погрешностей указывают стандартное отклонение от 3 повторов

Динамический рост почвенного покрова на уровне участка был извлечен из изображений, сделанных ручной RGB-камерой (рисунок 6). Для оценки почвенного покрова при позднем посеве было 10 полезных моментов времени (для 44–119 ДПП). Обратите внимание, что было более низкое значение GC около 58 ДПП из-за временного повреждения пестицидами полога от опрыскивания сразу после наблюдений

на 51 ДПП. В период более высокого GC (более 0,7 в течение примерно 50–100 ДПП, рисунок 6) разница между NDVI-H и NDVI-C была небольшой для ОУ, МУ, К и ПК соответственно (NDVI-C: 0,93). Однако по мере снижения GC (менее 0,7 на 100 ДПП, рисунок 5) наблюдалась разница между NDVI-C ($0,81 \pm 0,06$, $0,66 \pm 0,09$, $0,62 \pm 0,16$ и $0,58 \pm 0,14$, рисунок 5) для ОУ, МУ, К и ПК соответственно.

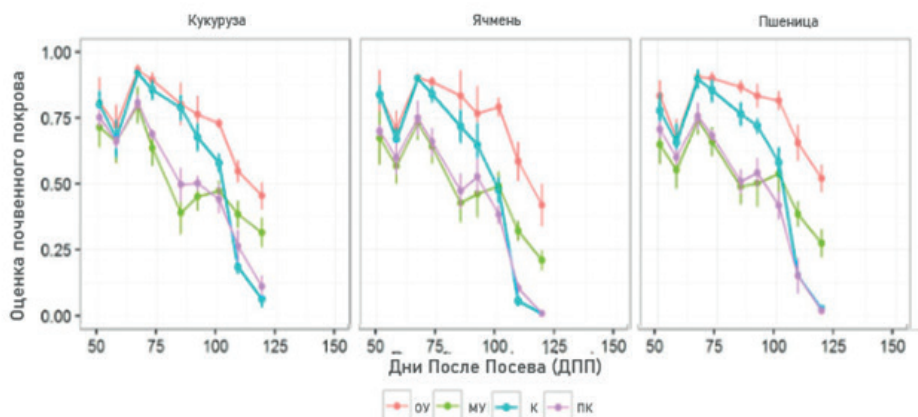


Рисунок 6 – Оценка динамических изменений NDVI по необработанным изображениям, с коррективкой с учетом покрытия почвы (NDVI-C)

NDVI-C корректируется в соответствии с покрытием земли, оцененным по изображениям с ручной камеры для каждого целевого участка. Полевые эксперименты проводились для трех культур (кукуруза, ячмень и пшеница), с внесением органического удобрения (ОУ), минерального удобрения (МУ), контроля (К) и с контрольный полив (ПК). Столбики погрешностей указывают стандартное отклонение от 3 повторов. В этих разнообразных вариантах и культур NDVI имел сильную корреляцию с урожайностью пшеницы для всех методов оценки NDVI.

Обсуждение

NDVI является индикатором комбинированного воздействия концентрации хлорофилла, площади полога листьев и урожайности [17]. Оценки NDVI могут быть использованы в качестве эталона для динамического мониторинга изменений биомассы в течение вегетационного периода пшеницы. Здесь мы разработали эффективный рабочий процесс для динамического мониторинга изменений NDVI в течение вегетационного периода пшеницы, кукурузы и ячменя (рисунок 4).

На оценки NDVI влияют многие факторы, включая время измерения, датчики и условия окружающей среды [19-20], и не существует абсолютно точного метода измерения для оценки NDVI. Повышение точности облегчит использование приложений для управления участком [17]. Для методов, основанных на

изображениях, большинство опубликованных NDVI включает почву и листву из-за низкого разрешения гиперспектральных камер. Теоретически удаление почвенного фона из изображений может дать более точные результаты для некоторых индексов. В данном исследовании, в связи с относительно низким разрешением камеры RedEdge, почвенный покров оценивался по отдельным наборам изображений, полученных с поверхности земли с помощью ручной визуальной камеры, на основе эффективного алгоритма сегментации растительности. На практике также можно использовать камеру высокого разрешения на БПЛА, а не делать фотографии на земле. Но в этом эксперименте БПЛА может нести только одну камеру за раз, и для этой работы он был выделен RedEdge.

Заключение

NDVI динамически отслеживался с использованием платформы БПЛА и мультиспектральной камеры в течение вегетационного периода для контрастной агрокультуры пшеницы, кукурузы и ячменя. Рабочий процесс в этом исследовании подходит для захвата изображений агрономического испытания и извлечения лучшей вариант в масштабе участка. NDVI в период цветения имел более высокую корреляцию с конечной урожайностью после корректировки с покрытием почвы, что указывает на то, как объединение данных из не-

скольких источников может дать более полное представление о механизмах адаптации сельскохозяйственных культур. Также в контексте данного исследования, получив результаты будущих испытаний, возможно провести дополнительное исследование, направленное на изучение влияния погодных условий на полученные результаты. Это позволит более полно понять, как погода может влиять на NDVI и конечную урожайность сельскохозяйственных культур.

Информация о финансировании

Данное исследование профинансировано Министерством образования и науки Республики Казахстан по проекту 2021-2023 гг., ИРН: AP09057853 «Оценка эффективности различных систем землепользования для смягчения изменения климата посредством снижения выброса парниковых газов и увеличение альбедо».

Список литературы

- 1 Железова С.В., Ананьев А.А., Вьюнов М.В., Березовский Е.В. Мониторинг посевов озимой пшеницы с применением беспилотной аэрофотосъемки и оптического датчика greenseeker® rt200 [Текст]/ С.В. Железова и др. // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2016. - № 6. - С. 56-61.
- 2 Сметнев А.С., Зимин В.К., Юдин Ю.Б., Скобеев И.Н. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственном производстве [Текст]/ А.С. Сметнев и др.// Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. -2015. -№ 18 (23). - С. 51–56.
- 3 Браун М.Е., Берс де К. М. Оценка мультисенсорных параметров полусушевого сельскохозяйственного сезона на основе NDVI и количестве осадков [Текст] / М.Е. Браун и др. // Дистанционное зондирование окружающей среды. – 2008. -№ 112. – С. 2261-2271.
- 4 Сторчак И. Г., Чернова И. В., Ерошенко Ф. В., Волошенкова Т. В., Шестакова Е. О. Использование NDVI для определения содержания азота в растениях озимой пшеницы в условиях Ставропольского края [Текст]/ И. Г. Сторчак и др. // Аграрный вестник Урала. -2019. -№12(191). -С.19–31. doi: 10.32417/1997-4868-2019-191-12-19-30.
- 5 Kyratzis A., Skarlatos D., Fotopoulos V., Vamvakousis V., Katsiotis A. Investigating Correlation among NDVI Index Derived by Unmanned Aerial Vehicle Photography and Grain Yield under Late Drought Stress Conditions [Текст]/ А. Kyratzis // Procedia Environmental Sciences. -2015. - № 29. – P. 225-226.
- 6 Tucker C.J. Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation [Текст]/ C.J. Tucker // Remote Sensing of Environment. – 1979. -№ 8. – С. 127-150. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
- 7 Гребень А.С., Красовская И.Г. Анализ основных методик прогнозирования урожайности с помощью данных космического мониторинга, применительно к зерновым культурам степной зоны Украины [Текст]/ А.С. Гребень и др. // Радіоелектронні і комп'ютерні системию. – 2012. - № 2(54). – С. 170-180.
- 8 Есимбекова М.А., Мукин К.Б., Абдрахманов К. Генетические ресурсы мягкой пшеницы – аспекты адаптивности и устойчивости к болезням – международное сортоиспытание [Текст]/ М.А. Есимбекова // Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. Изд-во: ТОО «Асыл Кітап», 2019 - С.29-34.

9 Gutman G.G. On the use of long-term global data of land reflectances and vegetation indices derived from the advanced very high-resolution radiometer [Текст] /G.G. Gutman // J. Geophys. Res. Atmos., -1999. -№104. -P.6241-6255. 10.1029/1998JD200106

10 Bendig J., Bolten A., Bennertz S., Broscheit J., Eichfuss S., Bareth G. Estimating biomass of barley using crop surface models (CSMs) Derived from UAV-based RGB imaging [Текст]/ J. Bendig, A. Bolten, S. Bennertz, J. Broscheit, S. Eichfuss, G. Bareth // Remote Sens., -2014. -№6. -P.10395-10412. 10.3390/rs61110395

11 Duan T., Zheng B., Guo W., Ninomiya S., Guo Y., Chapman S.C. Comparison of ground cover estimates from experiment plots in cotton, sorghum and sugarcane based on images and ortho-mosaics captured by UAV [Текст] / T. Duan, B. Zheng, W. Guo, S. Ninomiya, Y. Guo, S.C. Chapman. // Funct. Plant Biol. -2017. -№ 44. -P. 169-184. 10.1071/FP16123

12 R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Текст]/ R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. – 2012

13 Рауз-младший, Дж., Хаас, Р., Шелл, Дж., Диринг, Д. Мониторинг систем растительности на Великих равнинах [Текст]/ Дж. Рауз-младший, Р. Хаас, Дж. Шелл, Д. Диринг // Специальная публикация НАСА. - № 351. – С.309.

14 RedEdge-M User Manual [Текст]/ https://support.micasense.com/hc/en-us/article_attachments/115004168274/RedEdge-M_User_Manual.pdf. // MicaSense, Inc. 2017. –P. 47.

15 Свечко М.В. Метод сплайн-аппроксимации и интерполяции графических характеристик сложных энергетических объектов в расчетных моделях с помощью ERTS [Текст]/ М.В. Свечко // Фундаментальные науки. Информатика. – 2007.- №3. – С. 85-89.

16 Haun J.R. Visual quantification of wheat development1 [Текст]/ J.R. Haun // Agron. J., -1973. -№ 65. -P.116-119.

17 Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals [Текст] / J.C. Zadoks, T.T. Chang, C.F. Konzak // Weed Res., -1974.- № 14. - P. 415-421.

18 Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г., Шестакова Е.О. Связь вегетационного индекса NDVI с содержанием хлорофилла в растениях озимой пшеницы [Текст] / Ф.В. Ерошенко, И.Г. Сторчак, Е.О. Шестакова // Аграрный вестник Урала. – 2018. - № 4(171). – С.10-17.

19 Crusiol L.G.T., Carvalho J. de F.C., Sibaldelli R.N.R., Neiverth W., Ferreira A. do Rio, L.C., Procópio S. de O., Mertz-Henning L.M., Nepomuceno A.L., Neumaier N., Farias J.R.B. NDVI variation according to the time of measurement, sampling size, positioning of sensor and water regime in different soybean cultivars [Текст] / L.G.T. Crusiol, J. de F.C. Carvalho, R.N.R. Sibaldelli, W. Neiverth, A. do Rio, L.C. Ferreira, S. de O. Procópio, L.M. Mertz-Henning, A.L. Nepomuceno, N. Neumaier, J.R.B. Farias // Precis. Agric. – 2016. - P.1-21. 10.1007/s11119-016-9465-6

20 Амантаев Б.О., Кипшакбаева Г.А., Кульжабаев Е.М., Лушак П.В. Жаздық жұмсақ бидай сорттарының себу мерзімі мен мөлшеріне және коректендіру жағдайына байланысты биомасса қалыптастыру ерекшеліктері [Текст] / Б.О.Амантаев, Г.А. Кипшакбаева, Е.М. Кульжабаев, П.В. Лушак // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2023. - №1 (116). - С. 242-255.

References

1 ZHelezova S.V., Anan'ev A.A., V'yunov M.V., Berezovskij E.V. Monitoring posevov ozimoy pshenicy s primeneniem bespilotnoj aerofotos"yomki i opticheskogo datchika greenseeker® rt200 [Текст]/ S.V. ZHelezova i dr.// Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. -2016. - № 6. - S. 56-61.

2 Smetnev A.S., Zimin V.K., YUdin YU.B., Skobeev I.N. Ispol'zovanie bespilotnyh letatel'nyh apparatov v sel'skohozyajstvennom proizvodstve [Текст] / A.S. Smetnev i dr.// Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. - 2015. - № 18 (23). - S. 51–56.

3 Braun M.E., Bers de K. M. Ocenka mul'tisensornyh parametrov poluzasushlivogo sel'skohozyajstvennogo sezona na osnove NDVI i kolichestve osadkov [Текст]/ M.E. Braun i dr. // Distancionnoe zondirovanie okruzhayushchej sredy. – 2008. -№ 112. – S. 2261-2271.

4 Storchak I. G., Chernova I. V., Eroshenko F. V., Voloshenkova T. V., Shestakova E. O. Ispol'zovanie NDVI dlya opredeleniya sodержaniya azota v rasteniyah ozimoy pshenicy v usloviyah Stavropol'skogo kraya [Tekst] / I. G. Storchak i dr. // Agrarnyj vestnik Urala. -2019. -№ 12(191). -S.19–31. doi: 10.32417/1997-4868-2019-191-12-19-30.

5 Kyrtzis A., Skarlatos D., Fotopoulos V., Vamvakousis V., Katsiotis A. Investigating Correlation among NDVI Index Derived by Unmanned Aerial Vehicle Photography and Grain Yield under Late Drought Stress Conditions [Tekst] / A. Kyrtzis // Procedia Environmental Sciences. -2015. -№ 29. – P. 225-226.

6 Tucker C.J. Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation [Tekst] / C.J. Tucker // Remote Sensing of Environment. – 1979. -№ 8. – S.127-150. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)

7 Greben' A.C., Krasovskaya I.G. Analiz osnovnyh metodik prognozirovaniya urozhajnosti s pomoshch'yu dannyh kosmicheskogo monitoringa, primenitel'no k zernovym kul'turam stepnoj zony Ukrainy [Tekst] / A.C. Greben' i dr. // Radioelektronni i komp'yuterni sistemiyu, – 2012. -№ 2 (54). – S. 170-180.

8 Esimbekova M.A., Mukin K.B., Abdrahmanov K. Geneticheskie resursy myagkoj pshenicy – aspekty adaptivnosti i ustojchivosti k boleznyam – mezhdunarodnoe sortoispytanie [Tekst] / M.A. Esimbekova // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu Kazahskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zemledeliya i rasteniyevodstva. Izd-vo: TOO «Asyl Kitap», 2019. - C.29-34.

9 Gutman G.G. On the use of long-term global data of land reflectances and vegetation indices derived from the advanced very high resolution radiometer [Tekst] / G.G. Gutman // J. Geophys. Res. Atmos., -1999. -№104. -P.6241-6255. 10.1029/1998JD200106

10 Bendig J., Bolten A., Bennertz S., Broscheit J., Eichfuss S., Bareth G. Estimating biomass of barley using crop surface models (CSMs) Derived from UAV-based RGB imaging [Tekst] / J. Bendig, A. Bolten, S. Bennertz, J. Broscheit, S. Eichfuss, G. Bareth // Remote Sens., -2014. -№6. -P.10395-10412. 10.3390/rs61110395

11 Duan T., Zheng B., Guo W., Ninomiya S., Guo Y., Chapman S.C. Comparison of ground cover estimates from experiment plots in cotton, sorghum and sugarcane based on images and ortho-mosaics captured by UAV [Tekst] / T. Duan, B. Zheng, W. Guo, S. Ninomiya, Y. Guo, S.C. Chapman. // Funct. Plant Biol. -2017. -№ 44. -P. 169-184. 10.1071/FP16123

12 R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Tekst] / R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2012.

13 Rauz-mladshij, Dzh., Haas, R., Sheil, Dzh., Diring, D. Monitoring sistem rastitel'nosti na Velikih ravninah [Tekst] / Dzh. Rauz-mladshij, R. Haas, Dzh. Sheil, D. Diring // Special'naya publikaciya NASA. - № 351. – P.309.

14 RedEdge-M User Manual [Tekst] / https://support.micasense.com/hc/en-us/article_attachments/115004168274/RedEdge-M_User_Manual.pdf. // MicaSense, Inc. 2017. –P. 47.

15 Svechko M.V. Metod splajn-approksimacii i interpoljacii graficheskikh karakteristik slozhnyh energeticheskikh ob'ektov v raschetnyh modelyah s pomoshch'yu ERTS [Tekst] / M.V. Svechko // Fundamental'nye nauki. Informatika. – 2007. -№3. – S. 85-89.

16 Haun J.R. Visual quantification of wheat development I [Tekst] / J.R. Haun // Agron. J., 1973.- № 65. -P. 116-119.

17 Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals / [Tekst] / J.C. Zadoks, T.T. Chang, C.F. Konzak // Weed Res., -1974. - № 14. –P. 415-421.

18 Eroshenko F.V., Storchak I.G., Shestakova E.O. Svyaz' vegetacionnogo indeksa NDVI s sodержaniem hlorofilla v rasteniyah ozimoy pshenicy [Tekst] / F.V. Eroshenko, I.G. Storchak, E.O. Shestakova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2018. - № 4 (171). – S.10-17.

19 Crusiol L.G.T., Carvalho J. de F.C., Sibaldelli R.N.R., Neiverth W., Ferreira A. do Rio, L.C., Procópio S. de O., Mertz-Henning L.M., Nepomuceno A.L., Neumaier N., Farias J.R.B. NDVI variation according to the time of measurement, sampling size, positioning of sensor and water regime in different soybean cultivars [Tekst] / L.G.T. Crusiol, J. de F.C. Carvalho, R.N.R. Sibaldelli, W. Neiverth, A. do

Rio, L.C. Ferreira, S. de O. Procópio, L.M. Mertz-Henning, A.L. Nepomuceno, N. Neumaier, J.R.B. Farias // *Precis. Agric.* – 2016. – P. 1-21. 10.1007/s11119-016-9465-6

20 Amantaev B.O., Kipshakbaeva G.A., Kul'zhabaev E.M., Lushchak P.V. ZHazydyқ zhymсақ bidaj sortтарының себу мерзімі мен мөлшеріне және қоректендіру зһардайна байлансты биомасса қалыптастыру ерекшеліктері [Текст]/ B.O.Amantaev, G.A. Kipshakbaeva, E.M. Kul'zhabaev, P.V. Lushchak // *Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina.* - 2023. -№1 (116). - S.242-255.

АГРОНОМИЯЛЫҚ СЫНАУДАҒЫ АГРО ДАҚЫЛДАРДЫ ҰШҚЫШСЫЗ ӘУЕ КӨЛІГІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ NDVI ДИНАМИКАСЫН БАҚЫЛАУ

Кусаинова Майра Джумагуловна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: maira.kussainova@kaznaru.edu.kz*

Таменов Тимур Борисович

*Техника және технология магистрі
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: timur.tamenov@kaznaru.edu.kz*

Тойшиманов Максат Рисбекович

*Техника ғылымдарының магистрі, докторант
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: 507957@kaznaru.edu.kz*

Сыздық Әнел Батырқызы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: Anel.Syzdyk@kaznaru.edu.kz*

Гульназ Искакова

*Докторант
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: gulnaz.iskakova@gmail.com*

Нұрғали Нұрсұлтан Даниярұлы

*Студент
Колледж AlmaU
Алматы қ., Қазақстан
E- mail: NurgaliNursultan14@gmail.com*

Түйін

Жер шарындағы халық санының жыл сайын артып келе жатқаны егін шаруашылығына өнімді арттыру үшін жоғары технологияларды енгізуді талап етеді. Перспективалы бағыттардың бірі – электронды егістік карталарын жасау, ауыл шаруашылық жерлерін түгендеу, зиянды зиянкестермен күресу үшін ауыл шаруашылық дақылдарын пестицидтермен өңдеу, нақты уақыт

режимінде мониторинг жүргізу сияқты әртүрлі мәселелерді шешуге қолданылатын арнайы пайдалы жүктері бар ұшқышсыз ұшу аппараттарын және арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалану. дақылдардың жай-күйін, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнуін бағалау, ауыл шаруашылығы жерлерін қорғау және т.б. Ауыл шаруашылық дақылдарының агротехникалық сынақтарында NDVI (Нормалдандырылған айырмашылық индексі) динамикалық мониторингі ауыл шаруашылығы өндірісінің сапасы мен тиімділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады.

Бұл мақалада жүгері, бидай және арпа сияқты дақылдарда NDVI мониторингі үшін дрондарды пайдалану талқыланады. NDVI мониторинг әдісі тыңайтқыш пен суды пайдалануды оңтайландыру және арамшөптердің өсуін болдырмау үшін пайдаланылуы мүмкін жоғары және төмен өсімдіктер тығыздығы аймақтарын анықтайды. Алынған мәліметтерді ауыл шаруашылығы саласында маңызды шешімдер қабылдауға және өнімді арттыруға пайдалануға болады.

Кілт сөздер: NDVI; ұшқышсыз ұшатын аппарат (ҰҰА); бидай, жүгері; арпа; топырақ жамылғысы.

DYNAMIC MONITORING OF NDVI IN AGRONOMIC TESTING OF AGRO CROPS USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE

Maira Kussainova

PhD

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E- mail: maira.kussainova@kaznaru.edu.kz

Timur Tamenov

Master of Engineering and Technology

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E- mail: timur.tamenov@kaznaru.edu.kz

Maxat Toishimanov

Master of Engineering, Doctoral Student

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E- mail: 507957@kaznaru.edu.kz

Anel Syzdyk

Master of Agricultural Sciences

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E- mail: Anel.Syzdyk@kaznaru.edu.kz

Gulnaz Iskakova

Master of Information Systems, Doctoral Student

Kazakh National Agrarian Research University

Almaty, Kazakhstan

E- mail: gulnaz.iskakova@gmail.com

Nursultan Nurgali

AlmaU College

Almaty, Kazakhstan

E- mail: NurgaliNursultan14@gmail.com

Abstract

The annually growing population of the planet requires the introduction of high technologies in agriculture to increase the yield. One of the promising areas is the use of unmanned aerial vehicles with specialized payloads and specialized software that can be used to solve various problems, such as creating electronic field maps, inventorying farmland, treating crops with pesticides to combat harmful pests, real-time monitoring of the condition of crops, assessment of the germination of agricultural crops, protection of farmland, etc. Dynamic monitoring of NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) in agronomic tests of crops is an important tool for improving the quality and efficiency of agricultural production.

This paper discusses the use of drones for NDVI monitoring in crops such as corn, wheat and barley. The NDVI monitoring technique identifies areas of high and low vegetation density, which can be used to optimize fertilizer and water use and to prevent weed growth. The data obtained can be used to make important decisions in the field of agriculture and increase yields.

Key words: NDVI; unmanned aerial vehicle (UAV); wheat; corn; barley; soil cover.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.162-171.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1361

ӘОЖ 634.51

ПІСІП-ЖЕТІЛУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ГРЕК ЖАҢҒАҒЫНЫҢ ЖАСЫЛ ҚАБЫҒЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Султанова Мадина Жумахановна

Техника ғылымдарының магистрі

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Ақжанов Нурторе

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы

«Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы

Астана қ., Қазақстан

E-mail: aykon96@mail.ru

Максумова Дилрабо Кучкаровна

Техника ғылымдарының кандидаты

Ташкент химия-технологиялық институты

Ташкент қ., Өзбекстан

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Түйін

Дұрыс тамақтану мәселесінде денсаулықты нығайту үшін күнделікті тұтынатын тағамдарының құрамында дәрумендердің, микро және макроэлементтердің, антиоксиданттық қоспалардың толық жиынтығы маңызды. Бұл тұрғыда химиялық құрамы бойынша бай болып табылатын грек жаңғағының жасыл қабығын қолдану – өзекті болып табылады.

Авторлармен грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу бойынша жұмыс жүргізілді. Пісіп-жетілу, яғни сүтті-балауызды пісу кезеңінде, грек жаңғағы жасыл қабығында пайдалы заттардың жинақталу динамикасы зерттелді.

Грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу үшін сығынды алынды. Сығынды алу «АСВ-6» Сокслеті бойынша жартылай автоматты аппаратта жүргізілді. Грек жаңғағының жасыл қабығы үлгілеріне барлық химиялық талдаулар үш данада жүргізілді. Зертханалық зерттеулер тиісті химиялық техникалық шарттар мен МЕМСТ-қа сәйкес анықталды.

Экстракт құрамында С, В1, В3 дәрумендерінің, йод пен темір минералды элементтерінің үлесі басым, ал антиоксиданттық белсенділік фенолдық қосылыстардың негізінде болатыны дәлелденді. Пісіп-жетілу сатысындағы жаңғақтың жасыл қабығы маусым айында ең жоғары антиоксиданттық белсенділікке және дәрумендік-минералды құрамға ие.

Жасыл қабықтың құрамы адам ағзасына қажетті барлық дәрумендер, минералдар мен антиоксиданттар бар екенін көрсетті. Жасыл қабықтың негізінде жасалатын биологиялық белсенді әзірлемелер адам ағзасына айқын биологиялық әсер етеді. Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығын тағамдық антиоксидант әрі дәруменді-минералдық байытқыш ретінде пайдалану мүмкіндігі дәлелденді.

Кілт сөздер: жасыл қабық; сыртқы қабық; қабық; дәрумендер; антиоксиданттар; микроэлементтер.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Соңғы жылдары тамақ өнеркәсібінде, косметикада, фармацевтикада табиғи химиялық заттарға деген қажеттілік тез өсіп келеді, өйткені тұтынушылардың сұранысы жоғары [1, 2].

Грек жаңғақтарын негізінен өзегін алу үшін өсіріледі, ал қабықтар мен жасыл қабықтар сияқты басқа бөліктер жинау және өңдеу кезінде қалдық ретінде түзіледі. Өзектен басқа, ағаштың әртүрлі бөліктері мен жемістері, соның ішінде жасыл жас грек жаңғағы жемістері, жасыл қабығы, қабығы, сыртқы қабығы және жапырақтары әртүрлі салаларда арзан материалдар ретінде пайдаланылуы мүмкін [3, 4, 5]. Басқа ауылшаруашылық қалдықтары сияқты, грек жаңғағының жасыл қабығы жан-жақты зерттеліп, оны қолданудың жаңа бағыттары анықталды.

Өзектен басқа, грек жаңғағының жасыл қабығы ежелден халықтық медицинада қолданылған, өйткені оның антиоксидантты, ісікке қарсы, бактерияға қарсы қасиеттері бар [6]. Әдетте, қабықтар антиоксидантты және микробқа қарсы қасиеттері бар фенолды қосылыстардан тұрса да, өңдеу кезінде қалдық болып шығарылады [7]. Грек жаңғағы ағашының әртүрлі бөліктері мен оның жемістері, соның ішінде жасыл қабығы эпикарп немесе мезокарп, қатты жаңғақ қабығы (эндокарп), өзектің бөлінетін қабықтары (пеллику-

лалар) әртүрлі мақсаттарда пайдалану үшін жан-жақты қарастырылады. Жасыл жемісқап дәстүрлі қытай медицинасында қатерлі ісікке қарсы және антиоксиданттық қасиеттері үшін, сондай-ақ ауырсынуды, қабынуды және тері ауруларын емдеу үшін қолданылған [8].

Піскен грек жаңғағы жемістері кондитерлік өнімдерде тұтынылады, ал жас жемістер негізінен ликер өндіру үшін қолданылады [9]. Бұл ерекше сусын жеміс өсуінің басында жасыл грек жаңғағы жемістерінен жасалған. Юглон грек жаңғағының белсенді ингредиенті болып табылады, ол метаболизмге қажетті негізгі ферменттерге әсер ете алады. Юглон грек жаңғағының әртүрлі бөліктерінде болатын ең маңызды фенолды қосылыс ретінде белгілі. Юглонды табиғи бояғыш ретінде де қолдануға болады [10]. Жасыл грек жаңғағы қабығын косметикалық бояғыштар мен микробқа қарсы заттардың үнемді, құнды, экологиялық таза және қауіпсіз көзі ретінде пайдалануға болады. Жасыл грек жаңғағының қабығының көрінісі 1-суретте берілген.

Юглон - 5-гидрокси-1,4-нафтохинон химиялық формуласы бар қоңыр пигмент, ол табиғи түрде жаңғақ ағаштарының әртүрлі бөліктерінде, мысалы, *Juglandaceae* тұқымдасының, әсіресе парсы жаңғағының жапырақтары, тамыры, қабығы және сыртқы қабығында кездеседі.



1-сурет – Грек жаңғағының жасыл қабығының көрінісі

Грек жаңғағы жасыл қабығының химиялық құрамымен жүргізілген зерттеулерге шолу оның құрамында негізінен тритерпеноидтар, нафтохинондар және α -тетралондар класына жататын әртүрлі химиялық заттар бар екенін көрсетті, олар қатерлі ісікке қарсы күшті агенттер ретінде көрсетілген. Бұл компоненттерді жаңа дәрі-дәрмектер ретінде енгізуге немесе ісікке қарсы жаңа препараттарды жасау үшін жетекші қосылыстар ретінде пайдалануға бо-



лады.

Осылайша, грек жаңғағы жасыл қабығын табиғи антиоксиданттар мен микробқа қарсы қасиеттері бар шикізат ретінде бағалауға болады [11].

Зерттеудің мақсаты – грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын - биологиялық белсенді заттардың өсімдік көзі ретінде тамақ өнеркәсібінде пайдалану мақсатында зерттеу.

Материалдар мен әдістер

Алматы облысында өсетін грек жаңғағының жасыл қабығы зерттеу материалы болып табылады. Мамыр, маусым және шілде айларында пісіп жетілген грек жаңғағының жасыл қабығы зерттелді. Зерттеу жұмысы 2022 жылдың мамыр-қыркүйек айларының аралығында зерттелді. Зерттеу жұмысы «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты» Астаналық филиалы ЖШС «Өсімдік шикізатын бастапқы өңдеу» зертханасы мен Алматы Технологиялық университетінің «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау ғылыми-зерттеу зертханасы» базаларында жүргізілді.

Грек жаңғағының жасыл қабығы алынып, пластикалық құтыларға салынып, -20° температурада мұздатылған. Содан кейін өсімдік материалы кептіргіш шкафта кептірілді. Әрі қарай, кептірілген грек жаңғағының жасыл қабығын «МШЛ-1П» зертханалық диірменінде ұсақталды.

Нәтижелер

Жұмыс «Шикізат бірлігінен дайын өнімнің ассортиментін және шығуын кеңейту, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтардың үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» бағдарламасы шеңберінде «Профилактикалық мақсаттағы өнімді алу мақсатында грек жаңғағы қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» тақырыбы

Грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамын зерттеу үшін сығынды алынды. Сығынды алу «АСВ-6» Сокслеті бойынша жартылай автоматты аппаратта жүргізілді.

Қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу үшін, келесі Техникалық шарттар мен МЕМСТтар: МЕМСТ 32874-2014 «Грек жаңғағы. Техникалық шарттар». МЕМСТ EN 12822-2014 «Азық-түліктер. Е дәруменін жоғары өнімді сұйық хроматографпен анықтау. МУК 4.1.1090-02 «Йодтың массалық концентрациясын анықтау әдісі». МЕМСТ 26573-2014 «Темірді анықтау әдісі». МЕМСТ 26573.2-2014 «Мырышты анықтау әдісі». ӨӘ 1363-2000 «Аминқышқылдарды жоғары тиімді сұйық хроматографпен анықтау әдісі». МЕМСТ Р 57990-2017 «Кверцетинды анықтау әдісі». МЕМСТ ISO 14502-2-2015 «Катехин құрамын анықтау әдісі».

бойынша жобаны іске асыру барысында жүргізілді.

Бұрын әзірленген технология бойынша жобаны іске асыру барысында грек жаңғағының жасыл қабығынан сығынды алынды.

Грек жаңғағы қалдығынан «АСВ-6» жартылай автоматты Сокслет аппаратынан сығынды алу режимдері 1-кестеде көрсетілген.

1 кесте - Грек жаңғағы қалдықтарынан сығынды алу режимдері

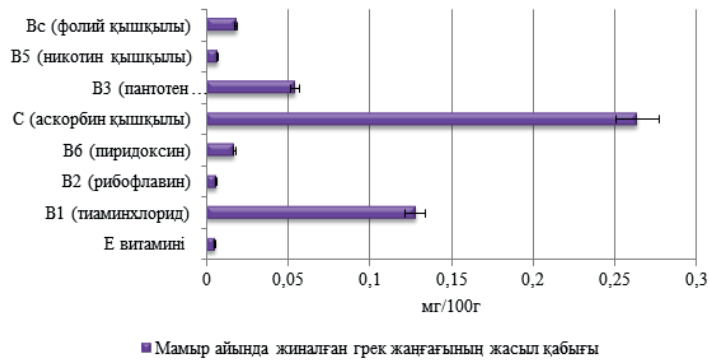
Қолданылатын шикізат	Шикізат массасы, гр	Су, %	Этанол, %	Үлкендігі, мкм	Экстракция уақыты, мин
Грек жаңғағының жасыл қабығы	5	20	80	300	120
	5	30	70	300	120
	5	-	90	300	150

Сығындыны дайындауға кететін уақыт 90 минутты құрайды, бұл жоғары элементті концентрациясы бар өнімді алу кезінде жақсы нәтиже болып табылады. Сығынды алу үшін пайдаланылатын шикізат пен қолданылатын экстрагенттің салыстырмалы түрде арзан компоненті бар, бұл сайып келгенде өзіндік құны бойынша өндірісті тартымды етеді.

Сығынды 300 мл мөлшерде, яғни мамыр айында жиналған грек жаңғағы жасыл қабығынан 100 мл сығынды, маусым айында жиналғаннан

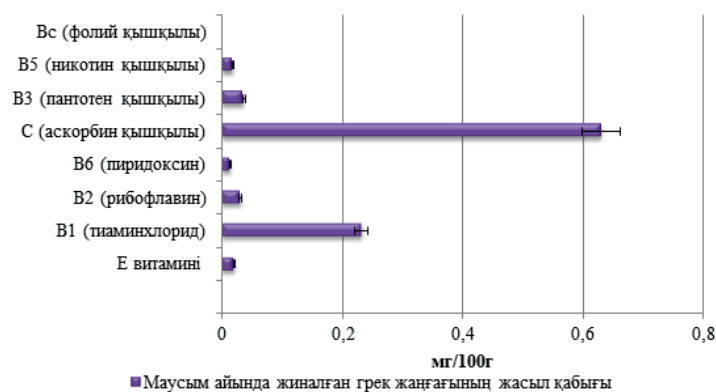
100 мл сығынды, шілде айында жиналғаннан 100 мл сығынды алынды.

Бұдан әрі химиялық құрамды зерттеу үшін сығынды Алматы технологиялық университетінің аккредиттелген азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі зертхананың ҒЗИ-дағы зертханасына жіберілді. 2-суретте мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



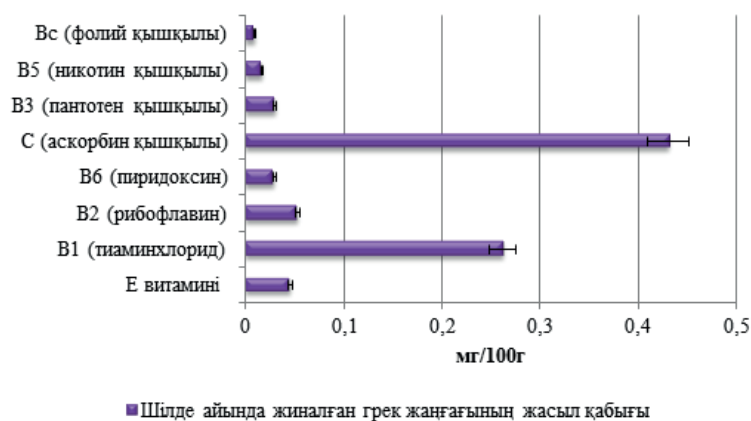
2-сурет – Мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының дәрумендік құрамы

3-суретте маусым айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



3-сурет – Маусым айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы

4-суретте шілде айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы көрсетілген.



4-сурет – Шілде айындағы грек жаңғағының жасыл қабығының дәрумендік құрамы

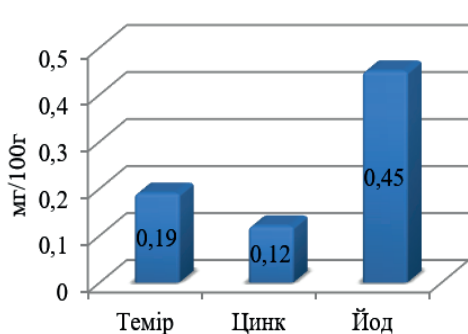
Ұсынылған кестелерден грек жаңғағының жасыл қабығының витаминге бай құрамы бар екенін көруге болады. Жасыл қабықтың құрамында В дәруменінің барлық түрлері, олар жүйке жүйесін реттеуге, бірқатар ферменттер мен гормондардың синтезіне, қан түсілісіне, майлар мен көмірсулардың энергетикалық метаболизміне, ақуыздар мен

аминқышқылдарының алмасуына қатысатын дәрумендер тобы бар. Барлық үш айда С витаминінің (аскорбин қышқылының) басым болуы байқалады. С дәрумені - ең күшті антиоксиданттардың бірі. Тотығу-тотықсыздану процестерін реттейді, коллаген синтезіне, фоллий қышқылы мен темір алмасуына, стероидты гормондар өндірісіне

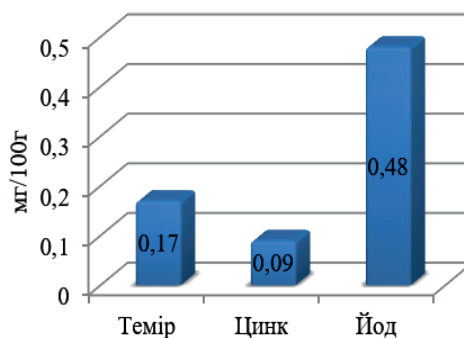
қатысады. Антиоксидант қасиеттері бар Е дәрумені жасушаларға қауіпті заттарды бейтараптандырады. Жағымсыз сыртқы әсерлерден қорғаудың күшті факторы бар: қалпына келтіру процестерін күшейтеді, инфекцияларға, токсиндерге, аллергияларға төзімділікті арттырады. Витаминдердің жинақталу динамикасы-

нан маусым айында дәрумендердің белсенді жинақталуы байқалады, шілде айында витаминдер саны төмендейді.

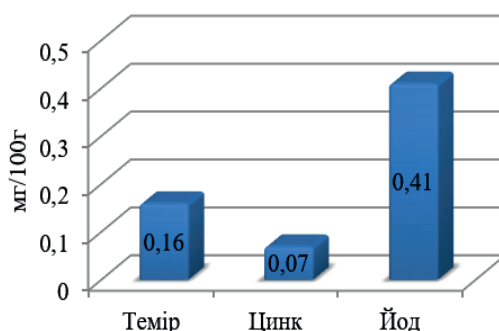
5-суретте мамыр айындағы грек жаңғағы жасыл қабығының минералдық құрамы көрсетілген.



■ Мамыр айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы



■ Маусым айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы



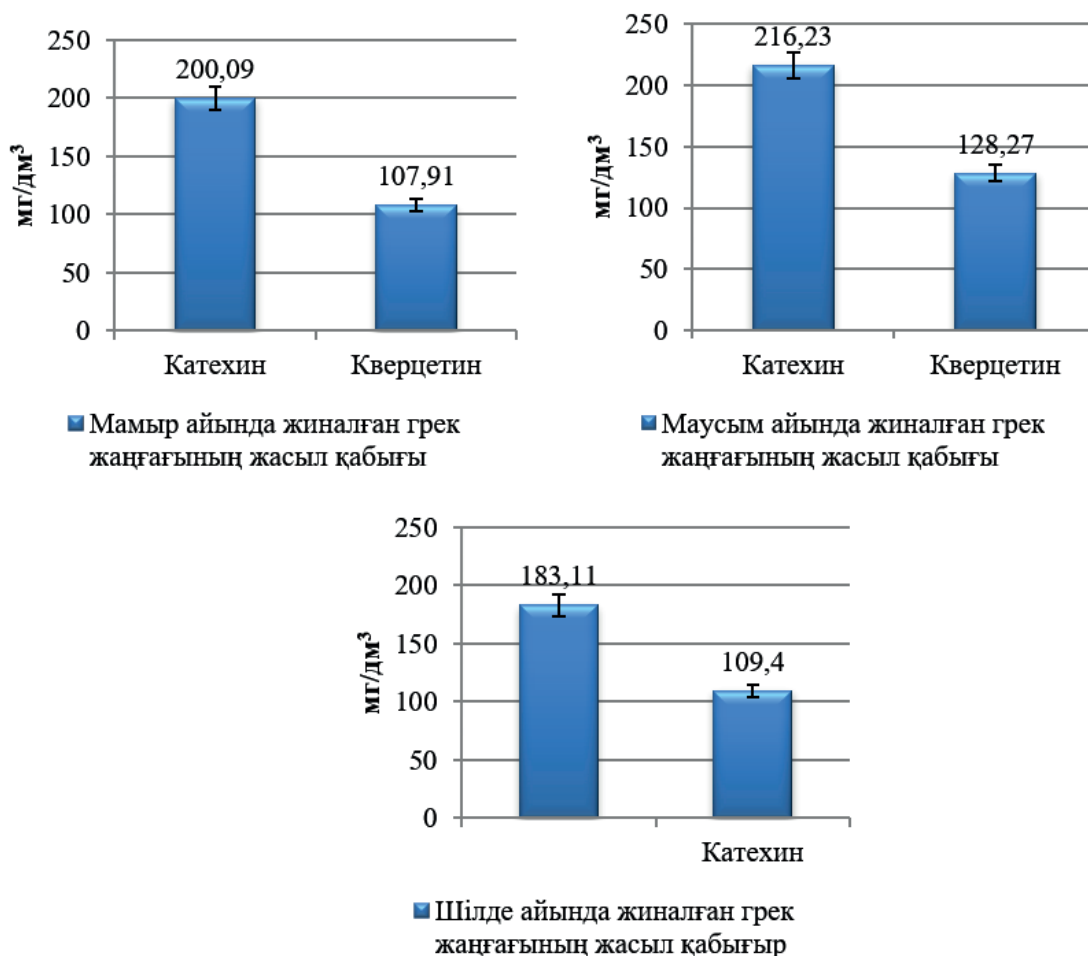
■ Шілде айында жиналған грек жаңғағының жасыл қабығы

5-сурет – Мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының минералдық құрамы

Графиктерден грек жаңғағының жасыл қабығында тіршілік үшін барлық қажетті микроэлементтер бар екенін көруге болады. Йод-ең маңызды микроэлементтер болып табылады. Қазіргі кезеңде Қазақстанның барлық аумағын йод тапшылығы орташа және жеңіл өңірлерге жатқызуға болады. Қазақ тамақтану академиясының зерттеу деректері бойынша бала туу жасындағы әйелдердің 52-ден 64% - на дейін йод тапшылығының қандай да бір дәрежесі бар. Бұл сандар халықтың жартысы-

нан астамы, яғни Қазақстанның әрбір екінші тұрғыны йод тапшылығы ауруларының дамуы бойынша тәуекел тобына жататынын көрсетеді. Сондай-ақ, йодтың жинақталуы маусым айында жүреді, шілде айынан бастап йод мөлшері азаяды. Бұл йодтың күн сәулесінен және жоғары температурадан тез бұзылуына байланысты (күн сәулесінен бұзылу).

6-суретте мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының антиоксиданттық құрамдары көрсетілген.



6-сурет – Мамыр, маусым, шілде айларындағы грек жаңғағы жасыл қабығының антиоксиданттық белсенділік құрамы

Графиктерден оның құрамындағы қабықтың құрамында катехин мен кверцетиннің жоғарғы мөлшері бар екені дәлелденді. Орташа шамамен алғанда – 200 мг/дм³ құрады. Бұл нәтиже бойынша фенолдық қосылыстар, яғни жекелеп алғанда катехин мен кверцетиннің маусым айындағы шамасы басым болып отыр. Негізінен антиоксиданттар бұл бос радикалдардың дене жасушаларына теріс әсерін болдырмауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде қабыну ауруларының даму қаупін азайтады. Кверцетин мен катехин адам рационында айтарлықтай мөлшерде болады және бұл полифенол

қосылыстары адам денсаулығына пайдалы әсер етеді. Грек жаңғағының жасыл қабығы әртүрлі ауруларды емдеу және алдын алу үшін қолданылатындықтан, әзірленген технология бойынша алынған өнімдерді нарығы жыл сайын ұлғаятын және осы бағыттағы өнімдер түпкілікті тұтынушыдан жоғары сұранысқа ие кең спектрлі биологиялық белсенді қоспалар өндірісінде қолдануға болады. Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығына негізделген қоспаларды қолдану тағамды ағзаның аурулардан күнделікті алдын-алу үшін қажетті заттармен байытады.

Талқылау

Бұл зерттеудің мақсаты жасыл жаңғақ қабығының химиялық құрамын зерттеу болды. Грек жаңғағының жасыл қабығына жүргізілген зерттеулер катехин мен кверцетиннің грек жаңғағының қабығында болатын негізгі қосылыстар екенін көрсетті, олар полифенол қосылыстарының флавоноидты тобына жатады. Грек жаңғағының жасыл қабығының бір

бөлігі - бұл жемістің көп мөлшерін құрайтын жаңғақ жемісінің сыртқы қабаты. Ол фенолдық қосылыстарға бай арзан қалдық өнім ретінде көп мөлшерде қол жетімді. Грек жаңғағы адам рационында маңызды жаңғақ ретінде танылады, ал жас грек жаңғағының жасыл қабығы дәстүрлі халықтық медицинада да кеңінен бағаланады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша келесі тұжырымдар жасауға болады: грек жаңғағының жасыл қабығының химиялық құрамы зерттелді. Жасыл қабықтың құрамы оның құрамында қатерлі ісікке қарсы күшті агенттер ретінде қолданылатын адам ағзасына қажетті барлық дәрумендер, минералдар мен антиоксиданттар бар екенін көрсетті. Зерттеу барысында жасыл қабықтың пісетін кезеңдеріндегі қоректік заттары мен антиоксиданттық белсенділігіне әсерін бағаладық. Бұл зерттеудің нәтижелері жетілудің қолайлы кезеңін таңдаудың дәлелі

болады, яғни маусым айында пісетін грек жаңғағының жасыл қабығы ең жоғары антиоксиданттық белсенділікке, сондай-ақ жалпы фенолдардың құрамына ие. Сондай-ақ, пісетін кезеңде грек жаңғағының жасыл қабығы йодқа бай.

Осылайша, грек жаңғағының жасыл қабығын тағамдық антиоксидант немесе антиоксидантты қоспа ретінде пайдалану мүмкіндігі жасалады. Сондықтан оны тамақ өнеркәсібінде табиғи антиоксиданттардың көзі және синтетикалық антиоксиданттарға балама көзі ретінде қолдануға болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат/ Алғыс

Жұмыс Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігі қаржыландыратын BR10764970-ОТ-21 «Профилактикалық қасиеттері бар өнімді алу үшін жаңғақ қалдықтарының дәстүрлі емес түрлерін пайдалану» (2021-2023 жж.) жоба шеңберінде жүргізілді.

Авторлар «ҚазҒЗИ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі» ЖШС Астана филиалының басшылығы мен ғалымдарына осы жұмысты қолдағаны үшін ризашылықтарын білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Таş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ Current Opinion in Food Science. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.
- 2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ Plant science. – 2006. – Т. 170. – № 3. – С. 453-461.
- 3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ Acta Physiologiae Plantarum. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.
- 4 Delaviz H. et al. A review study on phytochemistry and pharmacology applications of *Juglans regia* plant [Text]/ Pharmacognosy reviews. – 2017. – Т. 11. – № 22. – С. 145.
- 5 Abbasi Z., Jelodar G., Nazifi S. Extracts of the walnut leaf (*Juglans regia* L.) improved activity of sorbitol dehydrogenase in diabetic male rats [Text]/ Physiology and Pharmacology. – 2017. – Т. 21. – №1. – С. 80-86.
- 6 Jahanban-Esfahlan A. et al. A comprehensive review on the chemical constituents and functional uses of walnut (*Juglans* spp.) husk [Text]/ International journal of molecular sciences. – 2019. – Т. 20. – № 16. – С. 3920.
- 7 Wenzel J. et al. Antioxidant potential of *Juglans nigra*, black walnut, husks extracted using supercritical carbon dioxide with an ethanol modifier [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 223-232.
- 8 Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical study of *Juglans regia* L. pericarps from Greece with a chemotaxonomic approach [Text]/ Chemistry & Biodiversity. – 2016. – Т. 13. – № 12. – С. 1636-1640.
- 9 Paramashivappa R. et al. Novel method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut shell liquid [Text]/ Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2001. – Т. 49. – №5. – С. 2548-2551.
- 10 Beiki T., Najafpour G. D., Hosseini M. Evaluation of antimicrobial and dyeing properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract for cosmetics [Text]/ Coloration Technology. – 2018. – Т. 134. – № 1. – С. 71-81.

11 Кизатова М.Е., Султанова М.Ж., Абдрахманов Х.А., Акжанов Н. Майлы дақылдар қалдықтарының тағамдық құндылығын зерттеу [Текст]/ С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ғылым жаршысы. – 2022. – № 1 (112). – С. 42-52.

References

1 Taş N. G., Gökmen V. Phenolic compounds in natural and roasted nuts and their skins: a brief review [Text]/ Current Opinion in Food Science. – 2017. – Т. 14. – С. 103-109.

2 Solar A. Seasonal variations of selected flavonoids, phenolic acids and quinones in annual shoots of common walnut (*Juglans regia* L.) [Text]/ Plant science. – 2006. – Т. 170. – №3. – С. 453-461.

3 Cheniany M. et al. Content of different groups of phenolic compounds in microshoots of *Juglans regia* cultivars and studies on antioxidant activity [Text]/ Acta Physiologiae Plantarum. – 2013. – Т. 35. – С. 443-450.

4 Delaviz H. et al. A review study on phytochemistry and pharmacology applications of *Juglans regia* plant [Text]/ Pharmacognosy reviews. – 2017. – Т. 11. – №22. – С. 145.

5 Abbasi Z., Jelodar G., Nazifi S. Extracts of the walnut leaf (*Juglans regia* L.) improved activity of sorbitol dehydrogenase in diabetic male rats [Text]/ Physiology and Pharmacology. – 2017. – Т. 21. – № 1. – С. 80-86.

6 Jahanban-Esfahlan A. et al. A comprehensive review on the chemical constituents and functional uses of walnut (*Juglans* spp.) husk [Text]/ International journal of molecular sciences. – 2019. – Т. 20. – № 16. – С. 3920.

7 Wenzel J. et al. Antioxidant potential of *Juglans nigra*, black walnut, husks extracted using supercritical carbon dioxide with an ethanol modifier [Text]/ Food Science & Nutrition. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 223-232.

8 Tsasi G., Milošević-Ifantis T., Skaltsa H. Phytochemical study of *Juglans regia* L. pericarps from Greece with a chemotaxonomic approach [Text]/ Chemistry & Biodiversity. – 2016. – Т. 13. – №12. – С. 1636-1640.

9 Paramashivappa R. et al. Novel method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anacardium occidentale* L.) nut shell liquid [Text]/ Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2001. – Т. 49. – № 5. – С. 2548-2551.

10 Beiki T., Najafpour G. D., Hosseini M. Evaluation of antimicrobial and dyeing properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract for cosmetics [Text]/ Coloration Technology. – 2018. – Т. 134. – № 1. – С. 71-81.

11 Kizatova M. Y, Sultanova M.Zh., Abdrakhmanov Kh.A., Akzhanov N. Study of the nutritional value of oilseed waste [Text] / HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №1 (112). – С. 42-52.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗЕЛЕННОЙ КОЖУРЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА В СТАДИИ СОЗРЕВАНИЯ

Султанова Мадина Жумахановна

Магистр технических наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Акжанов Нурторе

Магистр естественных наук

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы

*Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

г. Астана, Казахстан

E-mail: aykon96@mail.ru

Максумова Дилрабо Кучкаровна

Кандидат технических наук

Ташкентский химико-технологический институт

г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Аннотация

В вопросах правильного питания для укрепления здоровья важен полный набор витаминов, микро и макроэлементов, антиоксидантных добавок, которые содержатся в продуктах, потребляемых ежедневно. В этом контексте актуальным является использование зеленой кожуры грецкого ореха, которая богата химическим составом.

Авторами проведена работа по изучению химического состава зеленой скорлупы грецкого ореха. Изучена динамика накопления полезных веществ в зеленой кожуре грецкого ореха в период созревания, то есть в молочно-восковой стадии созревания.

Для изучения химического состава зеленой кожуры грецкого ореха был получен экстракт. Экстракция производилась на полуавтоматическом аппарате по Сокслету «АСВ-6». Все химические анализы образцов зеленой кожуры грецкого ореха проводились в трех экземплярах. Лабораторные исследования определены в соответствии с соответствующими химико-техническими условиями и ГОСТами.

Доказано, что в составе экстракта преобладает доля витаминов С, В1, В3, минеральных элементов йода и железа, антиоксидантная активность лежит в основе фенольных соединений. Зеленая кожура грецкого ореха в стадии созревания обладает самой высокой антиоксидантной активностью и витаминно-минеральным составом в июне.

Состав зеленой кожуры показал, что она содержит все необходимые организму человека витамины, минералы и антиоксиданты. Биологически активные разработки на основе зеленой кожуры оказывают выраженное биологическое воздействие на организм человека. Таким образом, доказана возможность использования зеленой кожуры грецкого ореха в качестве пищевого антиоксиданта и витаминно-минерального обогащения.

Ключевые слова: шелуха; кожура; скорлупа; витамины; антиоксиданты; микроэлементы.

INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE GREEN WALNUT PEEL IN THE RIPENING STAGE

Sultanova Madina Zhumakhanovna

Master of Technical Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: sultanova2012@mail.ru

Akzhanov Nurtore

Master of Natural Sciences

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: nurtore0308@gmail.com

Saduakas Aigerim Saduakas

«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP AF

Astana, Kazakhstan

E-mail: aykon96@mail.ru

Maksumova Dilrabo Kuchkarovna

Candidate of Technical Sciences

Tashkent Institute of Chemical Technology

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: d.maksumova@bk.ru

Abstract

In matters of proper nutrition, a full set of vitamins, micro- and macroelements, antioxidant supplements that are contained in products consumed daily is important for health promotion. In this context, the use of green walnut peel, which is rich in chemical composition, is relevant.

The authors carried out work on the study of the chemical composition of the green walnut shell. The dynamics of the accumulation of nutrients in the green walnut peel during the ripening period, that is, in the milk-wax stage of maturation, has been studied.

To study the chemical composition of the green walnut peel, an extract was obtained. Extraction was carried out on a semi-automatic apparatus according to the "ASV-6" Soxhlet. All chemical analyses of samples of green walnut peel were carried out in triplicate. Laboratory tests are determined in accordance with the relevant chemical specifications and GOST standards.

It is proved that the composition of the extract is dominated by the proportion of vitamins C, B1, B3, mineral elements iodine and iron, antioxidant activity is the basis of phenolic compounds. The green walnut peel in the ripening stage has the highest antioxidant activity and vitamin and mineral composition in June.

The composition of the green peel has shown that it contains all the vitamins, minerals and antioxidants necessary for the human body. Biologically active developments based on green peel have a pronounced biological effect on the human body. Thus, the possibility of using the green walnut peel as a food antioxidant and vitamin and mineral enrichment has been proven.

Key words: husk; peel; shell; vitamins; antioxidants; trace elements.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.172-188.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2\(117\).1403](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.2(117).1403)

УДК 632.981.5

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ РАПСА (*BRASSICA NAPUS L.*) ПРОТИВ ВРЕДНЫХ
ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Байбусенов Курмет Серикович

PhD, ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: kurmet_1987@bk.ru

Коньсбаева Дамиля Туремуратовна

Кандидат биологических наук, доцент

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: damilya_konysbaeva@mail.ru

Гаджимурадова Айсарат Махмудовна

Магистр технических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: aisarat3878@mail.ru

Джумагулов Арсен Амангельдиевич

Магистрант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: dzhumagulov.arsen@mail.ru

Әжімахан Мөлдір

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E – mail: miss_moli_92@mail.ru

Аннотация

Рапс является одной из самых важных масличных культур в мире, которая используется в качестве пищевого масла, технического масла и корма. В настоящее время аграрии при возделывании рапса сталкиваются с некоторыми довольно серьезными агрономическими проблемами, особенно в отношении вредителей и болезней, которые в некоторых случаях чрезвычайно затрудняют регулярное выращивание рапса. Применение высоких доз пестицидов на полях рапса приводит к распространению устойчивости к препаратам, а также негативно влияет на окружающую среду. Для изучения состояния посевов рапса в Акмолинской области проведены исследования уровня пораженности вредителями и сорняками. В качестве средств защиты применяли экологизированную схему с добавлением стимуляторов роста Зеребро Агро, удобрения GrosPhosphite-LNPK совместно с классическими препаратами. Биологическая эффективность при борьбе с вредителями была на уровне эталонной схемы: против гусениц капустной моли – эталон – 84,8%, экологизированная схема (ЭС) – 83,8%; против крестоцветной блошки эталон – 95%, ЭС – 94,2%, против рапсового цветоеда и гусениц капустной белянки обе схемы показали

идентичный результат – 100% и 70%, соответственно. При борьбе с гербицидами эффективность составила при эталонной схеме 41,4%, при варианте ЭС 32,1%. Хозяйственная ценность составила при добавлении в схему защиты препаратов Зеребро Агро и GrosPhosphite-LNPK – 61,3 ц/га, при эталонной 57,1 ц/га. Полученные результаты, полученные в период 2021-2020 гг., показывают возможность использования разработанных схем защиты посевов рапса в условиях Акмолинской области и могут позволить снизить негативный эффект от использования пестицидов и улучшить общее состояние посевов.

Ключевые слова: рапс (*Brassica napus L*); вредители; заболевания; пестициды; экологизированные системы защиты растений.

Основное положение и введение

Ценность рапса состоит в том, что его семена используют для получения натурального растительного масла. Оно широко применяется в быту, в консервной, кондитерской промышленности, служит сырьем для выработки маргарина, мыла, олифы, лаков и красок, используется в медицине, ветеринарии и т.д. Жмых – это ценный концентрированный корм, богатый белком и жиром. Кроме того, рапс является хорошим медоносом и ценным кормовым растением [1].

Мировое возделывание рапса превысило отметку 32 млн га. Из них озимый рапс - около 7 млн га, практически весь выращивается в Европе. Северо-Американский континент возделывает яровой рапс. Также промежуточной формой рапса занимаются Китай, Австралия и другие страны [2].

В Казахстане, в основном, выращивается яровой рапс и 80% высевается в Северо-Казахстанской области. Общая площадь под посевом рапса занимает 291,5 тыс. га. [3].

Сложность в выращивании рапса состоит в большом количестве болезней и вредителей, которые поражают посевы, при этом снижают не только урожайность, но и качество семян и волокон. Глобальное исследование, включающее 22 эксперта из 10 стран, выявило в общей сложности 16 болезней, 37 насекомых-вредителей, несколько видов нематод и слизней, которые в настоящее время влияют на производство рапса во всем мире.

Биотические стрессы преимущественно поражают листья (10 болезней и 22 насекомых-вредителя) и стебли (7 болезней и 12 насекомых-вредителей), тогда как только 2 болезни и 11 насекомых-вредителей поражают стручки и семена рапса.

Наиболее опасными насекомыми-вредителями во многих регионах являются блошки,

долгоносики, жуки-пыльцы, тля, стручковая мошка, ромбовидная моль, капустная корневая муха и красноногие земляные клещи.

Повреждение насекомыми-вредителями является значительным фактором, снижающим урожайность масличного рапса, при этом среднегодовая потеря урожая составляет 13 % в глобальном масштабе [4].

Поскольку общие средства комплексной борьбы с вредителями (IPM), такие как севооборот, обработка почвы, устойчивые сорта или биоконтроль, неэффективны или недоступны, борьба с насекомыми в значительной степени зависит от инсектицидов. Ужесточение ограничений на использование инсектицидов, особенно в Европе, и снижение эффективности инсектицидов угрожает прибыльности производства масличного рапса и его роли в качестве важной промежуточной культуры в системах возделывания сельскохозяйственных культур [2].

Несмотря на возросшую интенсивность химических средств защиты растений, применяемых в отношении масличного рапса в последние десятилетия, основные биотические стрессы в целом возрастают, что указывает на то, что текущая стратегия управления не является устойчивой. Ответы экспертов и последние отчеты из сельскохозяйственной практики указывают на то, что насекомые-вредители в настоящее время представляют собой основную угрозу для масличного рапса во всех регионах глобального производства [5].

Целью наших исследований стало изучение минимизации использования химических препаратов и их использование в сочетании со стимуляторами роста растений на посевах ярового рапса в вегетационный период 2022 г. в условиях Акмолинской области.

Материалы и методы

Объект исследования.

Рапс сорта Майлы Дән с 2016 г. районирован в Акмолинской области (Патент № 551 от 16.04.2015 г.). Сорт среднеспелый. В условиях Акмолинской области созревает за 89-105 дня в зависимости от погодных условий и предшественников. Продолжительность периода до цветения составляет в среднем 36 дней, достижение технической спелости через 52-58 дней. Средний урожай масло семян по годам испытаний в питомнике конкурсного сортоиспытания составил 21,64 ц/га. Масса 1000 семян 3,7 г. Содержание жира в семенах составляет 43,29 – 47,76 %, белка 23,5 %, глюкозинолатов 0,7%, эруковой кислоты 0,0 %.

Мониторинг по развитию вредных организмов проводили каждые 7-10 дней, согласно общепринятых методик в фитосанитарном мониторинге [6-7]. Применялись экологизированная схема, с применением сниженных доз вне-сеения химических препаратов и включение в схему стимуляторов роста Зеребро Агро и жидкого удобрения Гросфосфито.

В ходе мониторинга проводили расчёт биологической эффективности опытной и стандартной схемы.

Погодные условия Шортандинского района Акмолинской области 2022 г.

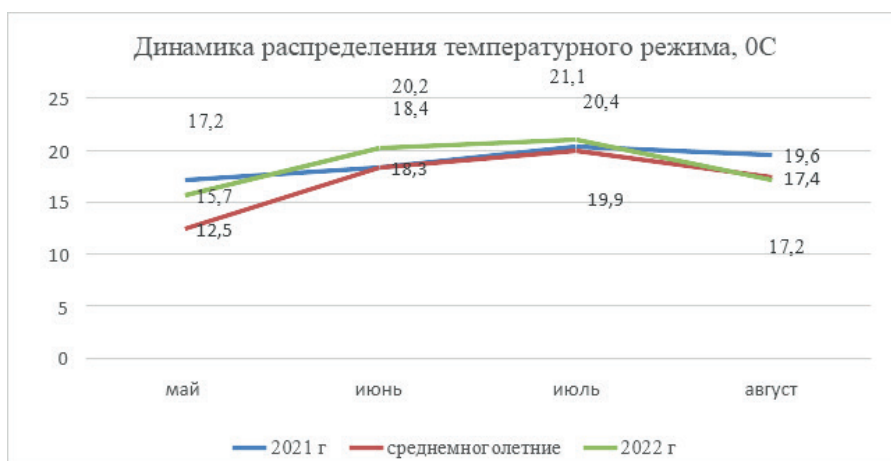


Рисунок 1 – Динамика распределения температурного режима в Шортандинском районе, 2021-2022 гг.

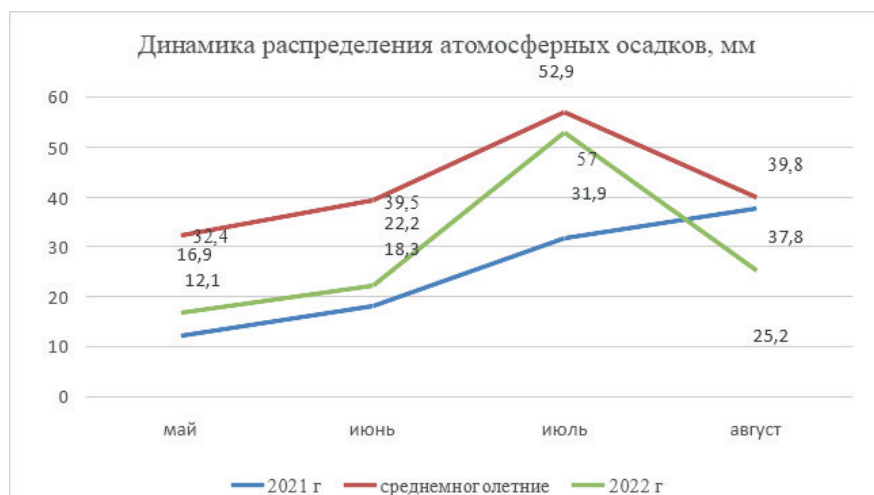


Рисунок 2 – Динамика распределения атмосферных осадков в Шортандинском районе, 2021-2022 гг.

На рисунках 1 и 2 представлены данные по температуре и осадкам за 2021-2022 годы и многолетние показатели по Шортандинскому району.

Погодные условия вегетационного периода в 2021 году отличались от среднееголетних показателей, как по количеству атмосферных осадков, так и по температурному режиму. За период вегетации (с мая по август включительно) выпало 100,1 мм осадков, что меньше среднееголетнего количества осадков на 68,6 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,4), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в третьей декаде мая +35+37°C. Сильные перепады ночных температур воздуха прошли в первой декаде июня, заморозки местами достигали до - 3-4 0С.

Погодные условия вегетационного периода в 2022 году отличались от среднееголетних показателей, как по количеству атмосферных осадков, так и по температурному режиму. За период вегетации (с мая по август включительно) выпало 117,2 мм осадков, что меньше среднееголетнего количества осадков на 51,5 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,5), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухой (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных

растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в III декаде мая +30-340С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки не отмечены, минимальная температура в I декаде июня составила +3-70С.

Основное количество осадков выпало в III декаде июля (42,0 мм) и в I декаде августа (23,9 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень за-сушливых условиях. В конце вегетационного периода (II и III декада августа) выпало - 1,3 мм осадков. Недобор осадков за июль-август составил - 18,7 мм, при этом температурный режим в июле был на 1,2°C выше, а в августе на уровне среднееголетнего показателя, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая.

Сроки высева, препараты, схема и сроки обработки.

При обработке рапса использовали общепринятую в регионе эталонную схему гербицидной, инсектицидной обработки. В опытной схеме применяли стимуляторы роста Зеребро Агростимулятор роста с фунгицидным эффектом на основе коллоидного серебра [8], удобрение GrosPhosphite-LNK-ГросФосфито - LNK N-20, P2O5 (фосфит) - 20, K2O-15, L-аминокислоты-3 [9].

Ниже в таблице 1 представлены схемы обработки посевов льна, где стандартом является участок, обработанный согласно общепринятой схеме и дозировке препаратов, опыт – химический препарат в сочетании с одним из стимуляторов роста, в качестве контроля был участок без обработки.

Таблица 1 - Система защиты рапса от вредных организмов

Системы защиты, название препарата, баковой смеси, препаративная форма	Норма расхода препарата, л (кг)/га, л(кг)/т	Сроки, способ обработки, назначение
Контроль (без обработки)	-	-
схема защиты №1		
Витакс, в.с.к. (карбоксин 170 г/л + тирам 170 г/л) + Зеребра Агро, в.р. (коллоидное серебро, 500 мг/л + полигексаметиленбигуанид гидрохлорид, 100 мг/л)	4,0 + 0,15	протравливание семян перед посевом против болезней и стимуляции роста
Виртуоз, в.д.г. (клопиралид, 750 г/кг) + Терра 4%, к.э. (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) + Зеребра Агро, в.р. (коллоидное серебро, 500 мг/л + полигексаметиленбигуанид гидрохлорид, 100 мг/л)	0,12 + 1,0 + 0,15	опрыскивание посевов в фазе формирования листовой розетки против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков

Заря, с.к. (имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) + Грос Фосфито-LNPK (Азот N + Фосфор (фосфит) P2O5 + Калий K2O + Свободные аминокислоты)	0,5 + 2,0	опрыскивание в фазе 4-х листьев-розетки против комплекса вредителей, в том числе капустной моли с одновременной подкормкой микроудобрением
Эталон		
Витакс, в.с.к. (карбоксин 170 г/л + тирам 170 г/л)	4,0	протравливание семян перед посевом против болезней
Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. Виртуоз, в.д.г. (клопиралид, 750 г/кг) + Терра 4%, к.э. (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л)	0,16 + 1,5	опрыскивание посевов в фазе 3-4 листьев против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков
Лятрин, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,15	опрыскивание в начале бутонизации против комплекса вредителей, в том числе капустной моли

Динамику развития болезней учитывали путем анализа пораженности в основные фазы роста и развития. Распространение, интенсивность развития и динамика болезней проводили по методике А.Е. Чумакова, И.И. Минкевича, Ю.И. Власова, Е.А. Гаврилова [10] и другим методикам [11, 12]. Мониторинг вре-

дителей проводили с целью выявления видового состава и численности вредных насекомых в полевых условиях по методике Белецкого Е. Н. [12].

Статистика. Повторность опыта была трехкратной, обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2010.

Результаты

Дифференциация и экологизация защитных мероприятий предусматривала: подготовку семян рапса к посеву, систематический мониторинг на посевах, комплексную защиту проростков от вредителей; защиту вегетативных и генеративных органов с учетом уязвимых фаз развития и вредных организмов. Фитосанитарная ситуация на контрольных необработанных участках отличалась усложненностью, прежде всего, по заселенностью вредителями. Наблюдалось массовое размножение лугового мотылька и капустной моли, а также других специализированных вредителей. Кроме этого,

была отмечена высокая засоренность посевов двудольными сорняками (осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, молочай лозный).

Насекомые-вредители. При проведении фитосанитарного мониторинга перед посевом рапса проведены почвенные раскопки для выявления почвообитающих вредителей. По итогам обследования установлено отсутствие вредителей на полях. Однако, в период вегетации на посевах рапса наблюдалось большое разнообразие вредителей в разных фазах развития культуры (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты фитосанитарного мониторинга и учета численности вредителей сельскохозяйственных культур на полях Шортандинского района Акмолинской области, ТОО «НПЦ ЗХ им А.И. Бараева», (в среднем за 2021-2022 гг.)

Координаты хозяйства	Обследуемая площадь, га	Фаза развития культуры	Энтомофауна
51.604190879727604, 70.98718300409156	100	Всходы	крестоцветные блошки – до 7 экз/м ² , капустная белянка – 12 экз. на 100 взм. сачка.
		2-4 листа	крестоцветные блошки – до 11 экз/м ² , капустная белянка – 12 экз. на 100 взм. сачка, капустная моль – до 160 экз. на 100 взм. сачка, крестоцветные клопы – 2 экз. на растение.
		Стеблевание	крестоцветные блошки – до 12 экз/м ² , крестоцветные клопы – 2 экз. на растение, луговой мотылек – до 207 экз. на 100 взм.сачка, капустная моль – до 217 экз. на 100 взм. сачка, капустная белянка – 24 экз. на 100 взм.сачка.
		Бутонизация	крестоцветные блошки – до 13 экз/м ² , крестоцветные клопы – 3 экз. на растение, луговой мотылек – до 23 экз. на 100 взм.сачка, капустная моль – до 137 экз. на 100 взм.сачка, капустная белянка – 36 экз. на 100 взм.сачка.
		Цветение	рапсовый цветоед – до 98 на 100 взм.сачка, капустная моль – до 109 экз. на 100 взм.сачка, капустная белянка – 14 экз. на 100 взм.сачка, сручковый комарик – 189 экз. на 100 взм. сачка, крестоцветные блошки – до 6 экз/м ² , крестоцветные клопы – 1 экз. на растение.
		Созревание	рапсовый цветоед – до 72 на 100 взм.сачка, капустная моль – до 84 экз. на 100 взм.сачка, капустная белянка – 14 экз. на 100 взм.сачка, сручковый комарик – 49 экз. на 100 сачка. крестоцветные блошки – до 6 экз/м ² , крестоцветные клопы – 1 экз. на растение.

Первый мониторинг в период 2021-2022 гг. проводился во время первых всходов. На полях рапса проводили мониторинг на пораженность черной ножкой, бактериозом, фузариозом всходов.

Из вредителей выявлен лет капустной белянки (12 экз/100 взмахов сачком) и наличие крестоцветных блошек (*Phyllotreta cruciferae*) (7 экз/м²).

При следующем мониторинге культуры находились в фазе 2-4 листа у рапса. На рапсе было отмечено начало лета капустной моли (*Plutella xylostella*) - 160 имаго/100 взмахов сачком, появление первых гусениц вредителя - 1 экз/растение и появление крестоцветных клопов - 2 экз/растение. Численность капустной белянки не изменилась, но выросло количество крестоцветных блошек (с 7 до 11 экз/м²).

В конце третьей декады июня на рапсе был отмечен лет бабочек лугового мотылька, 207 экз на 100 взмахов сачком. Гусеницы вредителя были выявлены только на рапсе - 21 экз/м², Численность имаго белянки выросла на 100% (с 12 до 24 экз), имаго капустной моли на 35% (с 160 до 217 экз), численность гусениц моли увеличилась в 3 раза (до 3 экз/растение), также было выявлено появление гусениц капустной белянки (0.2 экз/растение). Численность крестоцветных клопов (*Eurydema oleracea*) не изменилась, а численность крестоцветных блошек увеличилась на 1 экз.

По результату фитосанитарного мониторинга первой декады июля было установлено, что численность гусениц лугового мотылька на рапсе снизилась в 7 раз (с 21 до 3 экз/м²), гусениц капустной моли на четверть (до 2.2 экз/растение), гусениц белянки в три раза (до 0.06 экз/растение). Наличие как крестоцветных клопов, так и крестоцветных блошек после проведения первой инсектицидной обработки, не установлено.

К началу второй декады июля, отмечено прекращение лета бабочек лугового мотылька. На рапсе отмечено появление рапсового цветоеда (*Meligethes aeneus F.*), численность имаго составила 119 экз/100 взмахов сачком, а численность гусениц 1 экз/бутон. Численность бабочек белянки снизилась до 4 экз., капустной моли до 32 экз., а численность гусениц до 1 и 40 экз/100 растений соответственно.

Согласно изученной литературы трехлетние исследования А. Semerenko

and N. A. Bushneva в условиях Краснодарского края России показали, что распространенность блошек *Ph. cruciferae* на сеянцах *Brassica napus L.* в 2017 году была равна 8,0 жуков/растение, в 2018 году – 6,0 жуков/растение, в 2019 году достигла 9,0 жуков/растение. Массовая колонизация растений с численность жуков рапсового цветоеда *M. aeneus Fab.* пришлась на фазу бутонизации рапса, и в 2017 году она достигла 8,0 жуков/растение, в 2018 году – 6,0 жуков/растение, в 2019 году – 9,0 жуков/растение [13].

По данным Assefa Y. et.al. связывают снижение средней урожайности в Европе и Австралии с усилением стресса от вредителей и болезней, высокой температурой, малым количеством осадков [14]. Для стран Европы снижением доступности зарегистрированных активных ингредиентов для химической борьбы, например, путем запрета неоникотиноидов, значительно повлияло на распространение вредителей и болезней [15].

В конце 3 декады июля после проведения инсектицидной обработки на рапсе было отмечено появление стручкового комарика в численности 188 экз/100 взмахов сачком. После третьей инсектицидной обработки гусеницы белянки и рапсового цветоеда выявлены не были, а численность гусениц капустной моли составила 0.2 экз/100 растений.

Нашествие моли полностью зависит от погодных условий, она требуется суммой эффективных температур до 460°C [16]. В 2019 году на многих фермерских хозяйствах России посевы рапса практически полностью были уничтожены из-за распространения капустной моли, чему благоприятствовали погодные условия как предыдущего 2018 года, так и 2019 года [17]. Рапсовый цветоед один из опасных вредителей крестоцветных культур, который распространен повсеместно, однако, основная опасность заключается в возможности появления этого вредителя вне зависимости от погодных условий [18].

Мониторинг в середине второй декады августа на рапсе выявил наличие гусениц стручкового комарика в количестве 2 экз/стручок. Численность остальных вредителей продолжала снижение. Количество бабочек белянки возросло с 5 до 11 экз., капустной моли с 7 до 17 экз., стручкового комарика (*Dasyneura brassicae W.*) со 188 до 49 экз., а имаго рапсо-

вого цветоеда наоборот уменьшилось с 12 до 9 экз/100 взмахов сачком.

Погодные условия 2022 года - низкая влажность, теплая, сухая и безветренная погода были максимально благоприятны для развития стручкового комарика [25] и блошки. Блошка, в свою очередь, может полностью уничтожить культуры, так как в период нехватки влаги активно питаются зелеными сочными частями растения для ее получения.

При мониторинге в фазу развития рапса «формирования семян» численность бабочек капустной белянки составляло 1.5 экз/100 взмахов сачком, а личинок стручкового комарика 2 экз/стручок. Численность остальных

вредителей составляла 0 экземпляров, на обработанных площадях. На контроле численность вредителей составляла: белянка имаго - 3 экз, имаго капустной моль - 17 экз., имаго цветоед - 9 экз., гусеницы моли - 10 экз/100 растений, гусеницы цветоеда и стручкового комарика - 2 экз/бутон и стручок соответственно (таблица 3).

Обработка посевов в фазе массовой бутонизации рапса препаратом Заря, с.к. совместно с комплексным удобрением ГросФосфито-LNPK в испытываемых нормах расхода, обеспечивала защиту культуры от повреждений вредителем в среднем на 83,8% на 7 сутки после обработки.

Таблица 3 - Биологическая эффективность инсектицидов против крестоцветных блошек на посевах рапса, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта, норма расхода препарата (л/га, кг/га)	Повторность	Численность блошек, экз./м ²			Снижение численности, %			
		до обработки	на день учета, после обработки					
			3	7	3	среднее	7	среднее
Заря, с.к. + ГросФосфито-LNPK (0,5 + 2,0)	1	8	1,8	0,5	77,5	77,5	93,7	94,2
	2	12	3,0	0,7	75,0		94,1	
	3	6	1,2	0,3	80,0		95,0	
Лятрин, к.э. (0,15) – эталон	1	7	1,5	0,3	78,5	78,5	95,7	95,0
	2	11	2,5	0,5	77,2		95,4	
	3	5	1,0	0,3	80,0		94,0	
Контроль (без обработки)	1	10	8	8	-	-	-	-
	2	6	6	12	-	-	-	-
	3	8	10	12	-	-	-	-

Биологическая эффективность применения как эталонных схем, так и экологизированных схем. Для этого проводили подсчет особей вредителя на 1 растение до обработки и через 3-7 дней после обработки. В таблицах 4-6 представлены результаты эффективности применения 2 схем обработки и контроля против гусениц капустной моли, рапсового цветоеда и капустной белянки.

Таблица 4 - Биологическая эффективность препаратов против гусениц капустной моли на посевах рапса, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта, норма расхода препарата (л/га, кг/га)	Повторность	Численность гусениц на 1 растение			Снижение численности, %			
		до обработки	на день учета, после обработки					
			3	7	3	среднее	7	среднее
Заря, с.к. + ГросФосфито-LNPK (0,5 + 2,0)	1	9,5	2,4	1,5	74,7	75,7	84,2	83,8
	2	7,3	1,7	1,2	76,7		83,5	
	3	10,5	2,6	2,0	75,2			

Лятрин, к.э. (0,15) – эталон	1	9,0	2,0	1,3	77,7	79,0	85,5	84,8
	2	12,1	3,2	1,7	82,3		85,9	
	3	8,8	2,0	1,5	77,2		83,0	
Контроль (без обработки)	1	13,0	28,5	30,0	-	-	-	-
	2	10,3	19,8	26,3	-		-	
	3	9,2	17,0	22,3				

Применение в схеме защиты препарата ГросФосфито-LNPK (0,1 + 2,0), система защиты лишь немного уступала по эффективности эталонному препарату Лятрин, к.э. с нормой 0,15 л/га. Проведенные обработки позволили сдержать развитие вредителей и не дать им нанести существенный ущерб урожаю.

Таблица 5 - Учет биологической эффективности инсектицидов на рапсе против рапсового цветоеда, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта, норма расхода препарата	Рапсовый цветоед, экз/булон			Биологическая эффективность, %
	До обработки	Учет на 3 день	Учет на 7 день	
Заря, с.к. + ГросФосфито-LNPK (0,5 + 2,0)	1	0	0	100
Лятрин, к.э. (0,15) – эталон	1	0	0	100
Контроль	1	1	1	-

Посевы рапса обрабатывали против рапсового цветоеда препаратами Заря, с.к. + Грос Фосфито LNPK (0,5 + 2,0) и Лятрин, к.э. (0,15), в обоих вариантах обработки биоэффективность составила 100%.

Таблица 6 - Учет биологической эффективности инсектицидов на рапсе против гусениц капустной белянки, второго поколения, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта, норма расхода препарата	Белянка, экз/растение			Биологическая эффективность, %
	До обработки	Учет на 3 день	Учет на 7 день	
Заря, с.к. + ГросФосфито-LNPK (0,5 + 2,0)	0,03	0,01	0,01	70
Лятрин, к.э. (0,15) – эталон	0,03	0,01	0,01	70
Контроль	0,3	0,3	0,2	-

Против гусениц капустной белянки посевы рапса обрабатывали Заря, с.к. + Грос Фосфито LNPK (0,5 + 2,0) и Лятрин, к.э. (0,15), биоэффективность составила 70% в обоих случаях.

Согласно вышеуказанным данным, применение биологизированных схем внесения пестицидов по показателям биологической эффективности не уступают эталонным схемам обработки с применением только химических препаратов.

Засоренность посевов. На полях ТОО «НПЦ ЗХ им. А. И. Бараева», Акмолинская область,

в период вегетационного периода 2022 года из однолетних злаковых сорняков встречалось просо куриное или ежовник (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.).

За весь период вегетации проводили одну гербицидную обработку, при этом мониторинг и учет сорняков проводили на каждой фазе развития.

В таблице 7 представлены результаты фитосанитарного мониторинга засоренности посевов рапса.

Таблица 7 - Результаты фитосанитарного мониторинга сорных растений с-х культур на полях в Акмолинской обл., ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», (в среднем за 2021-2022 гг.)

Координаты, точки местоположения	Культура	Обследуемая площадь, га	Фаза развития культуры	Сорная растительность, экз./м ²
51.60419087972760470.98 718300409156	рапс	100	Всходы	марь белая – 5, щирица запрокинутая – 8, осот полевой – 2.
			2-4 листа	марь белая – 18, щирица запрокинутая – 8, осот полевой – 2.
			Стеблевание	марь белая – 16, щирица запрокинутая – 10, осот полевой – 3.
			Бутонизация	марь белая – 17, щирица запрокинутая – 8, осот полевой – 3.
			Цветение	марь белая – 18, щирица запрокинутая – 8, осот полевой – 4.
			Созревание	марь белая – 18, щирица запрокинутая – 8, осот полевой – 4.

Из двудольных сорняков - вьюнок полевой (*Cirsium arvense L.*), осот полевой (*Sónchus arvensis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus L.*), марь белая (*Chenopodium album L.*) и полынь австрийская (*Artemisia austriaca*). На посевах рапса из двудольных сорняков доминировали марь белая (15,7 экз./м²) и щирица запрокинутая (8,3 экз./м²).

На посевах рапса в условиях ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» в текущем 2022 году болезней обнаружено не было.

Из проведенных систем обработки с применением рассматриваемых систем защиты наилучшим образом сработал эталонный вариант Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. (0,16 + 1,5) (таблица 8).

Таблица 8 - Биологическая эффективность гербицидов на посевах рапса, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта	Виды сорняков	
	двудольные	
	шт./м ²	гибель, %
Контроль		
1-й учет	30	-
2-й учет	31	-
3-й учет	33	-

Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. + Зеребра Агро, в.р. (0,12 + 1,0 + 0,15)		
1-й учет	25	10,7
2-й учет	20	28,6
3-й учет	19	32,1
Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. (0,16 + 1,5) – эталон		
1-й учет	26	10,3
2-й учет	21	27,6
3-й учет	17	41,4

Как видно из данных таблицы 8, биологическая эффективность вариантов при 3 учете составила 41,4%, тогда как на варианте Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. + Зеребра Агро, в.р. (0,12 + 1,0 + 0,15) процент гибели сорняков на 3 учете составил 32,1%

E. crus-galli (Echinochloa crusgalli) — вид злаков, включенный в Глобальный сборник сорняков и считающийся одним из самых опасных сорняков в мире [21]. Этот вид может снижать урожайность и вызывать гибель кормовых культур, удаляя до 80% доступного

почвенного азота. *E. crus-galli* считается самым опасным сорняком в мире на рисовых полях, а также внесен в список сорняков как минимум для 36 других культур в тропических и умеренных регионах мира [22].

Хозяйственная эффективность. Эффективность средств защиты растений на посевах рапса в условиях НПЦ ЗХ им. А.И.Бараева, Акмолинская область, 2022 год (первая зона) определялась согласно общепринятой методике с проведением статистического анализа (таблица 9).

Таблица 9 - Хозяйственная эффективность СЗР на посевах рапса, (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Хозяйственная эффективность, %
Контроль	1,2	-	-
Витакс, в.с.к. + Зеребра Агро, в.р. Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. + Зеребра Агро, в.р. Заря, с.к. + Грос Фосфито-LNPK	3,1	+1,9	61,3
Схема обработки №2 (эталон)			
Витакс, в.с.к. Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. Лятрин, к.э.	2,8	+1,6	57,1
Относительная ошибка опыта	3,45%	-	-
НСР05	0,28 ц/га	-	-

При использовании предлагаемой системы защиты на рапсе, в самом варианте и в эталоне были получены прибавки урожая на уровне + 1,9 и + 1,6 ц/га соответственно, что эквивалентно 61,3 % и 57,1% хозяйственной эффективности. Однако, схема обработки №1: - Витакс, в.с.к. + Зеребра Агро, в.р.; - Виртуоз, в.д.г. + Терра 4%, к.э. + Зеребра Агро, в.р.; - Заря, с.к. + Грос Фосфито-LNPK- отмечена как наилучшая. Здесь показатель прибавки урожая был на 0,3 ц/га выше эталонного варианта.

Обсуждение

Яровой рапс *Brassica napus L.* как источник пищевого масла пользуется высоким спросом в странах Европы и Азии. Однако эта культура чувствительна к условиям выращивания. Вредители негативно влияют на посевы *Brassica napus L.*, потери продукции достигают 33%. За последние десятилетия применение пестицидов для борьбы с вредителями увеличилось в разы и стало обычной практикой. Согласно исследованиям специалистов в области сельского хозяйства, объем использования пестицидов в мире составляет около 5,2 миллиарда фунтов стерлингов в год [23].

Специфические вредители, такие как *Phyllotreta cruciferae* и *Meligethes aeneus*, значительно снижают урожайность семян *B.napus*. Согласно данным GCIRC [24] для стран, где погодные условия позволяют выращивать как яровой, так и озимый рапс, основные проблемы с насекомыми наблюдаются в пограничной зоне, где произрастают оба вида и где рапсовый цветоед может иметь до 4 поколений. Однако по заявлениям доктора Саманты Кук из Rothamsted Research (Великобритания) проблемы уменьшаются в регионах, где выращивают только яровой или озимый рапс. Аналогичные наблюдения были сделаны в Великобритании, Германии и Франции.

Заключение

В целом, стимуляторы роста (Зеребра Агро), жидких удобрений (ГросФосфито-LNPK) способствовали оптимальному росту и развитию у растений адаптивной возможности и усиление иммунных защитных механизмов культуры. Это позволило минимизировать использование на посевах химических препаратов за счет подкормки и регулирования роста растений. В период фитосанитарного мониторинга 2021-2022 годов в Шортандинском районе Акмолинской области отмечено широкое распространение вредителей: капустная белянка, крестоцветная блошка, капустная моль, крестоцветный клоп, луговой мотылек, рапсовый цветоед, стручковый комарик. Биологическая эффективность при использовании как эталонных, так и экологизированных схем практически не отличалась, при этом экологизированных схемах защиты растений при-

использование неоникотиноидов в качестве инсектицидов, используемых в различных регионах мира, в частности, для борьбы с тлей: запрещены в Европе, особенно на рапсе. В случае с Индией Сарван Кумар упомянул, что даже если неонические решения исключены из пула решений, все же есть альтернативы, таких как хлорпирифос и диметоат.

Согласно выводам глобального совета по рапсу следует, что основным необходимым решением является создание устойчивых сортов рапса, пусть то с применением методов генетической инженерии, редактирования, создания ресинтетических линий, объединяющие два вида капусты (*B. Oleracea* x *B. alba*), а также интрогрессивной гибридизации [24]. Также одним из решений борьбы с вредителями является использование растений-компаньонов. С растениями-компаньонами наблюдалось меньше личинок на семенах рапса. Новая практика совмещения рапса с горохом в канадских прериях указывают на снижение проблем с вредителями при использовании промежуточных культур. Такие методы также опробованы в Великобритании (яровой рапс и горох), Финляндии (с фасолью), Швейцарии (озимый рапс и конские бобы) [25].

менялись сниженные нормы расхода пестицидов. Так, против гусениц капустной моли – эталон – 84,8%, экологизированная схема (ЭС) – 83,8%; против крестоцветной блошки эталон – 95%, ЭС – 94,2%, против рапсового цветоеда и гусениц капустной белянки обе схемы показали идентичный результат – 100% и 70%, соответственно. При борьбе с сорняками эффективность составила при эталонной схеме 41,4%, при варианте БС 32,1%. Хозяйственная ценность составила при добавлении в схему защиты препаратов Зеребро Агро и GrosPhosphite-LNPK – 61,3 ц/га, при эталонной 57,1 ц/га. Таким образом, использование таких препаратов как Зеребро Агро, Гросфосфито могут позволят снизить негативный эффект от использования пестицидов и улучшить общее состояние посевов.

Информация о финансировании

Данные исследования выполнены в рамках ПЦФ/BR10764960-ОТ-21 «Разработка и совершенствование интегрированных систем защиты плодовых, овощных, зерновых, кормовых, бобовых и карантин растений» МСХ РК.

Список литературы

- 1 Каскарбаев Ж.А., Похоруков Ю.А., Кидралина А.И., Сасыков А.Е, Вернер А.В. Технология возделывания масличных культур на Севере Казах-стана. [Электронный ресурс] – 2022. – URL: <https://baraev.kz/statuya/427-tehnologiya-vozdelyvaniya-maslichnyh-kultur-na-severe-kazahstana.html>.] (дата обращения: 22.03.2023).
- 2 Zheng X., Koopmann B., Ulber B., von Tiedemann A.A. Global Survey on Diseases and Pests in Oilseed Rape – Current Challenges and Innovative Strategies of Control [Текст]/ *Frontiers in Agronomy*, – 2020. – Vol.2. – P.87-94.
- 3 Тулькубаева С.А., Васин В.Г., Абуова А.Б. Возделывание ярового рапса в системе сберегающего земледелия на севере Казахстана [Текст]/ *Зем-леделие*, - 2018. - №1. – С. 20-23.
- 4 Milovac, Ž., Zorić, M., Franeta, F., Terzić, S., Petrović Obradović, O., and Marjanović Jeromela, A. Analysis of oilseed rape stem weevil chemical control using a damage rating scale [Текст]/ *Pest Manag Sci.*, – 2017. – Vol.73. – P.1962–1971.
- 5 Arthey T. Challenges and Perspectives in Global Rapeseed Production. [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <http://www.agribenchmark.org/cash-crop/publications-and-projects0/reports/challenges-and-perspectives-in-global-rapeseed-production.html>. (date of application 04.04.2023).
- 6 Сагитов А.О., Дуйсембеков Б.А. и др. Фитосанитарный мониторинг вредных и особо опасных вредных организмов (вредителей, болезней, сорных растений) [Текст]: учебное пособие, издание третье на каз.яз. – Алматы: Казахский НИИЗиКР, 2016. - 376 с.
- 7 Сулейменов С.И., Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий [Текст]: Абдрахманов М.А., Сулейменова З.Ш., Камбулин В.Е. и др. // – Астана, 2009. – 312 с.
- 8 Характеристика препарата Зеребра Агро. [Электронный ресурс]. -URL: <https://astana-nan.kz/regulatory-rosta/zerebra> (дата обращения: 20.03.2023)
- 9 Характеристика препарата Гросфосфит. [Электронный ресурс]. -URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V21E0000162> (дата обращения: 04.04.2023).
- 10 Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власова Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований [Текст]: - М., 1974. – 188 с.
- 11 Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве (под ред. Долженко В.И.) [Текст]: - СПб.: ВИЗР, 2009. – 378 с.
- 12 Белецкий Е.Н. Фитосанитарное прогнозирование на Украине: история, методология, пути совершенствования [Текст]/ *Защ. и кар. раст.* - 2015. 12. -С. 14–19.
- 13 Semerenko S.A., Bushneva N.A. The biological control of pests in sow-ings of spring rapeseed *Brassica napus L.* // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. [Electron Resource]. –2022. –URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1045/1/012019/pdf>
- 14 Assefa Y., Prasad P. V., Foster C., Wright Y., Young S., Bradley P. Major management factors determining spring and winter canola yield in North America [Текст] / *Crop Sci.* – 2018. – Vol.58. – P.1-16.
- 15 Noleppa S. Banning Neonicotinoids in the European Union: An Ex-post Assessment of Economic and Environmental Costs. // *Crop.Life Europe* [Elec-tron Resource]. – 2017. -URL: <https://croplifeeurope.eu/report/banning-neonicotinoids-in-the-european-union-an-ex-post-assessment-of-economic-and-environmental-costs/>
- 16 Wainwright C., Jenkins S., Wilson D., Elliott M., Jukes A., Collier R. Phe-nology of the Diamondback Moth (*Plutella xylostella*) in the UK and Provision of Decision Support for Brassica Growers [Текст] / *Insects*. – 2020. – Vol.11(2). – P.6-11.
- 17 Капустная моль. Как избежать резистентности и другие вопросы. [Электронный ресурс]. – 2018. –URL: <https://agbz.kz/kapustnaya-mol-kak-izbezhat-rezistentnosti-i-drugie-voprosy/>

18 Ahmed N. Pesticide use in periurban areas: Farmers and Neighbours Perceptions and Attitudes, and Agricultural Field Influences on Pests in Nearby Garden Plants [Tekst] / *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*. – 2012. – Vol.37. – P.4-86.

19 Graora D., Sivčev I., Sivčev L., Büchs W. Biology and harmfulness of Brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.) in winter oilseed rape [Tekst] / *Directory of Open Access Journals*. [Electron Resource]. – 2015. -URL: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ20220767888>.

20 Peter A. Edde Arthropod pests of rapeseed (canola) (*Brassica napus* L.), *Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance* [Tekst] / Academic Press. – 2022. – P.140-207.

21 Bajwa A.A., J. Khawar, Shahid M., Haider A.H., Bhagirath C., Ehsan-ullah S. Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli* [Tekst] / *Crop Protection*. – 2015. – Vol.75. – P.151-162.

22 FAO, 2014. Grassland species profiles. [Electron resource]. -URL: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Default.htm>.

23 Sharma A., Kumar V., Shahzad B. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem [Tekst] / *Appl. Sci.* – 2019. – V.1(1446). – P.1245-1267.

24 GCIRC глобальный совет по инновациям в области рапса и канолы. – 2022. – [Электронный ресурс] -URL: <https://www.gcirc.org/newsletters/newsletter-12-june-2022>.

25 Breitenmoser S.; Steinger T., Baux A., Hiltbold I. Intercropping Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.) Has the Potential to Lessen the Impact of the Insect Pest Complex [Tekst] / *Agronomy*. – 2022. – Vol.12. – P.723-751.

References

1 Kaskarbaev Zh.A., Pohorukov Ju.A., Kidralina A.I., Sasykov A.E, Ver-ner A.V. Tehnologija vozdeljvanija maslichnyh kultur na Severe Kazahstana. [Jelektronnyj resurs] – 2022. – URL: <https://baraev.kz/statya/427-tehnologiya-vozdeljvaniya-maslichnyh-kultur-na-severe-kazahstana.html>. (data obrashheni-ja: 22.03.2023).

2 Zheng X., Koopmann B., Ulber B., von Tiedemann A.A. Global Survey on Diseases and Pests in Oilseed Rape – Current Challenges and Innovative Strategies of Control [Text] / *Frontiers in Agronomy*, – 2020. - Vol.2. – R.87-94.

3 Tul'kubaeva S.A., Vasin V.G., Abuova A.B. Vozdeljvanie jarovogo rapsa v sisteme sberegajushhego zemledelija na severe Kazahstana [Text] / *Zem-ledelie*, - 2018. - №1. – S. 20-23.

4 Milovac, Ž., Zorić, M., Franeta, F., Terzić, S., Petrović Obradović, O., and Marjanović Jeromela, A. Analysis of oilseed rape stem weevil chemical control using a damage rating scale [Text] / *Pest Manag Sci.*, – 2017. – Vol.73. – R.1962–1971.

5 Arthey T. Challenges and Perspectives in Global Rapeseed Production. [Jelektronnyj resurs]. – 2020. – URL: <http://www.agribenchmark.org/cash-crop/publications-and-projects0/reports/challenges-and-perspectives-in-global-rapeseed-production.html>. (date of application 04.04.2023).

6 Sagitov A.O., Dujsembekov B.A. i dr. Fitosanitarnyj monitoring vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov (vreditel'ej, bolezn'ej, sornyh rastenij) [Text] / *uchebnoe posobie, izdanie tret'e na kaz.jaz.* – Almaty: Kazahskij NII ZiKR, 2016. - 376 s.

7 Sulejmenov S.I., Abdrahmanov M.A., Sulejmenova Z.Sh., Kambulin V.E. i dr. Metodicheskie ukazanija po uchetu i vyjavleniju vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov sel'skohozjajstvennyh ugodij [Text]: – Astana, 2009. – 312 s.

8 Harakteristika preparata Zerebra Agro. [Jelektronnyj resurs]. -URL: <https://astana-nan.kz/regulatory-rosta/zerebra> (data obrashhenija: 20.03.2023)

9 Harakteristika preparata Grosfosfit. [Jelektronnyj resurs]. -URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V21E0000162> (data obrashhenija: 04.04.2023).

10 Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasova Ju.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovanij [Text]: - M., 1974 – 188 s.

11 Metodicheskie ukazanija po registracionnym ispytanijam fun-gicidov v sel'skom hozjajstve (pod red. Dolzhenko V.I.) [Text]: - SPb.: VIZR, 2009. – 378 s.

12 Beleckij E.N. Fitosanitarnoe prognozirovanie na Ukraine: istorija, metodologija, puti sovershenstvovanija [Text] / *Zashh. i kar. rast.* - 2015. -S. 14–19.

- 13 Semerenko S.A., Bushneva N.A. The biological control of pests in sow-ings of spring rapeseed *Brassica napus* L. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. [Electron Resource]. –2022. –URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1045/1/012019/pdf>
- 14 Assefa Y., Prasad P. V., Foster C., Wright Y., Young S., Bradley P. Major management factors determining spring and winter canola yield in North America [Text]/ *Crop Sci.* – 2018. – Vol.58. – P.1-16.
- 15 Noleppa S. Banning Neonicotinoids in the European Union: An Ex-post Assessment of Economic and Environmental Costs. // *Crop.Life Europe* [Elec-tron Resource]. – 2017. -URL: <https://croplifeeurope.eu/report/banning-neonicotinoids-in-the-european-union-an-ex-post-assessment-of-economic-and-environmental-costs/>
- 16 Wainwright C, Jenkins S, Wilson D, Elliott M, Jukes A, Collier R. Phe-nology of the Diamondback Moth (*Plutella xylostella*) in the UK and Provision of Decision Support for Brassica Growers [Text] / *Insects.* – 2020. – Vol.11(2). – P.6-11.
- 17 Kapustnaja mol'. Kak izbezhat' rezistentnosti i drugie voprosy. [Jel-ektronnyj resurs]. – 2018. – URL: <https://agbz.kz/kapustnaya-mol-kak-izbezhat-rezistentnosti-i-drugie-voprosy/>
- 18 Ahmed N. Pesticide use in periurban areas: Farmers and Neighbours Perceptions and Attitudes, and Agricultural Field Influences on Pests in Nearby Garden Plants [Text] / *Acta Universitatis agriculturae Sueciae.* – 2012. – Vol.37. – P.4-86.
- 19 Graora D., Sivčev I., Sivčev L., Büchs W. Biology and harmfulness of Brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.) in winter oilseed rape [Text]/ *Directory of Open Access Journals.* [Electron Resource]. – 2015. -URL: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?record ID=DJ20220767888>.
- 20 Peter A. Edde Arthropod pests of rapeseed (canola) (*Brassica napus* L.), *Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance* [Text]/ Academic Press. – 2022. – P.140-207.
- 21 Bajwa A.A., J. Khawar, Shahid M., Haider A.H., Bhagirath C., Ehsan-ullah S. Eco-biology and management of *Echinochloa crus-galli* [Text]/ *Crop Pro-tectio*n. – 2015. – Vol.75. – P.151-162.
- 22 FAO, 2014. Grassland species profiles. [Electron resource]. -URL: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Default.htm>.
- 23 Sharma A., Kumar V., Shahzad B. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem [Text]/ *Appl. Sci.* – 2019. – Vol.1(1446). – P.1245-1267.
- 24 GCIRC global'nyj sovet po innovacijam v oblasti rapsa i kanoly. – 2022. – [Jelektronnyj resurs] -URL: <https://www.gcirc.org/newsletters/newsletter-12-june-2022>.
- 25 Breitenmoser S.; Steinger T., Baux A., Hiltbold I. Intercropping Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.) Has the Potential to Lessen the Impact of the Insect Pest Complex [Text] / *Agronomy.* – 2022. – Vol.12. – P.723-751.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА РАПС (*BRASSICA NAPUS L.*) ЕГІСТІКТЕРІН ЗИЯНДЫ АҒЗАЛАРДАН ҚОРҒАУДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ

Байбусенов Курмет Серикович

PhD, қауымдастырылған профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: kurmet_1987@bk.ru

Коньсбаева Дамиля Туремуратовна

Биология ғылымдарының кандидаты, доцент

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: damilya_konysbaeva@mail.ru

Гаджимурадова Айсарат Махмудовна

Техника ғылымдарының магистрі

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: aisarat3878@mail.ru

Джумагулов Арсен Амангельдиевич

Магистрант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: dzhumagulov.arsen@mail.ru

Әжімахан Мөлдір

Докторант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: miss_moli_92@mail.ru

Түйін

Рапс жеуге жарамды техникалық май және жем ретінде қолданылатын әлемдегі ең маңызды майлы дақылдардың бірі. Қазіргі уақытта фермерлер рапс өсіру кезінде кейбір күрделі экономикалық мәселелерге тап болып жатыр, әсіресе зиянкестер мен ауруларға қатысты, бұл кейбір жағдайларда рапсты үнемі өсіруді қиындатады. Рапс алқаптарында пестицидтердің жоғары дозаларын қолдану препараттарға төзімділіктің таралуына әкеледі, сонымен қатар қоршаған ортаға теріс әсер етеді. Ақмола облысында рапс дақылдарының жағдайын зерттеу үшін біз зиянкестер мен арамшөптердің зақымдану деңгейіне зерттеулер жүргіздік. Қорғау құралдары ретінде Күміс Агро өсу стимуляторларын, классикалық препараттармен бірге GrosPhosphite-Inrk тыңайтқыштарын қосудың экологиялық таза схема қолданылды. Зиянкестермен күресудегі биологиялық тиімділік эталондық схема деңгейінде болды: қырыққабат көбелегіне қарсы-эталон-84,8%, экологиялық таза схема (ЭС) – 83,8%; крест тәрізді бүргеге қарсы эталон-95%, ЭС-94,2%, рапс гүл қоңызына және қырыққабат ақ құрттарына қарсы екі схема да бірдей нәтиже көрсетті-100% және тиісінше 70%. Гербицидтермен күресу кезінде тиімділік эталондық схемада 41,4%, ЭС нұсқасында 32,1% құрады. Экономикалық құндылық қорғаныс схемасына Агро Зеребро және GrosPhosphite-Inrk препараттарын қосқанда – 61,3 ц/га, эталондық 57,1 ц/га құрады. 2021-2020 жылдар кезеңінде алынған нәтижелер Ақмола облысы жағдайында рапс дақылдарын қорғаудың әзірленген схемаларын пайдалану мүмкіндігін көрсетеді және пестицидтерді қолданудың теріс әсерін азайтуға және дақылдардың жалпы жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: рапс (*Brassica napus L.*); зиянкестер; аурулар; пестицидтер; өсімдіктерді қорғаудың экологиялық жүйелері.

THE EFFICIENCY OF ECOLOGIZED SYSTEMS OF PROTECTION OF RAPESEED CROPS (*BRASSICA NAPUS L.*) AGAINST HARMFUL ORGANISMS IN THE CONDITIONS OF THE AKMOLA REGION

Baibussenov Kurmet Serikovich

PhD, Associate Professor

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University
Astana, Kazakhstan*

E-mail: kurmet_1987@bk.ru

Konysbaeva Damilya Turemuratovna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University
Astana, Kazakhstan*

E-mail: damilya_konysbaeva@mail.ru

Gajimuradova Aissarat Makhmudovna

Master of Technical Sciences

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University
Astana, Kazakhstan*

E-mail: aisarat3878@mail.ru

Dzhumagulov Arsen Amangeldievich

Master's student

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University
Astana, Kazakhstan*

E-mail: dzhumagulov.arsen@mail.ru

Әжімахан Мәлдір

Doctoral student

*S. Seifullin Kazakh AgroTechnical Research University
Astana, Kazakhstan*

E-mail: miss_moli_92@mail.ru

Abstract

Rapeseed is one of the most important oilseeds in the world, which is used as edible oil, technical oil and feed. Currently, farmers in the cultivation of rapeseed face some rather serious agronomic problems, especially with regard to pests and diseases, which in some cases make it extremely difficult to regularly grow rapeseed. The use of high doses of pesticides in rapeseed fields leads to the spread of drug resistance, and also negatively affects the environment. To study the condition of rapeseed crop (Maily Dan) in the Akmola region, we conducted studies of the level of pest and weed infestation. As a means of protection, an ecologized scheme was used with the addition of growth stimulants Zerebro Agro, fertilizers GrosPhosphite-LNPK together with classical preparations. Biological efficiency in pest control was at the level of the reference scheme: the standard against cabbage moth caterpillars was 84.8%, the ecologized scheme (ES) was 83.8%; against the cruciferous flea, the standard was 95%, ES – 94.2%, against the rapeseed flower eater and cabbage white caterpillars, both schemes showed identical results – 100% and 70%, respectively. In the fight against herbicides, the effectiveness was 41.4% with the reference scheme, 32.1% with the ES variant. The economic value was 61.3 c/ha when the preparations Zerebro Agro and GrosPhosphite-LNPK were added to the protection scheme, with a reference value of 57.1 c/ha. The results obtained in the period 2021-2020 show the possibility of using the developed schemes for the protection of rapeseed crops in the conditions of the Akmola region and can reduce the negative effect of the use of pesticides and improve the overall condition of crops.

Key words: rapeseed; *Brassica napus L.*; pests; diseases; pesticides; ecologized plant protection systems.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.189-200.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1397

УДК 639.3.338.45:63

**ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ
АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА
(*CHERAX QUADRICARINATUS*) В КАЗАХСТАНЕ**

Бадрызлова Нина Сергеевна

Старший научный сотрудник

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: ns_nina@mail.ru

Асылбекова Сауле Жангировна

Доктор биологических наук

ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: assylbekova@mail.ru

Койшыбаева Сая Кашкинбаевна

Докторант

Казахский национальный университет имени Аль-Фараби

г. Алматы, Казахстан

E-mail: saya.kk@mail.ru

Аннотация

Расширение ассортимента товарной аквакультуры Казахстана обеспечивается за счет освоения новых объектов и технологий их выращивания. Разведение пресноводных теплолюбивых тропических раков является актуальным и экономически перспективным направлением. Австралийский красноклешневый рак благодаря своим качествам получает всё большее распространение. Зарубежом в настоящее время разработаны технологии разведения австралийского красноклешневого рака в УЗВ и прудах. В Казахстане впервые проводится адаптация технологии выращивания австралийского красноклешневого рака в промышленных условиях рыбоводных хозяйств.

В статье представлены результаты трех технологий промышленного выращивания товарной продукции австралийского красноклешневого рака в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Приведены данные мониторинга гидрохимических показателей воды в рыбоводных емкостях. Представлены данные по динамике абсолютного, среднесуточного прироста и выживаемости рака. Определены параметры темпа роста по значениям коэффициентов массонакопления и скорости роста. Представлены данные по кормлению австралийского красноклешневого рака различными кормами с указанием кормовых коэффициентов. На основании проведенных исследований определена экономическая эффективность технологий выращивания австралийского красноклешневого рака в установках замкнутого водоснабжения, бассейнах и лотках ейского типа.

Ключевые слова: австралийский красноклешневый рак; УЗВ; бассейны; лотки; темп роста; корма; экономическая эффективность.

Введение

Для динамичного развития аквакультуры в Казахстане, необходимо освоение промышленных технологий выращивания ценных объектов, обеспечивающих рентабельность

производства. Выращивание пресноводной ракообразной продукции в промышленных условиях обеспечивает получение максимальной прибыли. В настоящее время в мире бурное

развитие получила индустриальная аквакультура ракообразных, основанная на интенсивных технологиях с использованием высокой плотности посадки, что значительно увеличивает ее выход с единицы объема или площади [1, 2, 3, 5].

Австралийский красноклешневый рак - перспективный объект тепло-водной аквакультуры ряда стран, на территории Казахстана появился недавно. В условиях индустриальной аквакультуры неприхотлив, обладает высоким темпом роста в отличии от речных раков. В естественных условиях австралийский красноклешневый рак достигает массы более 400 г. Может быть выкормлен различными кормами, как животного, так и растительного происхождения. Самцы растут быстрее, чем самки, поэтому для товарного выращивания рекомендуется отбирать именно их. Одним из возможных путей повышения рентабельности разведения этого вида является производство популяции с большим количеством самцов [2].

Материалы и методы

Статья включает материалы комплексных исследований, проведенных с июля по сентябрь 2022 года. Работы по искусственному выращиванию австралийского рака проводились на базе двух рыбоводных хозяйств ТОО «Капшагайское НВХ - 1973» и ТОО «Kaz Organik Product» (Алматинской области, Енбекшиказахского района V рыбоводная зона). Для проведения исследований использовали мощности рыбоводных участков инкубационных цехов (УЗВ, бассейны, лотки) указанных хозяйств. Материалом для исследований служил австралийский красноклешневый рак.

С целью мониторинга гидрохимических показателей и для оценки влияния абиотических факторов среды на австралийского красноклешневого рака в рыбоводных емкостях регулярно проводили контроль температурного, кислородного режимов и активной реакции среды (рН). Измерение температуры воды, водородного показателя (рН) и содержание кислорода в воде измеряли с помощью ана-

Результаты

Исследования по отработке технологических приемов товарного выращивания австралийского красноклешневого рака в рамках проекта проводились по разработанной схеме (таблица 1).

Австралийский красноклешневый рак оказался подходящим для коммерческого разведения, благодаря ряду биологических особенностей, вкусовым характеристикам и диетическому мясу, доля которого от массы тела составляет 30 % и превышает данные показатели на 15–20 %, чем у длиннопалого рака [4].

В рамках проекта «Разработка и внедрение индустриальных технологий выращивания перспективных объектов рыбоводства и беспозвоночных гидробионтов в условиях рыбоводных предприятий» в 2022 году проведена работа по трансферу и отработке биотехнических приемов индустриального выращивания товарной продукции австралийского красноклешневого рака в Казахстане. Целью исследований явилось определение возможностей товарного выращивания австралийского красноклешневого рака в индустриальных условиях рыбоводных хозяйств Казахстана.

лизатора «МАРК- 302Э». Наличие биогенных элементов в воде определяли с помощью экспресс-тестов фирмы «Sera» (Германия). Снятие промеров и определение биологических показателей австралийского красноклешневого рака проводили согласно методическим указаниям [6, 7]. Интенсивность роста рака определяли по зарубежным методологиям [8, 9]. Суточный рацион кормления рака рассчитывали по результатам контрольных обловов и основываясь на зарубежном опыте кормления раков [10]. Обработку и оценку качественного состава используемой воды проводили общепринятыми методами в гидрохимии [11,12]. При выращивании рака в индустриальных условиях использовали зарубежную нормативно-технологическую литературу [13-23]. Полученные данные обрабатывали методами биологической статистики. Математическая и статистическая обработка полученных результатов выполнена в программных пакетах «Microsoft Excel 8 0».

Таблица 1 – Схема проведения исследований по индустриальным технологиям выращивания австралийского красноклешневого рака

Место проведения	Технология выращивания	Использование воды	Водоподача	Температура
ТОО «Kaz Organik Product»	в бассейнах системы УЗВ	вода из Капшагайского водохранилища	поступает принудительно закачивается насосами	используется частичный подогрев воды
ТОО «Капшагайское НВХ- 1973»	в мини-УЗВ	вода из артезианской скважины	поступает самотеком	использование подогрева воды
ТОО «Капшагайское НВХ- 1973»	в лотках	вода из пруда -накопителя	самотеком, водоснабжение прямоточное	естественный термический режим прудовой воды летом

Выращивание австралийского красноклешневого рака в УЗВ в ТОО «Kaz Organik Product». Водобеспечение на хозяйстве является принудительным, вода закачивается насосами из Капшагайского водохранилища с предварительной водоподготовкой. До поступления на рыбоводный участок вода проходит озонирование и обработку УФ установками. Установка замкнутого водоснабжения для австралийского красноклешневого рака состоит из рыбоводных бассейнов, циркуляционных насосов, механического фильтра, горизонтального биологического фильтра с плавающей загрузкой, установки УФ обеззараживания воды и системы коммуникаций. Обновление воды в системе происходит за счёт подачи подогретой воды из цеха водоподготовки. Аэрация воды осуществляется воздухом ведётся через диффузоры. Бассейны для раков расположены в полузатенённом помещении, освещение естественное.

Для повышения выживаемости австралийского красноклешневого рака при прохождении линек, в бассейнах были установлены укрытия из пластиковых трубок диаметром до 10 см длиной до 20 см. В процессе выращивания рака регулярно проводили чистку бассейнов.

Для проведения исследований посадочный материал австралийского красноклешневого рака средней массой 80 г был рассажён в бассейны с плотностью 50 шт/м². Период выращивания составил 95 суток. Кормление рака проводилось искусственным осетровым продукционным кормом «Aller Aqua», в сочетании с различными добавками (овощи, зелень и т.д.) и осуществлялось вручную до 3-х раз в день. Размер крупки составлял от 6 мм до 8 мм. Количество корма и кратность кормления рассчитывали с учётом физиологического состояния раков, изменений температурного и кислородного режимов. При этом проводился контроль поедаемости кормов.

В исследуемый период значения гидрохимических показателей находились в оптимальных для австралийского красноклешневого рака пределах. Температура воды варьировала от 23^оС до 26^оС. Величина водородного показателя (рН) изменялась от 7,1 ед. до 7,2 ед. Содержание растворённого в воде кислорода колебалось от 6,1 мг/дм³ до 7,4 мг/дм³. Результаты выращивания австралийского красноклешневого рака в УЗВ в ТОО «Kaz Organik Product» с использованием искусственного осетрового корма «Aller Aqua» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты выращивания австралийского красноклешневого рака в УЗВ

Наименования	Ед. изм.	Показатели
Длительность эксперимента	сутки	95
Масса при посадке	г	80,0± 3,26
Масса по окончании эксперимента	г	138,9± 4,61

Прирост абсолютной массы	г	58,9
Прирост среднесуточной массы	г	0,62
Прирост относительный	%	73,63
Выход продукции	%	95
Кормовой коэффициент	ед.	1,2
Коэффициент массонакопления	ед.	0,0274
Удельная скорость роста	%/сут.	0,5832

По результатам исследований, было установлено, что рак показал хороший прирост и высокую выживаемость (95%). При этом значения абсолютного, среднесуточного и относительного прироста массы австралийско-го красноклешневого рака составили 58,9 г, 0,62 г и 73,63 % соответственно. Кормовой коэффициент искусственного осетрового корма «AllerAqua» равнялся 1,2 ед. Коэффициент массонакопления и удельной скорости роста составили 0,0274 ед. и 0,5832 %/сут. соответственно. Результаты исследований показали реальную возможность выращивания товарного австралийского красноклешневого рака в

индустриальных условиях в ТОО «Kaz Organik Product».

Выращивание австралийского красноклешневого рака в ТОО «Капшагайское НВХ-1973». На рыбоводном хозяйстве в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» обрабатывали биотехнические приемы индустриального выращивания австралийского красноклешневого рака: в лотках ейского типа, с использованием прудовой воды на прямотоке и в мини-УЗВ на артезианской воде, которая поступала в бассейны самотеком. Схема мини-УЗВ с техническими характеристиками, используемой в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» показана на рисунке 1.

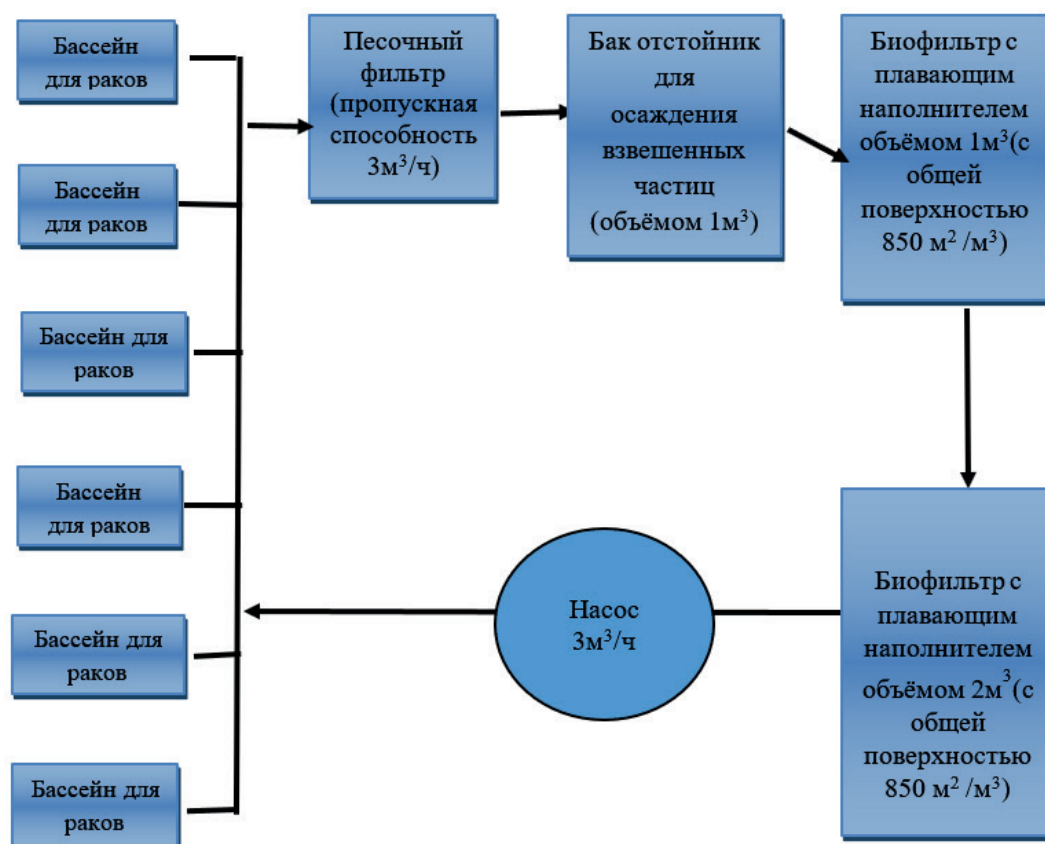


Рисунок 1 – Схема мини-УЗВ, используемая в ТОО «Капшагайское НВХ-1973»

Система УЗВ состоит из шести рыбоводных бассейнов размером 3x0,5x0,4 м, общим объемом воды 6 м³. Вода, поступающая из бассейнов проходит очистку в песочном фильтре пропускной способностью 3 м³/час. В качестве биофильтра используется бак объемом 1м³. Так же предусмотрен аналогичный бак отстойник для осаждения осадка. Благодаря использованию УЗВ для выращивания австралийского красноклешневого рака, в бассейнах поддерживается постоянная оптимальная температура (25°С) за счет установки проточного водонагревателя с датчиком потока и датчиком температуры. Водоисточником для УЗВ служит вода, поступающая самотеком из артезианской скважины, которая предварительно проходит принудительную дегазацию и аэрацию. Уровень воды в бассейнах составлял 25-30 см. Для повышения выживаемости рака, во время регулярного прохождения линьки, были подготовлены укрытия. В качестве укрытий для раков использовались трубы PVC-U диаметром 10 см, распиленные на куски по 20-25 см.

В ТОО «Капшагайского НВХ-1973» австралийского красноклешневого рака рассаживали в лотки и бассейны системы УЗВ. В период выращивания австралийского красноклешневого рака в УЗВ ежедневно проводили контроль гидрохимического режима артезианской воды в бассейнах. По данным мониторинга значения температуры воды изменялись в пределах 24, 2-26,1°С, что в среднем составило

25,1°С, показатель рН изменялся от 8,1 ед. до 8,3 ед., содержание растворенного в воде кислорода поддерживалось на уровне 7,0-8,1 мг/л. Значения гидрохимических показателей воды из артезианской скважины находились в оптимальных для тропического рака пределах.

Период выращивания австралийского красноклешневого рака в мини-УЗВ составил 60 суток. При начальной средней массы раков 90 г плотность посадки составила 50 шт./м². Кормление раков проводилось искусственным продукционным кормом фирмы «AllerAqua». В качестве дополнительного растительного корма использовали листья салата, капусту и огурцы. В ходе наблюдений было установлено, что капустные листья раки практически не употребляют в пищу, листья салата едят только при их незначительном разложении, а свежие огурцы активно идут в пищу. Постоянное кормление австралийского красноклешневого рака овощами невозможно в связи с необходимостью в белковой пище. Для полноценного развития панциря рака после линьки, на дно бассейнов была помещена измельченная яичная скорлупа для обогащения воды кальцием. Также для насыщения воды полезными для австралийского красноклешневого рака дубильными веществами, в воду были помещены сухие дубовые ветки с листьями. Результаты выращивания австралийского красноклешневого рака в условиях мини-УЗВ в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» показаны в таблице 3.

Таблица 3 –Результаты выращивания австралийского красноклешневого рака в мини-УЗВ

Наименования	Ед. изм.	Показатели
Длительность эксперимента	сутки	60
Масса при посадке	г	90,0 ± 3,12
Масса по окончании эксперимента	г	124,7± 4,35
Прирост абсолютной массы	г	34,7
Прирост среднесуточной массы	г	0,57
Прирост относительный	%	38,1
Выход продукции	%	96
Кормовой коэффициент	ед.	1,2
Коэффициент массонакопления	ед.	0,0257
Удельная скорость роста	%/сут.	0,573

Для характеристики интенсивности роста рака в мини-УЗВ были рассчитаны показатели абсолютного, относительного и среднесуточного прироста значения которых составили

34,7 г, 0,57 г и 38,1 % соответственно. По результатам исследований, за период в 60 суток при высокой выживаемости равной 96% у австралийского красноклешневого рака ко-

эффицент массонакопления составил 0,0257 ед., а удельная скорость роста составила 0,573 %/сут. Австралийский рак активно потреблял искусственный осетровый корм «Aller Aqua», кормовой коэффициент которого был равен 1,2 ед.

При выращивании австралийского красно-

клевневого рака в лотках ейского типа использовали прудовую воду с естественным термическим режимом летом. Динамика значений температуры прудовой воды в лотках ейского типа в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика температурного режима прудовой воды в лотках

Месяц	Декада	Значения температуры (t0C)	
		lim	x
Июль	I	23,3-27,2	25,3
	II	24,2-28,1	26,2
	III	25,1-28,2	26,7
Август	I	26,2-28,3	27,2
	II	25,4-27,2	26,3
	III	24,3-25,4	24,9
Сентябрь	I	22,6-23,8	23,2

Из данных таблицы видно, что температура прудовой воды в период выращивания АККР находилась в оптимальных пределах. Колебания средних значений температуры прудовой воды составили: в июле от 25,3 °C до 26,7°C; в августе - от 24,2°C до 27,2°C ; в I декаде сентября в среднем до 23,20C. Водообмен в лотках находился в пределах 8-9 л/мин. Содержание кислорода в воде не опускалось ниже 7 мг/л. Качество прудовой воды в ТОО «Капшагай-

ское НВХ-1973» по основным показателям соответствовало для выращивания теплолюбивого австралийского красноклепневого рака.

Австралийского красноклепневого рака массой 90 г рассаживали в лотки с плотностью посадки 50 шт./м². Период выращивания составил 60 суток. Результаты выращивания австралийского красноклепневого рака в лотках ейского типа на прудовой воде в ТОО «Капшагайское НВХ – 1973» показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты выращивания австралийского красноклепневого рака в лотках

Наименования	Ед. изм.	Показатели
Длительность эксперимента	сутки	60
Масса при посадке	г	90,0 ± 3,2
Масса по окончании эксперимента	г	128,2± 4,47
Прирост абсолютной массы	г	38,2
Прирост среднесуточной массы	г	0,63
Прирост относительный	%	42,4
Выход продукции	%	94
Кормовой коэффициент	ед.	1,2
Коэффициент массонакопления	ед.	6,03
Удельная скорость роста	%/сут.	0,0281

По результатам исследований, при выращивании австралийского красноклепневого рака в течение 60 суток в лотках ейского типа с использованием прудовой воды с естественным температурным режимом значения абсолютного, среднесуточного и относительного прироста массы рака составили 38,2 г, 0,63 г и

42,4 % соответственно, при выживаемости равной 94%. Кормовой коэффициент искусственного осетрового корма фирмы «Aller Aqua» при этом был 1,2 ед. Коэффициент массонакопления и удельной скорости роста составили 0,0281 ед. и 0,591 %/сут. соответственно.

По результатам исследований были произ-

ведены расчеты экономической эффективности и определена рентабельность разработанных технологий. По результатам исследований была проведена оценка экономической эффективности и определена рентабельность разработанных технологий по расчету показателя

чистой рентабельности. Значения показателя чистой рентабельности индустриальных технологий выращивания товарной продукции австралийского красноклешневого рака в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Данные значений чистой рентабельности индустриальных технологий выращивания австралийского красноклешневого рака

Показатели	ТОО «Kaz Organik Product»	ТОО «Капшагайское НВХ -1973»	
		лотки ейского типа	мини- УЗВ
Технология выращивания	УЗВ	лотки ейского типа	мини- УЗВ
Используемая вода	из Капшагайского водохранилища	прудовая, самотеком	артезианская, самотеком
Чистая рентабельность проекта, %	22,5	15,9	15,7

Полученные результаты указывают на то, что разработанные технологии выращивания австралийского красноклешневого рака в индустриальных условиях рыбоводных хозяйств Казахстана являются среднерентабельными. По рыбоводным хозяйствам значения чистой рентабельности варьировали от 15,7%

до 22,5%. Наиболее эффективной из них оказалась технология выращивания австралийского красноклешневого рака в установке замкнутого водоснабжения в условиях ТОО «Kaz Organik Product» с использованием воды из естественного источника Капшагайского водохранилища.

Обсуждение

В результате исследований, проведенных на двух базовых рыбоводных хозяйствах: ТОО «Kaz Organik Product» и ТОО «Капшагайское НВХ-1973», были отработаны и предложены для рыбоводов-фермеров Казахстана эффективные биотехнические приемы выращивания австралийского красноклешневого рака по трем схемам.

По первой схеме, выращивание австралийского красноклешневого рака проводилось в УЗВ в ТОО «KazOrganikProduct». Вода поступала на хозяйство из естественного источника (Капшагайского водохранилища) принудительно, насосами. При этом АККР за 95 суток при плотности посадки 50 шт./м² набирают массу от 80 г до 138,9 г, при коэффициенте массонакопления равном 0,0274 ед., удельной скорости роста 0,583%/сут. и выживаемости - 95%. Раки хорошо адаптировались к искусственному корму «Aller Aqua» при кормовом коэффициенте 1,2 ед., охотно потребляли овощи.

По второй схеме, выращивание австралийского красноклешневого рака проводилось в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» в мини-УЗВ Артезианская вода поступала самотеком на

рыбоводный участок. При этом рак при высокой выживаемости равной 96%, за 60 суток при плотности посадки 50 шт./м² набрал массу от 90 г до 124,7 г, при коэффициенте массонакопления равном 0,0257 ед., удельной скорости роста 0,573%/сут. Кормовой коэффициент искусственного корма фирмы «Aller Aqua» составил 1,2 ед.

По третьей схеме, австралийского красноклешневого рака выращивали в ТОО «Капшагайское НВХ-1973» в лотках ейского типа на прямомочном водоснабжении с использованием прудовой воды с естественным термическим режимом (в среднем 25°С) в летний период. При этом рак за 60 суток при плотности посадки 50 шт./м² показал высокую выживаемость равную 94% и набрал массу от 90 г до 128,2 г, при коэффициенте массонакопления равном 0,0281 ед. и удельной скорости роста 0,591%/сут. Раки охотно потребляют искусственный корм фирмы «Aller Aqua», кормовой коэффициент которого составил 1,2 ед. По результатам проведенных исследований было выявлено, что австралийский красноклешневой рак проявляет толерантность в отношении разнообразия кормов. Рак охотно потребляет

как искусственные, так и растительные корма.

По проведенным расчетам экономической эффективности и определению рентабельности указанных технологий установлено, что наиболее эффективной оказалась технология вы-

ращивания австралийского красноклешневого рака в установке замкнутого водоснабжения в условиях ТОО «Kaz Organik Product», значение чистой рентабельности здесь составило 22,5% (таблица 7).

Таблица 7 - Показатели рентабельности проекта (ежегодно) по австралийскому красноклешневому раку в УЗВ

Показатели	Ед. изм.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.
Выручка от реализации	тенге	170 014	170 014	170 014	170 014	170 014
Валовая прибыль	тенге	59 869	59 869	59 869	59 869	59 869
ЕВІТ (операционная прибыль)	тенге	43 347	43 347	43 347	43 347	43 347
Налог с прибыли	тенге	5 100	5 100	5 100	5 100	5 100
Чистая прибыль	тенге	38 246	38 246	38 246	38 246	38 246
Рентабельность						
продаж	%	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2
Чистая рентабельность	%	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5

Примечание – Прогноз по проекту рассчитывается на 60 месяцев. Показатели эффективности представлены на 31 декабря 2026 года. Дисконтированный период окупаемости проекта составляет 60 месяцев. Внутренняя норма рентабельности (IRR) – это ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равен 0. Внут-

ренняя норма доходности проекта составляет 34,22%. Данный показатель выше стоимости инвестированного капитала. Индекс прибыльности (PI) показывает, сколько единиц дохода генерирует проект на 1 затраченную единицу. Таким образом, инициатор проекта на 1 единицу затрат получит 1,7 единиц прибыли.

Заключение

В рамках проекта «Разработка и внедрение промышленных технологий выращивания перспективных объектов рыбоводства и беспозвоночных гидробионтов в условиях рыбоводных предприятий» в 2022 году впервые отработаны промышленные технологии выращивания австралийского красноклешневого рака на 2 базовых рыбоводных хозяйствах. Биотехнические приемы выращивания австралийского красноклешневого рака, как перспективного объекта для тепловодной ав-

культуры Казахстана просты в применении, актуальны и экономически привлекательны. Было определено, что австралийский красноклешневый рак проявляет толерантность в отношении разнообразия кормов. Он охотно потребляет как искусственные, так и растительные корма. Биотехника выращивания австралийского красноклешневого рака в промышленных условиях рыбоводных хозяйств доступна рыбоводам-фермерам Казахстана для использования.

Информация о финансировании

Исследование финансируется Министерством экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236) по программе «Научно-технологическое обеспечение комплексного развития аквакультуры Казахстана путем разработки и внедрения инновационных технологий и новых объектов рыбоводства» (2021 - 2023).

Список литературы

- 1 Лагуткина Л. Ю., Биопродуктивность прудов VI рыбоводной зоны [Текст]/ Кузьмина Е. Г., Бирюкова М. Г., Першина Е. В. // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 87–94.
- 2 Лагуткина Л.Ю. Способ выращивания австралийских раков (*Cherax quadricarinatus*) [Текст]/ Л.Ю.Лагуткина, С.В. Пономарев // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 67-71.
- 3 Киселёв, А.Ю. Технология выращивания молоди раков до массы 1 г в установках с замкнутым водоснабжением [Текст]: А.Ю. Киселёв, Г.Е. //Новосельцев, В.И. Филатов. – М.: ВНИИПРХ, 1995. – 12 с.
- 4 Киселёв А.Ю. Биологические основы и технологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения [Текст]: Автореф. дис. ... докт. биол.наук: 03.00.10 / А.Ю. Киселёв. – М. 1999. – 62 с.
- 5 Жигин А.В. Выращивание австралийского красноклешневого рака в циркуляционной установке [Текст]/ А.В. Жигин, Р.Р. Борисов, Н.П. Ковачева, Д.С. Загорская, В.А. Арыстангалиева // Рыбное хозяйство. – 2017. – №1. – С.56 – 61.
- 6 Лагуткина Л.Ю. К морфометрическим показателям австралийских раков *Cherax quadricarinatus* [Текст]/ Л.Ю. Лагуткина, С.В. Пономарев // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2010. – № 2. – С. 14–16.
- 7 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб [Текст]: Правдин И.Ф. // М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 8 Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры [Текст]: Купинский С.Б. // - Астрахань: ДФ АГТУ, 2007. – 133 с.
- 9 Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре [Текст]: Щербина М.А., Гамыгин Е.А. // - М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
- 10 Лагуткина Л.Ю., Оптимизация технологии кормления австралийских раков с помощью рецептур экспериментальных кормов [Текст]/ Мартыянов А.С., Степанов Р.В., Шейхгасанов К.Г. // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 77–87.
- 11 Алекин О.А. Основы гидрохимии [Текст]: Алекин О.А. // - Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
- 12 Государственный контроль качества воды [Текст]: Справочник технического комитета по стандартизации // - М.: ИПК издательство стандартов, 2003. – 775 с.
- 13 Лагуткина Л.Ю. Перспективное развитие мирового производства кормов для аквакультуры: альтернативные источники сырья [Текст]/ Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 67–78.
- 14 Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре [Текст]: монография // - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 664 с.
- 15 Стикни Р. Принципы тепловодной аквакультуры [Текст]: Пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
- 16 Щербина М.А., Абросимова Н.Т., Сергеева Н.Т. Искусственные корма и технология кормления основных объектов промышленного рыбо-водства [Текст]: рекомендации. – Ростов на Дону: АзНИИРХ, 1985. – 68 с.
- 17 Борисов Р.Р., Ковачева Н.П. и др. Биология и культивирование австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) [Текст]/ Борисов Р.Р., Ковачева Н.П. и др. – М.: Изд-во ВНИРО, 2013. – 48 с.
18. Жигин А.В. Пути и методы интенсификации выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) [Текст]: дис. ... д. с.-х. наук : 06.02.04 : 2002 / Жигин Алексей Васильевич. – М., 2002. – 331 с. РГБ ОД, 71:03-6/3-5.
- 19 Загорский И.А. Кормление молоди австралийских красноклешне-вых раков личинками комнатной мухи [Текст]/ И.А. Загорский, Д.С. Загорская, А.В. Арыстангалиева, А.В. Жигин, С.С. Клишин // Материалы 4-й межд.конф.: Современное состояние водных биоресурсов, 10-11 ноября 2016 г. – Новосибирск. – 2016. – С. – 77-79.

- 20 Федотов В.П. Разведение раков [Текст] / Федотов В.П. – С.-Пб.: Биосвязь, 1993. – 108 с.
 21 Аубакирова Г.А. Аквакультура [Текст]: учеб. пособие / Аубакирова Г.А. – Астана: КазАТУ им.С.Сейфуллина. 2014. – 101 с.
 22 Морузи И.В. Аквакультура [Текст]: учебник / И.В.Морузи, Е.В.Пищенко, Г.А.Аубакирова, К.Н.Сыздыков, К.Ш. Нургазы. – Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2016. – 312 с.
 23 Лакин Г.Ф. Биометрия [Текст]: учеб. пособие / Лакин Г.Ф. – М.: Высшая школа, 1980. – 372 с.

References

- 1 Lagutkina L. Ju., Kuz'mina E. G., Birjukova M. G., Pershina E. V. Bi-oproduktivnost' prudov VI rybovodnoj zony [Text]/ Vestn. Astrahan. gos. tehn. un-ta. Ser.: Rybnoe hozjajstvo. - 2019. - № 4. - S. 87–94.
 2 Lagutkina L.Ju. Sposob vyrashhivaniya avstralijskih rakov (Cherax quadricarinatus) [Text]/ L.Ju. Lagutkina, S.V. Ponomarev // Rybovodstvo i rybnoe hozjajstvo. - 2012.- № 5. -S. 67-71.
 3 Kisel'jov, A.Ju. Tehnologija vyrashhivaniya molodi rakov do massy 1 g v ustanovkah s zamknutym vodosnabzheniem [Text]: A.Ju. Kisel'jov, G.E. No-vosel'cev, V.I. Filatov. – М.: VNIIPRH. 1995. – 12 s.
 4 Kisel'jov A.Ju. Biologicheskie osnovy i tehnologicheskie principy raz-vedeniya i vyrashhivaniya ob'ektov akvakul'tury v ustanovkah s zamknutym ci-kлом vodoobespecheniya [Text]: Avtoref. dis. dokt. biol.nauk: 03.00.10 / A.Ju. Kisel'jov. - М.- 1999. - 62 s.
 5 Zhigin A.V. Vyrashhivanie avstralijskogo krasnokleshneвого raka v cirkuljacionnoj ustanovke [Text]/ A.V. Zhigin, R.R. Borisov , N.P. Kovacheva, D.S. Zagorskaja , V.A. Arystangalieva // Rybnoe hozjajstvo. - 2017.- №1. -S.56 – 61.
 6 Lagutkina L.YU. K morfometricheskim pokazatelyam avstralijskih ra-kov Cherax quadricarinatus [Text]/ L.YU. Lagutkina, S.V. Ponomarev // Vest-nik AGTU. Seriya: Rybnoe hozyajstvo.- 2010.- № 2.- S. 14-16.
 7 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb [Text]: М.: Pishchevaya promyshlennost'. 1966. – 376 s.
 8 Kupinskij S.B. Produkcionnye vozmozhnosti ob"ektov akvakul'tury [Text]: – Astrahan': DF AGTU. 2007. – 133 s.
 9 SHCHerbina M.A., Gamygin E.A. Kormlenie ryb v presnovodnoj ak-vakul'ture [Text]: М.: Izd-vo VNIRO. 2006. – 360 s.
 10 Lagutkina L. YU., Optimizaciya tekhnologii kormleniya avstralijskih rakov s pomoshch'yu receptur eksperimental'nyh kormov [Text]/ Mart'yanov A. S., Stepanov R. V., SHEjhgasanov K. G. // Vestn. Astrahan. gos. tekhn. un-ta. Ser.: Rybnoe hozyajstvo. -2016. -№ 1. - S. 77–87.
 11 Alekin O. A. Osnovy gidrohimii [Text]: Alekin O. A. // – Л., 1970. – 444 s.
 12 Gosudarstvennyj kontrol' kachestva vody. Spravochnik tekhnich-eskogo komiteta po standartizacii [Text]: – М.: ИПК izdatel'stvo standartov. 2003. -775 s.
 13 Lagutkina L. YU. Perspektivnoe razvitie mirovogo proizvodstva kormov dlya akva-kul'tury: al'ternativnye istochniki syr'ya [Text]/ Vestn. Astrahan. gos. tekhn. un-ta. Ser.: Rybnoe hozyajstvo. -2017.- № 1. -S. 67–78.
 14 ZHigin A.V. Zamknutyje sistemy v akvakul'ture [Text]: Monografiya // - М.: Izd-vo RGAU-MSKHA im. K.A. Timiryazeva. 2011. - 664 s.
 15 Stikni R. Principy teplovodnoj akvakul'tury [Text]: Per. s angl.. – М.: Agroprom-izdat. 1986. – 288 s.
 16 SHCHerbina M.A., Abrosimova N.T., Sergeeva N.T. Iskusstvennye korma i tekhnologiya kormleniya osnovnyh ob"ektov promyshlennogo ry-bovodstva [Text] / Rekomendacii. Rostov na Donu: AzNIIRH. 1985.- 68 s.
 17 Borisov R. R., Kovacheva N. P. i dr. Biologiya i kul'tivirovanie avstralijskogo krasnokleshneвого raka Cherax quadricarinatus [Text] : (von Martens, 1868). М.: Izd-vo VNIRO.- 2013. 48 s.
 18 ZHigin A.V. Puti i metody intensivkacii vyrashchivaniya ob"ektov ak-vakul'tu-ry v ustanovkah s zamknutym vodoispol'zovaniem [Text]:): Diss. ... d. s.-h. nauk // A.V. ZHigin // (UZV) - М. 2002.- 331 s.

19 Zagorskij I.A. Kormlenie molodi avstralijskih krasnokleshnevyyh rakov li-chinkami komnatnoj muhi [Text]/ I.A. Zagorskij, D.S. Zagorskaya , A.V. Ar-ystangalie-va, A.V. ZHigin , S.S. Klishin // Materialy 4-j mezhd.konf.: Sov-remennoe sosto-yanie vodnyh bioresursov.- Novosibirsk. - 2016.- S.-77-79.

20 Fedotov V.P. Razvedenie rakov [Text]: V.P. Fedotov.-S.-Pb.: Bi-osvyaz.- 1993.- 108 s.

21 Aubakirova G. A. Aquaculture [Text]: textbook. allowance. - Astana : KazATU im.S.Seifullina. 2014. -101 s.

22 Moruzi, I.V. Akvakul'tura [Text]: uchebnik / I. V.Moruzi, E.V.Pishchenko, G.A.Aubakirova, K.N.Syzdykov, K.SH. Nurgazy. -Astana: KazATU im. S.Sejfullina, 2016. - 312 s.

23 Lakin G.F. Biometriya [Text]: G.F. Lakin // M.: Vysshaya shkola, 1980. -372 s.

ҚАЗАҚСТАНДА АВСТРАЛИЯЛЫҚ ҚЫЗЫЛҚЫЛҚАНДЫ ШАЯННЫҢ (*CHERAX QUADRICARINATUS*) ТАУАРЛЫҚ ӨНІМДЕРІН ӨСІРУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Бадрызлова Нина Сергеевна

Аға ғылыми қызметкер

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: ns_nina@mail.ru

Асылбекова Сәуле Жәңгірқызы

Биология ғылымдарының докторы

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: assylbekova@mail.ru

Койшыбаева Сая Каукинбаевна

Докторант

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: saya.kk@mail.ru

Түйін

Қазақстанда тауарлық аквакультура ассортименті жаңа объектілер және олардың өсіру технологияларын игеру арқылы қамтамасыз етіледі. Тұщы су термофильді тропикалық шаяндарды өсіру өзекті және экономикалық перспективті бағыт болып табылады. Австралиялық қызыл тырнақты шаян өзінің қасиеттеріне байланысты кең таралған. Қазіргі уақытта шетелде австралиялық қызыл тырнақты шаяндарды ЖСҚЕЖ және тоғандарда өсіру технологиялары әзірленген. Қазақстанда алғаш рет балық шаруашылықтарында австралиялық қызыл тырнақшалы шаяндарды өнеркәсіптік өсіруге бейімдеу жүргізілуде.

Мақалада Қазақстандағы балық шаруашылығы жағдайында австралиялық қызыл қылқанды шаянының тауарлық өнімдерін өнеркәсіптік өсірудің үш технологиясының нәтижелері берілген. Балық өсіру науаларында (емкость) судың гидрохимиялық көрсеткіштерін бақылау деректері келтірілген. Шаяндардың абсолютті, орташа тәуліктік өсу динамикасы және өміршеңдігі жайлы мәліметтер берілді. Өсу жылдамдығының параметрлері дене салмағының жинақталу коэффициенттері және өсу қарқынының мәндері бойынша анықталды. Австралиялық қызыл қылқанды шаяндарды әртүрлі жемдермен қоректендіру қоректік коэффициенттерін көрсете отырып берілді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша австралиялық қызыл қылқанды шаяндарды тұйық жүйелі сумен қамтамасыз етілген қондырғыларда, бассейндерде және ейск типті бассейндерде өсіру технологияларының экономикалық тиімділігі анықталды.

Кілт сөздер: австралиялық қызыл қылқанды шаян; ТЖҚ; бассейндер; науалар; өсу жылдамдығы; жемдер; экономикалық тиімділік.

OPPORTUNITIES FOR GROWING COMMERCIAL PRODUCTS AUSTRALIAN RED-CLAWED CRAB (*CHERAX QUADRICARINATUS*) IN KAZAKHSTAN

Badryzlova Nina Sergeevna

Senior Researcher

LLP "Scientific and Production Center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: ns_nina@mail.ru

Assylbekova Saule Zhangirovna

Doctor of Biological Sciences

LLP "Scientific and Production Center of fisheries"

Almaty, Kazakhstan

E-mail: assylbekova@mail.ru

Koishybayeva Saya Kashkinbayevna

Doctoral student

Al-Farabi Kazakh National University

Almaty, Kazakhstan

E-mail: saya.kk@mail.ru

Abstract

The expansion of the range of commercial aquaculture in Kazakhstan is ensured through the development of new facilities and technologies for their cultivation. Breeding of freshwater heat-loving tropical crayfish is a relevant and economically promising direction. Australian red claw crayfish, due to its qualities, is becoming more widespread. Abroad, technologies for breeding the Australian red claw crayfish in RAS and ponds have now been developed. In Kazakhstan, for the first time, the adaptation of the industrial cultivation of the Australian red claw crayfish in fish farms is being carried out.

The article presents the results of three technologies for the industrial cultivation of commercial products of the Australian red claw crayfish in the conditions of fish farms in Kazakhstan. The data of monitoring of hydrochemical indicators of water in fish tanks are given. The data on the dynamics of the absolute, average daily growth and survival of cancer are presented. The parameters of the growth rate are determined from the values of the mass accumulation coefficients and the growth rate. Data on the feeding of the Australian red claw crayfish with various feeds are presented with indication of feed coefficients. Based on the research, the economic efficiency of Australian red claw cultivation technologies in recirculating water installations, pools and Yeisk-type flumes has been determined.

Key words: australian red claw crayfish; RAS; pools; flumes; growth rate; feed; economic efficiency.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.201-212.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1370

УДК 633.111.1:551.506(574.2) (045)

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Нурпеисов Данияр Нурланович

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurpeissovd@mail.ru

Савин Тимур Владимирович

Кандидат биологических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: savintimur_83@mail.ru

Айтуганов Алишер Кайратович

Магистрант

Esil University

г. Астана, Казахстан

E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz

Шестакова Нина Адамовна

Кандидат сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: ninakul23@mail.ru

Соловьев Олег Юрьевич

Магистр сельскохозяйственных наук

ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»

с. Шагалалы, Казахстан

E-mail: soloviev-olezhka@mail.ru

Швидченко Владимир Корнеевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»

с. Шагалалы, Казахстан

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Аннотация

В связи с все возрастающими изменениями климата изучение в условиях степной зоны Северного Казахстана уровня изменчивости продуктивности яровой пшеницы в зависимости от характера выпадения атмосферных осадков является весьма актуальным. В настоящее время на севере Казахстана наиболее высокий урожай яровой пшеницы можно получить только в более поздний срок посева. Проведенными исследованиями установлено, что поздний срок посева яровой пшеницы в степной зоне Северного Казахстана не всегда способствует повышению продуктивности данной культуры. Высокая урожайность (26,9 ц/га) у изучаемых сортов яровой пшеницы в проводимом эксперименте отмечалась при раннем сроке посева. В годы с проявлением осадков в

середине лета максимальная урожайность у изучаемых сортов пшеницы не превышала 20,5 ц/га. Практическая значимость и новизна настоящей работы заключается в том, что в условиях сухой степи северного Казахстана урожайность сортов яровой пшеницы не всегда коррелирует с поздними сроками посева. Из десяти изучаемых лет только 30% приходилось на годы с выпадением осадков в середине летнего периода, 60% приходилось на максимум осадков, который был смещен на начало летнего периода и только один год (10%) был представлен атмосферными осадками, которые были смещены на позднелетний период. Исследования проводились на базе ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» (Северо-Казахстанская область, п. Шагалалы). Пахотные земли хозяйства представлены карбонатными черноземами. Предшественник – черный пар. Сроки посева: 10.05.2022, 15.05.2022, 20.05.2022, 25.05.2022, 30.05.2022, 05.06.2022.

Ключевые слова: климат; сорт; зерновые культуры; урожайность; атмосферные осадки; сроки посева.

Основное положение и введение

Яровая мягкая пшеница является основной стратегической культурой Северного Казахстана. Среди зерновых культур в регионе она занимает особое место. В настоящее время на севере Казахстана накоплен достаточно большой опыт по ее возделыванию и, тем не менее, при выращивании данной культуры встречаются довольно сложные трудности, которые связаны, прежде всего, с особенностями местного климата. Возделывание яровой мягкой пшеницы в регионе сопровождается неблагоприятными факторами окружающей среды. Большинство из них входят в группу так называемых не регулированных факторов, нивелировать действие которых довольно сложно, а в отдельных случаях практически не возможно.

Согласно литературным источникам, в настоящее время почти половина посева мировых площадей сельскохозяйственных культур возделывается в регионах, которые подвержены влиянию атмосферной и почвенной засухи. Недостаточное выпадение атмосферных осадков в данных регионах приводит к снижению продуктивности важных в экономическом отношении сельскохозяйственных культур. Известно, что недостаток атмосферных осадков при возделывании яровой пшеницы приводит к сокращению продолжительности периода налива зерна, снижению числа зерен в колосе, массы 1000 зерен, что, в конечном счете, сказывается на ее продуктивности [1-4]. В Республике Казахстан значительные объемы экспорта зерна приходятся на яровую пшеницу. Посевы под данной культурой в основном сосредоточены в степном регионе Северного Казахстана. К важнейшим факторам, которые оказывают существенное влияние на продуктивность яровой пшеницы на севере Казахстана можно отнести проявление различных типов засух и ограниченное выпадение атмосферных осадков [5].

Многолетние исследования, проведенные Байшаловым С.С., Павловой В.Н., Жакиевым А.Р. (2018), свидетельствуют о том, что в данном регионе на долю атмосферной и почвенной засухи приходится около 80%, на выпадение атмосферных осадков (дожди, град) 14%, на переувлажнение почвы, связанной с обильным выпадением атмосферных осадков, а также на заморозки, ветра и сильные морозы приходится всего лишь 2%. Рядом исследователей установлено, что биоклиматический потенциал продуктивности яровой пшеницы, отражающий уровень реализации ее продуктивности на севере Казахстана составляет всего лишь не более 50% от уровня продуктивности данной культуры западноевропейских стран [6]. Связано это с тем, что Северный Казахстан характеризуется крайне коротким периодом вегетации растений. Для данного региона характерны систематические возвраты холодов весной и в начале лета. Высокие амплитуды колебания температур, неравномерное распределение осадков в течении вегетации растений, наступление ранних холодов осенью в значительной степени ограничивают продуктивность возделываемых на Севере Казахстана сортов яровой мягкой пшеницы. Многочисленные источники литературы свидетельствуют о том, что главной особенностью климата Северного Казахстана является характер распределения атмосферных осадков. Максимум атмосферных осадков в регионе приходится на середину летнего периода – конец июня начала июля месяца [7-11]. В сравнении с другими регионами, в которых яровая пшеница возделывается на относительно больших площадях, климат Северного Казахстана характеризуется более высокой засушливостью. В отдельные годы атмосферные осадки на севере Казахстана могут смещаться на ранний весенний пери-

од или выпадать в середине летнего периода или смещаться на более поздний период летнего времени. При этом, следует отметить, что в данном регионе влажные годы, беспорядочно чередуются с засушливыми или остро засушливыми. Крайне короткий период вегетации растений, систематические возвраты холодов весной и начале лета, высокие амплитуды колебания температур, неравномерное распределение осадков в течении вегетации растений,

наступление ранних холодов осенью в значительной степени ограничивают продуктивность возделываемых на Севере Казахстана сортов яровой мягкой пшеницы.

Целью настоящей работы являлось изучение уровня изменчивости продуктивности яровой пшеницы в зависимости от характера выпадения атмосферных осадков в условиях различных сроках посева.

Материалы и методы

Исследования проводились на базе ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» (Северо-Казахстанская область, Аккайынский район, 2012-2021 гг.). Пахотные земли хозяйства представлены карбонатными черноземами, которые по своему механическому составу относятся к глинистым разновидностям – тяжелым суглинкам. В пахотном слое данного вида почв содержится 56,5% физической глины, 43,5% физического песка. Балл бонитета 65. Исходным материалом для проведения исследований послужили сорта яровой мягкой пшеницы: Астана, Астана 2, Асыл сапа, Шортандинская 2012, Шортандинская 2014, Семеновна, Шортандинская 95 улучшенная, Карабалыкская 20,

Омская 35, Омская 38. Предшественник – чистый пар. Посев сортов яровой мягкой пшеницы проводился сеялкой AMAZONE DMC 3000. Норма высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. Сроки посева: 10.05, 15.05, 20.05, 25.05, 30.05, 05.06. Обработка посевов против сорняков проводилась баковой смесью гербицидов – Эфир экстра + Грами супер 100 + галантный. Учет урожая проводили путем скашивания учетных делянок жаткой ЖВН-6 на свал и последующим обмолом валков с пересчетом данных урожая на стандартную – 14% влажность и 100% чистоту зерна. Годы в период проведения исследований по климатическим условиям существенно различались между собой.

Таблица 1 – Количество атмосферных осадков в Северном Казахстане за 2012-2021 гг.

Год	2012	2013	2014	2015-2019	2020	2021
Кол-во осадков, мм	10,5	38,6	18,0	10,5	32,1	81,3

Таким образом, 2013, 2020 и 2021 годы были относительно благоприятными по выпадению атмосферных осадков, 2012, 2014, 2015-2019 годы характеризовались менее благоприятным выпадением атмосферных осадков. Высокая контрастность климата в период проведения исследований позволила более детально изучить влияние погодных условий степной зоны Северного Казахстана на продуктивность яровой пшеницы.

Результаты

Из литературных источников известно, что на севере Казахстана характер распределения атмосферных осадков в значительной степени отличается от характера их распределения в других зерносеющих регионах. Согласно метеоданным, представленным в таблице 1, распределение атмосферных осадков в Российской Федерации смещено на ранневесенний период вегетации растений сельскохозяйственных культур.

Таблица 2 – Особенности распределения атмосферных осадков в Северном Казахстане, Саратовской и Московской области Российской Федерации

Название месяца	Количество атмосферных осадков, мм		
	Казахстан (Северо-Казахстанская область)	Россия (Саратовская область)	Россия (Московская область)
Январь-апрель	69,2	194,4	221,7

Май	28,0	67,7	122,5
Июнь	44,0	69,3	81,3
Июль	71,0	65,2	103,7
Август	48,0	36,2	52,7
Сентябрь	27,0	21,7	45,2
Всего	287,2	454,5	627,1

В этой связи в основных зерносеющих регионах Российской Федерации ранние сроки посева зерновых культур, в том числе и яровой пшеницы, являются наиболее приемлемыми. Об этом свидетельствует и крестьянская поговорка, закрепившая в данных регионах народную мудрость – сей в грязь, будешь князь. С научной точки зрения такое положение можно объяснить тем, что при таком распределении атмосферных осадков более благоприятные условия для развития растений пшеницы в критическую фазу их развития – выход в трубку-колошение складываются именно в ранний срок посева. На севере Казахстана складывает-

ся противоположная ситуация. Так, например, угнетающие в Саратовской области действие засухи усиливается постепенно от весны к осени, то в условиях Северного Казахстана она проявляется ранней весной, потом резко прерывается в середине лета, затем продолжается осенью (рисунок 1). Таким образом, на севере Казахстана в силу его климатических особенностей цикл вегетации растений яровой пшеницы от посева до уборки урожая как бы разделен на два периода – для первого периода характерна ранне-весенняя (майско-июньская) засуха, для второго – осенняя (летнее-осенняя).



Рисунок 1 – Среднегодовое распределение атмосферных осадков (мм): Северо-Казахстанская область (Казахстан); Саратовская область (Российская Федерация)

Констатируя этот факт, многие исследователи отмечают, что ранний посев яровой пшеницы на севере Казахстана не приемлем, так как критический период роста и развития растений данной культуры – «трубкавание-колошение» проходит в условиях острой засухи. Подобный характер распределения атмосферных осадков в регионе вынуждает на севере Казахстана проводить посевную компанию в более поздние сроки, так как поздний посев позволяет подогнать критическую фазу развития растений пшеницы – выход в трубку-колошение под летний максимум осадков. Следует отметить, что на севере Казахстана выпадение

атмосферных осадков в середине летнего периода, как правило, сопровождается сравнительно высокой и устойчивой температурой воздуха. Атмосферные осадки в этот период времени создают в пахотном слое почвы благоприятную среду для интенсивного развития микробиологических процессов, способствующих хорошему развитию корневой системы и наземной массы растений. В этой связи в данном регионе ориентация фермеров на поздние сроки посева вполне обоснована.

Таким образом, еще в прошлом столетии в культуре земледелия Северного Казахстана сложилось неоспоримое мнение, что для дан-

ного региона типична раннелетняя засуха с проявлением максимума выпадения осадков в середине летнего периода. При этом многие исследователи отмечали, что в условиях Северного Казахстана более поздний срок посева яровой пшеницы способствует получению высоких урожаев [12,13]. Данное положение в качестве официальной доктрины существует и до настоящего времени. Наши многолетние исследования показали, что распределение атмосферных осадков в степной зоне северного Казахстана не всегда соответствует принятой в регионе классической схеме их распределения.

В таблице 2 представлен анализ распределения атмосферных осадков с 2012 по 2021 год, из которого следует, что отсутствие осадков в ранневесенний период не всегда является типичным для климатических условий степной зоны Северного Казахстана. Так, согласно данным таблицы 2, весенне-летняя засуха и максимум выпадения осадков в середине лета наблюдались только в течении трех лет, из десяти возможных (2014, 2020, 2021 гг.). От общего количества изучаемых лет – это составляет всего лишь 30%.

Таблица 3 – Особенности распределения атмосферных осадков в 2012-2021 гг. (Северо-Казахстанская область, ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», м/с Шаггалалы)

Месяцы	Количество выпавших осадков, мм									
	2012 ¹	2013 ³	2014 ²	2015 ¹	2016 ¹	2017 ¹	2018 ¹	2019 ¹	2020 ²	2021 ²
май	38,3	25,9	10,0	54,3	9,0	52,0	47,7	35,0	28,1	10,1
июнь	89,4	12,7	8,0	82,0	85,0	31,7	52,6	56,8	35,9	22,0
июль	77,9	25,3	135,6	64,0	99,0	55,9	67,9	23,0	75,6	69,8
август	55,4	59,0	27,1	33,0	35,5	9,1	147,8	43,0	21,6	29,1
Май-август (всего)	261,0	122,9	180,0	233,3	228,5	148,4	316,0	158,1	161,2	131,0
Количество осадков в мае-июне, мм	127,7	38,6	18,0	136,3	94,0	83,7	100,3	91,0	64,0	32,1

Примечание: смещение атмосферных осадков на:

1 – начало летнего периода;

2 – середину летнего периода;

3 – конец летнего периода.

В 60% изучаемых лет составили годы, когда смещение атмосферных осадков приходилось на ранневесенний период: 2012, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Климатические условия 2013 года характеризовались более поздним распределением атмосферных осадков, максимум их выпадения был смещен на август месяц. Данный год также нельзя отнести к так называемым годам, которые характеризуются выпадением осадков в середине летнего периода. Такое смещение максимума атмосферных осадков на более поздний период (август месяц) в проводимых нами исследованиях составило всего лишь 10% от общего числа изучаемых лет.

Проведенные исследования в области распределения атмосферных осадков в период вегетации растений пшеницы позволяет сделать вывод, что для степной зоны северного Казахстана не всегда характерен летний максимум выпадения осадков. Особенностью настоящей

работы являлось то, что изучаемые сроки посева сортов яровой пшеницы были объединены в соответствующие группы. Первая группа – это условно ранний срок посева (10-15 мая), вторая – условно оптимальный срок посева (20-25 мая), третья группа – условно поздний срок посева (30 мая- 5 июня). Проведенные исследования показали, что высокая продуктивность у изучаемых сортов яровой пшеницы отмечалась в годы, когда атмосферные осадки были смещены на весенне-летний период. В такие годы самая высокая урожайность у изучаемых сортов яровой пшеницы отмечалась в условно ранний срок посева (26,9 ц/га), в условно оптимальный срок посева она была несколько ниже (24,9 ц/га), в условно поздний срок посева (21,9 ц/га). В серии лет, когда атмосферные осадки были смещены на середину летнего периода урожайность, у изучаемых сортов пшеницы была самой высокой при посеве их в оптимальный срок. Однако во всех сроках посева в годы

проявления летнего максимума осадков урожайность сортов пшеницы не превышала урожайность сортов в те годы, когда осадки были смещены на раннелетний период. При смещении атмосферных осадков на позднелетний период, урожайность изучаемых сортов яровой пшеницы возрастала от раннего срока посева к более позднему. Следует отметить, что при

таком типе распределения атмосферных, урожайность изучаемых сортов пшеницы во всех изучаемых сроках посева, также не превышала урожайность сортов пшеницы в серии числа лет, когда атмосферные осадки характеризовались смещением их на ранне-летний период (таблица 4).

Таблица 4- Продуктивность сортов яровой пшеницы в различных сроках посева (ТОО «Северо-Казахстанская СХОС», Северо-Казахстанская область, 2012-2021 гг.)

Характер распределения атмосферных осадков	Количество сортов, находившихся в изучении	Средняя урожайность сортов яровой пшеницы в сроках посева, ц/га		
		условно ранний (10-15 мая)	условно оптимальный (20-25 мая)	Условно поздний (30 мая-5 июня)
Осадки смещены на весенне-летний период (2012, 2015-2019 гг.)	10	26,9	24,9	21,9
Осадки смещены на середину летнего периода (2014, 2020, 2021 гг.)	10	14,4	18,5	19,4
Осадки смещены на позднелетний период (2013 г.)	10	9,8	14,7	20,5

Обсуждение

Согласно литературным источникам, обеспечение растений яровой пшеницы влагой на оптимальном уровне в различные периоды ее развития является одной из основных предпосылок повышения урожайности данной культуры [14-17]. Исследования показали, что на севере Казахстана количество выпадения атмосферных осадков и характер их распределения в период вегетации растений весьма неустойчив. В данном регионе в отдельные годы максимум выпадения атмосферных осадков может смещаться как на середину летнего периода, так и на раннелетний или более позднелетний периоды. В наших исследованиях годы со схожим распределением атмосферных осадков были объединены в соответствующие группы. В первую группу вошли годы, когда смещение атмосферных осадков приходилось на раннелетний период. Количество таких лет, из десяти возможных составляло 60%. Количество лет со смещением атмосферных осадков на середину летнего периода от общего

количества изучаемых лет составляло 30%, и всего лишь один год из десяти возможных был представлен осадками, которые сместились на более поздний летний период (таблица 2). Таким образом, согласно данным, представленным в таблице 2, можно сделать заключение, что характер распределения атмосферных осадков на севере Казахстана весьма неустойчив, как во времени, так и по количеству их выпадения. При этом следует отметить, что в регионе число таких случаев (количество лет), когда осадки смещаются на ранневесенний период вегетации растений, может быть достаточно высоким, а число лет с максимумом выпадения атмосферных осадков в середине летнего периода может быть незначительным. В этой связи устоявшееся в литературных источниках мнение, что для Северного Казахстана характерен максимум выпадения в середине летнего периода, согласно нашим исследованиям, вряд ли можно считать приемлемым. И, тем не менее, среднестатистические данные выпа-

дения атмосферных осадков на севере Казахстана свидетельствуют о том, что максимум их приходится на середину летнего периода (рисунок 1). Однако такое положение не соответствует действительности. Связано это, прежде всего, с тем, что для климата Северного Казахстана характерны кратковременные дожди, которые выпадают в отдельные годы в середине летнего периода в виде ливней. При этом за короткий период времени в середине

летнего периода может выпасть норма атмосферных осадков в два или более раз, превышающих среднегодовую норму. Именно такие дожди и оказывают существенное влияние на среднегодовой характер распределения осадков в регионе. При проведении исследований, без всякого сомнения, к таким годам можно отнести климатические условия, которые сложились в 2014 году (таблица 2).

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что выпадение атмосферных осадков на севере Казахстана в значительной степени зависит от характера климатических условий конкретного года. Выпадение атмосферных осадков в данном регионе не имеет календарной привязанности к определенному времени их выпадения. Установлено, что на севере Казахстана ранневесенняя засуха и выпадение атмосферных осадков в середине летнего периода недостаточно в полной мере характеризуют климат региона. Об этом свидетельствует анализ климатических условий прошедшего десятилетия, результаты которого свидетельствуют о том, что годы с выпадением атмосферных осадков в начале раннелетнего периода имеют явное преимущество над числом лет, когда атмосферные осадки смещены на середину летнего периода. В связи с этим

климатические условия Северного Казахстана нельзя трактовать как климатические условия с устойчивым проявлением засухи в раннелетний период и выпадением атмосферных осадков в середине летнего периода. Однако, опираясь на ранее полученные экспериментальные данные, именно в такие годы для фермеров Северного Казахстана более приемлемы поздние сроки посева яровой пшеницы. В серии лет, когда атмосферные осадки смещаются на раннелетний период целесообразно посев сортов яровой пшеницы проводить в более ранние сроки. В целом же в современной земледелии Северного Казахстана положение о сроках посева сортов яровой пшеницы представляет собой довольно сложную проблему. Решение данной проблемы способствовало бы получению в регионе высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы.

Информация о финансировании

Исследования выполнялись на базе программно-целевого финансирования МСХ РК: BR10865099 «Построение системы принятия решений для производства основных видов сельскохозяйственных культур на основе адаптации модели DSSAT роста и развития сельскохозяйственных культур, интегрированной системы управления производства животноводческой продукции на основе Smart-технологий с формированием информационной базы научно-технической документации по агротехнологиям для субъектов АПК с целью создания Smart-систем в сельском хозяйстве».

Список литературы

- 1 Batool A., Physiological and biochemical responses of two spring wheat genotypes to non-hydraulic root-to-shoot signalling of partial and full root-zone drought stress [Текст]/ Akram, N. A., Cheng, Z.-G., Lv, G.-C., Ashraf, M., Afzal, M., et al. // Plant Physiol. Biochem. -2019. -Vol.139. -P.11–20. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.03.001>.
- 2 Zhou J., Effects of water deficit on breadmaking quality and storage protein compositions in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) [Текст]/ Liu D.; Deng X.; Zhen S.; Wang Z.; Yan Y. // J. Sci. Food Agric. -2019. -Vol.98. -P. 4357–4368. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8968>.
- 3 Sehgal A., Drought or/and heat-stress effects on seed filling in food crops: impacts on functional biochemistry, seed yields, and nutritional quality [Текст] / Sita K., Siddique, K. H., Kumar R.,

Bhogireddy S., Varshney R. K. et al. // *Front. Plant Sci*, -2018. -Vol.1705. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01705>.

4 Nascimento Silva, A., Water stress alters physical and chemical quality in grains of common bean, triticale and wheat [Текст]/ Ramos, M. L. G.; Júnior, W. Q. R.; de Alencar, E. R.; da Silva, P. C.; de Lima, C. A. et al. // *Agric. Water Manage*, -2020. -№231.106023. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106023>.

5 Babkenov, A., Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan [Текст]/ Babkenova, S.; Abdullayev, K.; Kairzhanov, Y. // *J. Ecol. Eng*, -2020. -№21(6). -P.8-12. <https://doi.org/10.12911/22998993/123160>

6 Байшоланов С. С., Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана [Текст]/ Павлова В. Н., Жакиева А. Р., Чернов Д. А., Габбасова М., С. // *Гидрометеорологические исследования и прогнозы*, - 2018. -№1 (367). -С. 168-184.

7 Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана [Текст]: - М.- Целиноград, изд-во «Колос», 1965. -192 с.

8 Цепенко А.А. Влияние норм высевы и сроков посева на урожай и качество зерна яровой пшеницы [Текст]/ Тр. ЦСХИ. – Целиноград, -1969. - Т. 5. Выпуск 3. -С. 5-8.

9 Цепенко А.А. Влияние норм высевы и сроков посева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы [Текст]/ *Земледелие и растениеводство*, -1969. -№ 5. -С. 13-17.

10 Кузьмин В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур [Текст]: Избранные научные труды акад. В.П. Кузьмина. Алма-Ата, «Кайнар», 1977. -462 с.

11 Ефимов М.И. Сроки сева яровой пшеницы [Текст]/ Труды Северо-Казахстанской ГСХОС. – Алма-Ата: Кайнар, -1973. - Т. 6. -С. 22-24.

12 Сулейменов М.К., Карпенко М.В., Блудский М.М., Купанова А.К. Сроки сева яровой пшеницы [Текст]: Сб. науч. тр. КазНИИЗХ «Почвозащитное земледелие–проблемы, перспективы». Шортанды, 1996. -. 82-89 с.

13 Карпенко М.В. Региональные особенности сроков посевов яровой пшеницы [Текст]: Сб. науч. тр. ВНИИЗХ «Основные звенья почвозащитного земледелия в степной зоне СССР». Целиноград, 1981. - 35-46 с.

14 Родэ А.А. Основы учения о почвенной влаге [Текст]: - Ленинград, - 1965.- Т1. -18-34 с.

15 Голубцов В.А., Влияние влагообеспеченности на состав стабильных изотопов углерода органического вещества почв байкальского региона [Текст]/ Вантеева Ю.В., Воропай Н.Н. // *Почвоведение*. -2021. -№10. -С. 1182-1194. <https://doi.org/10.31857/S0032180X21100063>.

16 Жумагулов И.И., Влияние атмосферных осадков на урожайность яровой пшеницы и ячменя в сухостепной зоне Северного Казахстана [Текст]/ Амантаев Б.О., Муханов Н.К., Кульжабаев Е.М. // *Исследования, результаты*. -2021. -№ 3 (91). -С. 28-36: <https://doi.org/10.37884/3-2021/04>.

17 Жексенбаева А. К. Многолетние колебания осадков на севере Казахстана в XX – начале XXI века [Текст]/ *Молодой ученый*. -2016. -№21(125). -P.241-245. <https://moluch.ru/archive/125/34708>.

References

1 Batool A., Physiological and biochemical responses of two spring wheat genotypes to non-hydraulic root-to-shoot signalling of partial and full root-zone drought stress [Текст]/ Akram, N. A., Cheng, Z.-G., Lv, G.-C., Ashraf, M., Afzal, M., et al. // *Plant Physiol. Biochem*. -2019. -Vol.139. -P.11–20. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.03.001>.

2 Zhou J., Effects of water deficit on breadmaking quality and storage protein compositions in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) [Текст]/ Liu D.; Deng X.; Zhen S.; Wang Z.; Yan Y. // *J. Sci. Food Agric*. -2019. -Vol.98. -P. 4357–4368. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8968>.

3 Sehgal A., Drought or/and heat-stress effects on seed filling in food crops: impacts on functional biochemistry, seed yields, and nutritional quality [Текст]/ Sita K., Siddique K. H., Kumar R., Bhogireddy S., Varshney R. K. et al. // *Front. Plant Sci*, -2018. -Vol.1705. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01705>.

4 Nascimento Silva, A., Water stress alters physical and chemical quality in grains of common bean, triticale and wheat [Текст]/ Ramos, M. L. G.; Júnior, W. Q. R.; de Alencar, E. R.; da Silva, P.

C.; de Lima, C. A. et al. // *Agric. Water Manage.*, -2020. -Vol.231. 106023. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106023>.

5 Babkenov, A., Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan [Текст] / Babkenova, S.; Abdullayev, K.; Kairzhanov, Y. // *J. Ecol. Eng.*, -2020. -№21(6). -P.8-12. <https://doi.org/10.12911/22998993/123160>

6 Baisholanov, S. S., Agro-climatic resources of Northern Kazakhstan [Text]/ Pavlova, V. N., Zakieva, A. R., Chernov, D. A., Gabbasova, M., S. // *Hydrometeorological studies and forecasts*, - 2018. -№1 (367). -P. 168-184.

7 Kuzmin V.P. Selection and seed production of grain crops in the Virgin territory of Kazakhstan [Text]: M.- Tselinograd, publishing house "Kolos", 1965. -192 p.

8 Tsepenco A.A. Influence of seeding rates and sowing dates on the yield and grain quality of spring wheat [Text]/ Tr. TSKHI. – Tselinograd, -1969. -Vol. 5. Issue 3. -P.5-8.

9 Tsepenco A.A. The influence of seeding rates and sowing dates on the yield and quality of spring wheat grain [Text]/ *Agriculture and crop production*, -1969. -No. 5. -P.13-17.

10 Kuzmin V.P. Issues of crop breeding [Text]: Selected scientific works of Academician V.P. Kuzmin // Alma-Ata, "Kainar", 1977. -462 p.

11 Efimov M.I. Terms of sowing spring wheat [Text]/ *Proceedings of the North Kazakhstan GSHOS*. – Alma-Ata: Kainar, -1973. -Vol. 6. -P. 22-24.

12 Suleimenov M.K., Terms of sowing spring wheat [Text]: Karpenko M.V., Bludshiy M.M., Kupalova A.K. // *Sb. scientific tr. KazNIIZH "Soil protection agriculture– problems, prospects"*. Shortandy, 1996. -p. 82-89.

13 Karpenko M.V. Regional peculiarities of spring wheat sowing dates [Text]: *Collection of scientific tr. VNIIZH "The main links of soil-protective agriculture in the steppe zone of the USSR"*. Tselinograd, 1981. -p. 35-46.

14 Rode A.A. Fundamentals of the doctrine of soil moisture [Text]: - Leningrad, 1965. T. I. -18-34 s.

15 Golubtsov V.A., Influence of moisture availability on the composition of stable carbon isotopes of organic matter of soils of the Baikal region [Text] / Vaneeva Yu.V., Voropai N.N. *Soil science*6 -2021. -P.1182-1194. <https://doi.org/10.31857/S0032180X21100063>.

16 Zhumagulov I.I., Influence of atmospheric precipitation on the yield of spring wheat and barley in the dry-steppe zone of Northern Kazakhstan [Text]/ Amantaev B.O., Sukhanov N.K., Kulzhabaev E.M. // *Research, results*. -2021. -No. 3 (91). -P.28-36: <https://doi.org/10.37884/3-2021/04>.

17 Zheksenbayeva A. K. Long-term precipitation fluctuations in the north of Kazakhstan in the XX - early XXI century [Text]/ *A young scientist*. -2016. -№21(125). -P.241-245. <https://moluch.ru/archive/125/34708>.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛА АЙМАҒЫНДАҒЫ АУА РАЙЫ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Нурпеисов Данияр Нурланович

Докторант

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nurpeissovd@mail.ru

Савин Тимур Владимирович

Биология ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: savintimur_83@mail.ru

Айтуганов Алишер Кайратұлы

Магистрант

Esil University

Астана қ., Қазақстан

E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz

Шестакова Нина Адамовна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: ninakul23@mail.ru

Соловьев Олег Юрьевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

«Солтүстік Қазақстан АШТС» ЖШС

Шағалалы а., Қазақстан

E-mail: soloviev-olezhka@mail.ru

Швидченко Владимир Корнеевич

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

«Солтүстік Қазақстан АШТС» ЖШС

Шағалалы а., Қазақстан

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Түйін

Климаттың өсіп келе жатқан өзгерістеріне байланысты Солтүстік Қазақстанның дала аймағы жағдайында атмосфералық жауын-шашынның сипатына байланысты жаздық бидай өнімділігінің өзгеріс деңгейін зерттеу өте өзекті болып табылады. Қазіргі уақытта Солтүстік Қазақстанда жаздық бидайдың ең жоғары өнімді егуді кейінгі мерзімінде ғана алуға болады деген пікір қалыптасқан. Жүргізілген зерттеулер Солтүстік Қазақстанның дала аймағында жаздық бидайды егудің кеш мерзімі осы дақылдың өнімділігін арттыруға әрдайым ықпал етпейтінін анықтады. Зерттеуде жаздық бидайдың зерттелетін сорттарында жоғары өнімділік (26,9 ц/га) ерте себу кезінде байқалды. Жаздың ортасында жауын-шашын пайда болған жылдары зерттелетін бидай сорттарының максималды өнімділігі 20,5 ц/га-дан аспады. Бұл жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы мен жаңалығы осы жұмыс негізінде Солтүстік Қазақстанның құрғақ даласы жағдайында жаздық бидай сорттарының өнімділігі әрдайым кеш себу мерзімдерімен байланысты емес екендігі көрсетілген. Зерттеулер көрсеткендей, зерттелген он жылдың тек 30%-ы

жазғы кезеңнің ортасында жауын-шашынмен, 60% - ы жазғы кезеңнің және тек бір жыл (10%) атмосфералық жауын-шашынмен ұсынылған жауын-шашынның максималды мөлшеріне байланысты болды, олар жаздың аяғында ауыстырылды. Зерттеулер «Солтүстік Қазақстан АШТС» ЖШС (Солтүстік Қазақстан облысы, Шағалалы кенті) базасында жүргізілді. Шаруашылықтың егістік жерлері карбонатты қара топырақтармен ұсынылған. Алғы егіс-қара бу. Себу мерзімі: 10V, 15V, 20V, 25V, 30V, 05VI. Зерттеулер «Ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуының DSSAT моделін бейімдеу негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлерін өндіру үшін шешімдер қабылдау жүйесін, SMART-жүйелерді құру мақсатында АӨК субъектілері үшін агротехнологиялар бойынша ғылыми-техникалық құжаттаманың ақпараттық базасын қалыптастыра отырып, Smart-технологиялар негізінде мал шаруашылығы өнімдерін өндіруді басқарудың интеграцияланған жүйесін ауыл шаруашылығында құру бағдарламасы шеңберінде орындалды».

Кілт сөздер: климат; сорт; дәнді дақылдар; астық өнімділігі; жауын-шашын; себу мерзімі.

INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS IN THE STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING SOFT WHEAT

Nurpeissov Daniyar Nurlanovich

Doctoral student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: nurpeissov@mail.ru

Savin Timur Vladimirovich

Candidate of Biological Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: savintimur_83@mail.ru

Aituganov Alisher Kairatovich

Master's student

Esil University

Astana, Kazakhstan

E-mail: Alisher.aituganov@kazakhmys.kz

Shestakova Nina Adamovna

Candidate of Agricultural Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: ninakul23@mail.ru

Soloviev Oleg Yurievich

Master of Agricultural Sciences

North Kazakhstan agricultural experimental station

Shegalaly village, Kazakhstan

E-mail: soloviev-olezhka@mail.ru

Shvidchenko Vladimir Korneevich

Candidate of Agricultural Sciences

North Kazakhstan agricultural experimental station

Shegalaly village, Kazakhstan

E-mail: shvidchenko50@mail.ru

Abstract

Due to the increasing climate changes, the study of the level of variability of spring wheat productivity in the conditions of the steppe zone of Northern Kazakhstan, depending on the nature of precipitation, is very relevant. Currently, there is an opinion in the north of Kazakhstan that the highest yield of spring wheat can be obtained only at a later sowing date. The conducted research has established that the late sowing of spring wheat in the steppe zone of Northern Kazakhstan does not always contribute to increasing the productivity of this crop. The high yield (26.9 c/ha) of the studied varieties of spring wheat in the experiment was noted at an early sowing date. In the years with precipitation in the middle of summer, the maximum yield of the studied wheat varieties did not exceed 20.5 c/ha. The practical significance and novelty of this work lies in the fact that on the basis of this work it is shown that in the conditions of the dry steppe of northern Kazakhstan, the yield of spring wheat varieties does not always correlate with late sowing dates. The conducted studies have shown that out of the ten years studied, only 30% accounted for years with precipitation in the middle of the summer period, 60% accounted for the maximum precipitation, which was shifted to the beginning of the summer period and only one year (10%) was represented by precipitation, which was shifted to the late summer period. The research was carried out on the basis of LLP "North Kazakhstan Agricultural Company" (North Kazakhstan region, Shagalaly village). Arable lands of the farm are represented by carbonate chernozems. The predecessor is black steam. Sowing dates: 10V, 15V, 20V, 25V, 30V, 05VI. The research was carried out within the framework of the program: "Building a decision-making system for the production of basic types of agricultural crops based on the adaptation of the DSSAT model of agricultural growth and development. an integrated management system for livestock production based on Smart technologies with the formation of an information base of scientific and technical documentation on agro technologies for agricultural entities in order to create Smart systems in agriculture".

Key words: climate; variety; grain crops; yield; precipitation; sowing dates.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.213-224.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2\(117\).1398](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.2(117).1398)

УДК 635.656:631(81:11)

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ДОЗ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Дашкевич Светлана Михайловна

Кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: vetka-da@mail.ru

Мамыкин Евгений Владимирович

Магистрант

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: mamykin_ev@mail.ru

Крадецкая Оксана Олеговна

Специалист агроэкологии

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: oksana_cwr@mail.ru

Утебаев Марал Уралович

Магистрант

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: chemplant@mail.ru

Чилимова Ирина Владимировна

Бакалавр

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»

п. Научный, Казахстан

E-mail: coronela@mail.ru

Аннотация

В Северном Казахстане, Акмолинской области, в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» проводились исследования по изучению влияния различных технологий -традиционной, нулевой, на продуктивность и качество гороха, с использованием элементов внесения минеральных удобрений.

При оценке качества зерна сортов гороха определяли содержание белка, крахмала, натуры, массы 1000 зерен по межгосударственным стандартам и общепринятым методикам.

Максимальное содержание белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом

Өріс 4,38%. Наибольшее накопление крахмала наблюдалось при использовании традиционной технологии на варианте Р20 в рядки у сорта Касиб-64,91%, сорта Өріс – 60,25%. Преимуществом по натурному весу зерна характеризовалась традиционная технология и сорт Касиб на вариантах N30 осенью поверхностно +Р20 в рядки (227,6г), Р80 под горох (220,7г). Органолептическая оценка вкуса, представленная в баллах, показала небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8). Аналогичная тенденция прослеживалась при определении цвета вареных семян гороха сорта Өріс (традиционная 4,5 баллов, нулевая- 4,8 баллов). В процессе корреляционного анализа установлены взаимосвязи между показателями качества. Большое влияние на общую кулинарную оценку оказывал цвет вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$). Ценностью данного исследования является определение показателей качества зерна гороха, их взаимосвязей, органолептической оценки вкуса, общей кулинарной оценки в зависимости от технологий возделывания. Практическое значение заключается в возможности использования различных технологий при выращивании высококачественного зерна гороха.

Ключевые слова: горох; традиционная технология; нулевая технология; качество зерна; содержание белка; пленчатость; общая кулинарная оценка.

Основное положение и введение

Сегодня одним из важнейших вопросов является посев зернобобовых, как источника белка, расширение их площадей и повышение урожайности [1, 2]. Зернобобовые играют незаменимую роль в устойчивых системах растениеводства, активно применяется в органическом земледелии [3]. Добавление полевого гороха (*Pisum sativum L.*) в севообороты с преобладанием злаков обеспечивает несколько долгосрочных агрономических и экологических преимуществ и способствует устойчивости системы [4, 5]. Горох характеризуется высокими пищевыми качествами. В его зерне, в зависимости от сорта и условий выращивания, содержится 18-35 % белка, 46- 60 % безазотистых экстрактивных веществ, в том числе 20-50 % крахмала, 4- 10 % сахаров, 0,6-1,5 % жира, 2-10 % клетчатки, 2-4 % золы, 9-15 % воды. Сравнительно много в зерне минеральных веществ (особенно железа), микроэлементов и витаминов – А, В1, В2, РР, В6 [6].

Для условий Северного Казахстана, с учетом диверсификации производства, горох считается эффективной культурой, обладающей высокой засухоустойчивостью и продуктивностью, а также обладает свойством азотфиксации клубеньковыми бактериями атмосферного азота. В Северном Казахстане, Акмолинской области, в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» проводятся исследования по изучению влияния различных технологий традиционной, нулевой, минимальной на продуктивность зернобобовых культур, в частности гороха. В наших исследованиях представлены традиционная и нулевая технологии с элементами внесения

минеральных удобрений. Нулевая технология No-Till включает формирование относительно высокой стерни, исключение механических обработок почвы в весеннее и осеннее время, применение химических средств защиты по необходимости, посев сеялками для прямого посева с внесением удобрений [7]. Внесение минеральных удобрений повышает сбор белка у различных сортов гороха [8].

О положительном эффекте фосфорных удобрений сообщалось во многих исследованиях [9, 10], также отмечена, что разница в результатах может быть не существенной [11] или наблюдалось отсутствие эффекта [12].

Фосфор (Р) необходим для роста гороха и биологической фиксации азота. Применение 30-35 кг/ га Р 2 О 5 и 50 кг /га К достаточно для удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур. Выявлено по усредненным за пять лет данным, что на удобренных участках независимо от способов обработки почвы урожайность семян гороха выше, чем на неудобренных [13]. Также исследователи отмечают большую роль азотных удобрений в минеральном питании растений и накоплении белка [14].

Метеорологические условия проведения исследований

В мае 2021 года, в сроки посева гороха, сумма осадков составляла 12,1 мм в сравнении со средними многолетними значениями 32,4 мм (таблица 1). Минимальный запас продуктивной влаги по пару был отмечен к началу вегетации растений. По температурному режиму весна была жаркая и сухая. Минимальное количество осадков 18,30 мм выпало в июне, что

ниже среднемноголетнего значения на 21,20 мм, а также температура воздуха наблюдалась на уровне сренемноголетних значений. Июль характеризовался жаркой и сухой погодой, с количеством осадков ниже нормы на 25,1 мм.

За период вегетации выпало осадков на 53,10 мм ниже средних многолетних значений.

А температурный режим был выше на 1,10°.

Вегетационный период характеризовался засушливыми условиями, а именно повышенным температурным фоном и небольшим количеством осадков, что сказалось на росте, развитии, продуктивности и качестве гороха.

Таблица 1 – Характеристика агрометеорологических условий вегетационного периода 2021 года

Месяц	Декада	Температура, °С		Осадки, мм	
		с/х год	средняя многолетняя	с/х год	средняя многолетнее
Май	I	13,7	10,5	3,9	10,4
	II	17,8	12,6	1,2	9,5
	III	20,2	14,6	7,0	12,5
	за месяц	17,2	12,5	12,1	32,4
Июнь	I	18,3	16,8	3,6	11,8
	II	19,5	18,7	8,9	14,2
	III	17,5	19,6	5,8	13,5
	за месяц	18,4	18,3	18,3	39,5
Июль	I	23,1	20,1	10,5	18,9
	II	17,3	20,0	20,8	20,4
	III	20,8	19,6	0,6	17,7
	за месяц	20,4	19,9	31,9	57,0
Август	I	21,9	18,8	21,0	13,4
	II	18,2	18,1	2,0	12,6
	III	18,7	15,5	14,8	13,8
		18,7	15,5	14,8	13,8
	за месяц	19,6	17,4	37,8	39,8
За вегетационный период		18,9	17,0	100,1	168,7

Материалы и методы

Исследования проводились на экспериментальных площадях ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», расположенном в Акмолинской области, Шортандинского района. Объектом исследования были сорта гороха Касиб и Өріс, выращенные с применением традиционной и нулевой систем земледелия в плодосменном севообороте на 1 культуре после пара на вариантах с внесением удобрений. Использовались следующие виды минеральных удобрений – аммофос (N – 10%, P2O5 – 46%), аммиачная селитра (N–34%), смеси этих удобрений, а также нитроаммофос (N–23%, P2O5 – 23%). Аммиачная селитра вносилась ежегодно поверхностно осенью и весной и в рядки. Фосфор P80 вносилась осенью сеялками СКП-2,1 на глубину 12-14 см, P20 – в рядки при посеве на всех технологиях. В вариантах по диагностике доза

азота рассчитывалась на основе данных химического анализа почвы в осенний и весенний периоды и последующим доведением обеспеченности почвы весной азотом до оптимального содержания – 12 мг/кг. Азотное удобрение вносилось в рядки при посеве. Нитроаммофос во всех технологиях вносился в рядки. Варианты были заложены в 4-х кратной повторности, общая площадь варианта 215 м², учетная – 80 м². Всего заложено 7 вариантов внесения удобрений с 2 сортами по двум технологиям-традиционной и нулевой. Всего в изучении 28 вариантов.

При традиционной технологии проводилась механическая обработка пара в течение вегетации на глубину 8-10 см, 10-12 см, 12-14 см, 14-16 см и осенняя глубокая 25-27 см. При нулевой - все механические обработки замене-

ны на химические гербицидом сплошного действия (Ураган Форте в дозе 2 л/га). Посев на нулевой технологии проводили сеялкой СКП-2,1 с чизельными сошниками.

При оценке качества зерна сортов гороха определяли содержание белка по ГОСТ 10846-91, крахмала- ГОСТ 10845-98, натуру -ГОСТ 10840-64, мас-су 1000 зерен-ГОСТ 10842-89.

Семенные оболочки зернобобовых культур выделяли вручную после замачивания зерна, пленчатость определяли весовым методом. Кулинарные достоинства семян оценивали после варки органолептически, по вкусу, цвету и структуре. Варка на пару позволяет проводить испытания образцов в сопоставимых условиях, исключая пригорание или разжижение. Коэффициент разваримости семян гороха изменяется в пределах 2,3-2,6 и равен отношению массы семян после варки к массе сухих семян (навеска 50 г). Семена варятся в цилиндрах, первый осмотр образцов проводят через 90 минут после начала варки, а затем повторяют каждые 10-15 минут до полной готовности, которую определяют органолептически, слегка нажимая ложечкой на отдельные семена. Основной показатель готовности - мягкость большинства семян. Сваренные семена помещали на шелковое сито для удаления излишков воды, затем взвешивают.

Органолептическая оценка состоит из определения цвета, вкуса и разваримости.

Результаты

В результате оценки биохимических свойств зернового гороха, установлено, что уровень содержания белка по сортам, технологиям и вариантам варьировал от 19,71 до 24,38% с преимуществом сорта Әріс, как на традиционной (в среднем 21,48%), так и на нулевой технологии (в среднем 22,87%) (таблица 2).

Таблица 2- Биохимические и физические показатели семян гороха при традиционной и нулевой технологии и различных дозах внесения удобрений, урожай 2021 г.

Вариант	Массовая доля, %		Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г
	белка	крахмала		
Горох Касиб, традиционная технология				
Контроль	19,71	59,98	803	220,4
P20 в рядки	20,50	64,91	810	216,9
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	20,44	56,79	799	227,6
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	21,21	64,33	805	215,2
P80 под горох	20,36	61,14	805	220,7
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,83	58,24	805	213,5

Цвет сваренных семян характеризуют теми же категориями, что и сухих. Вкус оценивают по пятибальной шкале. Отличную оценку дают образцам гороха с приятным, слегка сладковатым, характерным вкусом, нежной мучнистой консистенцией, без посторонних привкусов и запахов. При определении вкуса и запаха одновременно определяют его развариваемость. Равномерной развариваемостью обладает образец, в котором не менее 95% семян имеют мягкую консистенцию, легко разжевываются и сохраняют целостность оболочек к моменту готовности. В противном случае развариваемость считается неравномерной [15].

Цель работы – изучить влияние традиционной и нулевой технологий возделывания гороха при разных дозах внесения удобрений на качество зерна при использовании сортов Касиб и Әріс.

Задачи исследований:

- оценка биохимических и физических показателей качества семян зернового гороха и влияние на них различных доз внесения удобрений;

-кулинарная оценка семян зернового гороха с определением коэффициента разваримости, равномерности развариваемости, вкус, цвет сваренных семян.

- изучить корреляционную зависимость между показателями качества.

N20P20 (нитроаммофос) в рядки	20,95	53,32	804	217,0
среднее	20,71	59,81	804	218,8
Горох Әріс, традиционная технология				
Контроль	20,97	58,65	810	191,8
P20 в рядки	21,04	60,25	791	193,5
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	21,97	57,58	806	206,6
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,15	57,58	801	187,0
P80 под горох	20,95	57,05	804	193,0
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,80	52,78	797	186,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	21,49	57,05	803	199,8
среднее	21,48	57,27	802	194,0
Горох Касиб, нулевая технология				
Контроль	21,21	58,38	797	210,6
P20 в рядки	20,88	57,05	798	215,2
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	23,26	54,92	793	206,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,11	51,98	801	221,0
P80 под горох	22,24	58,65	793	210,0
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	21,32	51,72	801	219,9
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	21,66	55,45	798	216,9
среднее	21,81	55,45	797	214,3
Горох Әріс, нулевая технология				
Контроль	22,44	56,78	812	186,6
P20 в рядки	21,87	58,12	804	187,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	24,38	57,05	791	185,2
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	22,77	58,12	796	198,2
P80 под горох	22,84	55,18	802	186,6
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	23,45	55,98	805	200,5
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	22,33	52,78	798	188,2
среднее	22,87	56,28	801	190,4

Максимальное содержание белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом Әріс -24,38%. Наибольшее накопление крахмала отмечено при использовании традиционной технологии на варианте P20 в рядки у сорта Касиб -64,91%, сорта Әріс – 60,25%. Наиболее высокие показатели веса 1 л зерна гороха (натура зерна) были на традиционной технологии, в среднем по сортам 802-804 г/л, тогда как на нулевой они составляли 797-801 г/л. Аналогично изменялась масса 1000 зерен, преимуществом по этому показателю характеризовалась традиционная технология и сорт

Касиб на вариантах N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (227,67 г), P80 под горох (220,7 г).

Пленчатость гороха (содержание пленок) была ниже на нулевой технологии с использованием сорта Әріс, в среднем 8,1%, с наиболее низким показателем на варианте с внесением N20P20 (нитроаммофос) в рядки - 7,9%. Аналогичными данными (7,9%) обладал сорт Касиб на варианте с применением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (таблица 3).

В процессе корреляционного анализа установлены взаимосвязи между показателями качества (таблица 4).

Таблица 3-Кулинарная оценка гороха при традиционной и нулевой технологии и различных доз внесения удобрений, урожай 2021 г.

Вариант	Пленчатость, %	Время варки, мин	Коэффициент разваримости/ балл	Цвет вареных семян, балл	Равномерность развариваемости	Вкус, балл	Общая кулинарная оценка, балл
Горох Касиб, традиционная технология							
Контроль	8,3	115	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,8
P20 в рядки	8,3	105	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	7,9	115	2,4	5,0	равномерная	4,8	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,2	115	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,9
P80 под горох	7,8	115	2,4	5,0	равномерная	4,7	4,7
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	116	2,5	5,0	равномерная	4,7	4,8
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,4	116	2,2	4,9	равномерная	4,7	4,8
среднее	8,2	114	2,3	5,0		4,7	4,8
Горох Әріс, традиционная технология							
Контроль	9,2	103	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,6
P20 в рядки	8,8	103	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,7
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,5	105	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,6	106	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
P80 под горох	8,3	106	2,3	5,0	равномерная	4,6	4,6
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	9,3	106	2,4	5,0	равномерная	4,6	4,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,1	107	2,3	5,0	неравномерная	4,8	4,9
среднее	8,7	105	2,3	5,0		4,7	4,7
Горох Касиб, нулевая технология							
Контроль	8,4	137	2,2	4,9	неравномерная	4,7	4,8
P20 в рядки	8,5	127	2,5	5,0	неравномерная	4,9	4,8
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,7	164	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,5	115	2,3	5,0	неравномерная	4,8	4,8
P80 под горох	8,7	122	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,8
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	122	2,2	4,9	неравномерная	4,8	4,7
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	8,2	136	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
среднее	8,4	132	2,3	5,0		4,8	4,8
Горох Әріс, нулевая технология							
Контроль	8,0	156	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,9
P20 в рядки	8,2	127	2,6	5,0	неравномерная	4,9	4,9
N30 осенью поверхностно +P20 в рядки	8,0	148	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N30 весной поверхностно +P20 в рядки	8,2	122	2,3	5,0	неравномерная	4,6	4,7
P80 под горох	8,1	138	2,4	5,0	неравномерная	4,8	4,8
P80 под горох+ N в рядки по диагностике	8,2	125	2,3	5,0	неравномерная	4,7	4,8
N20P20 (нитроаммофос) в рядки	7,9	124	2,4	5,0	неравномерная	4,9	4,9
среднее	8,1	134	2,4	5,0		4,8	4,8

Таблица 4- Корреляция между признаками качества зерна гороха, урожай 2022

Показатели	Коэффициент корреляции
Содержание белка - масса 1000 зерен	-0,56
Время варки - содержание белка	-0,62
Время варки-пленчатость	-0,32
Цвет вареных семян-пленчатость	-0,40
Вкус, балл - коэффициент разваримости	0,48
Общая кулинарная оценка - пленчатость	0,45
Общая кулинарная оценка - цвет вареных семян	0,83
Общая кулинарная оценка - вкус, балл	0,47

Обсуждение

Содержание белка - показатель, характеризующий питательную ценность зерна. Для определения содержания азота в наших исследованиях применялся метод Къельдаля (Kjeldal) с пересчетом азота на коэффициент 5,7 для пшеницы, выражается в процентах на сухое вещество массовой доли белка. Метод Къельдаля является стандартным методом, применяемым ICC, AACC и ISO. Натура зерна - масса зерна в объеме г/л, во многом зависит от влажности зерна, его крупности, наличия примесей. В наших исследованиях натура гороха изменялась от 791 до 810 г/л.

Кулинарная оценка семян зернового гороха проводилась с определением коэффициента разваримости, равномерности развариваемости, вкуса, цвета сваренных семян, общей кулинарной оценки.

Заключение

Таким образом, установлено, что максимальное накопление белка отмечено при использовании нулевой технологии на вариантах с внесением N30 осенью поверхностно +P20 в рядки с сортом Касиб -23,26% и сортом Әріс -24,38%, крахмала - при использовании традиционной технологии на варианте P20 в рядки у сорта Касиб -64,91%, сорта Әріс -60,25%. Преимуществом по натуре зерна характеризовалась традиционная технология и сорт Касиб

Определение вкуса органолептическим методом показало небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8 баллов). Аналогичная тенденция прослеживалась при определении цвета вареных семян гороха сорта Әріс (традиционная 4,5 баллов, нулевая - 4,8 баллов). Не отмечено изменений в цвете вареных семян у сорта Касиб.

Большое влияние на общую кулинарную оценку оказывал цвет вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха в данном случае было связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$). Средний уровень корреляционных связей установлен между содержанием белка и массой 1000 зерен ($r=-0,56$), вкус, балл и коэффициентом разваримости ($r=0,48$).

на вариантах N30 осенью поверхностно +P20 в рядки (227,6г), P80 под горох (220,7г). Органолептическая оценка вкуса показала небольшое различие между традиционной и нулевой технологиями в пользу последней (4,8 баллов). В результате корреляционного анализа установлено влияние на общую кулинарную оценку цвета вареных семян ($r=0,83$). Время варки гороха связано с содержанием белка в зерне ($r=-0,62$).

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан: BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана».

Список литературы

- 1 Бобокулов З.Р. Продуктивность сортов нута и влияние различных сроков и глубины посадки на показатели качества зерна [Текст]/ Бобокулов З.Р., Бобомуродов З.С // Журнал НВЭО-НАТУРАЛЬНЫЕ ЛЕТУЧИЕ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА| НВЭО. – 2021. – С. 7524-7532.
- 2 Ли Л. и др. Производство пищевых бобовых культур в Китае [Текст]/ The Crop Journal. – 2017. – Т. 5. – № 2. – С. 115-126.
- 3 Mohammed Y. A. et al. Yield performance and stability of dry pea and len-til genotypes in semi-arid cereal dominated cropping systems [Текст]/ Field Crops Research. – 2016. – Т. 188. – С. 31-40.
- 4 Rayichuk L., Draga M., Boroday V. Life Cycle Assessment and Product Environmental Footprint: Recommendations for Integral Optimization of Economic and Environmental Performance [Текст]/ Baking Business Sustainability Through Life Cycle Management. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – С. 29-39.
- 5 Malka M. et al. Foliar Selenate and Zinc Oxide Separately Applied to Two Pea Varieties: Effects on Growth Parameters and Accumulation of Minerals and Macronutrients in Seeds under Field Conditions [Текст]/ Foods. – 2023. – Т. 12. – № 6. – С. 1286.
- 6 Турусов В. И. и др. Технологии возделывания гороха в Воронежской области [Текст]/ Каменная Степь. – 2019.
- 7 Сулейменов М.К., Акшалов К.А. Взаимодействие севооборота и уровня агротехники возделывания полевых культур [Текст]/ Сб. докладов межд. конф. «Ноу-Тилл и плодосмен», 2009. -С.252-258.
- 8 Каминский В. Ф, Влияние удобрений на урожайность сортов гороха разного морфотипа и содержание белка в зерне [Текст]/ Каминский В. Ф., Дворецкая С. П., Костына Т. П // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 51-54.
- 9 Голопятов М. Т. Влияние минеральных удобрений, биологически активных веществ и микроудобрений на качество зерна гороха сортов нового поколения [Текст]/ Голопятов М. Т., Кондрашин Б. С. // Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 19-21.
- 10 Wang X. et al. Contribution of interspecific interactions and phosphorus application to increasing soil phosphorus availability in relay intercropping systems [Текст]/ Field Crops Research. – 2017. – Т. 204. – С. 12-22.
- 11 Гармашов В. М. и др. Засоренность посевов гороха в зависимости от способов обработки почвы, внесения минеральных удобрений и гербицидов [Текст]/ Защита и карантин растений. – 2015. – № 10. – С. 22-24.
- 12 Macák M. et al. The influence of different fertilization strategies on the grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.) under conventional and conservation tillage [Текст]/ Agronomy. – 2020. – Т. 10. – № 11. – С. 1728.
- 13 Стемпоржецкий Е. А. Эффективность применения минеральных и бактериальных удобрений при возделывании гороха на черноземных почвах Западной Сибири [Текст]/ Стемпоржецкий Е. А., Воронкова Н. А. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 6. – С. 26-30.
- 14 Голопятов М. Т. Качество зерна сортов гороха, различающихся по архитектонике листового аппарата, в зависимости от уровня применения минеральных удобрений [Текст]/ Голопятов М. Т., Кондрашин Б. С. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 1 (33). – С. 24-29.
- 15 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (технологическая оценка зерновых, крупяных, зернофуражных культур) - М.- 1988.

References

- 1 Bobokulov Z.R. Produktivnost' sortov nuta i vliyanie razlichnyh srokov i glubiny posadki na pokazateli kachestva zerna [Текст]/ Boboku-lov Z.R., Bobomurodov Z.S // ZHurnal NVEO-NATURAL'NYE LETUCHIE I EFIRNYE MASLA| NVEO. – 2021. – S. 7524-7532.

- 2 Li L. i dr. Proizvodstvo pishchevyh bobovyh kul'tur v Kitae // The Crop Journal. – 2017. – Т. 5. – № 2. – S. 115-126.
- 3 Mohammed Y. A. et al. Yield performance and stability of dry pea and len-til genotypes in semi-arid cereal dominated cropping systems [Tekst]/ Field Crops Research. – 2016. – Т. 188. – S. 31-40.
- 4 Rayichuk L., Draga M., Boroday V. Life Cycle Assessment and Product Environmental Footprint: Recommendations for Integral Optimization of Eco-nomic and Environmental Performance // Baking Business Sustainabil-ity Through Life Cycle Management. – Cham: Springer International Pub-lishing, 2023. – S. 29-39.
- 5 Malka M. et al. Foliar Selenate and Zinc Oxide Separately Applied to Two Pea Varieties: Effects on Growth Parameters and Accumulation of Minerals and Macronutrients in Seeds under Field Conditions // Foods. – 2023. – Т. 12. – № 6. – С. 1286.
- 6 Turusov V. I. i dr. Tekhnologii vozdelevaniya goroha v Voronezhskoj ob-lasti [Tekst]/ Kamennaya Step'. – 2019.
- 7 Sulejmenov M.K. Vzaimodejstvie sevooborota i urovnya agrotekhniki vozdelevaniya polevyh kul'tur. Sb. dokladov mezhd. konf. «Nou-Till i plodos-men» [Tekst]/ Sulejmenov M.K., Akshalov K.A, 2009. -S.252-258.
- 8 Kaminskij V. F, Vliyanie udobrenij na urozhajnost' sortov goroha raznogo morfotipa i sodержanie belka v zerne [Tekst]/ Kaminskij V. F., Dvoreckaya S. P., Kostyna T. P // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2014. – № 1. – S. 51-54.
- 9 Golopyatov M. T. Vliyanie mineral'nyh udobrenij, biologicheski ak-tivnyh veshchestv i mikroudobrenij na kachestvo zerna goroha sortov novogo pokoleni-ya [Tekst]/ Golopyatov M. T., Kondrashin B. S. // Zemledelie. – 2016. – № 4. – S. 19-21.
- 10 Wang X. et al. Contribution of interspecific interactions and phosphorus application to increasing soil phosphorus availability in relay intercropping sys-tems // Field Crops Research. – 2017. – Т. 204. – С. 12-22.
- 11 Garmashov V. M. i dr. Zasorennost' posevov goroha v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy, vneseniya mineral'nyh udobrenij i gerbi-cidov [Tekst]/ Zashchita i karantin rastenij. – 2015. – № 10. – S. 22-24.
- 12 Macák M. et al. The influence of different fertilization strategies on the grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.) under conventional and conser-vation tillage //Agronomy. – 2020. – Т. 10. – № 11. – S. 1728.
- 13 Stemporzheckij E. A. Effektivnost' primeneniya mineral'nyh i bak-terial'nyh udobrenij pri vozdelevanii goroha na chernozemnyh poch-vah Zapad-noj Sibiri [Tekst]/ Stemporzheckij E. A., Voronkova N. A. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – № 6. – S. 26-30.
- 14 Golopyatov M. T. Kachestvo zerna sortov goroha, razlichayushchihsya po ar-hitektonike listovogo apparata, v zavisimosti ot urovnya primeneniya miner-al'nyh udobrenij [Tekst]/ Golopyatov M. T., Kondrashin B. S. // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2020. – № 1 (33). – S. 24-29.
- 15 Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (tekhnologicheskaya ocenka zernovyh, krupyanyh, zernofurazh-nyh kul'tur) - M.- 1988.

PEA GRAIN QUALITY DEPENDING ON CULTIVATION TECHNOLOGIES AND FERTILIZER DOSE

Dashkevich Svetlana Mikhailovna

PhD

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: vetka-da@mail.ru*

Mamykin Evgeny Vladimirovich

Master of Agricultural sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: mamykin_ev@mail.ru*

Kradetskaya Oxana Olegovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

Utebayev Maral Uralovich,

Master of Chemical sciences

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: chemplant@mail.ru*

Chilimova Irina Vladimirovna

*“Scientific and Production Center of
Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP
Akmola region, Shortandy district
E-mail: coronela@mail.ru*

Abstract

In Northern Kazakhstan, Akmola region, in LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after. A.I. Baraeva" conducted research to study the impact of various technologies - traditional, zero, on the productivity and quality of peas, using elements of mineral fertilizers. When assessing the grain quality of pea varieties, the content of protein, starch, nature, weight of 1000 grains was determined according to interstate standards and generally accepted methods. The maximum protein content was noted when using zero technology on variants with the introduction of N30 in autumn superficially + P20 in rows with the Kasib variety - 23.26% and the Oris variety - 24.38%. The greatest accumulation of starch was observed when using traditional technology on the P20 variant in rows in the Kasib-64.91% variety, the Oris-60.25% variety. The traditional technology and the variety Kasib were characterized by the advantage in terms of natural weight of grain on variants N30 in autumn superficially + P20 in rows (227.6 g), P80 under peas (220.7 g). The organoleptic evaluation of taste, presented in points, showed a slight difference between traditional and zero technologies in favor of the latter (4.8). A similar trend was observed when determining the color of boiled pea seeds of the Oris variety (traditional 4.5 points, zero - 4.8 points). In the process of correlation analysis, relationships between quality indicators were established. The color of boiled seeds had a great influence on the overall culinary assessment (r

= 0.83). Pea cooking time is related to the protein content in the grain ($r=-0.62$). The value of this study is to determine the quality indicators of pea grain, their relationships, organoleptic taste assessment, general culinary assessment depending on cultivation technologies. The practical significance lies in the possibility of using various technologies in the cultivation of highquality pea grain.

Key words: peas; traditional technology; zero technology; grain quality; protein content; filminess; general culinary assessment.

БҰРШАҚ ДӘНІНІҢ САПАСЫ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНА ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТЫ ЕНГІЗУ ДОЗАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ

Дашкевич Светлана Михайловна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: vetka-da@mail.ru*

*Мамыкин Евгений Владимирович
Магистрант*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: tatykin_ev@mail.ru*

Крадецкая Оксана Олеговна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: oksana_cwr@mail.ru*

*Утебаев Марал Оралұлы
Магистрант*

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: chemplant@mail.ru*

Чилимова Ирина Владимировна

*«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: coronela@mail.ru*

Түйін

Солтүстік Қазақстан, Ақмола облысы, «А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-інде минералды тыңайтқыштар элементтерін пайдалана отырып, өнімділігі мен сапасына дәстүрлі, нөлдік, минималды түрлі технологиялардың әсерін зерттеу бойынша зерттеулер жүргізді. Асбұршақ сорттарының астық сапасын бағалау кезінде 1000 дәннің құрамындағы ақуыз, крахмал, табиғаты, салмағы мемлекетаралық стандарттар және жалпы қабылданған әдістер бойынша анықталды. Ақуыздың максималды мөлшері күзде N30 енгізілетін нұсқаларда нөлдік технологияны қолдану кезінде байқалды + P20 Кәсіп сорты-

мен қатарларда - 23,26% және Өріс сортында - 24,38%. Крахмалдың ең көп жиналуы дәстүрлі технологияны Р20 нұсқасында Кәсіп-64,91%, Өріс-60,25% сортында қатарларда қолданғанда байқалды. Дәстүрлі технология және Кәсіп сорты күзде N30 нұсқалары бойынша астықтың табиғи салмағының артықшылығымен сипатталды + қатарларда Р20 (227,6 г), бұршақ астындағы Р80 (220,7 г). Балмен берілген дәмнің органолептикалық бағасы соңғысының пайдасына дәстүрлі және нөлдік технологиялар арасында шамалы айырмашылықты көрсетті (4.8). Осыған ұқсас үрдіс «Өріс» сортының қайнатылған бұршақ тұқымдарының түсін анықтау кезінде де байқалды (дәстүрлі 4,5 балл, нөл – 4,8 балл). Корреляциялық талдау процесінде сапа көрсеткіштері арасындағы байланыстар орнатылды. Пісірілген тұқымдардың түсі жалпы аспаздық бағалауға үлкен әсер етті ($r = 0,83$). Бұршақ пісіру уақыты дәндегі ақуыздың мөлшерімен байланысты ($r = -0,62$). Бұл зерттеудің құндылығы бұршақ дәнінің сапалық көрсеткіштерін, олардың өзара байланысын, органолептикалық дәмін бағалауды, өсіру технологияларына байланысты жалпы аспаздық бағасын анықтау болып табылады. Практикалық маңыздылығы жоғары сапалы бұршақ дәнін өсіруде әртүрлі технологияларды қолдану мүмкіндігінде.

Кілт сөздер: бұршақ; дәстүрлі технология; нөлдік технология; астық сапасы; ақуыз мөлшері; пленкалық; жалпы аспаздық бағалау.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.225-238.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1371

УДК 635.655:581.4(574.2)(045)

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Тлеулина Зарина Тасбулатовна

Магистр сельскохозяйственных наук, докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: zarina_2707@mail.ru

Кипшақбаева Гүлден Амангельдиновна

Кандидат сельскохозяйственных наук,

ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru

Ошергина Ирина Петровна

Магистр агрономии, аспирант

Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева

Шортандинский р-н, Казахстан

E-mail: egoriha76@mail.ru

Тен Евгений Александрович

Магистр агрономии, аспирант

Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева

Шортандинский р-н, Казахстан

E-mail: jekon_t87.07@mail.ru

Амантаев Бекзак Омирзакович

Кандидат сельскохозяйственных наук,

ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: bekrat-abu@mail.ru

Аннотация

Соя – это новая, ранее невозделываемая и перспективная культура для Северного Казахстана. Культура сложна для возделывания из-за климатических особенностей нашей страны, однако, пользуется спросом и обещает фермерам высокую рентабельность. Впрочем, из-за климатических условий выбор сортов или гибридов сои в Казахстане, в отличие от других регионов, невелик. Впервые в условиях Северного Казахстана проведен скрининг сортов сои различного происхождения по содержанию пигментов в листьях, а также определена их связь при формировании хозяйственно-ценных признаков и урожайности. Определена значимость показателей при формировании высокой урожайности и влияние накопления пигментов на их уровень. Содержание пигментов и каротиноидов в листьях сортов сои показала их вариабельность в зависимости от фаз развития и сортовых особенностей. Рассматриваемая в исследованиях раннеспелая группа сортов характеризовалась ростом содержания пигментов и каротиноидов в первую фазу разви-

тия, пик увеличения отмечается в фазе цветения культуры. Продуктивными и скороспелыми оказались следующие сорта: Heihe43, Чера 1, Светлячек, Heihe 33, Нур+ и перспективная линия №73.

Ключевые слова: соя; сорт; урожайность; белок; жир; вегетационный период; селекция.

Основные положение и введение

Соя – самая распространенная зернобобовая культура мирового значения. Издавна культивировалась в Юго-Восточной Азии: Китае, Индии, Японии, Корее, Вьетнаме, Индонезии. Благодаря экологической пластичности шагнула далеко за пределы первоначального распространения и в настоящее время возделывается более чем в шестидесяти странах [1]. Учитывая огромную ценность сои, особенно в решении проблемы белкового дефицита, необходимо всестороннее развитие фундаментальных и прикладных исследований, направленных на создание научно-методической базы существенного повышения урожайности, расширения, генотипического разнообразия этой культуры и ареала выращивания.

Широтный ареал адаптивности культуры ограничен, поскольку соя - растение короткого дня с чувствительной системой восприятия продолжительности фотопериода.

В последнее десятилетие происходит рост интереса к культуре, в основном в южных регионах страны благодаря развитию национальных селекционных программ, развитию технологий возделывания на богаре и на поливе и сравнительно высокой урожайности. Основными зонами возделывания культуры является юг Казахстана, с более длинным периодом развития культуры и урожайностью.

Зона же Северного Казахстана не относилась к зоне выращивания культуры до 2000 годов, однако с внедрением системы диверсификации культур, отказом от монокультуры (в частности пшеницы) у сельхозтоваропроизводителей возник интерес к зернобобовым и масличным культурам, в том числе к сое [2, 3].

Аналогичные исследования сортов сои в условиях Сибири показали необходимость возделывания скороспелых форм, но при этом они должны обладать высокой продуктивностью. Сорта данной зоны характеризуются сравнительно высокой устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. Соответственно направленность селекционного процесса, это отбор исходного материала для данной зоны [4].

Устойчивость сортов к неблагоприятным

условиям среды, это основное направление селекции

Основное направление в селекции сои, это устойчивость новых сортов к неблагоприятным факторам среды и при этом формирование высокой урожайности. Л.Г.Щелко отмечает, что для формирования высокой урожайности необходимо высокие значения осадков в течение вегетационного периода [5].

Рост значимости культуры для практического использования в различных условиях вызвал ряд направлений в селекционной работе. Основным из них является скороспелость сортов. На длину короткого вегетационного периода влияет характер роста и развития растений и длина периодов развития. Результаты исследований показали, что большая часть ранних сортов сои характеризовались как детерминантные. Было сделано следующее заключение, что этот признак всецело связан с коротким вегетационным периодом сортов и такие сорта сои важны для регионов, где, низкий температурный фон является одним из главных лимитирующих факторов роста культуры [6].

По мнению Агаркова С.Н. и др., реакция сортов на условия возделывания, их пластичность, а также стабильность многих хозяйственно-ценных признаков является основой рентабельного производства в других регионах [7].

Создание новых сортов ведется с учетом агроклиматических условий для каждого региона отдельно. Однако обладание сорта некой устойчивостью в других зонах не подтверждается. Основными причинами такой реакции сортов является низкий температурный фон, длинный световой день и т.д. Для таких зон необходим тщательный выбор сортов для использования и наименьшая реакция на длину светового дня. Необходимо отметить сложность ведения селекционного процесса для таких зон. Совмещение многих хозяйственно-ценных признаков в одном сорте сложно, а иногда практически не возможно.

Урожайность новых сортов – это реакция на условия возделывания в определенных ус-

ловиях возделывания. Так же этот признак можно рассматривать как адаптацию сортов, в последующие годы изучать их пластичность и стабильность. Так при посеве в Зауралье отмечалась высокая корреляционная связь между крупностью зерна и урожайностью ($r=0,88$), массой 1000 семян и урожайностью ($r=0,97$). В последующие годы указанные признаки формировали так же высокую корреляционную связь. Это обусловлено как указывают авторы условиями возделывания и генотипом рассматриваемых сортов [8].

На формирование высокой продуктивности влияют так же элементы структуры урожая как масса семян с одного растения и число семян в бобе. Их значения варьируют от средней до сильной связи [9].

Селекция по отбору адаптивных форм проводится по проявленности хозяйственно-ценных признаков и реже по морфологическим признакам. При этом очень важным является оценка возможности сортов сои по проявлению физиологических параметров в частности фотосинтеза. Для этого направления необходимо учитывать влияние абиотических факторов на структуру и функции и реакции пигментного комплекса [10].

Хлорофиллы – это основные фотосинтетические пигменты. Хлорофилл а (Хла) – это

Материалы и методы

В качестве объектов исследований использовали 150 сортообразцов различного происхождения. Закладку полевого опыта проводили по методическим указаниям ВИР [15].

Фенологические наблюдения за ростом и развитием сои в соответствии с методикой описанной Fehr с соавторами [16].

Определение структуры урожая по методике Н.И. Корсакова [17].

Уборку осуществляли вручную по мере со-

Результаты

Погодные условия 2021 года по температурному фону имели незначительные различия, а по влагообеспеченности значительно отличались от среднемноголетних показателей. За вегетационный период выпало около 140,6 мм. На июль месяц приходилось наибольшее количество осадков, которое составляло 31,9 мм и превышало среднемноголетние данные

универсальный пигмент, который преобразует энергию света в энергию разделения зарядов. Хлорофилл b (Хлб) – специальный светособирающий хлорофилл, способствующий увеличению светосбора на низком свете и диссипации избытка поглощенной энергии на высоком свете [11]. Функция каротиноидов это светосбор и светозащита [12]. Количество хлорофилла – фактор, определяющий интенсивность фотосинтеза (его качество) и биологическую продуктивность растений сои [13]. Способность фотосинтетического аппарата, и пигментного комплекса, изменяться в изменяющихся условиях среды, это важный параметр при рассмотрении устойчивости и адаптивной способности растений [14].

Проведенный скрининг сортов сои различного происхождения по содержанию пигментов в листьях показал их прямую связь на формирование хозяйственно-ценных признаков, а так же урожайности. Для этих целей выявлена связь между показателями элементов структуры урожая с урожайностью и пигментами.

Целью проведенных исследований является оценка коллекции сои на содержание пигментов и каротиноидов и их влияния на формирование урожайности и элементов структуры в условиях Северного Казахстана.

зрелания образцов сои. Определение количества пигментов и определение хлорофилла в листьях коллометрическим методом [18].

Математическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [19].

Учет метеорологических показателей по метеостанции Metus 2015.

Для оценки измерения мощности биомассы применяли сенсорный датчик Green Seeker.

на 25,1 мм, что благоприятно сказалось на растениях сои, которые находились в этот период в фазах бутонизации и цветения. Среднемесячные температуры 2021 года за вегетационный период сои в среднем незначительно превышали среднемноголетние значения за соответствующий период. Показатель гидротермического коэффициента составил 0,5.

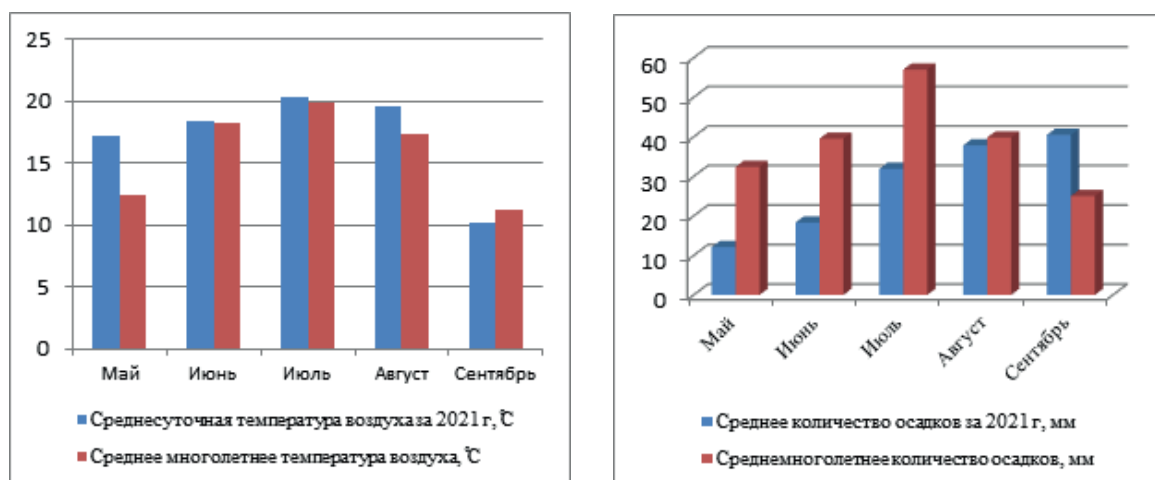


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха и количество осадков в сравнении со среднемноголетними значениями, метеостанция Шортанды, 2021

Начальный этап развития сортов сои характеризовался замедленными темпами ростовых процессов, однако сформированные погодные условия позволили ранжировать сорта сои по группам спелости и основным хозяйственно-ценным признакам. А также условия возделывания культуры сказались на формировании основных признаков как продуктивность и качество зерна. Год характеризовался как острозасушливый, однако большая часть исследуемых сортов отличались удлиненным вегетационным периодом. В таблице 1 представлены показатели вегетационного периода исследуемых сортов сои. Необходимо отме-

тить, что для исследований в условиях Северного Казахстана важны сорта сои с более коротким вегетационным периодом развития и сравнительно высокой урожайностью. В результате исследований были выделены 29 сортов сои различного происхождения с сравнительно коротким вегетационным периодом, (в процентном соотношении составило 19,3% от общего количества исследуемых сортов). Они характеризовались как раннеспелые. Соответственно, все результаты исследований в статье будут приведены только по группе раннеспелых сортов.

Таблица 1- Ранжирование сортов по группам спелости, 2021 год

Группа спелости	Количество образцов, шт	Среднее min, дней	Среднее max, дней	Выделившиеся сорта
Ранняя	29	83	98	Heihe 58, Heihe 59, Heihe 33, Heihe 35, Heihe 44, Heihe 49, Heihe 49, Beidou 26, Beidou 36, Beidou 43, Beidou 51, Huajiong 2, Suiyang 1, СК Элана, Светлячек, Beidou 52, LongKen 310, Ивушка, Heihe 43, LongKen 333, Heike 59, Kenfeng 6, Аванта, Волма, Черемшанка, Надежда, ОАК Пруденс, линия № 33, линия № 90
Средняя	130	102	115	Beidou 41, Kendou 68, Kenjiandou28, Beidou19, Longken 336 ит.д.

Условия возделывания масличных культур в регионах Северного Казахстана весьма жесткие, урожайность низкая, однако качество в отдельные годы они могут сформировать очень высокое. Комплексная оценка сортов сои выявила ряд сортов, стабильных по реакции на изменение условий возделывания, и разбить исследуемый материал по группам спелости. Как видно из табличных данных сорта сои СК Элана, Светлячок, Beidou 52, Beidou 43, LongKen

310, Ивушка, Beidou 26, Heihe 43, Beidou 36, Huajiong 2, LongKen 333, Heihe 33, Heike 59 отличаются сравнительно коротким вегетационным периодом.

На продуктивность влияет качество фотосинтеза. В таблице 2 представлены результаты элементов структуры урожая, урожайности и вегетационного периода выделенных в результате исследований сортов сои.

Таблица 2- Показатели элементов структуры, урожайности и вегетационного периода сортов сои раннеспелой группы, 2021 г

Название сорта	Высота растения, см	Высота нижнего прирешения нижнего боба, см	Кол-во бобов на 1 растении, шт	Кол-во боковых ветвей	Число продуктивных узлов	Кол-во зерно в бобе, шт	Масса семян с 1 растения	Масса семян с 1 боба, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га	Вегетационный период, дней
СК Элана	42,6	9	23,8	0,8	10,6	2,26	7,1	0,45	137	10,9	96
Светлячок	43,4	6,5	15,4	0,1	8,6	1,76	4,1	0,48	156,5	10,5	96
Beidou 52	43,2	7,8	20	0,4	10,6	2,02	7,2	0,49	166,55	12,4	95
Beidou 43	42,2	7,5	24,4	2,4	11,2	1,9	9,7	0,72	201	12,2	95
LongKen 310	46,4	9,6	19,2	0,1	8	2,2	10,52	0,71	224,7	12,5	94
ИвушкаSt.	39,6	7,4	34,8	4	10,1	1,96	13,72	0,57	166,1	10,1	97
Beidou 26	36,4	6,7	26,8	4	11,8	1,95	14,12	0,66	196,8	11,4	96
Heihe 43	36,2	8,3	16,6	0,6	11,4	2,25	8,84	0,69	217,3	11,8	97
Beidou 36	38,6	6,6	25	3,8	12,8	2,06	10,61	0,65	217,5	10,1	97
Huajiong 2	37,6	7,6	22,8	0,6	10,8	2,18	11,89	0,74	220,3	10,9	99
LongKen 333	32,8	6,9	13,8	1,2	7,2	2,18	6,16	0,64	215,8	10,6	97
Heihe 33	36,8	6,7	15,4	0,1	6,8	2,16	8,99	0,8	196,8	10,4	96
Heike 59	44,2	7,7	20,8	0,1	9,4	1,74	8,24	0,66	201	11,4	96

Как видно из представленных результатов исследований по признаку высоты растений, все исследуемые сорта относились к высокорослому и прямостоячему типу развития, в результате исследований не отмечено полегающих сортов сои. По признаку количество бобов с растения показатели варьировали в разрезе сортов от 8,2 до 37,1 штук. Наибольшим количеством бобов на растении и скороспелостью характеризовались сорта Ивушка, Heihe 44, Heihe 49, Beidou 26, Beidou 36, Бара, Huajiong 2 и Suiyang 1. По признаку количество семян в 1 бобе, исследуемые сорта отмечались от 2 до 3 штук, в зависимости от изменения количества семян в бобе и соответственно изменялся

показатель массы семян с 1 боба. Варьирование данного показателя составило от 0,21 до 0,89 грамм. Лучшими были сорта Huajiong 2, Beidou 26, Heihe 58, Бара и Heihe 59 и т.д. В отличие от показателя число бобов и семян на растении, признак «масса 1000 зерен» меньше подвергался влиянию погодных условий в период вегетации, что указывает на его высокую наследственную обусловленность, изменчивость данного показателя в разрезе сортов составила от 101,4 до 161,7 грамм.

Крупностью зерна и скороспелостью характеризовались сорта Heihe 49 и Suiyang 1., в исследованиях выделены сорта сои с высоким показателем крупности зерна, к ним отно-

сились сорта более позднего типа созревания. Высота прикрепления нижнего боба у основной массы сортов характеризовалась как высокое (более 10 см), у сорта Suiyang 1 значение этого показателя было сравнительно ниже, при этом остальные показатели как элементы структуры были сравнительно высокие.

Таким образом, формирование высокой урожайности зерна сортов сои повлияли количественные признаки как: количество бобов, семян в бобе и растении, масса семян и их крупность. По комплексу элементов структуры урожая интерес для практической селек-

ции представляют сорта Suiyang 1, Huajiong 2, Beidou 26, Бара и Heihe 59.

NDVI — это индикатор состояния растения. Индекс зелености в зависимости от фаз растений варьировалось от 0,14 до 0,81. Самый низкий показатель был отмечен в фазе трилистника, максимальное значение наблюдалось в фазе налива семян.

В таблице 3 представлены результаты лучших сортов сои с характерной их проявляемостью по содержанию пигментов и каротиноидов в различные фазы роста и развития.

Таблица 3 -Лучшие сорта с характерной проявляемостью пигментов и каротиноидов в листьях, коллекционный питомник, 2021 год.

Название сорта	Содержание хлорофилла a					Содержание хлорофилла b					Каротиноиды				
	Наст лист	Трилистник	Цветение	Налив семян	Созревание	Наст лист	Трилистник	Цветение	Налив семян	Созревание	Наст лист	Трилистник	Цветение	Налив семян	Созревание
ИвушкаSt	2,0	2,5	2,9	2,1	1,3	1,1	1,8	2,5	1,9	1,1	0,3	0,6	0,6	0,7	0,9
СК Элана	2,1	2,7	2,9	2,3	1,1	1,2	1,6	2,7	3,4	1,7	0,2	0,5	0,6	0,6	0,8
Beidou 52	0,8	1,5	2,4	2,1	1,2	1,2	2,3	3,5	2,7	1,6	0,2	0,4	0,5	0,5	0,9
Beidou 43	0,9	2,6	3,6	2,5	1,4	1,3	2,9	3,4	2,9	1,8	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6
LongKen310	0,8	1,4	2,8	2,1	1,1	1,3	1,8	3,1	2,6	1,5	0,2	0,4	0,3	0,6	0,7
Beidou 26	0,7	1,5	2,6	1,9	1,2	1,1	2,1	2,7	1,9	1,1	0,3	0,7	0,7	0,8	0,9
Heihe 43	0,5	1,8	2,7	1,5	1,1	0,9	2,2	3,2	2,5	1,6	0,1	0,7	0,6	0,6	0,9
Heike 59	0,5	1,5	1,9	0,8	0,4	0,7	1,5	2,7	1,8	1	0,2	0,5	0,67	0,74	0,8
Kenfeng 6	1,5	2,1	2,9	1,7	0,8	1,1	1,7	2,4	1,9	1,3	0,3	0,7	0,7	0,81	0,9
Аванта	1,7	2,3	2,9	1,9	0,7	1,5	1,8	2,7	2,1	1,4	0,3	0,6	0,72	0,85	0,9
ОАКПруденс	0,9	2,2	2,9	1,8	1,1	0,6	1,2	1,9	2,5	1,2	0,1	0,4	0,5	0,5	0,7

Как видно из табличных данных, содержание хлорофилла a и в с периода настоящих листьев до цветения данный показатель возрастает, затем идет на спад, последующие фазы развития данный показатель снижался. Высокий показатель у сортов Beidou 52 (содержание хлорофилла b-3,5) и Beidou 43 (содержание хлорофилла a-3,6). Повышенное содержание каротиноидов отмечается у сортов Ивушка, Beidou 52, Beidou 26, Heihe43, Kenfeng 6 и Аванта. Необходимо отметить, что повышенное содержание каротиноидов в период созревания, отмечается сортов с ранним типом созревания (рис. 2-4).

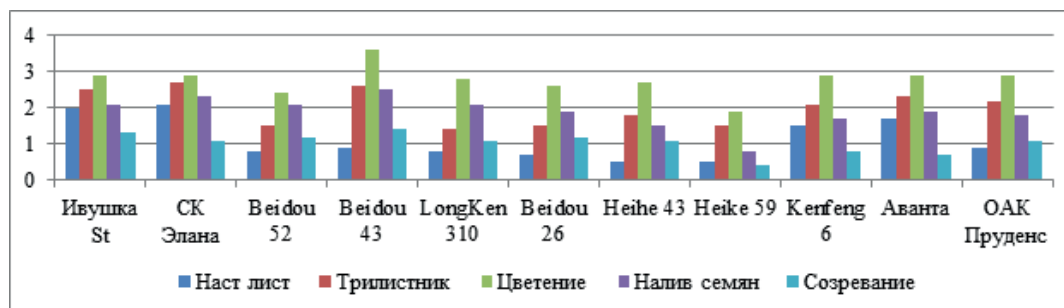


Рисунок 2 – Содержание хлорофилла, а в листьях сортов сои, 2021 г.

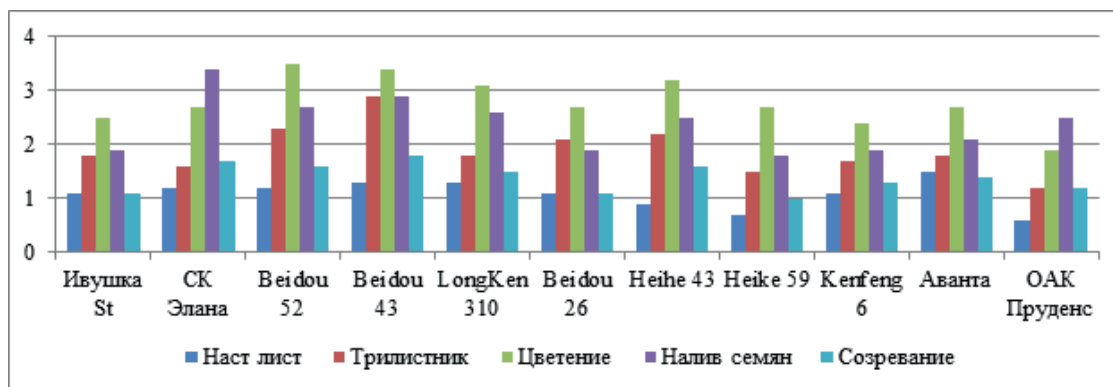


Рисунок 3 – Содержание хлорофилла в в листьях сортов сои, 2021 г.

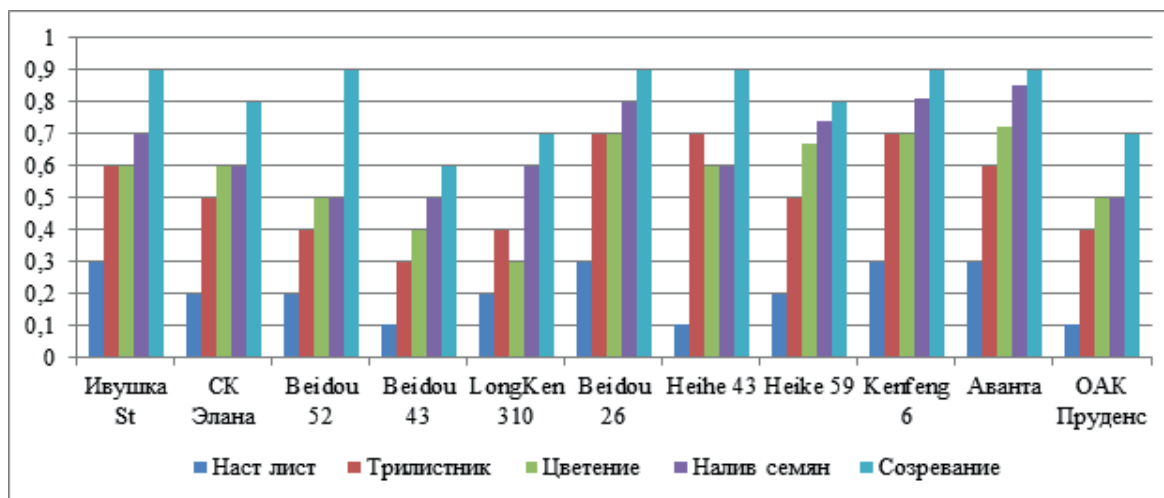


Рисунок 4 – Содержание каротиноидов в листьях сортов сои, 2021 г.

Согласно нашим исследованиям, для сои основными элементами структуры урожая, при любой его величине, являются количество бобов на растении, число продуктивных узлов, количество семян в бобе, масса семян с одного растения, масса семян с одного боба и масса 1000 семян. Высокие значения этих показате-

лей повлияли на формирование урожайности, в зависимости от сорта в различных пределах.

Содержание белка в сортах сои варьировала от 34,39% и до 47,75%, жира от 12,38 % до 22,23%. В таблице 4 представлены лучшие сорта, выделенные по урожайности, вегетационному периоду и качеству зерна.

Таблица 4 - Показатель урожайности сортов сои раннеспелой группы, 2021 год

Сорт	Урожайность, ц/га	Вегетационный период, дней	Содержание белка, %	Содержание жира, %
Ивушка, St	10,1	97	41,06	19,3
Heihe 43	11,8	97	37,54	16,7
Чера 1-1	9,2	98	38,96	16,75
Светлячек	10,5	96	40,09	17,78
Heihe 33	10,4	96	36,44	16,45
Нур+	9,6	96	38,12	17,91
Перспективная линия №73	9,8	96	38,09	16,53

Как показывают результаты исследований содержание белка было на высоком уровне. Сорты, представленные в таблице, характеризуются относительно коротким вегетационным периодом, высокой урожайностью и качеством зерна. Сорты с более продолжительным вегетационным периодом также характеризуются высоким качеством, однако уборка производится позже и требуют дополнительной сушки, что является риском в условиях Северного Казахстана.

Величины элементов продуктивности растений в наших исследованиях изменялись в зависимости от сорта. Это доказывается корреляционными связями элементов продуктивности растений с урожайностью. Необходимо отметить, что зона севера Казахстана не характеризуется стабильным проявлением уровня урожайности, в виду частого проявления засух и неблагоприятных годов (влажные годы). Нужно отметить, что влияние засухи отмечается в первой половине вегетации. Фенотипическая реакция изучаемых сортов в 2021 году были различны. Урожайность сортов сои в исследованиях — это результат проявления всех их биологических признаков и свойств в конкретных условиях года. Однако это может выражено в проявлении адаптивных свойств, их пластичности и стабильности. Из таблицы видно, что существует очень высокая корреляция между урожайностью и высотой нижнего боба, количеством боковых ветвей, количеством продуктивных узлов, количеством зерен в бобе, массой 1000 семян, массой семян с боба и растения. Это доказывает наши предположения, что на формирование урожайности влияют в первую очередь особенности сорта (показатели корреляционных связей в рамках 0,67 до 1,0). Необходимо отметить важность выбора сортов по группам спелости, при воз-

Обсуждение

Население мира растет, что чаще еще больше увеличивает потребность в продовольствии. Жара, засухи, не по сезону холодная погода и пасмурное лето – все это приводит к снижению урожайности. Неблагоприятные условия влияют на все этапы жизненного цикла растений, среди которых наиболее важным является фотосинтез. Погодные негативы могут приостановить фотосинтез на несколько дней, даже привести к гибели растений. Так, дефицит влаги и температурный катаклизм 2021

дельвании в условиях Северного Казахстана. В виду того, что корреляционная связь между урожайностью и вегетационным периодом $-0,76$. Аналогичные исследования проведены с показателями содержания пигментов и каротиноидов в разрезе сортов и фаз развития.

Результаты оценки корреляционных связей между урожайностью и содержанием хлорофилла а, показало слабую связь в зависимости от фаз развития (от $+0,14$ до $+0,21$), но при этом сформирована высокая положительная связь между элементами структуры урожая (от $+0,78$ до $+0,99$). Содержание хлорофилла в коррелирует с урожайностью (от $+0,64$ до $+0,87$) в различные фазы развития, а так же имеется высокая корреляционная связь последних фаз развития с вегетационным периодом ($+0,72$). Содержание каротиноидов характеризуется отрицательными связями с элементами структуры, но начиная с фаз налив и созревание семян, характеризуется высокими положительными связями с урожайностью и вегетационным периодом: $+0,65$ и $+0,59$ соответственно. Исходя из данных исследований можно сделать вывод, что на формирование содержания пигментов в большей части влияют элементы структуры, а каротиноидов длина вегетационного периода сортов. Но при этом и содержание пигментов и содержание каротиноидов влияют на уровень урожайности сортов.

Содержание пигментов и каротиноидов в листьях сортов сои показала их вариабельность в зависимости от фаз развития и сортовых особенностей. Рассматриваемая в исследованиях раннеспелая группа сортов характеризовалась ростом содержания в первую фазу роста развития, пик увеличения отмечается в фазе цветения культуры. Однако при этом отмечается изменчивость показателей в разрезе сортов.

года снизили урожайность сортов сои.

В селекционной работе большое внимание уделяется формам, имеющим стабильный или укороченный период «цветение-созревание». Среди ранних образцов сои выделены формы с продолжительностью периода «цветение-созревание» 54-60 дней: Suiyang 1, СК Элана, СК Фарта, Beidou 52, СК Дока, Beidou 43, LongKen 310, Kenfong 21, Beidou 26, Jinyaan 55, Heihe 35, Heihe 33, Heihe 38, Heike 59, №83, №108, №13, №78, №33, №92. Многие из выделенных со-

ртов характеризовались высокой урожайностью.

Одним из основных факторов влияющих на урожайность является продолжительность работы ассимилятора и фотосинтетический процесс [20, 21, 22]. Содержание пигментов и каротиноидов в листьях сортов сои показала их вариабельность в зависимости от фаз развития и сортовых особенностей. Рассматриваемая в исследованиях раннеспелая группа сортов ха-

Заключение

Температурный фон в течение вегетационного периода культуры оказал значительную роль на формирование хозяйственно-ценных признаков в частности значительное отклонение дневных и ночных температур. Так же не маловажным фактором характеризовался влажностный фон, особенно в основные фазы роста и развития сои. Проведено ранжирование изучаемых сортов сои по комплексу хозяйственно-ценных признаков и их реакции на условия возделывания.

По результатам исследований продуктивными и скороспелыми были сорта Heihe 43, Чера 1, Светлячек, Heihe 33, Нур+ и перспек-

тивная линия №73 отличаются более коротким вегетационным периодом, сравнительно высокой урожайностью и качеством зерна.

Выявлена связь между показателями, влияющими на урожайность и формирование высоких значений содержания пигментов в растениях.

Выявлена высокая корреляционная связь между урожайностью и высотой прикрепления нижнего боба, количеством боковых ветвей, числом продуктивных узлов, количеством зерен в бобе, крупностью зерна и ее массой.

Содержание пигментов и каротиноидов влияет на формирование высокого уровня урожайности, это доказывают полученные в результате исследований статистическая обработка полученных результатов.

Содержание пигментов и каротиноидов влияет на формирование высокого уровня урожайности, это доказывают полученные в результате исследований статистическая обработка полученных результатов.

Информация о финансировании/Благодарность

Научно-исследовательская работа проводилась в рамках программно-целевого финансирования научных исследований (IRN BR10764991), по теме «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных культур, зерновых культур на основе современных научных достижений для устойчивого производства в различных зонах Казахстана». Мы выражаем нашу благодарность магистрантам и студентам, участвовавшим в реализации этой научной программы, за их помощь в проведении исследований.

Список литературы

- 1 Тюрина Л.Е., Использование и переработка сои [Текст]: Тюрина Л.Е., Табаков Н.А // 2008. – 91 с.
- 2 Кипшакбаева Г.А., Амантаев Б.О., Тлеулина З.Т., Кипшакбаева А.А., Кульжабаев Е.М. Изучение и оценка перспективных сортов сои в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана [Текст]/ Амантаев Б.О., Тлеулина, З.Т., Кипшакбаева, А.А., Кульжабаев Е.М. // Казахский национальный аграрный университет // Исследования, результаты. Алматы. – 2020. – №2 (86). – С.241-246.
- 3 Кипшакбаева Г.А., Изучение и создание исходного материала сои в условиях Северного Казахстана [Текст]/ Амантаев Б.О., Тлеулина З.Т., Жанбыршина Н.Ж., Кульжабаев Е.М. // Аграрный Вестник Урала. Екатеринбург. – 2022.– №2 (217). – С.42-47
- 4 Ионова Е.В., Перспективы использования адаптивного районирования и адаптивной селекции сельскохозяйственных культур [Текст] / Ионова Е.В., Газе В.Л., Некрасова Е.И. // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №3 (27). – С.19-21.
- 5 Щелко Л.Г., Засухоустойчивость коллекционных образцов сои китайского генцентра и Дальнего Востока [Текст]: Щелко Л.Г., Кожушко Н.Н. // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. –1985. – 91 с.

6 Зайцев В.Н., Соя как предшественник озимых культур [Текст] / Зайцев, В.Н., Зайцева, А.И., Мазалов, В.И. // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2016. – №2 (18). – С.116-120.

7 Агаркова С.Н., Особенности формирования продуктивности и адаптивных реакций у сортов зернобобовых культур с рецессивными аллелями генов [Текст] / Агаркова С.Н., Новикова Н.Е., Беляева Р.В., Головина Е.В., Беляева Ж.А., Цуканова З.Р., Митькина Н.И. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2016. – №2. – С.22-39.

8 Катюк А.Н., Оценка адаптивности сортов сои разных агроэкоотипов [Текст] / Катюк А.Н., Зубков В.В. // Известия Самарского НЦ РАН. – 2014. – № 5. С. 1140-1142.

9 Созонова А.Н. Хозяйственно-биологическая и селекционная ценность скороспелых сортов сои в лесостепной зоне Зауралья [Текст]: Созонова А.Н. // Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. – 2019. – 188 с.

10 Головина Е.В. Эколого-генетическая изменчивость содержания пигментов в листьях сортов сои северного экотипа [Текст] / Головина Е.В. // Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2019. – №3(31). – С.74-79.

11 Тютерева Е.В., Фотосинтез без хлорофилла b: уникальная организация фотосинтетического аппарата мутанта ячменя chlorina 3613 [Текст] / Тютерева Е.В., Иванова А.Н., Войцеховская О.В. // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В. Л. Комарова Российской академии наук): Труды международной научной конференции / Отв. ред. Д. В. Гельтман. СПб.: Изд-воСПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2014. –С. 260.

12 Demmig-Adams B., In vivo function of carotenoids in higher plants [Text] / Demmig-Adams B., Gilmore A.M., Adams W.W., // FASEBJ. -1996. – №10. – P.403-412.

13 Лаханов А.П., Морфофизиология и продукционный процесс гречихи [Текст]: Лаханов А.П., Коломейченко В.В., Фесенко Н.В. и др. // 2004. – 433 с.

14 Головкин Т.К., Пигментный комплекс растений природной флоры европейского Северо-Востока [Текст] / Головкин Т.К., Далькэ И.В., Дымова О.В., Захожий И.Г., Табаленкова Г.Н. // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2010. – №.1. – С.39-46.

15 Вишнякова М.А., Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение [Текст]: Вишнякова М.А., Сеферова И.В., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Семенова Е.В., Филипенко Г.И., Александрова Т.Г., Егорова Г.П., Янков И.И., Булынец С.В., Герасимова Т.В., Другова Е.В. // Методические указания / под науч. ред. М.А.Вишняковой - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: ВИР, – 2018. – 143 с.

16 Fehr W.R., Stages of soybean development. Cooperative Extension Service Iowa State University Ames [Text] / Fehr W.R., Caviness C.E. – 1979. – 31 с.

17 Корсаков Н.И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур [Текст]: Н.И. Корсаков, О.П. Адамова // 1975. – 59 с.

18 Третьяков Н.Н., Практикум по физиологии растений [Текст]: Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. // 1990. – 271 с.

19 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]: Б.А. Доспехов – М.: Книга по требованию. – 2013. – 349 с.

20 Прядкина Г.А., Связь между величиной хлорофилльного фотосинтетического потенциала и урожайностью озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при повышенных температурах [Текст] / Прядкина Г. А., Стасик О.О., Михальская Л.Н., Швартау В.В. // Сельскохозяйственная биология. – 2014. –Т. 49. – № 5. – С. 88–95.

21 Рашидов К.А., Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза посевов пшеницы в зависимости от технологии выращивания [Текст] / Рашидов К. А., Муминджонов Х. А., Джаборов Т. Д., Шарипов Н. С. // - Кишоварз. – 2015. – № 1. – С. 9–11.

22 Хашагульгов У.А., Фотосинтетическая деятельность и элементы продуктивности озимой пшеницы в зависимости от предшественников [Текст] / Хашагульгов У.А., Хашагульгова М.А., Гетоков О.О., Кашуков М.В. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 69. –С. 199–206.

References

- 1 Túrina L.E., Ispolzovanie i pererabotka soi [Tekst]: Túrina L.E., Tabakov N.A // 2008. – 91 s.
- 2 Kipshakbaeva G.A., Amantaev B.O., Tleýlina, Z.T., Kipshakbaeva, A.A., Kýljabaev E.M. Izýchenie i osenka perspektivnyh sortov soi v ýsloviakh síhostepnoi zony Severnogo Kazahstana [Tekst] / Amantaev B.O., Tleýlina, Z.T., Kipshakbaeva, A.A., Kýljabaev E.M. // Kazahskii natsionalnyi agrarnyi úniversitet //Issledovaniya, rezýltaty. Almaty. – 2020. – №2 (86). – S.241-246.
- 3 Kipshakbaeva G.A., Izýchenie i sozdanie ishodnogo materiala soi v ýsloviakh Severnogo Kazahstana [Tekst] / Amantaev B.O., Tleýlina Z.T., Janbyrshina N.J., Kýljabaev E.M. // Agrarnyi Vestnik Ýrala. Ekaterinbýrg. – 2022.– №2 (217). – S.42-47.
- 4 Ionova E.V., Perspektivy ispolzovaniya adaptivnogo raionirovaniya i adaptivnoi seleksii selskohozáistvennyh kúltýr [Tekst] / Ionova, E.V., Gaze, V.L., Nekrasova, E.I. // Zernovoe hozáistvo Rossii. – 2013. – №3 (27). – S.19-21.
- 5 Shelko L.G., Zasyúhoýstoichivos kolleksionnyh obrazsov soi kitaiskogo gensentra i Dalnego Vostoka [Tekst]: Shelko, L.G., Kojýshko, N.N. // Sb. naých. tr. po prikl. botanike, genetike i seleksii. -1985. – 91 s.
- 6 Zaisev V.N., Soia kak predshestvennik ozimyh kúltýr [Tekst] / Zaisev, V.N., Zaiseva, A.I., Mazalov, V.I. // Naýchno-proizvodstvennyi jýrnal "Zernobobovye i krýpánye kúltýry". – 2016. – №2 (18). – S.116-120.
- 7 Agarkova S.N., Osobennosti formirovaniya prodýktivnosti i adaptivnyh reaksii ý sortov zernobobovyh kúltýr s resessivnymi allelami genov [Tekst] / Agarkova, S.N., Novikova, N.E., Beláeva, R.V., Golovina E.V., Beláeva J.A., Sýkanova Z.R., Mitkina N.I. Trýdy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. – 2016. – №2. – S.22-39.
- 8 Katúk A.N., Osenka adaptivnosti sortov soi raznyh agroekotipov [Tekst] / Katúk A.N., Zýbkov V.V. // Izvesti Samarskogo NS RAN. – 2014. № 5. S. 1140-1142.
- 9 Sozonova A.N. Hozáistvenno-biologicheskaiya i seleksionnaiya sennos skorospelyh sortov soi v lesostepnoi zone Zaýralá [Tekst]: Sozonova, A.N. // Disertatsiya na soiskanie ýchenoi stepeni kandidata selskohozáistvennyh naýk. – 2019. -188 s.
- 10 Golovina E.V. Ekologo-geneticheskaiya izmenchivos sodержaniya pigmentov v listáh sortov soi severnogo ekotipa [Tekst] / Golovina E.V. // Naýchno – proizvodstvennyi jýrnal "Zernobobovye i krýpánye kúltýry". – 2019. – №3(31). – S.74-79.
- 11 Tútereva E.V., Fotosintez bez hlorofila b: ýnikalnaia organizatsiya fotosinteticheskogo apparata mýtanta iachmená chlorina 3613 [Tekst] / Tútereva E.V., Ivanova A.N., Voisehovskaiya O.V. // Botanika: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiy osnovaniya Botanicheskogo institýta im. V. L. Komarova Rossiiskoi akademii naýk): Trýdy mejdýnarodnoi naýchnoi konferentsii / Otv. red. D. V. Geltman. Spb.: Izd-vospbgetý "LETI". – 2014. – S.260.
- 12 Demmig-Adams B., In vivo function of carotenoids in higher plants [Text] / Demmig-Adams B., Gilmore A.M., Adams W.W., // FASEBJ. -1996. – №10. – S.403-412.
- 13 Lahanov, A.P., Morfofiziologiya i prodýksionnyi proses grechihy [Tekst]: Lahanov, A.P., Kolomeichenko, V.V., Fesenko, N.V. i dr. // 2004. – 433 s.
- 14 Golovko T.K., Pigmentnyi kompleks rasteni prirodnoi floryevropeiskogo Severo-Vostoka [Tekst] / Golovko T.K., Dalke I.V., Dymova O.V., Zahojii I.G., Tabalenkova G.N. // Izvestia Komi naýchnogo sentra Ýro RAN. – 2010. – №.1. – S.39-46.
- 15 Vishnákova M.A., Koleksiya mirovyh geneticheskikh resýrsov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izýchenie [Tekst]: Vishnákova M.A., Seferova I.V., Býravseva T.V., Býrláeva M.O., Semenova E.V., Filipenko G.I., Aleksandrova T.G., Egorova G.P., Iankov I.I., Býlynsev S.V., Gerasimova T.V., Drýgova E.V. // Metodicheskíe ýkazaniya / pod naých. red. M.A.Vishnákovoi - 2-e izd., pererab. i dop. - Sankt-Peterbýrg: VIR, – 2018. – 143 s.
- 16 Fehr W.R., Stages of soybean development. Cooperative Extension Service Iowa State University Ames [Text]: Fehr W.R., Caviness, C.E. – 1979. – 31 s.
- 17 Korsakov N.I. Metodicheskíe ýkazaniya po izýcheniy kolleksii zernovyh bobovyh kúltýr [Tekst]: N.I. Korsakov O.P. Adamova // 1975. – 59 s.

18 Tretákov, N.N., Praktickým po fiziologii rastení [Tekst]: Tretákov, N.N., Karnaýhova, T.V., Pamichkin, L.A. // 1990. – 271 s.

19 Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoj obrabotki rezýltatov issledovaní [Tekst]: B.A. Dospheov – M.: Kníga po trebovaníy. – 2013. – 349 s.

20 Prádkina, G.A., Sváz mejdý velichiní hlorofilnogo fotosinteticheskogo potentsiala i ýroжайностú ozimoi pshenisy (Triticum aestivum L.) pri povyshennyh temperaturárah [Tekst] / Prádkina G. A., Stasik O.O., Mihalskaia L.N., Shvartaý V.V. // Selskohozáistvennaia biologia. -2014. –Т. 49. – № 5. – S. 88-95.

21 Rashidov K.A., Fotosinteticheskii potentsial i chistaia prodýktivnos fotosinteza posevov pshenisy v zavisimosti ot tehnologii vyrashivaniia [Tekst]/ Rashidov K. A., Mýmindjonov H. A., Djaborov T. D., Sharipov N. S. // Kishovarz. -2015. – № 1. – S. 9-11.

22 Hashagýlgov, Ý.A., Fotosinteticheskaiia deiatelnos i elementy prodýktivnosti ozimoi pshenisy v zavisimosti ot predshestvennikov [Tekst]/ Hashagýlgov Ý.A., Hashagýlgova M.A., Getokov O.O., Kashýkoev M.V. // Trýdy Kýbanskogo gosýdarstvennogo agrarnogo ýniversiteta. – 2017. – № 69. –S. 199-206.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ШЫҒУ ТЕГІ ӘРТҮРЛІ МАЙБҰРШАҚ СОРТТАРЫН МОРФОБИОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Тлеулина Зарина Тасбулатовна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Кипшакбаева Гульден Амангельдиновна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Ошергина Ирина Петровна

*Агрономия магистрі, аспирант
А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: egoriha76@mail.ru*

Тен Евгений Александрович

*Агрономия магистрі, аспирант
А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы
Ақмола облысы, Шортанды ауданы
E-mail: jekon_t87.07@mail.ru*

Амантаев Бекзак Омирзакович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Түйін

Майбұршақ - Солтүстік Қазақстан үшін жаңа, бұрын өңделмеген және перспективалы дақыл. Бұл дақыл біздің еліміздің климаттық ерекшеліктеріне байланысты өсіру қиын, алайда ол сұранысқа ие және фермерлерге жоғары рентабельділікті уәде етеді. Алайда, климаттық жағдайларға байланысты Қазақстанда майбұршақ сорттарын немесе будандарын таңдау басқа аймақтардан айырмашылығы аз. Солтүстік Қазақстан жағдайында алғаш рет жапырақтардағы пигменттердің құрамы бойынша шығу тегі әртүрлі майбұршақ сорттарына скрининг жүргізілді, сондай-ақ олардың шаруашылық-құнды белгілер мен өнімділікті қалыптастыру кезіндегі байланысы анықталды. Жоғары өнімділікті қалыптастырудағы көрсеткіштердің маңыздылығы және пигменттердің жинақталуының олардың деңгейіне әсері анықталды. Майбұршақ сорттарының жапырақтарындағы пигменттер мен каротиноидтардың мөлшері олардың даму фазалары мен сорттық ерекшеліктеріне байланысты өзгергіштігін көрсетті. Зерттеулерде қарастырылған сорттардың ерте пісетін тобы дамудың бірінші кезеңінде пигменттер мен каротиноидтардың өсуімен сипатталды, дамудың жоғарғы шегі дақылдың гүлдену кезеңінде байқалды. Келесі сорттар өнімді және ерте пісетін сорттар болып табылады: Heihe 43, Чера 1, Светлячек, Heihe 33, Нур+ және перспективті линия №73.

Кілт сөздер: майбұршақ; сорт; өнімділік; ақуыз; май; вегетациялық кезең; селекция.

**MORPHOBIOLOGICAL EVALUATION OF SOYBEAN VARIETIES
OF DIFFERENT ORIGIN IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

Tleulina Zarina Tasbulatovna

*Master of Agricultural Sciences, Doctoral Student
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail:zarina_2707@mail.ru*

*Kipshakbayeva Gulden Amangeldinovna
Candidate of Agricultural Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Oshergina Irina Petrovna

*Master of Agronomy, Doctoral Student
Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Baraeva
Shortandinsky district, Kazakhstan
E-mail: egoriha76@mail.ru*

Ten Evgeniy Aleksandrovich

*Master of Agronomy, Doctoral Student
Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Baraeva
Shortandinsky district, Kazakhstan
Email: jekon_t87.07@mail.ru*

*Amantayev Bekzak Omirzakovich
Candidate of Agricultural Sciences*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Abstract

Soybean is a new, previously uncultivated and promising crop for Northern Kazakhstan. The crop is difficult to cultivate due to the climatic features of our country, however, it is in demand and promises farmers high profitability. However, due to climatic conditions, the choice of soybean varieties or hybrids in Kazakhstan, unlike in other regions, is small. For the first time in the conditions of Northern Kazakhstan, soybean varieties of various origins were screened for the content of pigments in the leaves, and their relationship in the formation of economically valuable traits and yields was determined. The significance of the indicators in the formation of high yields and the effect of the accumulation of pigments on their level is determined. The content of pigments and carotenoids in the leaves of soybean varieties showed their variability depending on the phases of development and varietal characteristics. The early-maturing group of varieties considered in the studies was characterized by an increase in the content of pigments and carotenoids in the first phase of development, the peak of increase is noted in the flowering phase of the culture. The following varieties turned out to be productive and precocious: Heihe 43, Chera 1, Svetlyachek, Heihe 33, Nur+ and promising line № 73.

Key words: soybean; variety; yield; protein; fat; growing season; breeding.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.239-250.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1399

УДК 633.12

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Муханов Нурболат Кайырболдыевич

PhD

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: muhanov1984@mail.ru*

Стыбаев Гани Жасымбекович

Кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: gast-75@mail.ru*

Байтеленова Алия Аскеровна

Кандидат сельскохозяйственных наук

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: baitelenova_alya@mail.ru*

Курбанбаев Алмас Измуратович

Магистр сельскохозяйственных наук

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru*

Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы

Магистр сельскохозяйственных наук

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»
п. Шортанды-1, Казахстан
E-mail: ahilbekova@mail.ru*

Аннотация

С учетом тенденций последних лет гречиха в продовольственной и кормовой целях пользуется высокой популярностью. Однако одной из проблем является технология ее выращивания, так как в условиях изменения климата, особенно в сухостепной и степной зонах Казахстана, применение раннее рекомендуемых приемов возделывания не всегда приводит к ожидаемым результатам. На урожайность гречихи влияют сроки посева и влагообеспеченность, в этой связи актуальность представленной статьи заключается в определении некоторых приемов агротехники, обеспечивающие получение стабильных урожаев гречихи в условиях Акмолинской области. Целью являлось определение влияния нормы высева семян и сроков посева на урожайность гречихи сорта Шортандинская 4. Опыты закладывались с использованием классических методов полевых экспериментов. Наблюдения за растениями проводили по методике Госсортоиспытания. Полевая всхожесть семян гречихи варьировала от 78,9 до 82,7%. При норме высева 1,5 млн всхожих семян данный показатель был выше, чем при нормах 2,5 и 3,5 млн всхожих семян на гектар, таким образом на полевую всхожесть нормы высева семян значительно не влияли. По результатам наших исследований наилучшим сроком посева семян гречихи являлась III декада мая, а оптимальной нормой высева были 2,5-3,5 млн всхожих семян гречихи на гектар.

Ключевые слова: гречиха; сроки сева; норма высева; урожайность; высота растений; технология возделывания; влагообеспеченность.

Основное положение и введение

Гречиха является ценной культурой, которая имеет огромное продовольственное и кормовое значение. Она отличается значительной питательной ценностью, высоким содержанием белка, и не содержит глютена, обеспечивая здоровую альтернативу без глютеновым диетам. В течении последних трех лет в стране площадь посева гречихи заметно увеличилась, так если в 2020 году площадь посева гречихи составила 57,9 тыс. гектаров, то в 2021 году она увеличилась на 41,3 тыс. гектаров и составила 99,2 тыс. гектаров, а в 2022 году общая площадь посева гречихи составила 120,5 тыс. гектаров, увеличившись на 21,3 тыс. гектаров соответственно [1]. В животноводстве гречишная солома, полова, отруби и другие отходы являются хорошим кормом для скота [2]. Однако, при возделывании гречихи важным агротехническим приемом для получения высокого урожая, а также улучшения качества семян является правильный выбор срока посева и нормы высева семян [3]. Актуальность исследования – определение оптимальных агротехнических мероприятий в условиях Акмолинской области, которые будут обеспечивать высокий урожай гречихи.

Гречиху можно выращивать в различных климатических условиях на самых разных почвах, она быстро завершает свой вегетационный цикл, достигая зрелости в течение 3–4 месяцев или менее [4]. Гречиха имеет низкую потребность в удобрениях [5] и высокую конкурентоспособность по отношению к сорня-

Материалы и методы

Исследования были проведены на стационаре ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева», в Шортандинском районе Акмолинской области (51°38'03.2"N 71°01'55.0"E).

Объектом исследований была гречиха сорта Шортандинская 4. Опыты закладывались в 3-х кратной повторности, где площадь одной опытной делянки была равна 100 м². Варианты в опытах были размещены систематически с последовательным расположением в повторности. В исследованиях использовались классические методы проведения полевых экспериментов.

Постоянный анализ метеорологических условий и оценка агроклиматических ресурсов местности, учет и оценка биоклиматических

показателей проводилась на основе измерительных данных. На урожайность гречихи влияют сроки посева и влагообеспеченность, тогда как содержание белка зависит от сорта [6]. А также погодные условия значительно влияют на формирование урожая данной культуры, поэтому агротехнические меры являются ключевым фактором, когда окружающая среда является недоступным фактором для прямого регулирования человеком [7]. Исследования показывают, что поздний посев может смягчить неблагоприятное воздействие относительно низких температур на развитие гречихи и обеспечить высокий урожай [6, 8]. Однако в отдельных случаях ранний сев имеет и положительное влияние на рост гречихи, это зависит от почвенных и климатических условий местности [9]. Поэтому для получения высокой урожайности зерна очень важно изучить различные технологические приемы возделывания гречихи в каждой конкретной географической зоне.

В исследованиях по нормам - 1,0, 1,5, 2,0 млн шт/га всхожих семян, которые проводились на средних почвах, оптимальной нормой оказалась 2,0 млн шт всхожих семян гречихи [10]. В другом похожем эксперименте, проведенный по нормам высева 1,2, 1,8 и 2,5 млн шт/га всхожих семян, наилучший урожай был получен при норме семян 1,8 млн шт/га [11].

Целью данного исследования является выявление оптимальных сроков посева и нормы высева семян на урожайность гречихи для степной зоны Акмолинской области.

Оценка условий увлажнения вегетационного периода проводился по методике Г.Т. Селянинова, на основе ГТК (гидротермический коэффициент), который рассчитывался по следующей формуле (1):

$$ГТК = \sum \frac{t}{0,1 \text{ ат}}, \quad (1)$$

данная формула позволяет рассчитать гидротермический коэффициент места проведения исследований. Продуктивная влага в пахотном (0-20 см) и метровом слое почвы определялся термостатно-весовым методом.

Для определения питательных веществ пробы почв были отобраны из слоев 0-20, 20-40 см перед началом проведения опыта. Сбор по-

чвенных образцов с опытных участков проводился перед посевом и после уборки гречихи, анализ агрохимического обследования почв в специализированной агрохимической лаборатории ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева».

Фенологические наблюдения растений за развитием и ростом проводились ежефазно. В посевах отмечалось начало наступления фазы, полная фаза – у 75% растений от общего количества (по методике Госсортоиспытания).

В фазы полных всходов и укосной спелости проводились работы по учету густоты стояния растений путем наложения рамок (1x1 м) на всех вариантах в трех повторениях.

Засоренность посевов определялась количественным методом. С каждого варианта подсчитывались сорняки на квадратных площадках в начале и конце вегетации гречихи. Засоренность описывается по 5 балльной шкале: если количество сорняков 1-5 шт./м² – 1 балл, что соответствует очень слабой засоренности; если 5,1-15 шт./м² – 2 балла, слабая засоренность; 15,1-50 шт./м² – 3 балла, соответствует к средней засоренности; 4 балла, сильная засоренность – если количество сорняков 50,1-100 шт./м²; более 100 шт./м² – 5 баллов, очень сильная засоренность.

Параллельно вариантам отбора почвы по фазам роста проводился отбор растений для биометрических измерений, динамики накопления сухого вещества и химического анализа на определение использования питательных элементов из удобрений и почвы. Для чего на каждом варианте, в трех повторениях, отбирался по 50 растений.

Сорняки учитывался методом наложения рамок (1x1 м) по диагонали каждого варианта в восьмикратной повторности. Учитывался видовой состав сорняков. Определение проводился в фазу елочки и перед уборкой гречихи. Сорняки перед уборкой учитывали количественно-весовым методом, для чего их выдер-

Результаты

В мае 2021 года, в начале вегетации гречихи, средняя температура воздуха составила 17,2°C, что по сравнению с многолетними показателями теплее на 4,6°C. В июне (18,5°C) средняя температура воздуха была на уровне многолетних значений, в июле (20,4°C) превышали многолетние значения средних температур на 0,8°C, а в августе (19,6°C) была ниже на 2,1°C. Средняя температура воздуха в сентябре, в конце вегетации гречихи, были на уровне многолетних данных и составила 10,7°C. В

гивают, взвешивают и высушивают. После высушивания снова взвешивают.

Перед уборкой по методикам Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур была определена структура урожая гречихи.

Учет урожая проводился способом прямого комбинирования поделяночно, с последующим взвешиванием. С каждой делянки опыта отбирается средняя проба в 1 кг зерна/семян для определения засоренности, массы 1000 зерен/семян, влажности, масличности. Урожай с делянок пересчитывается на стандартную влажность и чистоту.

При проведении учетов и наблюдений, учеными был использован прибор «Инфракрасный ФТ-10» для определения качества гречихи.

Математическая обработка проводилась с использованием программы Statistica.

При возделывании гречихи в севообороте предшественником являлся механический пар. Чистый пар подготавливался по рекомендуемой технологии для Акмолинской области. В течение безморозного периода проводилось 4 обработки плоскорезными орудиями. Первая, вторая и третья обработки проводились агрегатом МТЗ-82 + КПШ-3 на глубину 6-8 см (июнь), 8-10 см (июль) и 10-12 см (август). Четвертая обработка проводилась агрегатом К-700 + ПГ-3.5 на 25-27 см глубину в сентябре месяце.

Применяемая в исследовании агротехника возделывания гречихи ранее рекомендована, и распространена в данной зоне. В период посева применяли прикатывание во всех трех сроках (15.05, 25.05, 04.06). Контрольным сроком посева гречихи являлся второй срок - 25 мая. Для изучения нормы высева были определены три варианта - 1,5 (контрольный вариант), 2,5 и 3,5 млн шт. всхожих семян на 1 га. Посев проводился рядовым способом с шириной 25 см между рядами.

2022 году в мае средняя суточная температура воздуха составила 15,7 °C и была выше от средних многолетних показателей на 3,1°C. В летние месяцы в июне (20,2°C) и июле (21,1°C) за исключением августа средняя температура воздуха превышали многолетние значения средних суточных температур на 1,8 и 1,2°C соответственно, а в августе (17,3°C) была на уровне среднемноголетних данных. Температура воздуха в сентябре месяца была ниже от нормы на 0,5°C (рисунок 1).

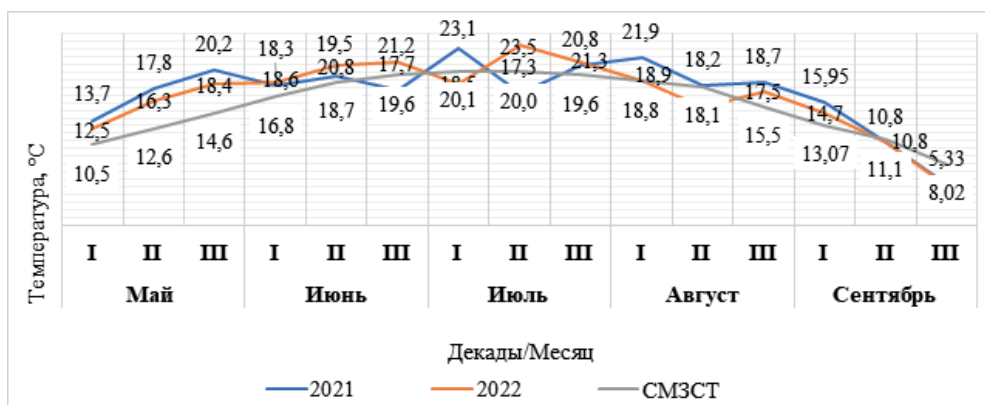


Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха в 2021-2022 гг. в сравнении со среднемноголетними значениями среднесуточных температур

В исследовательском 2021 и 2022 годах в течение вегетационного периода гречихи, атмосферные осадки выпадали меньше, чем в многолетних данных. Май месяц был засушливым, атмосферных осадков было меньше нормы на 20,3 мм, а в 2022 году – 15,5 мм. В 2021 году в летние месяцы в июне, июле и в августе атмосферные осадки соответственно выпадали меньше нормы на 21,2, 25,1 и 2,0 мм. В 2022 году в летние месяцы: в июне, июле и августе, в течение вегетационного периода гречихи ат-

мосферные осадки были соответственно ниже среднемноголетнего показателя на 17,3, 4,1 и 14,6 мм. При этом в 2022 году максимальное количество атмосферных осадков выпало в конце июля – 42,0 мм, что больше среднемноголетнего показателя на 24,3 мм. В исследовательские 2021 и 2022 годы в сентябре в конце вегетации гречихи атмосферные осадки выпали на 28,4 и 17,3 мм ниже нормы соответственно (рисунок 2).

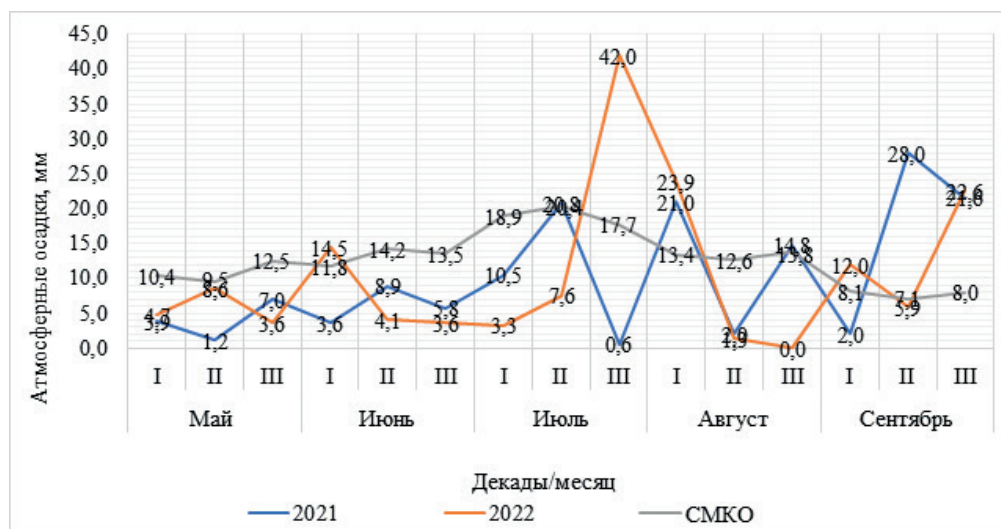


Рисунок 2 – Атмосферные осадки в сравнении с нормой (СМКО), мм, 2021-2022 гг.

В годы проведения исследования предпосевная продуктивная влага на глубине почвы в один метр были в норме, и в зависимости от года исследования и сроков посева находились в пределах от 20,4 до 25,7 и от 92,1 до 127,6 мм соответственно (рисунок 3).

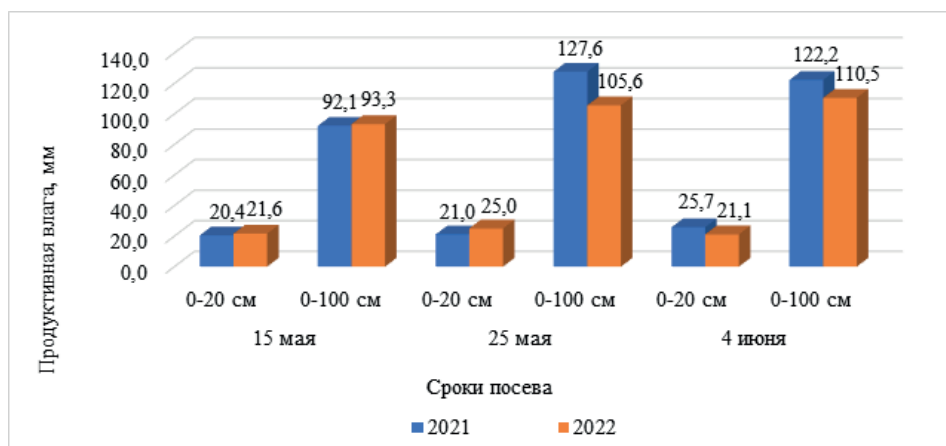


Рисунок 3 – Запасы продуктивной влаги в пахотном и метровом слоях почвы перед посевом гречихи

В среднем за два года коэффициент водопотребления гречихи для формирования урожая семян составил при I сроке посева 169,9 м³/ц, во втором – 221,5 м³/ц и в третьем сроке посева – 227,5 м³/ц (таблица 1).

Таблица 1 – Суммарное водопотребления (С_в) и коэффициент водопотребления (К_в) гречихи для формирования урожая зерна в зависимости от сроков посева

Срок посева	Показатели по годам							
	2021				2022			
	С _в , м ³ /га	+,- к контролю	К _в , м м ³ /ц	+,- к контролю	С _в , м ³ /га	+,- к контролю	К _в , м м ³ /ц	+,- к контролю
15 мая (контроль)	-	-	-	-	2158	-	169,9	-
25 мая	2366	-	297,6	-	2224	+66	145,4	-24,5
4 июня	2242	-	232,8	-	2600	+442	222,2	+52,3

Расчеты гидротермического коэффициента, за период вегетации гречихи характеризовали метеорологические условия 2021 года как сухой (ГТК = 0,43), 2022 года – как засушливый (ГТК = 0,8).

В годы исследований, для определения кондиционности семян изучаемой культуры, проведены лабораторные исследования на посевную годность. Посевная годность семян гречихи составила 90,5% (лабораторная всхожесть 93,3%, чистота 97,0%), масса 1000 зерен – 27,4 г.

В 2021 году полевая всхожесть семян гречихи в зависимости от сроков посева была в пределах от 36 до 95,6%, а в 2022 году – от 68,9 до 76,6%. Наиболее высокая полевая всхожесть семян гречихи в среднем за 2 года были

отмечены при севе во II декаде мая – 86%, а при посеве в III декаде мая наблюдалась наименьшая полевая всхожесть – 53,3%. Кроме того, в исследовательском 2021 году всходы гречихи первого срока посева (15 мая) в фазе начало ветвление в начале июня (2 июня) попал под весенний поздний заморозок (-3°C) (рисунок 4). Поздний весенний заморозок также повлиял на всходы гречихи второго срока, угнетая 25% посева (25 мая).

За два года исследований, полевая всхожесть семян гречихи варьировала от 78,9 до 82,7%, при норме высева 1,5 млн всхожих семян данный показатель была выше, чем при нормах 2,5 и 3,5 млн всхожих семян на гектар, таким образом на полевую всхожесть значительно не влияли нормы высева семян.



Рисунок 4 – Посевы гречихи первого срока посева (15 мая) после поздних весенних заморозков (2021 год)

В годы проведения исследований количество сорных растений в зависимости от сроков посева варьировала от 23 до 29 шт./м². При этом степень засоренности посевов гречихи в общем составила 3 балла.

Видовой состав сорняков в основном состоял из ширицы обыкновенной (*Amaranthus retroflexus*), лебеды раскидистой (*Atriplex patula*), а также в незначительном количестве из вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*), липучки оттопыренной (*Lappula squarrosa*) и осота полевого (*Sonchus arvensis*). Лебеда раскидистая (*Atriplex patula*) сравнительно больше прорастало на участках с нормой высева 2,5 млн.шт всхожих семян, до 9,3, шт/м², что не превышал экономический порог вредоносности, осот полевой (*Sonchus arvensis*) встречался до 2 шт/м² только на посевах второго срока

сева (25 мая), который также не достигал порог вредоносности, связи с чем не применялись гербициды.

Различные нормы высева оказали влияние на формирование сорной растительности, так, в 2022 году количество сорных растений насчитывалась от 14 до 24 шт./м². При этом, на варианте с нормой высева 3,5 млн семян гречихи на га, сорняков было меньше. Данная тенденция обусловлена снижением площади питания сорняков, т.е. чем выше норма высева культурных растений, тем ниже их засоренность.

Высота растений гречихи в зависимости от сроков посева, перед уборкой, колебалось от 46,5 до 55,4 см. Данный показатель была выше у растений, высеянных в ранние сроки (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика роста растений гречихи в течение вегетации и высота растений перед уборкой в зависимости от сроков посева, см

Срок посева	Основные фазы роста и развития					
	ветвление		цветение		плодообразование	
	годы					
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
15 мая (контроль)	10,8	11,2	-	19,8	-	54,3
25 мая	14,0	14,5	25,2	19,8	60,7	55,4
+, - к контролю	+3,2	+3,3	-	-	-	+1,1
4 июня	15,9	11,1	31,4	30,2	60,9	46,5
+, - к контролю	+5,1	-0,1	-	+10,4	-	-7,8

Перед уборкой на вариантах с большим количеством гречихи на единице площади (2,5-3,5 млн. всхожих семян на 1 га) высота растений была меньше на 10,6 и 8,5 см, чем на вариантах с наименьшим количеством растений (1,5 млн), данная закономерность обусловлена конкуренцией растений за жизненно необходимые факторы среды - элементы питания, влагу и др. (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика роста растений гречихи в течение вегетации и высота растений перед уборкой в зависимости от нормы высева, см

Норма высева семян, млн.шт./га	Основные фазы роста и развития					
	ветвление		цветение		плодообразование	
	Годы					
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1,5 (контроль)	10,8	11,2	-	19,8	-	54,3
2,5	10,6	12,8	-	20,8	-	43,7
+, - к контролю	-0,2	+1,6	-	+1,0	-	-10,6
3,5	10,6	12,6	-	21,9	-	45,8
+, - к контролю	-0,2	+1,4	-	+2,1	-	-8,5

В исследовательском 2021 году урожайность зерна гречихи составило при II сроке посева - 7,95 ц/га, при III сроке посева - 9,63 ц/га, а в 2022 году в зависимости от сроков посева оно варьировала в пределах от 11,7 до 15,3 ц/га (таблица 3).

Таблица 4 – Урожайность зерна гречихи в зависимости от сроков посева

Сроки посева	Урожайность, ц/га			
	2021	+, - к контролю	2022	+, - к контролю
15 мая (контроль)	-	-	12,7	-
25 мая	7,95	-	15,3	+2,6
НСР ₀₅	-	-	2,83	-
4 июня	9,63	-	11,7	-1,0
НСР ₀₅	-	-	2,83	-

Максимальный урожай зерна гречихи по срокам посева был сформирован в III декаде мая и составил 15,3 ц/га. При этом прибавка урожая гречихи при втором сроке посева в сравнении с контрольным вариантом (вторая декада мая) составила 2,6 ц/га или 20,5%. Кроме того, между урожайностью гречихи и высоты растений обнаружена прямая корреляционная зависимость перед уборкой ($r=0,99$).

В 2022 году урожайность зерна гречихи

была от 15,3 до 16,5 ц/га по нормам высева. В результате проведенных исследований была обнаружена прямая зависимость урожайности гречихи и густоты её стояния. Необходимо отметить общую прибавку урожая гречихи при нормах высева семян 2,5 и 3,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, которые в сравнении с контрольным вариантом (1,5 млн) составили 1,2 и 0,9 ц/га или 7,8 и 5,6% соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность зерна гречихи в зависимости от нормы высева семян, ц/га

Норма высева, млн шт/га	Урожайность, ц/га			
	2021	+, - к контролю	2022	+, - к контролю
1,5 (контроль)	-	-	15,3	-
2,5	-	-	16,5	+1,2
НСР ₀₅	-	-	3,7	-
3,5	-	-	16,2	+0,9
НСР ₀₅	-	-	3,51	-

Была обнаружена коррелятивная связь между густотой стояния растений и урожайностью зерна гречихи с коэффициентом 0,97.

Обсуждение

2021 год проведения исследований отличался сухой погодой – гидротермический коэффициент равен на 0,43, а 2022 год отличался засушливой погодой – гидротермический коэффициент равен на 0,8. В связи с засухой в 2021 году коэффициент водопотребления посевов гречихи второго и третьего сроков посева достигали максимальных значений – 298 и 233 м³/ц соответственно.

Не менее значимое влияние на формирование урожая гречихи оказывают и метеорологические факторы. По данным ученых ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур оптимальный срок посева гречихи должен обеспечить такие условия для растений, чтобы всходы не попали под поздние весенние заморозки. По данным иностранных исследователей [6-8] поздний посев гречихи может смягчить неблагоприятное воздействие относительно низких температур на развитие гречихи и обеспечить высокий урожай. В 2021 исследовательском году всходы гречихи, посеянные во второй (15

мая) и третьей декадах мая (25 мая, частично), попали под заморозки в начале июня. Поэтому главное условие выращивания гречихи в Северном Казахстане заключается в отсутствии угрозы возвратных поздних весенних заморозков.

В исследованиях В.В. Вагнера и В.И. Никитина наиболее высокий урожай зерна сортов гречихи были получены при более высоких нормах высева (1,8 и 2,5 млн всхожих семян на 1 га). В наших исследованиях, также низкая норма высева (1,5 млн всхожих семян на 1 га) имела меньшую урожайность, однако загущенность посева приводил так же к снижению урожайности гречихи, хоть и незначительной, с разницей на 0,3 ц/га. При этом более изреженные посевы гречихи оказались наиболее засоренными, кроме того, урожайность зерна гречихи зависела от густоты стояния растений в единице площади, т.е. чем больше густота стояния растений, тем выше урожайность зерна гречихи.

Заключение

На основании результатов двухгодичных исследований, проведенных в Акмолинской области, установлено, что для получения наилучшего урожая гречихи оптимальным сроком посева семян гречихи является III декада мая, а также, чтобы получить высокий урожай с наиболее приемлемой нормой высева гречихи, обеспечивающей высокий показатель всхожести и густоты стояния растений, является высева с нормой 2,5-3,5 млн шт. всхожих семян на гектар. Учитывая климатические особенности, вероятность засорения полей, размножения в почве сорных растений и вредителей предше-

ствующих культур, для степной зоны нашего региона гречиху рекомендуется возделывать в севообороте после пара. При постановке исследований, предшественником гречихи в севообороте являлся рекомендуемый механический пар. Также необходимо отметить, что в течение двух лет исследований, показатели урожайности гречихи проявились неоднозначно, в связи с чем, следует сделать вывод о влиянии метеорологических показателей, так как они имели большую разницу по годам, а также, необходимость продолжения исследований более длительный период.

Информация о финансировании

Статья подготовлена на основе результатов выполнения научных исследований по НТП BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана», по мероприятию «Разработка, трансферт эффективных технологических схем возделывания сельскохозяйственных культур»

Список литературы

- 1 Филин В.В., Егорова Г.С. Эффективность возделывания гречихи в зависимости от способов, видов посева и норм высева [Текст] / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, -2013. -№1 (29). -Р. 74-79.
- 2 Щукин Р.А., Шиповский А.К. Срок посева гречихи в условиях северо-востока ЦЧР [Текст] / Вестник аграрной науки, -2009. -Vol. 20(5). С.46-49.
- 3 Domingos, Israel F.N., Bilsborrow, Paul E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) [Текст] / European Journal of Agronomy, -2021. -Vol.126. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126264>
- 4 Arduini I., Masoni A, Mariotti M, A growth scale for the phasic development of common buckwheat [Текст] / Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil and Plant Science, -2016. -Vol.66:3. -P.215-228. DOI: 10.1080/09064710.2015.1087587
- 5 Thakuria K., Gogoi P.K. Effect of row spacing, seed rate and fertility level on yield of buckwheat [Текст] / Indian journal of agronomy. -Vol 45 (3). -P.624-627.
- 6 Siracusa L., Gresta F., Sperlinga E., Ruberto G. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in a Mediterranean environment [Текст] / Journal of Food Composition and Analysis, -2017. -Vol.62. -P.1-7. ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.005>
- 7 Сажина С.В. Влияние погодных условий Курганской области на урожайность гречихи посевной [Текст] / Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года // - Курган, - 2019. -С.715-720 с.
- 8 Vilcans M. Influence of Sowing Type, Time and Rate on the Buckwheat Yield Forming Elements [Текст] / Research for Rural Development. – 2012. -Vol 1. -P.7-12.
- 9 Mariotti M., Masoni A., Arduini I. Forage and grain yield of common buckwheat in Mediterranean conditions: response to sowing time and irrigation [Текст] / Crop and Pasture Science, -2016. -№67. -P.1000-1008. <https://doi.org/10.1071/CP16091>
- 10 Кадырова Ф. З., Климова Л. Р., Кадырова Л. Р. «О некоторых приемах оптимизации возделывания гречихи в засушливых условиях» [Текст] / Достижения науки и техники АПК, -2013. -Vol.33. -№5. -P.30-33. doi:10.24411/0235-2451-2019-10507
- 11 Вагнер В.В., Никитина В.И. Влияние способов посева и норм высева семян на урожайность сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа [Текст] / Вестник Красноярского государственного аграрного университета, -2022. -№4 (181). - P.62-68.

References

- 1 Filin V.V., Egorova G.S. Effektivnost' vzdelyvaniya grechihi v zavisimosti ot sposobov, vidov poseva i norm vyseva [Text] / Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, -2013. -№1 (29). -P.74-79.
- 2 Shchukin R.A., SHipovskij A.K. Srok poseva grechihi v usloviyah severo-vostoka CCHR [Text] / Vestnik agrarnoj nauki, -2009. - Vol.20. -№ 5. -S.46-49.
- 3 Domingos, Israel F.N., Bilsborrow, Paul E. The effect of variety and sowing date on the growth, development, yield and quality of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) [Text] / European Journal of Agronomy, -2021. -Vol.126. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126264>
- 4 Arduini I., Masoni A, Mariotti M. A growth scale for the phasic development of common buckwheat [Text] / Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil and Plant Science, -2016. -Vol.66:3. -P.215-228. DOI: 10.1080/09064710.2015.1087587
- 5 Thakuria K., Gogoi P.K. Effect of row spacing, seed rate and fertility level on yield of buckwheat [Text] / Indian journal of agronomy. -Vol.45 (3). -P.624-627.
- 6 Siracusa L., Gresta F., Sperlinga E., Ruberto G. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in a

Mediterranean environment [Text]/ Journal of Food Composition and Analysis, -2017. -Vol.62. -P.1-7. ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.005>

7 Sazhina S.V. Vliyanie pogodnyh uslovij Kurganskoj oblasti na urozhajnost' grechihi posevnoj [Text]/ Nauchno-tehnicheskoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa v realizacii gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva do 2020 goda // - Kurgan, - 2019. -S.715-720.

8 Vilcans M. et al. Influence of Sowing Type, Time and Rate on the Buckwheat Yield Forming Elements [Text] / Research for Rural Development, - 2012. -Vol 1. -P.7-12.

9 Mariotti M., Masoni A., Arduini I. Forage and grain yield of common buckwheat in Mediterranean conditions: response to sowing time and irrigation [Text]/ Crop and Pasture Science, -2016. -№67. -P.1000-1008. <https://doi.org/10.1071/CP16091>

10 F.Z. Kadyrova, L. R. Klimova, L. R. Kadyrova. «O nekotoryh priemah optimizacii vozdelevaniya grechihi v zasushlivykh usloviyah» [Text]/ Dostizheniya nauki i tekhniki APK, -2009. -Vol.33. №5. -S.30-33. doi:10.24411/0235-2451-2019-10507

11 Vagner V.V., Nikitina V.I. Vliyanie sposobov poseva i norm vyseva semyan na urozhajnost' sortov grechihi v lesostepnoj zone YUzhno-Minusinskogo okruga [Text] / Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, -2022. -№4 (181). -S.62-68.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАРАҚҰМЫҚ ДӘНІНІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ТҰҚЫМ СЕБУ МЕРЗІМІ МЕН СЕБУ МӨЛШЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Муханов Нұрболат Қайырболдыұлы
PhD

*«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: muhanov1984@mail.ru*

Стыбаев Гани Жасымбекович
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: gast-75@mail.ru

Байтеленова Алия Аскеровна
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
қауымдастырылған профессордың м.а.,
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: baitelenova_alya@mail.ru

Құрбанбаев Алмас Измуратович
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru

Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі
«А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы
ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Шортанды-1 а., Қазақстан
E-mail: ahibekova@mail.ru

Түйін

Соңғы жылдардағы үрдістерді ескерсек, қарақұмық азық түлік және малазықтық жемшөп мақсатында өте танымал болып келеді. Алайда, оны өсірудегі мәселелердің бірі өсіру технологиясы болып табылады, өйткені климаттың өзгеруі жағдайында, әсіресе Қазақстанның құрғақ далалық және далалық аймақтарында ертеректе ұсынылған өсіру әдістерін қолдану әрқашан күтілетін нәтижеге әкелмейді. Қарақұмық шығымдылығына себу мерзімі мен ылғалдың болуы әсер етеді, осыған байланысты, Ақмола облысының далалық аймағы жағдайында қарақұмықтың тұрақты өнімін қамтамасыз ететін агротехнологияның кейбір әдістерін анықтау ұсынылған мақаланың өзектілігі болып табылады. Қарақұмықтың өнімділігіне себу мерзімі мен ылғалмен қамтамасыз етілуі әсер етеді, осыған байланысты ұсынылған мақаланың өзектілігі Ақмола облысының далалық аймағы жағдайында қарақұмықтың тұрақты өнімін алуды қамтамасыз ететін агротехниканың кейбір әдістерін анықтау болып табылады. Мақаланың мақсаты Шортандинская 4 қарақұмық сортының себу мерзімі мен себу мөлшерінің өнімділікке әсерін анықтау болды. Тәжірибелер біртұтас айырмашылықты сақтау принциптеріне негізделген далалық эксперименттердің классикалық әдістерін қолдану арқылы салынды. Өсімдіктерді бақылау мемлекеттік сортты сынау әдістемесі бойынша жүргізілді. Қарақұмық тұқымдарының далалық өнгіштігі 78,9-дан 82,7% аралығында өзгерді, гектарына 2,5 және 3,5 млн дана тұқым себу мөлшерлеріне қарағанда себу мөлшері аз нұсқаларда (1,5 млн) далалық өнгіштігі жоғары болды, яғни тұқым себу мөлшерідалалық өнгіштікке айтарлықтай әсер етпеді. Бқтимал жоғары өнімділікті қалыптастыру үшін қарақұмық тұқымын себудің оңтайлы мерзімі мамырдың үшінші онкүндігі, ал себу мөлшері 1 гектарға 2,5-3,5 миллион дана өнгіш тұқым болды.

Кілт сөздер: қарақұмық; себу мерзімі; тұқымдарды себу мөлшері; өнімділік; өсімдік биіктігі; өсіру технологиясы; ылғалмен қамтамасыз етілу.

INFLUENCE OF SOWING TIME AND SEEDING RATES ON BUCKWHEAT GRAIN YIELD IN THE CONDITIONS OF AKMOLA REGION

Mukhanov Nurbolat Kaiyrboldyevich

PhD

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"*

Shortandy-1, Kazakhstan

E-mail: muhanov1984@mail.ru

Stybaev Gani Zhasymbekovich

Candidate of Agricultural Sciences, Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: gast-75@mail.ru

Baitelenova Aliya Askerovna

Candidate of Agricultural Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

г. Астана, Казахстан

E-mail: baitelenova_alya@mail.ru

Kurbanbaev Almas Izmuratovich

Master of Agricultural Sciences

*LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"*

Shortandy-1, Kazakhstan

E-mail: almaskurbanbaev@mail.ru

*Akhilbekova Balzhan Akhmetbekyvnna
Master of Agricultural Sciences
LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming
named after A.I. Baraev"
Shortandy-1, Kazakhstan
E-mail: ahilbekova@mail.ru*

Abstract

Given the trends of recent years, buckwheat for food and feed purposes is very popular. However, one of the problems is the technology of its cultivation, since in the conditions of climate change, especially in the dry steppe and steppe zones of Kazakhstan, the use of early recommended cultivation methods does not always lead to the expected results. The yield of buckwheat is affected by the timing of sowing and moisture availability, in this regard, the relevance of the presented article is to determine some methods of agricultural technology that ensure stable yields of buckwheat in the conditions of the steppe zone of the Akmola region. The goal was to determine the effect of sowing dates and seeding rates on the yield of buckwheat grain of the Shortandinskaya 4 variety. The experiments were set up using the classical methods of field experiments, based on the principles of observing a single distinction. Observations of plants were carried out according to the method of State Variety Testing. Field germination of buckwheat seeds varied from 78.9 to 82.7%; on variants with a smaller seeding rate (1.5 million), field germination rates were slightly higher than with seeding rates of 2.5 and 3.5 million pieces. per 1 ha, that is, seeding rates did not have a significant impact on field germination. The optimal time for sowing buckwheat seeds for the formation of potentially high yields was the third decade of May, with a norm of 2.5-3.5 million pieces. germinating seeds per 1 hectare.

Key words: buckwheat; sowing dates; seeding rate; yield; plant height; cultivation technology; moisture availability.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.251-260.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1383

ӘОЖ 631.1:631.4:633.1:633

АГРОМЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ШАРАЛАР – ТИІМДІ ТАБЫС КӨЗІ

Тагаев Асанбай Мамадалиұлы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы
Атакент, Қазақстан
E-mail: t.asanbai@mail.ru*

Дәуренбек Нұрман Мамытұлы

*Басқарма төрағасы
Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы
Атакент, Қазақстан
E-mail: kazcotton1150@mail.ru*

Қостақов Аамандық Қамбарұлы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы
Атакент, Қазақстан
E-mail: amandik72@mail.ru*

Махмаджанов Сабир Партоұлы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы
Атакент, Қазақстан
E-mail: max_s1969@mail.ru*

Базарбай Заутбек Қантөреұлы

*Магистр
Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы
Атакент, Қазақстан
E-mail: zake.21.09.95@mail.ru*

Түйін

Түркістан облысының суармалы егіншілігінде, агромелиоративтік шаралардың дұрыс жүргізілмеуі, тік кәрізді ұңғымалардың тозуы салдарынан, минералданған жер асты суларының деңгейі көтеріліп, топырақтың екінші тұздануына соқтырып отыр, бұл келеңсіз жағдайлар, топырақ құнарлығы мен мақта өнімділігіне кері әсерін тигізіп отыр.

Суармалы жерлерді ұтымды пайдалану негізінде, топырақтың агромелиоративтік жағдайларын жақсарту бойынша, заманауи кешенді агромелиорациялық технологияларды өндіріске ендіру, қазіргі таңда өзекті мәселе болып отыр.

Жүргізілген зерттеулердің ғылыми-практикалық маңыздылығы – Түркістан облысындағы топырақтың сортаңдану үдерістерінің алдын-алу бойынша, топырақтың агрофизикалық қасиеттерін оңтайландыру мақсатында, қарқынды агромелиорациялық кешенді шараларды тиімді қолдану болып табылады.

Жұмыстың зерттеу әдістері мен әдістемесі – «Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясының» эксперименталдық алқабында «Мақтаға жүргізілетін далалық-вегетациялық тәжірибелер әдістемесі» (А.И. Имамалиев, Союз НИХИ, 1981) бойынша, барлық талаптарға сүйене жүргізілді.

Ғылыми жұмыста Мақтаарал-4017 отандық аудандастырылған мақта сортының өнімділігін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері мен қорытындылары бойынша, атқарылған жұмыстың 4-ші нұсқасында, топырақты 55 см тереңдікке терең қопсытуды қолдану мен үйлесімді топырақты лазерлік тегістеу шараларын қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағына (тығыздығы) оңтайлы әсері анықталды, яғни, көктемде, топырақтың көлем салмағы, орташа 0-30 см қабатта $1,30 \text{ г/см}^3$ құрады, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда $0,008 \text{ г/см}^3$ дәрежеге жақсарғаны баяндалған.

Түркістан облысының топырақ жағдайларында, жылдан жылға сортаңдану үрдістері көбейіп келеді. Сондықтан да суармалы егіншіліктің тиімділігіне кері әсер ететін келеңсіз факторлардың алдын-алуын, сортаңданған жерлердің тұз құрамын төмендету және сұр топырақтың жағдайларын жақсарту, сондай-ақ мақта дақылдың өнімділігін арттыруда, бұл қарқынды агрономелиорациялық тиімді әдіс - зерттеудің құндылығы мен жұмыс нәтижелерінің практикалық маңыздылығы болып саналады.

Кілт сөздер: сұртопырақ; мақта; сорт; топырақты терең қопсыту; топырақты лазерлік тегістеу; минералды тыңайтқыштар; топырақтың көлем салмағы.

Негізгі ұстанымы және кіріспе

Түркістан облысының сұр топырақты жағдайындағы топырақтың тұздану дәрежелері жылдан жылға көбейіп барады.

Бұл аймақтағы тік кәрізді ұңғымалардың қарқынды жұмыс істемеуі, агрономелиорациялық шаралардың жүргізілмеуі салдарынан, жер асты тұзды суының деңгейі жоғарылап, топырақтың екінші сортаңдануына әкеп соқтырды, бұл факторлар жалпы ауыл шаруашылығы дақылдың өнімділігіне де кері әсерін тигізіп келеді [1].

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» және «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» атты жолдауларында, Агроөнеркәсіп кешенін дамытуға ерекше көңіл бөлді: онда Ауыл шаруашылығы – біздің негізгі ресурсымыз, бірақ оның әлеуеті толық пайдаланылмай отыр. Жерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету – біздің міндетіміз және осы саланың нормативтік-құқықтық тұрғыдан реттелуін қамтамасыз етіп, заманауи технологиялар мен инновацияны енгізу үшін экономикалық ынталандыру шараларын әзірлеу қажет деп атап өтті [2,3].

Қазақстан халқына «Халық бірлігі және жүйелі реформалар - ел өркендеуінің берік негізі» атты Мемлекет басшысының Жолдауында, Жалпы, ауыл шаруашылығы саласының басты міндеті – елімізді негізгі азық-түлік өнімімен толық қамтамасыз ету. Ауыл шаруашылығы ұлттық экономиканың негізгі қозғаушы күшіне айналады деп сенемін - деп атап көрсетілсе, таяудағы «Әділетті мемлекет. Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты Жолдауында, ауыл шаруашылығын дамыту – негізгі проблеманың бірі. Осы саладағы аху-

ал мемлекетіміздің азық-түлік қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Бұл - стратегиялық міндет деп атап көрсетті [4,5].

Ауыл шаруашылығын дамытудағы мәселелерді шешудің негізгі құралдары, ауыл шаруашылық өнімдерін тұрақты өндіру, топырақ құнарлылығын жоғарылату, егіншіліктің қарқындылығы мен экономикалық тиімділігін жоғарылату болып табылады. Мұндай шаралар егіншілік жүйесінің негізгі элементтерін оңтайландыру мен ары қарай жетілдірумен, соның ішінде топырақты өңдеумен тікелей байланысты болады [6].

Топырақтар дұрыс өңделмеген жерлерде, топырақ қабаты тығыздалады, қоректік органикалық заттары төмендейді, мұндай жерлерде дақылдардың өсуі, өнімділігі және сапасы төмендейді [7,8].

Қопсытылған топырақтың құрылымдық тұрақтануына, органикалық материалды қосу арқылы да қол жеткізуге болады, нәтижесінде жаңа агрегаттар пайда болады, бұл топырақтың қайта тығыздануына жол бермейді [9-11].

Жерлерді лазерлік тегістеу әдістерін қолдану нәтижелерінде, жүргізілген лазерлік тегістеу әдістерінің тиімділігі, бақылаумен салыстырғанда, топырақтағы зиянды тұз құрамының төмендегені анықталып, зиянды тұздың шайылуы мен суару кезеңінде суды үнемдеуге әсері қарқынды екені анықталған [12].

Дұрыс тегістелген алқаптарда, егістікті суару үшін берілген ағын суларын біркелкі бөлуге және тиімді суаруға мүмкіндік береді. Алқапты тегістеу шаралары, қоректік заттардың тиімділігін арттыруға, суару суын үнемдеуге және биологиялық тыңайтқыштарды пайдала-

натын кезеңде, энергия мен суару шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде су мен егін өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді [13-16].

Сондықтан да топырақты лазерлік тегістеу технологиясы, негізінен ағын суды тұтынуды азайтуға, суды біркелкі бөлуге, суару уақытын қысқартуға, топырақтағы зиянды тұздың қарқынды шайылуына және химиялық тыңайтқыштар мен тұқымды топыраққа біркелкі егу мен ендіруді қамтамасыз етеді.

Топырақты тиімді пайдалану шараларын

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары, Түркістан облысы, Мақтаарал ауданы аумағында орналасқан Мақта және бақша ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясының эксперименталдық алқабында жүргізілді (кесте 1).

Ал ғылыми жұмыстың әдістемесі, «Мақтаға жүргізілетін далалық-вегетациялық тәжірибелер әдістемесі» (А.И. Имамалиев, Союз НИХИ, 1981) бойынша, барлық

қарқынды жүргізу негізінде, біздің атқарылған зерттеу жұмыстар, топырақ қабатындағы қатты қабатты бұзу және топырақтың агрофизикалық қасиетін жақсарту мақсатында, топырақты 50-55 см-ге терең қопсыту әдісі өте тиімділік танытып отыр. Мұндай қарқынды шаралар, мақта дақылы тамырының, терең бойлауына, топырақтың су өткізгіштігінің артуына және зиянды тұздың қарқынды шайылуына, сонымен қатар мақта өнімділігінің артуына да үлкен маңыздылық танытады.

талаптарға сүйене жүргізілді [17].

Тәжірибе жұмысында, отандық Мақтаарал – 4017 мақта сортын өсірудегі, топырақты терең қопсыту, топырақты лазерлік тегістеу шараларымен биологиялық тыңайтқыштардың әртүрлі мөлшерлерін қолдану бойынша, топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық қасиетіне әсерін анықтау барысында ғылыми зерттеулері жүргізілді.

1- Кесте – Тәжірибе жұмысындағы жүргізілетін іс-шаралар

№	Нұсқалар тн; л/га	Минерал. тыңайтқыш		Минералды және биотыңайтқыш қолдану			
		N	P	жерді жыртуал- дын	шанақтау л/га	гүлдеу, л/га	көсектеу, л/га
				P	сұйық гуминді тыңайт.	микробиол. тыңайтқыш BioZZ	микробиол. тыңайтқыш WORMic
1	Кәдімгі технология	120	80	80	-	-	-
2	Топырақты терең қопсыту, биотыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0
3	Топырақты лазерлік тегістеу, биотыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0
4	Топырақты терең қопсыту, топырақты лазерлік тегістеу, биотыңайтқыш қолдану	100	60	60	2,0	2,0	3,0

Сұр топырақ жағдайында, агромегиорациялық шаралармен үйлесімді минералды және биологиялық тыңайтқыштардың оңтайлы мөлшерлерін қолдану мақсатында, отандық мақтаның Мақтаарал – 4017 сортының сорттық агротехнологиясын әзірлеу бойынша, ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Нәтижелер

Зерттеу жұмыстарындағы Мақтаарал – 4017 жаңа мақта сортының агротехнологиясын әзірлеу мақсатында, сұр топыраққа жүргізілген агрономелиоративтік іс-шаралардың, топырақтың көлемдік салмағына әсері анықталды.

Зерттеу барысында, бақылаулы нұсқадағы, яғни агрономелиорациялық шаралар қолданылмаған кәдімгі технологиямен жүргізілген нұсқа бойынша, вегетация басында, топырақ қабатының тығыздығы айтарлықтай жоғарылағаны байқалды. Тек, минералды тыңайтқыштарды N120P80 мөлшерде қолданғанда, барлық топырақ қабаттарындағы топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі вегетацияның басында да, соңында да, топырақ тығыздығы жоғары дәрежеде болды. Мысалы, топырақтың 0-10 см, 10-20 см и 20-30 см қабаттарында, топырақ көлем салмағы $1,35\text{г/см}^3$, $1,39\text{г/см}^3$ и $1,41\text{г/см}^3$ болса, күзге қарай, бұл көрсеткіштің жоғарылағаны анықталды, яғни топырақтың тереңдігіне сәйкес $1,36\text{г/см}^3$, $1,37\text{г/см}^3$ и $1,46\text{г/см}^3$ жоғары көлем дәрежесінде болғаны анықталды. Мұндағы жалпы заңдылық – топырақты терең қопсытпаса, топырақтың

көлемдік салмағы, яғни тығыздығы, орнықты дәрежеден жоғары болатыны анықталды. Бұл деген антропогендік әсердің күшеюімен және де топырақты терең қопсыту технологиясы қолданылмаса, вегетация соңында, топырақтың тығыздығы жоғары көрсеткіште болатыны, тәжірибе барысында бақыланды.

Топырақтың терең қопсыту шаралары қолданылған нұсқаларда, топырақтың 0-10 және 10-20 см қабаттарындағы, топырақтың көлем салмағы орнықты дәрежеде болғаны анықталды. Мысалы, екінші нұсқада, фосфор тыңайтқышын гектарына P80 мөлшерде және топырақты 55 см-ге терең қопсытуды қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағының дәрежесі, көктемдегі топырақтың 0-10 см қабатында $1,29\text{г/см}^3$ дәрежесінде, 10-20 см қабатта - $1,31\text{г/см}^3$ дәрежесінде және 20-30 см қабатта - $1,32\text{г/см}^3$ дәрежесінде болғаны анықталды, яғни терең қопсыту технологиясы, топырақтың орнықты дәрежесіне қарқынды әсері болғаны анықталды.

Топырақты терең қопсыту технологиясының жүргізілу шарасы бірінші суретте көрсетілген (1-сурет).



1- сурет – Топырақты терең қопсыту шарасы

Үшінші нұсқа бойынша, топыраққа лазерлік тегістеу технологиясын қолданғанда, топырақтың көлемдік салмағының дәрежесінің ауытқуы анықталды, яғни көктемде, топырақтың 0-10 см қабатында $1,32\text{г/см}^3$ дәрежесінде, 10-20 см қабатта - $1,34\text{г/см}^3$ дәрежесінде және 20-30 см қабатта - $1,35\text{г/см}^3$ дәрежесінде анықталды, бірақ, бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 3,6%-ға жақсарғаны анықталды.

Тәжірибелік алқаптағы топырақты лазерлік тегістеу шарасы 2-ші суретте көрсетілген (2 - сурет).



2 - сурет – Топырақты лазерлік тегістеу шарасы

Ал төртінші нұсқа бойынша, агромелиорациялық кешенді шаралар жүргізілгенде, топырақтың көлем салмағының оңтайланғаны айқын бақыланды. Бұл нұсқада, топырақты 55 см-ге терең қопсыту мен үйлесімді топырақтың беткейін лазерлік тегістеу технологиясымен реттеу шаралары - алқаптағы топырақтың агрофизикалық қасиеттеріне келтіретін оңтайлы әсері, тәжірибе жүзінде айқындалды.

Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша,

2-кесте – Агромелиорациялық шараларға байланысты, топырақтың көлемдік салмағының өзгеруіне әсері, г/см³

№	Варианты опыта	Қабат, см		Топырақтың көлемдік салмағы, г/см ³			
				көктем		күз	
1	Кәдімгі технология (терең қопсытумен лазерлік тегістеу жүргізілмейді)	0-10	0-30	1,35	1,38	1,36	1,39
		10-20		1,39		1,37	
		20-30		1,41		1,46	
2	Топырақты терең қопсыту – биолог. тыңайтқыш қолдану	0-10	0-30	1,29	1,30	1,32	1,34
		10-20		1,31		1,34	
		20-30		1,32		1,36	
3	Топырақты лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш қолдану	0-10	0-30	1,32	1,33	1,33	1,35
		10-20		1,34		1,36	
		20-30		1,35		1,38	
4	Топырақты терең қопсытумен бірге, топырақты лазерлік тегістеу-биолог. тыңайтқыш қолдану	0-10	0-30	1,27	1,30	1,29	1,31
		10-20		1,30		1,31	
		20-30		1,33		1,34	

Ал, орташа есеппен топырақтың 0-30 см қабатындағы топырақ құрамының тығыздығына мысал келтіретін болсақ, онда маусымдық елеулі өзгерістер де байқалды (3-сурет).



3-сурет – Топырақтың көлемдік салмағының өзгеру көрсеткіштері, 0-30 см топырақ қабаты, г/см³

Топырақтың көлемдік салмағы бойынша, бақылаулы нұсқамен салыстырмалы көрсеткіштері, төртінші нұсқада айқын бақыланды, яғни, топырақты терең 55 см-ге қопсыту мен үйлесімді топырақты лазерлік тегістеу технологиясын қолданылғанда, вегетация басында, топырақтың көлемдік

салмақтың жақсаруына әсері айқындалды, мысалы, көктемде топырақтың тығыздығы орташа есеппен 0-30 см қабатта 1,30 г/см³ құрады, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 0,008 г/см³ дәрежеге жақсарғаны тәжірибе жүзінде анықталды.

Қорытынды

Сұр топырақтың агрофизикалық қасиеттері мен өнімділігін арттыру мақсатында, жүргізілген агромелиорациялық кешенді шаралары, яғни топырақты 55 см-ге терең қопсыту мен топырақты лазерлік тегістеу технологиясын қолданудың үйлесімді әдістері, егістік алқабының тығыздық қабатын оңтайлы дәрежеге қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл топырақтың өңдеудің кешенді өңдеу әдістері, топырақтың қайталама немесе екінші сортаңдануына ұшыраған жерлерде қолдану өте қарқындылық танытыды, сондай-ақ топырақтағы зиянды тұздық құрамдарының қарқынды шайылуына жоғары әсер етеді.

Бұл кешенді агромелиорациялық технология, ашық сұр топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттерін жақсаруына әсер

етеді, топырақтың құрылымын жақсартады, топырақ температурасын реттейді және топырақта ылғалды көбірек сақтауға мүмкіндік беріп, топырақтағы қоректі элементтердің сақталуын қамтамасыз етеді.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Қазақстан аймақтары үшін, әртүрлі өсіру технологияларын салыстырмалы зерттеу негізінде өсіру технологиясының элементтерін, сараланған қоректендіруді, өсімдіктерді қорғау құралдарын және үнемді өнім алу үшін жабдықтарды пайдалана отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын (дәндік, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсіру бойынша егін шаруашылығы жүйесін әзірлеу» ЖТН BR10764908 бағдарламасы аясында жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Үмбетаев И. Технология возделывания новых отечественных сортов хлопчатника на юге Казахстана [Текст]: Умбетаев Ибайдулла. – Алматы, - 2005. - 103 с.
- 2 Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана [Текст] / Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Нур-Султан, 2019.
- 3 Казахстан в новой реальности: время действий [Текст]/ Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Нур-Султан, 2020.
- 4 Единство народа и системные реформы – прочная основа процветания страны / [Текст] / Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Астана, 2021.
- 5 Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество/ [Текст]/ Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. Астана, 2022.
- 6 Сапаров А.С., Тыныбаева К.М., Темерханова А.Н. Экологическая эффективность ресурсосберегающей технологии обработки почв [Текст]/ "Материалы международной научно-практической конференции «Инновации в науке, образовании и производстве Казахстана». -2015. -Т.1. -С. 221 - 224.
- 7 T. Kautz W., Amelung F., Ewert T., Gaiser R., Horn R., Jahn M. Javaux A., Kemna Y., Kuzyakov J.-C. [Text] / Munch Nutrient acquisition from arable subsoils in temperate climates: a review Soil Biol. Biochem., 2013. -P. 1003-1022.
- 8 P. Rengasamy, D. Chittleborough, K. Helyar [Text] / Root-zone constraints and plant-based solutions for dryland salinity Plant Soil, -2003. -№257. -P.249-260.
- 9 J.S. Gill P.W.G., Sale C. Tang Amelioration of dense sodic subsoil using organic amendments increases wheat yield more than using gypsum in a high rainfall zone of southern Australia [Text] / Field Crops Res., -2008. -№107. -P. 265-275.
- 10 A. Khalilian R., Williamson M., Sullivan J. Mueller, F. Wolak Injected and broadcast application of composted municipal solid waste in cotton [Text] / Appl. Eng. Agric., -2002. -№18. -P.17-22.
- 11 L.A. Leskiw, C.M. Welsh, T.B. Zeleke Effect of subsoiling and injection of pelletized organic matter on soil quality and productivity [Text] / Can. J. Soil Sci., -2012. -№92. -P.269-276.
- 12 Тургунов М.М., Курвантаев Р. Влияние лазерной планировки на степень засоления сероземно-луговой почвы Мирзачульского оазиса [Текст]/ Актуальные проблемы современной науки. – Москва, -2019. -No2(105). –С. 146-151.

13 R. Aggarawal, S. Kaur, A. Singh Assessment of saving in water resources through precision land levelling in punjab J. [Text] / Soil Water Conserv., -2010. -№ 9 (3). -P. 182-185.

14 M. Ahmad, I. Masih, M. Giordano Constraints and opportunities for water savings and increasing productivity through resource conservation technologies in Pakistan Agriculture, [Text] / Ecosystems and Environment, -2014. -№187. -P. 106-115.

15 A. Ali, I. Hussain, D. Bahadur, O. Erenstein Laser-land leveling adoption and its impact on water use, crop yields and household income: empirical evidence from the rice-wheat system of Pakistan [Text] / Punjab Food Policy, -2018. -№77. -P. 19-32.

16 M. Ashraf, K. Ejaz, M.D. Arshad Water use efficiency and economic feasibility of laser land leveling in the fields in the irrigated areas of Pakistan [Text] / Sci. Technol. Dev., -2017. -№36 (2). -P. 115-127.

17 Имамалиев А. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения [Текст]/ Ташкент. СоюзНИИ. -1981.- С. 18-27.

References

1 Ymbetaev I. Tekhnologiya vzdelyvaniya novyh otechestvennyh sortov hlopchatnika na yuge Kazahstana [Tekst]: Umbetaev Ibajdulla. – Almaty, - 2005. -103 s.

2 Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazahstana [Tekst]/ Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Nur-Sultan, 2019.

3 Kazahstan v novej real'nosti: vremya dejstvij [Tekst]/ Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Nur-Sultan, 2020.

4 Edinstvo naroda i sistemnye reformy – prochnaya osnova procvetaniya strany [Tekst]/ Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Astana, 2021.

5 Spravedlivoe gosudarstvo. Edinaya naciya. Blagopoluchnoe obshchestvo/ [Tekst]/ Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. Astana, 2022.

6 Saparov A.S., Tynybaeva K.M., Temerhanova A.N. Ekologicheskaya effektivnost' resursosberegayushchej tekhnologii obrabotki pochv [Tekst]/ "Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacii v nauke, obrazovanii i proizvodstve Kazahstana». -2015. -Т.1. -S. 221 - 224.

7 T. Kautz, W. Amelung, F. Ewert, T. Gaiser, R. Horn, R. Jahn, M. Javaux, A. Kemna, Y. Kuzyakov, J.-C. [Text]/ Munch Nutrient acquisition from arable subsoils in temperate climates: a review Soil Biol. Biochem., -2013. -№57. -P. 1003-1022.

8 P. Rengasamy, D. Chittleborough, K. Helyar [Text]/ Root-zone constraints and plant-based solutions for dryland salinity Plant Soil, -2003. -№257. -P. 249-260.

9 J.S. Gill, P.W.G. Sale, C. Tang Amelioration of dense sodic subsoil using organic amendments increases wheat yield more than using gypsum in a high rainfall zone of southern Australia [Text] / Field Crops Res., -2008. -№107. -P.265-275.

10 A. Khalilian, R. Williamson, M. Sullivan, J. Mueller, F. Wolak Injected and broadcast application of composted municipal solid waste in cotton [Text]/ Appl. Eng. Agric., -2002. -№18. -P.17-22.

11 L.A. Leskiw, C.M. Welsh, T.B. Zeleke Effect of subsoiling and injection of pelletized organic matter on soil quality and productivity [Text] / Can. J. Soil Sci., 92 2012. -P.269-276.

12 Turgunov M.M., Kurvantaev R. Vliyanie lazernoj planirovki na stepen' zasoleniya serozemno-lugovoj pochvy Mirzachul'skogo oazia [Tekst]/ Aktual'nye problemy sovremennoj nauki. – Moskva, -2019. -No2 (105). –S. 146-151.

13 R. Aggarawal, S. Kaur, A. Singh Assessment of saving in water resources through precision land levelling in punjab J. [Text] / Soil Water Conserv., -2010. -№9 (3).-P. 182-185.

14 M. Ahmad, I. Masih, M. Giordano Constraints and opportunities for water savings and increasing productivity through resource conservation technologies in Pakistan Agriculture, [Text]/ Ecosystems and Environment, -2014. -№187. -P. 106-115.

15 A. Ali, I. Hussain, D. Bahadur, O. Erenstein Laser-land leveling adoption and its impact on water use, crop yields and household income: empirical evidence from the rice-wheat system of Pakistan [Text]/ Punjab Food Policy, -2018. -№77. -P. 19-32.

16 M. Ashraf, K. Ejaz, M.D. Arshad Water use efficiency and economic feasibility of laser land leveling in the fields in the rrigated areas of Pakistan [Text]/ Sci. Technol. Dev., -2017. -№36 (2). -P.115-127.

17 Imamaliev A. Metodika polevyh i vegetacionnyh opytov s hlopchatnikom v usloviyah orosheniya [Tekst]/ Tashkent. SoyuzNIHI. 1981.- S. 18-27.

АГРОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ - ЭФФЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ДОХОДА

Тагаев Асанбай Мамадалиевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: t.asanbai@mail.ru

Дауренбек Нурман Мамытулы

Преседатель Правления

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: kazcotton1150@mail.ru

Костаков Амандык Камбарович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: amandik72@mail.ru

Махмаджанов Сабир Партович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: max_s1969@mail.ru

Базарбай Заутбек Кантореулы

Магистр

Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства

Атакент, Казахстан

E-mail: zake.21.09.95@mail.ru

Аннотация

В орошаемом земледелии Туркестанской области, в связи с неправильным проведением агрономелиоративных мероприятий и изношенных дренажных систем, повышается уровень минерализованных грунтовых вод, что приводит к вторичному засолению почв, что негативно сказывается на плодородии почв и урожайности хлопчатника.

Внедрение в производство современных комплексных агрономелиоративных технологий по улучшению агрономелиоративных условий почв, на основе рационального использования орошаемых земель, в настоящее время является актуальной проблемой.

Научно-практическая значимость проведенных исследований заключается в эффективном применении интенсивных агрономелиоративных комплексных мер по профилактике процессов засоления почв Туркестанской области с целью оптимизации агрофизических свойств почв.

Методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в 2020-2022 годах на Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства. Выдержаны все методические требования, предъявляемые к методике закладки полевых экспериментов по методике СоюзНИХИ (1981), принятой в условиях орошения для полевых и вегетационных опытов с хлопчатником.

В научной работе проведены исследования по определению урожайности отечественного районированного сорта хлопчатника Мактаарал - 4017.

В результатах исследовательской работы установлено (вар. 4), что при проведении мероприятий по глубокому рыхлению почвы на 55 см и лазерному планировке почвы, улучшается объемная масса почвы (плотность), т.е. весной объемная масса почвы, в среднем в слое 0-30 см, составила 1,30 г/см³, что улучшено на 0,008 г/см³ по сравнению с контролем.

В почвенных условиях Туркестанской области из года в год нарастают тенденции засоления. Поэтому в профилактике негативных факторов, негативно влияющих на землю, снижении содержания солей в засоленных землях и улучшении условий серой почвы, а также в повышении урожайности хлопчатника, это эффективные методы интенсивной агрономелиорации являются ценностью и практической значимости исследовательской работы.

Ключевые слова: сероземные почвы; хлопчатник; сорт; глубокое рыхление почвы; лазерная планировка почвы; минеральные удобрения; объемная масса почвы.

AGRO-RECLAMATION WORKS ARE AN EFFECTIVE SOURCE OF INCOME

Tagaev Asanbai Mamadalievich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: t.asanbai@mail.ru

Daurenbek Nurman Mamytuly

Chairman of the Management Board,

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: kazcotton1150@mail.ru

Kostakov Amandyk Kambarovich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing Atakent, Kazakhstan

E-mail: amandik72@mail.ru

Makhmadjanov Sabir Partovich

Candidate of Agricultural Sciences

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: max_s1969@mail.ru

Bazarbai Zautbek Kantoreuly

Magister

Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing

Atakent, Kazakhstan

E-mail: zake.21.09.95@mail.ru

Abstract

In irrigated agriculture of the Turkestan region, due to improper implementation of agro-reclamation measures and worn-out drainage systems, the level of mineralized groundwater increases, which leads to secondary salinization of soils, which negatively affects soil fertility and cotton yields.

The introduction into production of modern integrated agro-reclamation technologies to improve the agro-reclamation conditions of soils, based on the rational use of irrigated land, is currently an urgent problem.

The scientific and practical significance of the conducted research lies in the effective application of intensive agro-reclamation complex measures for the prevention of soil salinization processes in the Turkestan region in order to optimize the agrophysical properties of soils.

Research methods – Experimental studies were conducted in 2020-2022 at the Agricultural Experimental Station of cotton and Melon growing. All the methodological requirements for the method of laying field experiments according to the method of the Union (1981), adopted in irrigation conditions for field and vegetation experiments with cotton, have been met.

In the scientific work, studies were conducted to determine the yield of the domestic zoned cotton variety Maktaaral - 4017.

In the results of the research work, it was found (var. 4) that when carrying out measures for deep loosening of the soil by 55 cm and laser planning of the soil, the volume mass of the soil (density) improves, i.e. in spring, the volume mass of the soil, on average in a layer of 0-30 cm, was 1.30 g/cm³, which improved by 0.008 g/cm³ compared to the control.

Salinization trends are increasing in the soil conditions of the Turkestan region from year to year. Therefore, in the prevention of negative factors negatively affecting the land, reducing the salt content in saline lands and improving the conditions of gray soil, as well as in increasing the yield of cotton, these effective methods of intensive agro-reclamation are the value and practical significance of research work.

Key words: gray-earth soils; cotton; variety; deep loosening of the soil; laser planning of the soil; mineral fertilizers; bulk weight of the soil.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - P.261-272.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1406

UDC 631.92

ISSUE ON LAND DEGRADATION IN KAZAKHSTAN

Makenova Saule Kazhapovna

PhD, Associated Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Alipbeki Ongarbek Alipbekuly

PhD, Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: oalipbeki@mail.ru

Tatarintsev Vladimir Leonidovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Altai State Agrarian University

Barnaul, Russian Federation E-mail: kafzem@bk.ru

Inkarov Dayan Sabyrovich

Doctoral student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Asanova Gulnara Abdildinovna

PhD, Associate Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: assanga@mail.ru

Muzyka Olesya Sergeevna

Master of Science

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: o.muzyka@kazatu.kz

Abstract

The scientific article is dedicated to the pressing issue of land degradation, which is observed and studied by the global scientific community, including Kazakhstani scientists. The classification and study of the state of degraded territories are of paramount importance as they are linked to further monitoring of the problem, determining the financial costs of implementing protective measures, and promoting sustainable development of these landscapes. It has been established that more than 90% of agricultural lands in Kazakhstan are subject to degradation processes, and this indicator varies depending on the type of land and their spatial distribution.

When monitoring pastures, data from the Terra and Aqua satellites were used to determine the degradation of pastures. Based on the results of comparing the degree of damage to pastures obtained by remote methods and on the basis of ground surveys, it was found that the reliability of the correct determination of a weak degree of damage corresponds to 75%, an average degree of damage - 85% and a severe degree of damage - 90%.

The authors of the article propose a classification of Kazakhstan's lands according to the Intergovernmental Panel on Climate Change and identify types of land degradation in Kazakhstan according to the «Wocat». The identified patterns of degradation processes in the territory of Kazakhstan are classified according to the Intergovernmental Panel on Climate Change levels. Directions for enhancing the sustainability of agricultural lands are determined based on classification criteria. The materials of this scientific research are recommended for use in land resource management and the development of agro-, phyto-, and agroforestry measures aimed at increasing the sustainability of desert agrolandscapes in Kazakhstan.

Key words: land degradation indicators; land productivity; soil organic carbon; land resource assessment; normalized vegetation index; Earth's remote sensing; land use.

Basic position and Introduction

Land degradation neutrality - one of the objectives of Sustainable Development Goals: by 2030, it is required to restore the degraded lands and soils, including the lands affected by desertification, drought and floods, and achieve a neutral balance in relation to degradation of lands [1].

Since the early of the 2000s, the global environmental changes have occurred on the Earth, the qualitative and quantitative indicators of land used in agricultural production have changed. Therefore, Land degradation neutrality is crucial in sustainability research.

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, more than 66.0% of ploughland in Kazakhstan is vulnerable to erosion of varying degrees [2, 3, 4, 5].

In accordance with the Government order, in 2021, the Land Cadastre and Technical Inspection of Real Estate Departments performed work to

monitor agricultural land [6, 7]. It has been found from 2000 to 2021 there was a decrease in the humus level by 12.0-33.8% on chestnut, chernozem soils of Akmola, Kostanay, Aktobe, East Kazakhstan, West Kazakhstan regions. The physical and chemical soil characteristics of arable lands have deteriorated: granulometric and microaggregate composition, dispersion, hydrological constants, acidity. The density of the plough layer, mainly of medium density requires the measures aimed at loosening the subsurface layer of these soils. The farm areas in Atyrau, Mangystau, Kyzyl-Orda, Turkestan and Zhambyl regions are characterised by overgrazing and degradation of plant cover [6, 7].

The examination of regional characteristics of indicators caused by the climate change and intensive economic activity is very necessary to take measures to reduce land degradation.

Materials and Methods

The United Nations Convention to Combat Desertification [8] adopted three Sustainable Development Goals indicators (15.3.1) for land degradation monitoring and assessing:

1. Soil cover;
2. Land productivity;
3. Carbon stocks above and below the soil surface soil organic carbon parameter. [1]

To determine the level of land degradation, a period of 10–15 years is taken into account [1]. The unit of measurement for the indicator "soil cover" is the spatial extent (ha or km²), expressed as a share (as a percentage) of degraded land in the total land area.

With respect to the land productivity indicator, the data can be obtained and calculated from earth observations by (remote sensing of the earth) using the Normalized Difference Vegetation Index (Normalized difference vegetation index).

The soil organic carbon indicator is calculated based on soil depth and volume density data determined for each deep soil layer (depth 0–30 cm) and subsoil [1].

The interpretation of these indicators should include the regional ecological and socio-economic conditions of study areas.

The purpose of the research is to analyze indicators for monitoring and assessing of land degradation that affect (Land degradation neutrality), to clarify future (Land degradation neutrality) trends for (sustainable development goals) achievement 15.3.1.

To achieve the main goal of the research, we should do the following:

- to establish the relationship between (Land degradation neutrality) indicators, land rehabilitation and (sustainable development goals);

- analyze (Land degradation neutrality) indicators for monitoring and as-sessing land degradation in Kazakhstan.

Object of research

According to the "Consolidated analytical report on the condition and use of Kazakhstan land for 2021", agricultural land makes up 97.4% of the total area of agricultural land, including: ploughland 22.9%, perennial plantations - 0.05%, fallow - 1.7%, hayfields - 2.01%, pastures - 70.7%

[6]. They are located in 10 natural zones and pre-determine the development of a wide range of areas of agricultural production. The largest area of agricultural land (37.6%) is occupied by the desert zone with gray and graybrown soils. In the dry steppe zone on chestnut soils and semi-desert zone, they occupy 24.9% and 15.4%, respectively. The steppe zone on chernozem soils occupies 10.7% of all agricultural land in the country [7].

Results

Land cover and its qualitative changes are indicative of the important factor, since they contain the first signs of vegetation decrease or increase, ecosystem fragmentation and transformation of land resources. It is also used in the interpretation and consideration of the other two indicators.

Land classification Level 1 is based on the categories of (International Plant Protection Convention) Procedure Manual [1]. Land classification Level 2 is based on the land cover classification, which is used by Food and Agriculture Organization (Land Cover Meta Language) for a unified approach to defining the soil class. If the country's national land-use classification system is not consistent with levels 1 and 2 classes, the landuse classifications need to be combined or split to match the classes presented in the Manual (Table 1).

Table 1 - Hierarchical classification of land cover according to International Plant Protection Convention [1]

Level 1	Indicators
Forest area	Forest trees
Meadowland	Grassland and and native grasses
	Shrubs, heathland
	Sparse lands
	Climatic climax communities and mosaics
Ploughland	Medium and large-sized unirrigated grassy farm fields
	Medium and large-sized irrigated grassy farm fields
	Permanent crops, agricultural plantation
	Agricultural communities and mosaics
Moorland	Open moorland
Settlements	Urban areas and related economically developed areas
Other land	Barren land
	Permanent snow cover and glaciers
Water	Inland waters, coastal waters, seas

The nearest to the categories of (International Plant Protection Convention) Procedure Manual is the classification of lands into categories, which has the basis of their intended purpose [5, 6]. Table 2 shows the classification of land in Kazakhstan in accordance with (International Plant Protection Convention) Procedure Manual.

Table 2 - Classification of land in Kazakhstan, given in accordance with IPPC Procedure Manual

Level 1	Level 2
Forest area	pecially protected natural areas, forest fund lands
Meadowland	grassland
	perennial plantations
	wild land
Ploughland	ploughland, incl. irrigated
	non-agricultural land
	lands of settlements
	industry, transport, communications and other land of non-agricultural nature
Moorland	Land reserve
Settlements	Water reserve land

Note: compiled by the authors

The qualitative condition of land on large areas in the Republic of Kazakhstan is complicated by the presence of signs that adversely affect their fertility [7]. Agricultural land with negative signs accounts for about 80.0% of the land (Figure 1).

The "National report on the state of the environment and on the use of natural resources of the Republic of Kazakhstan for 2020" provides the following figures: "... in the whole country, the ameliorative group with uncomplicated negative signs is 19.4%, with negative signs to a weak

degree - 20.1%, and in a me-dium and strong degree - more than 60%." [6]. The following conclusion is drawn: "... As a result of the transformation of agricultural lands, there is a qualitative change in the composition of ploughland, mainly due to the withdrawal of its low-productive part from the semidesert light chestnut zone and the development of new ploughland in the steppe chernozem and dry steppe chestnut zones, and also in the piedmont regions of the republic, where the most productive lands are located [6].

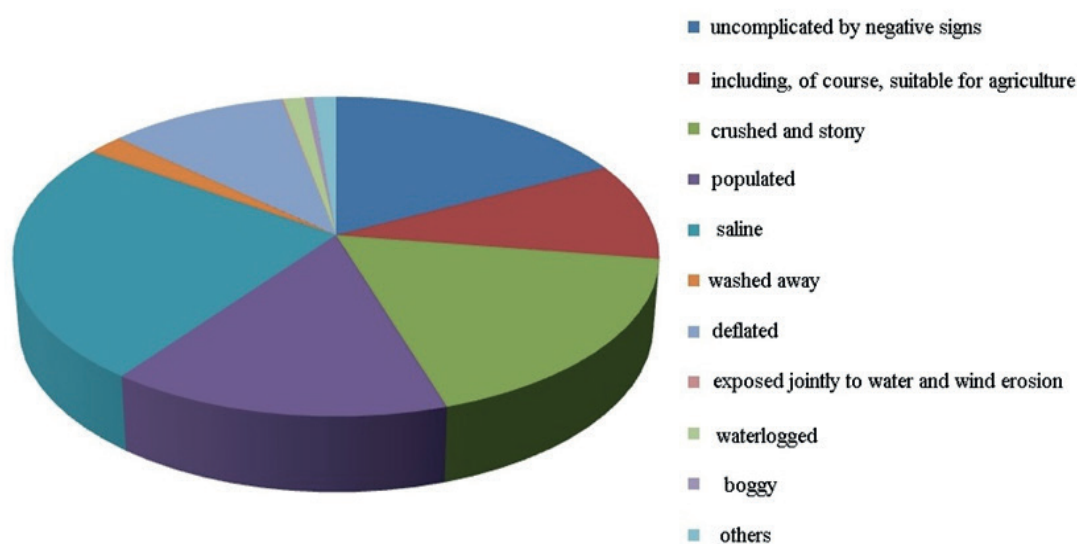


Figure 1 – Meliorative groups of land

The various types of land use result in the certain forms of land degradation [1]. Table 3 shows the types of land degradation in the field of natural resource conservation according to (World Overview of Conservation Approaches and Technologies).

Table 3 - Comparative characteristics of land degradation types

Types of land degradation, the source – World Overview of Conservation Approaches and Technologies (https://www.wocat.net/en/global-slm-database)	Land degradation in Kazakhstan, the source- The National Report on the State of the Environment and the Use of Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (https://ecogofond.kz/wp-content/uplo... https://ecogofond.kz)
Water erosion - loss of topsoil and erosion of ploughed layer	- Vulnerable to water erosion (eroded) from the total area of eroded lands occupy an area of 4.9 mln ha or 2.3% of agricultural land
Wind erosion of soils - loss of top soil	- Vulnerable to wind erosion (wind-eroded) - 24.2 mln ha 127 or 11.3% of agricultural land
Chemical soil damage -reduced fertility and reduced organic matter content	- Pollution with oil and oil products is observed on an area of more than 1.5 mln. ha. - During the period of activity of the uranium mining industry on the territory of Kazakhstan, about 200 mln tons of radioactive waste were generated. - Soil pollution with heavy metals - Emissions into the atmosphere, solid and liquid waste from industrial enterprises, energy, military-industrial complex, domestic waste, vehicles
Physical soil damage - mining, construction	- 243.4 thousand ha of land disturbed during the construction of industrial facilities, linear structures and other entities, during the development of deposits of useful minerals
Water degradation - the decrease in the quality of surface water caused by wastewater from large entities of agribusiness industry, the ingress of industrial, waste water and used water into rivers	- non-compliance with the size of water-conservation zone, - formation of spontaneous household landfills, - sewage waters of industrial and agricultural facilities, placement of residential and industrial facilities on the banks of river beds, - accidents at sewerage facilities
Biological degradation – threatened animals and plants	- 387 plant species are included in the Kazakhstan Red Data Book as rare or endangered due to the irrational use of natural resources. - The spread of highly dangerous pets with numbers above the economic injury level can lead to a loss of 15-30% of the crop yield

Note: compiled by the authors

All types of land degradation are also peculiar to Kazakhstan land resources.

Land productivity means the biological productivity of land, the source of all food, fiber and fuel necessary for human activity [1].

Net Primary Land Productivity can be calculated from the indicator for large areas using remote sensing of the earth techniques. The most practicable currently is the use of vegetation indices for (net primary land productivity) proxy indicators [1]. The Normalized Difference Vegetation Index (Normalized difference vegetation index) is the

most commonly used vegetation index.

Kazakhstan ranks 5th in the world in terms of pasture land and only 30% of which is currently used. To inspect the largescale processes in pastures associated with vegetation for a number of technical characteristics, Terra/Aqua-MODIS remote sensing system is used. The most informative for determining the average grass-cover thickness are (Normalized difference vegetation index) and (Soil-adjusted vegetation index) indices. Almost all vegetation indices actively respond to changes in plant biomass, as

well as to changes in the density of vegetation of natural pastures from 60% or more.

To determine the state of pastures with low projective cover (0-20%) and, accordingly, low productivity, it is advisable to use the red range of the red spectrum in combination with the (Normalized difference vegetation index) index.

According to the measurements obtained, a red value above 0.15 indicates low productivity or overrun of the analyzed pasture areas. These stages of pasture degradation are noted during ground surveys, and then tracked on satellite images, as well as during automated processing of satellite images (Figure 2).



Figure 2 – Field surveys of pastures in Aktobe region

To verify (calibrate) remote sensing data, we planned field surveys. For example, in 2020, according to remote sensing data, the state of pastures in the Aktobe region is generally assessed as bad and very bad. This is due to the location of the area: a desert and semidesert natural zone. The maximum hot and dry summer did not contribute to the development of green vegetation.

Our surveys of pastures in the Magnistus region in 2018-2020 also confirm that the lack of available water sources and the destruction of water supply facilities has led to an increase in the processes of desertification of the territories. Vegetation cover is experiencing a strong anthropogenic impact, forage plant species are decreasing, which causes degradation of pastures (Figure 3).



Figure 3 – State of pasture vegetation in Mangistau areas according to ground-based observations in 2020 (Shetpe village)

Based on the results of comparing the degree of damage to pastures obtained by remote methods and on the basis of ground surveys, it was found that the reliability of the correct determination of a weak degree of damage corresponds to 75%, an average degree of damage - 85% and a severe degree of damage - 90%. (Figure 4)

We have established that the main degraded

areas fall on the share of the South-Western region of the Republic of Kazakhstan, where desert pastures are located. The lack of accessible water sources and the destruction of water supply facilities led to an intensification of desertification processes in the territories, especially the Aral Sea region, the Betpakdala desert, Saryarka, and the Moyunkum sands.

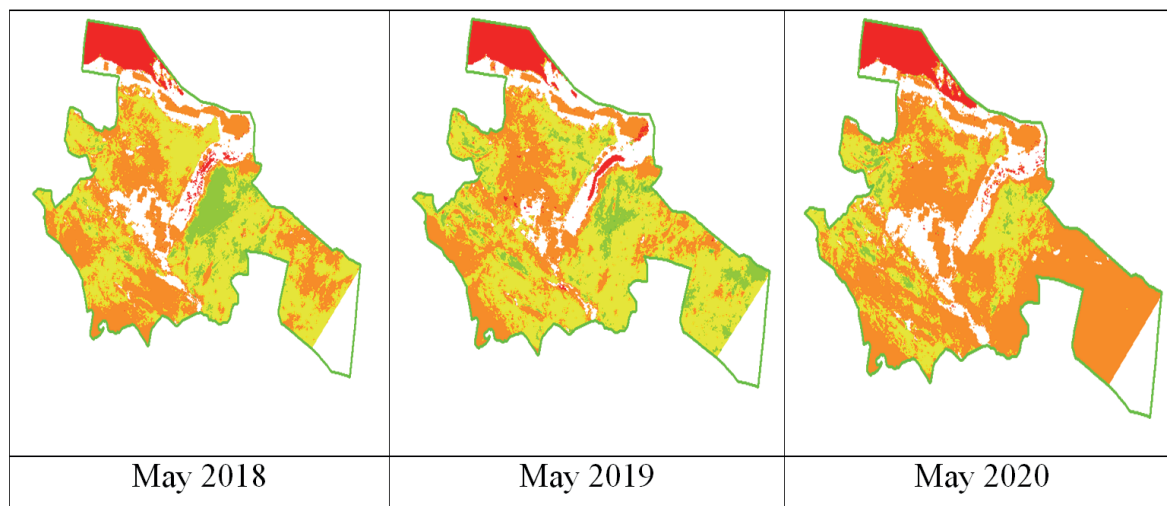


Figure 4 – Pasture areas of Mangistau region in different periods based on «Modis» data

Remote sensing provides calibrated, quantitative, repeatable and inexpensive information over large areas that can be duplicated or refined by ground data. Remote sensing provides important information about soil erosion, and the appropriate processing of satellite images can be no less important factor in the prediction of erosion processes than ground-based observations.

Table 4 shows an example of one of the accepted soil and vegetation cover degradation classifications.

Table 4- Classification of degraded lands

Degree	Description	Value
Very weak	Very weak erosion, the process is just beginning and has no clear signs, traces of mineral deposits are visible in places of accumulation of rainfall.	1
Weak	Weak erosion, the signs of erosion begin to be visible. Demolition of fine fractions is visible, heavier fractions (gravel) are exposed, rain streams are muddy.	2
Moderate	Moderate erosion, clear signs of removal of particles from the surface. Erosion is evident, with a well-exposed loamy substratum. There are signs of stream erosion.	3
Severe	Severe erosion, erosion of the soil cover with gravel remaining on the surface, numerous stream erosion, ravines begin to form. Very little remains of the original soil layer, the soil begins to change color.	4
Most severe	Very severe erosion, all original soil layer eroded, soil color changed, active ravines and changes in soil texture observed.	5

Pasture degradation is a gradual change in the plant community under the influence of excessive or long-term pasture load. During pasture degradation in steppe ecosystems, we noted the following four stages: feather grass-forb (weak and moderate degradation); fescue (moderate degradation); wormwood sheep fescue (most severe degradation); complete degradation (degraded bare land with single oppressed weeds). These stages of the pasture degradation are

observable in ground surveys and then monitored on satellite images. On cattle passes, around summer and winter camps and around settlements, and in some places even on large areas of pastures, completely knocked out, highly sparse grass stands are formed, consisting mainly of weeds, as in the area of the village of Shetpe, Mangistau region. This stage of the degradation is clearly visible on satellite images of various scales, and also it manifests itself in the spectral signature of

the earth's surface.

Thus, the land degradation as a long-term decline in the ecosystem function and the productivity can be assessed using the long-term remote sensing data of the Normalized Difference Vegetation Index.

The next indicator is (soil organic carbon) - a general indicator of soil quality, which is the main carbon storage in the terrestrial ecosystems and regulates the soil productivity. Thus, soil organic carbon runoffs are not only of local importance, but also of global significance due to their role in the global carbon cycle.

Soil organic carbon is strongly influenced by the agricultural production, agricultural land structure and land management practices. The productive capacity of soils depends on these

Discussion

In opinion of many scientists there is certain relationship between soil organic carbon levels and yields. The article “Soil Potential for Climate Change Mitigation through Carbon Sequestration” says that “Firstly, organic fertilizers will bring not only carbon but also nutrients to the soil. Therefore, the increase in cropping productivity can be associated with the presence of additional nutrients, and not with the improvement in soil quality due to soil organic carbon. Secondly, soil organic carbon stocks can be expected to rise in the well-managed agricultural systems that increase yields, as experimentally found in Rasooli et al. (2007), Zingore et al. (2007) and

Conclusion

As part of the Sustainable Development Goals, countries aim to achieve land degradation neutrality by 2030, in which the quantity and quality of land resources remain stable or increase over certain time and space scales. In order to achieve this sustainable land management methods are required to be introduced to increase the sustainable provision of ecosystem goods and services for population life support.

Our research shows that land productivity indicators obtained from satellites are successfully detected by means of sustainable land management methods on primary productivity, herewith these indicators serve as important elements of the monitoring and assessment tools needed to track the condition of land in order to guarantee the neutral balance to land degradation, since only the technologies with more than a 10-year

factors. The maintenance of the normal level of soil organic carbon is necessary to maintain or improve soil health and is directly mentioned in the strategic documents of Global Environment Fund [9].

Based on the literature data, scientists have established a large contribution of pasture lands to the global accumulation of soil carbon, but they also noted that there is uncertainty about grazing in such territories. In this regard, the study of soil organic carbon for pasture lands of the territory of the Republic of Kazakhstan is one of the main tasks in the global climate agenda, and geospatial data, along with ground-based studies, will help solve the problem of constructing mathematical dependencies between the studied indicators in the shortest possible time.

Kukalet al. (2009). On the contrary, if the introduction of alternative management techniques leads to lower crop yield, this may negatively affect soil organic carbon stocks (Ogle et al., 2012). Due to the variety of possible chemical, biological and physical factors preventing yield potential from being realised, soil organic carbon content escalation is an important safeguard against crop failure from soil perspective, moreover it can be the best strategy for restoration of fertility in degraded lands, for example when the moisture-holding capacity is the main limitation of crop yield (Bruce et al., 1995)” [10].

implementation period show statistically significant improvements [11].

In the course of a series of studies, we substantiated natural sounding as an information basis for planning the sustainable development of regional agricultural systems based on the use of the agrosresource potential of the territory, analyzed the level of gross regional product in the agricultural industry based on the integration of statistical, spatial and temporal approaches and indicators of sustainable development, an information system has been developed for compiling dynamic models of the input-output balance using the method of economic cybernetics.

As a result, the best direction of development for carrying out transformations in the territories based on domestic priorities, demand and agro-

resource potential allows the presence of the SDGs in the regional programs of socio-economic development [12].

In 2022, the first carbon polygon was created in Kazakhstan, located in Zholtapyk aul, Zhelezinsky district, Pavlodar region. The projects being developed at this polygon are based on new technologies for capturing, transporting, processing and sequestering carbon. In addition, the scientists analyze the territory to calculate the biological mass, species composition of plants and soil conditions using unmanned systems and ground equipment.

Information on financing

The article includes studies on the topic of program-targeted financing of scientific and technical progress BR10764919 “Research on impact of government policy in the agricultural sector on the development of cooperative processes in the agroindustrial complex, sustainable development of rural areas and food security governance.”

The scientists around the globe came to the common scientific conclusion: we must strive to increase the area of recultivated land, reduce the area of degraded land in order to achieve land degradation neutrality and reduce trade-offs between land degradation neutrality and other Sustainable Development Goals in the future [13, 14, 15, 16, 17].

We have an opportunity to achieve the land degradation neutrality by 2030 only if we move on the sophisticated solutions based on the analysis of socio-economic and ecological systems using concepts such as nature-based solutions.

References

- 1 LDT TS - Technical Guide chrome-extension [Text]/ efaidnbmnnnibpcaj-pcgglefindmkaj/ https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/2018-08/LDN%20TS%20Technical%20Guide_Draft_Russian.pdf 2016. -P.68.
- 2 Framework And Guiding Principles For A Land Degradation Indicator To Monitor And Report On Progress Towards Target 15.3 Of The Sustainable Development Goals, The Strategic Objectives Of The Rio Conventions And Other Relevant Targets And Commitments [Text]/ Framework and Guiding Principles for a Land Degradation Indicator (cbd.int), 2016. -P.20.
- 3 United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and [Text]/ or Desertification. 1994. UN General Assembly. A/AC.241/27. 12 September 1994. <http://www.unccd.int/convention/text/pdf/conv-rus.pdf>.
- 4 UN. United Nations. A/RES/70/1. General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development [Text]/ http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- 5 Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017 A/RES/71/313. “Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development” [Text]/ http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_71_313.pdf
- 6 Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2021 god <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/291911?directionId=1416&lang=ru>
- 7 Nacional'nyj doklad o sostoyanii okruzhayushchej sredy i ob ispol'zovanii prirodnyh resursov Respubliki Kazahstan za 2020 god [Text] <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/documents/details/243132?lang=ru>
- 8 Kust G., Andreeva O., Cowie A. Land Degradation Neutrality: Concept development, practical applications and assessment [Text]/ Journal of Environmental Management, -2017. -Vol.19. -P.16–24.
- 9 Govers, Gerard & Merckx, Roel & Oost, Kristof & Wesemael, Bas Soil organic carbon management for global benefits: a discussion paper [Text] / GEF STAP workshop on 'Soil Organic Carbon for Global Benefits: A Scoping Study', 10th-12th September 2012.
- 10 William R. Horwath, Yakov Kuzyakov, Chapter Three - The Potential for Soils to Mitigate Climate Change Through Carbon Sequestration, Editor (s): William R. Horwath, Yakov Kuzyakov, Developments in Soil Science [Text]/ Elsevier, -2008. -Vol.35. -P.61-927. ISSN0166-2481

11 V. V. Akimov, Assessment of the current state of pasture lands based on satellite data analysis [Text]/ S. K. Makenova, M. R. Shayakhmetov, O. S. Muzyka // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Sei-fullin. - 2021. - No. 2 (109). – P. 37-49.

12 Gonzalez-Roglich M., Synergizing global tools to monitor progress to-wards land degradation neutrality: Trends [Text]/ Zvoleff A., Noon M., Liniger H., Fleiner R., Harari N., Garcia C. // Earth and the World Overview of Con-servation Approaches and Technologies sustainable land management database– Environ, -2018. Sci. Policy, 93. -P.34–42.

13 Keesstra S., Soil-related sustainable development goals: Four concepts to make land degradation neutrality and restoration work [Text]/ Mol, G., de Leeuw, J., Okx, J., Molenaar, C., de Cleen, M., Visser, S. // Land, -2018. -Vol.7(4). -P.133.

14 Keshavarzi A., Kumar V., Bottega E.L., Rodrigo-Comino, J. Deter-mining land management zones using pedo-geomorphological factors in potential degraded regions to achieve land degradation neutrality [Text]/ Land, -2019. -Vol 8(6). -P. 92.

15 Sims N.C., Developing good practice guidance for estimating land deg-radation in the context of the United Nations Sustainable Development Goals. Environ [Text]/ England, J.R., Newnham, G.J., Alexander, S., Green, C., Minelli, S., Held, A., // Sci. Policy, -2019. -Vol. 92. -P. 349–355.

16 Tóth G., Hermann T., da Silva, M.R., Montanarella, L. Monitoring soil for sustainable development and land degradation neutrality [Text] / Environ, 2018. -Vol. 190.

17 WOCAT database, 2020 <https://www.wocat.net/en/global-slm-database>.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЕРДІҢ ТОЗУЫ ТУРАЛЫ МӘСЕЛЕСІ

Мәкенова Сауле Қажапқызы

PhD, қауымдастырылған профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Әліпбеки Оңғарбек Әліпбекұлы

PhD, профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: oalipbeki@mail.ru

Татаринцев Владимир Леонидович

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Алтай мемлекеттік аграрлық университеті

Барнаул, Ресей Федерациясы

E-mail: kafzem@bk.ru

Инкаров Даян Сабырұлы

Докторант

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Асанова Гүлнара Әбділдіқызы

Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: assanga@mail.ru

Музыка Олеся Сергеевна

Ғылым магистрі

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: o.muzyka@kazatu.kz

Түйін

Ғылыми мақала дүниежүзілік ғылыми қоғамдастық, атап айтқанда, қазақстандық ғалымдар бақылап, зерттеп жүрген жердің тозуының өзекті мәселесіне арналған. Деградацияға ұшыраған аумақтардың жай-күйін жіктеу және зерделеу мәселелері аса маңызды болып табылады, өйткені олар проблеманы одан әрі бақылаумен, табиғатты қорғау шараларын жүзеге асыруға қаржылық шығындарды анықтаумен және осы ландшафттардың тұрақты дамуын қамтамасыз етумен байланысты. Қазақстандағы ауыл шаруашылығы жерлерінің 90%-дан астамы деградациялық процестерге ұшырайтыны және бұл көрсеткіш жердің түріне және оның кеңістікте таралуына байланысты өзгеретіні анықталды.

Жайылымдарды бақылау кезінде жайылымдардың деградациясын анықтау үшін Terra және Aqua спутниктерінің мәліметтері пайдаланылды. Дистанциялық әдістермен алынған жайылымдардың зақымдану дәрежесін салыстыру нәтижелері бойынша және жер бетіндегі зерттеулер негізінде зақымданудың әлсіз дәрежесін дұрыс анықтау сенімділігі 75%-ға, орташа зақымдану дәрежесіне сәйкес келетіні анықталды. - 85% және ауыр зақымдану дәрежесі - 90%.

Мақала авторлары Қазақстан жерлерінің IPPC сәйкес жіктелуін ұсынды және WOCAT сәйкес Қазақстандағы жердің тозуының түрлерін анықтады. Қазақстан Республикасының аумағында деградация процестерінің көрінуінің анықталған заңдылықтары АЖПК деңгейлері бойынша жіктеледі. Жіктеу ерекшеліктерін ескере отырып, ауыл шаруашылығы жерлерінің тұрақтылығын арттыру бағыттары айқындалады. Ғылыми зерттеу материалдарын жерге орналастыруда және Қазақстан Республикасының шөлді егіншілік ландшафттарының тұрақтылығын арттыруға бағытталған агро, фито, орман-мелиоративтік шараларды әзірлеуде пайдалануға ұсынылады.

Кілт сөздер: жердің тозу көрсеткіштері; жер өнімділігі; топырақтың органикалық көміртегі; Жер ресурстарын бағалау; өсімдіктердің нормаланған индексі; Жерді қашықтықтан зондтау; жерді пайдалану.

К ВОПРОСУ О ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ

Макенова Сауле Кажжаповна

PhD, ассоциированный профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: saule_makenova@mail.ru

Алипбеки Онгарбек Алипбекулы

PhD, профессор

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: oalipbeki@mail.ru

Татаринцев Владимир Леонидович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Алтайский государственный аграрный университет

Барнаул, Российская Федерация

E-mail: kafzem@bk.ru

Инкаров Даян Сабырович

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: inkarov96work@mail.ru

Асанова Гульнара Абдильдиновна

Кандидат технических наук, доцент

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: assanga@mail.ru

Музыка Олеся Сергеевна

Магистр наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: o.muzyka@kazatu.kz

Аннотация

Научная статья посвящена актуальной проблеме деградации земель, наблюдаемой и изучаемой мировым научным сообществом и, в частности, казахстанскими учёными. Вопросы классификации и изучения состояния деградированных территорий являются первостепенными, так как связаны с дальнейшим мониторингом проблемы, определением финансовых затрат на осуществление охранных мероприятий и придания этим ландшафтам устойчивого развития. Установлено, что сельскохозяйственные угодья в Казахстане более чем на 90% подвержены деградационным процессам и этот показатель варьирует в зависимости от вида угодий и их пространственного размещения.

При мониторинге пастбищных угодий для определения деградации пастбищ использовались данные спутников Terra, Aqua. По результатам сравнения степени повреждения пастбищ, полученных дистанционными методами и на основе наземных обследований, было выявлено, что достоверность правильного определения слабой степени повреждения соответствует 75%, средней степени повреждения — 85% и сильной степени повреждения - 90%.

Авторами статьи предложена классификация земель Казахстана в соответствии с IPPC и определены типы деградации земель Казахстана в соответствии с WOCAT. Выявленные закономерности проявления деградационных процессов на территории РК классифицированы по уровням IPPC. Определены направления повышения устойчивости сельскохозяйственных земель с учётом классификационных признаков. Материалы научного исследования рекомендуются к использованию при управлении земельными ресурсами и разработке агро-, фито, лесомелиоративных мероприятий, направленных на повышение устойчивости пустынных агроландшафтов РК.

Ключевые слова: показатели деградации земель; продуктивность земель; органический углерод почвы; оценка земельных ресурсов; нормализованный индекс растительности; дистанционное зондирование Земли; землепользование.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.273-282.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1402

УДК 639.2.053

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ ГНПП «БУРАБАЙ»

Куанчалеев Жаксығали Батыргалеевич

Докторант

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: ihtiojax@mail.ru

Куржыкаев Жумагазы

Кандидат сельскохозяйственных наук

Заведующий лабораторией Северного филиала ТОО «НПЦ РХ»

г. Астана, Казахстан

E-mail: kurjukaev@mail.ru

Ахметжанова Нурихан Алдабергеновна

Магистр сельскохозяйственных наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: nurikhan1967@mail.ru

Аннотация

Научно-исследовательская работа проводилась в период экспедиционных выездов ТОО «НПЦ РХ» для изучения рыбопродуктивности водоемов Государственного национального природного парка «Бурабай».

Объектом исследований послужили озера, располагающиеся в территориальных пределах национального парка «Бурабай» (озера Большое Чебачье, Малое Чебачье, Щучье, Боровое).

Цель исследования: изучение оценки состояния распределения рыбных и других водных биологических ресурсов на водоемах, расположенных на особо охраняемых природных территориях национального парка.

Приводятся результаты оценки основных параметров водной среды, гидрохимического режима, гидробиологического режима, состояния кормовой базы, динамика видового состава рыб.

Ключевые слова: озеро; кормовая база; численность; ихтиофауна.

Основное положение и введение

Озера, находящиеся в административных пределах Государственного национального природного парка «Бурабай», давно используются в бальнеологических и рекреационных целях. Изучение водоемов национальными парками и заповедником носят в основном систематические наблюдения за их режимом и только иногда проводятся специализированные гидробиологические исследования, в следствии применяемых биотехнических мероприятий в области аквакультуры. Не достаточно изучена поведение, численность и биология

непромысловых объектов, которые являются неотъемлемым компонентом в формировании кормовой базы водоемов.

В условиях повышенного эвтрофирования озер, в виду антропогенного влияния на водные объекты, происходит последовательное заболачивание, сопровождающееся отмиранием макрофитов. Как следствие ухудшения гидрохимического режима биотопа, в первую очередь снижением концентрации растворенного кислорода и повышения уровня сероводорода. Данные взаимозависимые процессы,

как правило, вызывают угнетение биологических процессов и показателей гидробионтов. В следствии чего на данный момент возникает необходимость улучшения качества воды и проведении специализированных мелиоративных работ.

Большинство водоемов государственного национального природного парка «Бурабай» используется для спортивно-любительской ловли в основном местным населением, что также вносит свои коррективы в рыбохозяйственную обстановку на озерах.

Для поддержания хрупкого баланса водного биотопа необходимы комплексные исследова-

ния, происходящих биологических процессов и контроль за состоянием экосистемы особо охраняемых природных территорий в целом.

В следствии чего, на данный момент увеличивается значимость проводимых биотехнических мероприятий, изучение экологического состояния водоемов и его последующий мониторинг. Существенную роль также играют мелиоративные мероприятия, направленные на улучшение условий жизнедеятельности гидробионтов и повышения рыбопродуктивности озер.

Материалы и методы

Работы выполнялись на водоемах национального парка «Бурабай» в летне-осенний период 2022 года. В ходе исследовательских работ было изучено 4 озера данного заповедника.

Для определения количества и места расположения станций использовали методические рекомендации по обработке и сбору материалов гидробиологических исследований на пресноводных водоемах [1-5]. С помощью навигационной системы GPS определялись координаты точек отбора проб.

За время проведения исследований был произведен сбор материалов для анализа гидрохимического режима, гидробиологического режима и ихтиологической ситуации на водоемах.

Для обследования гидрологических показателей морфометрии водоемов использовались космические снимки, наблюдение при помощи квадрокоптера, а также визуальный осмотр на местности.

Отбор проб на гидрохимический анализ проводили при помощи батометра с разных глубин водоемов с последующей фиксацией и анализом в специализированных лабораториях.

Химический анализ проводили по основным рыбохозяйственным показателям, определяющим качество воды: перманганатная окисляемость, биохимическое потребление кислорода, аммоний, нитраты, нитриты и фосфаты, газовый режим, ионный состав, водородный показатель, общая жесткость, а также общая минерализация. Анализ химических показателей водоемов проводили в специали-

зированной сертифицированной лаборатории.

Зоопланктон отбирали процеживанием 100 л воды через сеть Апштейна, использовали мельничный газ № 70 и 55. Фиксация проб проводилась раствором формалина с концентрацией 4%. Определение зоопланктона проводилась по общепринятым идентификаторам [6-9]. Численность и масса всех стадий развития организмов суммировалась для каждого определенного вида. В последствии определялись количественный и весовой показатель всех видов биотопа. Расчет численности и биомассы производили на 1 м³ воды.

Бентос отбирали дночерпателем Петерсона с площадью полотна 1/40 м². Собранный образец промывали в мельничном газе №40 до удаления взвеси. Отбор гидробионтов осуществляли пинцетом в стеклянные колбы с последующей фиксацией в формалине с концентрацией 4%. Определение зообентоса проводилась по общепринятым идентификаторам [6-13]. Определение кормности водоема производили по методике С. П. Китаева [14].

Для изучения видового состава рыб использовали жаберные сети с ячейей от 20 до 70 мм. Исследование собранного материала проводилась как лабораторных условиях, так и на водоемах. Производилось определение видового состава, подсчет численности в разрезе каждого вида, измерялась масса тела (Q и q), а также общая длина и длинна без хвостового плавника, производили определение пола и стадия зрелости гонад [15-20]. Видовую принадлежность рыб определяли по сборникам «Рыбы Казахстана» [15-19].

Результаты

Современное состояние гидрохимического и гидрологического режима расположенных в особо охраняемых природных территориях водных объектов.

Гидрологические характеристики большинства про исследованных озер национального парка «Бурабай» за прошедший век претерпели колебания, носящие радикальный характер. Например, значительно изменилась максимальная глубина, объем воды и площадь зеркала на ряде водоемов. Однако за последнее время гидрологическая ситуация на ряде озер, включая озеро Боровое практически не изменился, за исключением сезонных колебаний.

В озерах Большое и Малое Чебачье ми-

нерализация за последние пятьдесят пять лет увеличилась почти в 2 раза. Однако, это касается среднесрочной перспективы, динамика в ближайшие несколько лет выражена крайне слабо. Вместе с тем, отмечается уникальный факт относительной стабильности минерализации водоемов на фоне падения уровня (соответственно – объема) воды в ряде озер. По степени минерализации исследованные водоемы можно разделить на две категории: пресные с минерализацией до 1000 мг/дм³ (озеро Щучье, Боровое) и солоноватые с минерализацией до 10000 мг/дм³ (озера Б. и М. Чебачьи), согласно классификации Китаева [14] (таблица 1).

Таблица 1– Гидрохимические показатели воды исследованных озер

Станция	рН	Растворенные газы, мг/л		Биогенные вещества, мг/л				Окисляемость перманганатная, мг О ₂ /л	Жесткость общая, мг-экв/л
		О ₂	СО ₂	NH ₄	NO ₂	NO ₃	РРО ₄		
озеро Боровое	7,7	12,44	-	<0,07	<0,006	<0,3	0,034	12,4	2,4
озеро Щучье	8,0	12,52	0,011	<0,07	<0,006	0,70	<0,020	3,4	3,1
озеро Б. Чебачье	8,6	12,38	0,052	0,08	<0,006	<0,3	0,031	15,2	9,4
озеро М. Чебачье	8,7	13,22	0,080	0,17	0,014	3,8	<0,020	15,2	34,0

Станция	Минерализация, мг/дм ³		Основные ионы					
			Na ⁺⁺ K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Cl ⁻	SO ₃₋₂	HCO ₃₋
озеро Боровое	243	11	38	6	16	17	128	12,4
озеро Щучье	356	44	30	19	43	52	165	3,4
озеро Б. Чебачье	1072	172	52	83	181	235	262	15,2
озеро М. Чебачье	4469	986	90	358	1861	718	329	15,2

Гидрохимический режим исследованных водоемов не препятствует существованию определенных популяций в них, с учетом экологических требований этих группировок.

Оценка и анализ видового состава гидробионтов.

Всех гидробионтов национального парка «Бурабай» можно разделить на несколько категорий по степени хозяйственной значимости: промысловые и кормовые объекты. В сою очередь состоят из рыб, а кормовые организмы в разрезе биолого-экологических условий делят на зообентос и зоопланктон.

Зоопланктон изученных водоемов Государственного национального природного парка «Бурабай» представлен 35 видами, из которых

10 – веслоногие, 12- ветвистоусые ракообразные и 13 – коловратки.

Наибольшее видовое разнообразие было представлено коловратками и ветвистоусыми ракообразными, меньшим количеством таксонов – веслоногие рачки. Большим видовым разнообразием можно выделить озеро Б. Чебачье, где в летний период было обнаружено 20 видов зоопланктона.

Наибольшее распространение из коловраток получил вид *F. longiseta*. Из ветвистоусых рачков чаще всего встречались *C. laticaudata* и *Ch. spaericus*. Из веслоногих ракообразных широкое распространение получили виды *E. graciloides* и *M. leuckarti*, присутствующие в 5 биотопах исследуемых водоемов.

Исследования показали, что бентос озер национального парка «Бурабай» представлен некоторыми группами организмов, которые относятся к нескольким классам беспозвоночных. Наибольшей численностью представлены два вида пиявок, гаммарусами, а также хироно-

миды из отряда Двухкрылых.

Основная часть водоемов национального парка «Бурабай» по таксономическому составу зоопланктона являются средне-кормными β -мезотрофного типа (таблица 2).

Таблица 2 - Количественное развитие зоопланктона исследуемых водоемов (Ч – численность, тыс. экз./ м³; Б – биомасса, г/м³)

Водоем	Copepoda		Rotatoria		Cladocera		Всего		Класс
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	
озеро М. Чебачье	17,6	0,84	109,1	0,25	20,8	0,95	147,5	2,04	β -мезотрофный
озеро Щучье	32,5	1,53	38,1	0,05	36,8	1,84	107,4	3,42	β -мезотрофный
озеро Б. Чебачье	10,8	0,68	62,5	0,11	33,2	1,86	106,5	2,65	β -мезотрофный
озеро Боровое	24,0	1,01	94,3	0,13	25,2	1,22	143,5	2,36	β -мезотрофный

По характеристике развития зообентоса водоемы национального парка относятся к водоемам с умеренной кормностью α -мезотрофного типа (таблица 3).

Таблица 3 – Количественный состав зообентоса в исследуемых водоемах (Ч – численность, экз/ м²; Б – биомасса, г/м²)

Наименование организмов	озеро Боровое		озеро Щучье		озеро Б. Чебачье		озеро М. Чебачье	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Oligochaeta	108	0,066	148	0,217	48	0,150	20	0,011
Gastropoda	12	0,094	12	0,082	27	0,163	12	0,082
Hirudinea	20	0,122	32	0,266	32	0,314	36	0,329
Crustacea	36	0,738	12	0,325	75	1,833	72	1,437
Odonata	16	0,336	12	0,358	16	0,033	12	0,314
Ephemeroptera	88	0,115	40	0,029	64	0,086	28	0,028
Hemiptera	32	0,241	60	0,381	48	0,425	44	0,278
Trichoptera	16	0,392	8	0,208	11	0,022	8	0,329
Diptera	856	0,736	1044	0,794	736	0,532	652	0,648
Всего:	1184	2,840	1368	2,662	1056	3,558	884	3,457

Трофность по зоопланктону, наоборот, немного увеличилась. Возможно, менее обильный зообентос является относительной нормой для озер национального парка, в то время как 2020 – 2021 годы были аномально продуктивными.

Качественный и количественный состав зоопланктона в первую очередь показывает продукционный потенциал водоема. Определение биомассы любого пищевого организма без указания его доступности для ихтиофауны ошибочно считать достаточным для установления объема трофических запасов водоема.

Ихтиофауна водоемов государственного национального природного парка «Бурабай».

Видовой состав ихтиофауны водоемов национального парка «Бурабай» напрямую

связан проводимыми акклиматизационными работами прошлого века и в последние годы претерпели незначительные трансформации (таблицы 4 – 7). Например, к 1964 году видовой состав рыб состоял из 6 видов карповых (карась серебристый, карась золотистый, лещ, карп, плотва и язь), 2 вида окуневых (окунь и ерш) и щуки. Из перечисленных видов карп и лещ уже были вселенными видами, поскольку акклиматизационные работы на боровских водоемах были начаты ранее.

Аборигенная ихтиофауна озер Большого и Малого Чебачьего была представлена следующими видами: серебряный и золотой караси, плотва, окунь и щука.

Акклиматизационные работы в них начаты с 1958 г. В озере Б. Чебачье акклиматизацион-

ные работы начаты с вселения леща (1958 г.). Сазан, линь и язь случайно попали в озеро также в 1958 г. из пруда птицефабрики при прорыве плотины. В озере М. Чебачье вселялись: судак, рипус, ряпушка, пелядь, муксун. Тогда ка, объемы зарыбления лещом и судаком Боль-

шого и Малого Чебачьего были одинаковыми результаты акклиматизационных и рыбоводных работ оказались различными: судак не прижились в Б. Чебачье, но вполне успешно натурализовались в М. Чебачье.

Таблица 4 – Динамика видового состава ихтиофауны озера Б. Чебачье

Вид	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Сиговые	-	-	+	+	+	+	+	+
Щука	-	-	+	+	+	+	+	+
Лещ	-	-	-	-	+	+	+	+
Плотва	-	+	+	+	+	+	+	+
Линь	+	+	+	+	+	+	+	+
Карп	+	+	+	+	+	+	+	+
Карась золотой	-	-	-	-	-	-	-	-
Ерш	-	-	-	-	-	-	-	-
Язь	-	-	-	-	-	-	-	-
Пятнистый губач	-	-	+	+	+	+	+	+
Карась серебряный	-	-	-	-	-	-	-	+
Окунь	-	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 5 – Динамика видового состава ихтиофауны озера М. Чебачье

Вид	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Карась серебряный	+	-	-	-	-	-	-	+
Линь	+	-	-	-	-	-	-	+
Судак	-	+	+	+	+	+	+	+
Лещ	-	+	+	+	+	+	+	+
Карп	+	-	-	-	-	-	-	-
Карась золотой	+	-	-	-	-	-	-	-
Щука	-	-	-	-	-	-	-	-
Язь	+	-	-	-	-	-	-	-
Плотва	-	+	+	+	+	+	+	+
Окунь	-	+	+	+	+	+	+	+

В озере Щучьем видовой состав аборигенной ихтиофауны был представлен в основном окунем, плотвой, язём и щукой. Ранее многочисленная щука, которая и дала название водоему, на данный момент встречается намного реже, а вселенный в 1964 году лещ вообще не прижился. Также достоверное не известны и сроки зарыбления сиговыми.

Таблица 6 – Динамика видового состава ихтиофауны озера Щучье

Вид	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Сиговые	+	+	+	+	+	+	+	+
Щука	+	+	+	+	+	+	+	+
Линь	+	+	+	+	+	+	+	+
Плотва	+	+	+	+	+	+	+	+
Язь	-	-	-	-	-	-	-	-
Судак	-	-	-	-	-	-	-	-
Окунь	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 7 – Динамика видового состава ихтиофауны озера Боровое

Вид	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Сиговые	+	+	+	+	+	+	+	+
Щука	-	-	+	+	+	+	+	+
Линь	+	+	+	+	+	+	+	+
Плотва	+	+	+	+	+	+	+	+
Карп	-	+	+	+	+	+	+	+
Карась золотой	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась серебряный	-	-	-	-	-	-	-	-
Пятнистый губач	-	-	-	-	-	-	-	-
Судак	-	-	-	-	-	-	-	-
Окунь	+	+	+	+	+	+	+	+

Различные виды сиговых (ряпушка, рипус, пелядь) сразу нашли для себя благоприятные условия, обладая высоким темпом роста в Малом Чебачье, тогда как в Большом Чебачье рипус показывал явные признаки деградирования популяции начиная с 1978 года. В 1969 году рипус достиг промысловой величины в озере Большом Чебачье, а лещ только спустя 5 лет.

Линь и сазан и на данный момент остаются малочисленными. Из аборигенных видов доминирующее положение удерживают плотва и окунь, а караси и вовсе исчезли из уловов.

На данный момент видовой состав рыб озер испытывает зависимость от периодиче-

Обсуждение

Результаты исследований показывают, что все виды имеющейся ихтиофауны на озерах национального парка «Бурабай» занимают свое место в биотопе водоемов. Также исследования показали наличие незначительной пищевой конкуренции между молодью и взрослыми особями зоопланктофагов.

В виду отсутствия крупных хищников в достаточном количестве на многих водоемах национального парка, развивается тенденция отсутствия контроля численности сорной рыбы. В следствии чего происходит дефицит кормовой базы и, следовательно, переход в тугорослую форму.

Заключение

Научные исследования на водоемах нацпарка «Бурабай» проводились в летне-осенний период 2022 года, в результате чего была дана оценка гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов, состояния кормовых объектов и эколого-биологический статус ихтиофауны в 4 водоемах национального

ских рыбохозяйственных мероприятий, включая зарыбление ценными видами рыб.

Многие сиговые (пелядь, сиви, рипус, ряпушка, муксун) завозились, в основном, из Волховского рыбхоза, Северо-Ладожского рыбхоза, Центральная экспериментальная станция Ропша, и инкубатора Аракольский, Боровской и Петропавловской.

Можно предположить, что неудачи акклиматизации отдельных видов сиговых рыб объясняются недостатком посадочного материала, т.к. в озерах имеется относительно мало мест для естественного воспроизводства данных видов.

Различные темпы роста одних и тех же видов рыб на разных озерах нацпарка иллюстрируют большую разницу в соотношении биомассе кормовых организмов на биомассу ихтиофауны.

В виду физико-гидрологических особенностей озер национального парка, репродукция сиговых рыб и карпа естественным методом в полной мере не сможет снабдить достаточным количеством молоди для формирования устойчивой популяции данных видов. Учитывая данный факт, присутствует необходимость в регулярном зарыблении водоемов.

парка.

За последние пятьдесят лет наблюдаются значительные изменения как площади зеркала водоемов, так и кардинальные изменения средних глубин. Данная закономерность негативно сказалась не только на ихтиофауне озер, но и на биоценозе национального парка в целом.

Несмотря на это, гидрологический режим озер остался удовлетворительным для живущих в нем гидробионтов, не взирая на значительные изменения в ряде водоемов.

Из 4 исследованных озер национального парка «Бурабай» 2 являются солоноватыми, а 2 пресными. Химический состав воды большинства озер является приемлемый для жизнедеятельности рыб и кормовой базы.

Зоопланктон водоемов государственного национального парка «Бурабай» представлен 35 видами, из которых 10 – веслоногие, 12 – ветвистоусые ракообразные и 13 – коловратки.

Исследования показали, что бентос озер национального парка «Бурабай» представлен некоторыми группами организмов, которые относятся к нескольким классам беспозвоночных. Наибольшей численностью представлены два вида пиявок, гаммарусами, а также хироно-

миды из отряда Двухкрылых.

Основная часть водоемов национального парка «Бурабай» по таксономическому составу зоопланктона являются средне-кормными β-мезотрофного типа.

На большинстве водоемов уровень трофности по зоопланктону увеличился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Уровень кормности по зообентосу осталась примерно на том же уровне.

В результате проведенных научных исследований было выявлено 17 видов ихтиофауны из 6 семейств. Семейство карповых, состоящее из 9 таксонов, занимает на водоемах нацпарка доминирующее положение. Помимо низ встречаются 2 вида из семейства окуневых, 3 вида из семейства сиговых и по одному виду из семейства балироровых, щуковых и головешковых.

Список литературы

- 1 Заповедники Средней Азии и Казахстана. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана [Текст]: вып. 1 – Тезис, - Алматы, 2006 – 352 с.
- 2 Филоненко П.П. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана (справочник) [Текст]: Омаров Т.Р. // – М.: Гидрометеиздат, 1974. – 78 с.
- 3 Краткие методические указания по выполнению исследований с целью определения биологической продуктивности озер [Текст]: – Тюмень, 1971. – 11 с.
- 4 Методические рекомендации по сбору и обработке материала при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция [Текст]: – Л., 1984. - 33 с.
- 5 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция [Текст]: – Л., 1983. – 50 с.
- 6 Определитель пресноводных беспозвоночных в Европейской части СССР [Текст]: – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий/ под ред. Цалолыхина С. Я. [Текст]: Ракообразные, - СПб.: Наука. - 1995. - Т. 2. - 627 с.
- 8 Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России/ под. ред. Алексеева В. Р., Цалолыхина С. Ф. [Текст]: –Т. 1: Зоопланктон, – М.: ТНИ КМК, 2010. - 455 с.
- 9 Крупа Е.Г., Доброхотова О.В., Стуге Т.С. Фауна Calanoida (Crustacea: Copepoda) Казахстана и сопредельных территорий [Текст]: - Алматы: Etalon Print, 2016. - 208 с.
- 10 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. Цалолыхина С. Я., -Т. 3: Паукообразные, Низшие насекомые [Текст]: – СПб.: Наука. 1997. - 458 с.
- 11 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий/ под ред. Цалолыхина С. Я., -Т. 4: Двухкрылые насекомые [Текст]: СПб.: Наука. 2000. -977 с.
- 12 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. Цалолыхина С. Я., -Т. 5: Высшие насекомые [Текст]: –СПб.: Наука. 2001. -825 с.
- 13 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий/ под ред. Цалолыхина С. Я., -Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немеретины [Текст]: – СПб. Наука. 1994. -528 с.
- 14 Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст]: –Петрозаводск: КНЦ РАН, 2007. -395 с.

- 15 Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Песериди Н.Е. и др. Рыбы Казахстана [Текст]: - Алма-Ата: Наука, 1986.- Т. 1.- 272 с.
- 16 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Сидорова А.Ф. и др. Рыбы Казахстана [Текст]: - Алма-Ата: Наука. -1987. -Т. 2. -200 с.
- 17 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Мельников В. А. Баимбетов А. А. и др., Рыбы Казахстана [Текст]: - Алма-Ата: Наука. -1988. -Т. 3. -304 с.
- 18 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М. и др., Рыбы Казахстана [Текст]: - Алма-Ата: Наука. -1989. -Т. 4. -312 с.
- 19 Митрофанов В. П., Дукравец Г. М., Сидорова А. Ф. и др. Рыбы Казахстана [Текст]: - Алматы: Ғылым, 1992. - Т. 5.- 464 с.
- 20 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб [Текст]: – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

References

- 1 Zapovedniki Srednei Azii i Kazahstana/ Ohranaemye prirodnye territorii Srednei Azii i Kazahstana [Текст]: вып. 1 – Tetis, - Almaty, 2006 – 352 s.
- 2 Filonets P.P. Omarov T.R. Oзера Severnogo, Zapadnogo i Vostochnogo Kazahstana (spravochnik) [Текст]: – М.: Гидрометеоздат, 1974. – 78 с.
- 3 Kratkie metodicheskie ýkazaniia po vypolneniiú issledovaniú s tseliú opredeleniia biologicheskoi prodýktivnosti ozer [Текст]: – Тiýmen, 1971. – 11s.
- 4 Metodicheskie rekomendatsii po sborý i obrabotke materiala pri gidrobiologicheskikh issledovaniiah na presnovodnykh vodoemah. Zooplankton i ego prodýktsiia [Текст]: – L., 1984. - 33 s.
- 5 Metodicheskie rekomendatsii po sborý i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniiah na presnovodnykh vodoemah. Zoobentos i ego prodýktsiia [Текст]: – L., 1983. – 50 s.
- 6 Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh v Evropeiskoi chasti SSSR [Текст]: – L.: Гидрометеоздат, 1977. – 510 s.
7. Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territorii/ pod red. Tsololihina S. Ia. [Текст]: -Т. 2: Rakoobraznye, - SPb.: Naýka, 1995. -627 s.
- 8 Opredelitel zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropeiskoi Rossii/ pod. red. Alekseeva V. R., Tsololihina S. F. [Текст]: –Т. 1: Zooplankton, – М.: TNI KMK, 2010. - 455 s.
- 9 Krýpa E.G., Dobrohotova O.V., Stýge T.S. Faýna Calanoida (Crustacea: Copepoda) Kazahstana i sopredelnykh territorii [Текст]: - Almaty: Etalon Print, 2016, - 208 s.
- 10 Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territorii/ pod red. Tsololihina S. Ia., -Т. 3: Paýkoobraznye, Nizshie nasekomye [Текст]: –SPb.: Naýka. 1997. -458 s.
- 11 Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territorii/ pod red. Tsololihina S. Ia., -Т. 4: Dvýkrylye nasekomye [Текст]: SPb: Naýka. 2000. -977 s.
- 12 Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territorii/ pod red. Tsololihina S. Ia., -Т. 5: Vysshie nasekomye [Текст]: –SPb: Naýka. 2001. -825 s.
- 13 Opredelitel presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredelnykh territorii/ pod red. Tsololihina S. Ia., -Т. 6: Mollýski, Polihety, Nemeretiny [Текст]: –SPb.: Naýka. 1994. -528 s.
- 14 Kitaev S. P. Osnovy limnologii dlia gidrobiologov i ihtiologov [Текст]: –Petrozavodsk: KNTs RAN, 2007. -395 s.
- 15 Mitrofanov V.P., Dýkravets G.M., Peseridi N.E. i dr. Ryby Kazahstana [Текст]: - Alma-Ata: Naýka, -1986.- Т. 1.- 272 с.
- 16 Mitrofanov V. P., Dýkravets G. M., Sidorova A.F. i dr. Ryby Kazahstana [Текст]: - Alma-Ata: Naýka. -1987. -Т. 2. -200 с.
- 17 Mitrofanov V. P., Dýkravets G. M., Melnikov V. A. Baimbetov A. A. i dr., Ryby Kazahstana [Текст]. - Alma-Ata: Naýka. -1988. -Т. 3. -304 с.
- 18 Mitrofanov V. P., Dýkravets G. M. i dr., Ryby Kazahstana [Текст]: - Alma-Ata: Naýka. -1989. -Т. 4. -312 с.
- 19 Mitrofanov V. P., Dýkravets G. M., Sidorova A. F. i dr. Ryby Kazahstana [Текст]: - Almaty: Gylym, -1992. - Т. 5.- 464 с.
- 20 Pravdin I.F. Rýkovodstvo po izýcheniiú ryb [Текст]: – М.: Pivvaia promyshlennost, 1966. – 376 с.

«БУРАБАЙ» МҰТП КЕЙБІР СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ БАЛЫҚ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Куанчалеев Жаксығали Батыргалеевич

Докторант

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: ihtiojax@mail.ru

Куржыкаев Жумагазы

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

«БШ FӨО» ЖШС Солтүстік филиалының зертхана меңгерушісі

Астана қ., Қазақстан

E-mail: kurjykaev@mail.ru

Ахметжанова Нурихан Алдабергеновна

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: nurikhan1967@mail.ru

Түйін

Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі су қоймаларының балық өнімділігін зерттеу бойынша «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-нің экспедициялық сапарлары барысында жүргізілді.

Зерттеу объектісі «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің аумақтық шегінде орналасқан көлдер (Кіші Шабакты көлі, Шучье көлі, Үлкен Шабакты көлі, Бурабай көлі), оның ішінде мекендейтін гидробионттар.

Зерттеудің мақсаты: Ұлттық парктің ерекше қорғалатын табиғи аумақтарында орналасқан су объектілеріндегі балықтардың және басқа да су биологиялық ресурстарының таралу жағдайын бағалауды зерттеу.

Су ортасының негізгі параметрлерін бағалау нәтижелері, азықпен қамтамасыз ету жағдайы, гидрохимиялық режим, гидробиологиялық режим, гидрологиялық режим, балықтардың биологиялық көрсеткіштерінің сипаттамалары келтірілген: сызықтық және салмақтық өсу қарқыны, салмақтық және өлшемдік құрамы. Су қоймаларының трофикалық құрамына баға берілді.

Кілт сөздер: Көл; азықпен қамтамасыз ету; саны; ихтиофауна.

STUDY OF FISH PRODUCTIVITY OF SOME WATER BODIES SNNP "BURABAI"

Kuanchaleyev Zhaxygali Batyrgaleyevich

Doctoral student

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: ihtiojax@mail.ru

Kurzhykayev Zhumagazy

Candidate of Agricultural Science

Head of laboratory of northern branch of

LLP «Fisheries Research and Production Center»

Astana, Kazakhstan

E-mail: kurjykaev@mail.ru

Akhmetzhanova Nurikhan Aldabergenovna
Master of Agricultural Science
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: nurikhan1967@mail.ru

Abstract

Research work was carried out during the expedition trips of LLP «Fisheries Research and Production Center» to study the fish productivity of reservoirs of the State National Natural Park "Burabai".

The object of research was the lakes located within the territorial limits of the Burabay National Park (Lake M. Chebachye, Lake Shchuchye, Lake B. Chebachye, Lake Borovoe), including hydrobionts living in it.

The purpose of the study: To study the assessment of the state of distribution of fish and other aquatic biological resources in water bodies located in specially protected natural areas of the national park.

The results of the assessment of the main parameters of the aquatic environment, hydrochemical regime, hydrobiological regime, hydrological regime, the state of the food supply, the characteristics of the biological indicators of fish are given: linear and weight growth rate, weight and size composition. An assessment of the trophic composition of water bodies is given.

Key words: Lake; forage base; abundance; ichthyofauna.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - С.283-290.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1431

УДК 631.52: 633.511

ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯДОЛЬНЫХ ЛИСТЬЕВ КАК ТЕСТ-ПРИЗНАКА В СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ

Садиков Аслиддин Тожидинович

Кандидат сельскохозяйственных наук

Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук

г. Гиссар, Таджикистан

E-mail: dat.tj@mail.ru

Аннотация

Приведены результаты изучения различных новых прорывных по урожаю и его качествам генотипов средневолокнистого хлопчатника, с целью создания новых высокопродуктивных сортов. Следует отметить, что оценка и отбор по параметрам большого семядольного листа может значительно повысить точность и разреженность идентификации высокопродуктивных генотипов по фенотипическим тест-признакам. Выявлено, что максимальная величина суммарной поверхности семядольных листьев оказывает положительные действия на урожайность растений хлопчатника.

Согласно полученным данным, в среднем за 2013-2018 гг. у изученных нами перспективных генотипов средневолокнистого хлопчатника величина площади большого семядольного листа (БСЛ) превышала площадь меньшего семядольного листа (МСЛ) по размеру. Так, среди изученных генотипов выделились следующие комбинации: ALC-86/6 x Сорбон, DP-5816 x Дусти-ИЗ, NAD-53 x Дусти-ИЗ, NAK-99/1 x Дехкон, DAK-66/3 x Дехкон, NAK BC 14/2 x Дусти-ИЗ, которые предлагаются для дальнейших селекционных исследований по созданию новых прорывных по урожаю и его качествам сортов и гибридов, адаптированных и устойчивых к экспериментальным факторам окружающей среды.

Ключевые слова: хлопчатник; селекция; генотипы; фотосинтез; семядольные листья; урожайность.

Основное положение и введение

Частью эмбриона в семени растения является семядоля или зародышевые листья (лат. *cotylédón, cotyledónis*, «котила», «котёл»). Первыми эмбриональными листьями у растений при прорастании становятся семядоли или семядольные листья. При ботаническом описании или распределении покрытосеменных (цветковых растений), число семядолей является одним из характерных признаков.

Magnoliopsida (двудольные) растения, которые относят к классу двудольных, т.е. растения с двумя эмбриональными листьями. Как культура хлопчатника, входящих в группу двудольных растений, семядоли проростков выполняют фотосинтез и функционально похожи с листьями [1].

На основании показателей продуктивности

(генеративных) органов у растений хлопчатника, семядольные листья оказывают определенное влияние. Их удаление или повреждение отрицательно отражается на росте, развитии и продуктивности растений, особенно в фазе всходов. Следовательно, удаление одного семядольного листа, сразу после появления всходов у хлопчатника, наступление фазы бутонизации отмечается на 2 дня позже, удаление обоих семядолей в фазе двух настоящих листьев, развитие растений на 7-8 дней задерживается [2].

На процессы роста и развития при потере настоящих листьев влияет быстрое увеличение и интенсивная зеленая окраска семядольных листьев, как фактор повышения фотосинтетической способности растений хлопчатника [3].

К запаздыванию появления первого настоящего листа и уменьшению числа узлов на стебле приводит ранняя потеря двух семядольных листьев [4].

Семядоли отличаются по величине, которая зависит от генотипа и агроклиматических условий выращивания. Размер их у средневолокнистого (*Gossypium hirsutum* L.) и тонковолокнистого (*Gossypium barbadense* L.) видов хлопчатника варьирует от 6 до 10 см, что соответствует величине и массе семян [5].

На размеры семядольных листьев растений хлопчатника оказывает влияние и срок хранения семян. С увеличением его продолжительности с одного до пяти лет ассимиляционная площадь семядолей у проростков уменьшается с 5,3 до 4,5 см² [6]. Скорость ростовых процессов растений хлопчатника, а также уровень биологического и хозяйственного урожая сильно зависит от параметров семядолей [7].

Опытным путем обнаружено, что у различных сортообразцов и гибридов средневолокнистого хлопчатника между параметром семядольных листьев и количественными признаками фотосинтетического аппарата – удельная поверхностная плотность листа, интенсивность фотосинтеза листа и площадь листьев, обнаруживается положительная тесная прямая корреляция [8]. Также выявлена значительно достоверная положительная корреляционная связь между признаком площади семядольных листьев и величинами биологического и хозяйственного урожая. Следовательно, обнаружена прямая линейная зависимость между размера-

ми семядолей и урожаем хлопка-сырца – с увеличением показателя (длина и ширина) повышается и продуктивность растений хлопчатника в расчёте на одно растение [9].

Одним из существенных лимитирующих факторов продуктивности в онтогенезе хлопчатника, по материалам анализа фотосинтетической продуктивности, является медленный рост растений в начале вегетационного периода [10]. Таким образом сравнительном изучении продуктивности фотосинтеза у проростков различных сортов и линий хлопчатника установлено, что скорость ассимиляции CO₂ малых семядольных листьев исследованных генотипов на 10,5-34,8% меньше, чем у больших семядолей [11].

Результаты использования параметров семядольного листа в селекции высокопродуктивных сортов средневолокнистого хлопчатника в различных эколого-географических условиях описываются в селекционных исследованиях [12, 13].

Повышение эффективности селекционного процесса за счет ускорения ее периоды, является одним из актуальных вопросов современной селекции. Для селекции наиболее важно использование новых методов поиска в этой связи исследования, выделения и создания нового исходного материала. В настоящей статье обобщены результаты изучения и скрининга различных перспективных генотипов хлопчатника с применением фотосинтетических тест-признаков (семядольных листьев).

Материалы и методы

В 2013-2018 годы нами был заложен полевой экспериментальной опыт на лугово-серозёмной почве в хозяйстве «Зарнисор» Гиссарского района, расположенном в юго-западной части Гиссарского района. Селекционные исследования были осуществлены по методикам ВНИИССХ им Г.С. Зайцева [14]. Посев в питомнике проведен по схеме 60x20-1 растений в лунке. Статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена по Доспехову Б.А. [15]. Агротехника возделывания хлопчатника соответствовала рекомендациям МСХ Республики Таджикистан [16].

Фенологические учёты и наблюдения в период полевых опытов были проведены в следующем порядке: появлением всходов 50 %,

замеры длины и ширины семядольных листьев и наступление 50% фазы цветения и созревания коробочек, замеры высоты роста главного стебля, закладки первой плодовой ветви и полевые образцы для определения массы сырца одной коробочки, длины, выхода волокна, а также технологические показатели качества волокна. Посемейные сборы урожая хлопка-сырца для определения продуктивности каждого генотипа.

Объектом для проведения полевого и лабораторного исследования служили различные перспективные генотипы средневолокнистого хлопчатника. Районированный сорт Хисор использовали для сравнения как стандартный.

Результаты

В зависимости от генотипов средневолокнистого хлопчатника, согласно полученным данным, в итоге изучения было обнаружено, что размеры семядольных листьев изменяются.

Результаты измерений различных генотипов средневолокнистого хлопчатника перспективного типа при появлении одного-двух настоящих листьев параметры – длины, ширины и суммарой общей площади расположенных семядольных листьев, следовательно, и биомассы сухих проростков представлены на фо-

тографии, рисунки 1,2 и таблице 1.

В период исследований в среднем за 2013-2018 годы, согласно полученным данным, у изучаемых нами генотипов хлопчатника величина (длина) больших семядольных листьев (БСЛ) составила в пределе 3,70-3,97 см, их ширина – от 1,79-1,98 см. Эти величины по малых (МСЛ) – от 3,29 до 3,87 см и от 1,655 до 1,89 см, соответственно. Эти показатели, как видно из полученных данных у стандартного сорта Хисор, составляли 3,22 (БСЛ), 3,02 (МСЛ), 1,13 и 1,04 см (рис. 1,2).



Определение параметров семядольных листьев генотипов средневолокнистого хлопчатника в начале всходов (для проведения скрининга лучших доноров)



Рисунок 1 – Длина и ширина больших семядольных листьев (БСЛ) генотипов средневолокнистого хлопчатника (в среднем за 2013-2018 гг.)

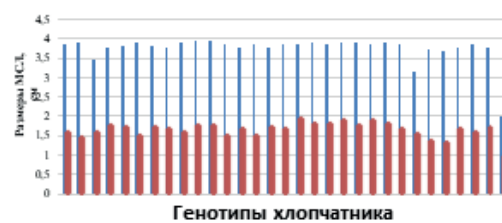


Рисунок 2 – Длина и ширина малых семядольных листьев (МСЛ) генотипов средневолокнистого хлопчатника (в среднем за 2013-2018 гг.)

Площадь больших семядолей, как показывают данные таблицы 1, колебалась от 3,74 до 5,56 см², малых – от 3,45 до 5,33 см². По большим и малым семядолям выделились следующие 6 генотипов – ALC-86/6 x Сорбон, DP-5816 x Дусти-ИЗ, NAD-53 x Дусти-ИЗ, NAK-99/1 x Дехкон, DP-5816 x Дехкон, NAK BC 14/2 x Дусти-ИЗ со значительных показателей (5,11+0,20; 5,00-5,56; 5,09 см²) относительно остальных изученных генотипов и стандартный сорт Хисор (3,54; 2,55 см²), а общая их площадь – от 10,32 до 10,85 см². При этом максимальная площадь общей ассимиляционной поверхности семядолей (10,06-10,85 см²) об-

ладали генотипы – DP-5816 x Дусти-ИЗ, NAK-99/1 x Дехкон, NAD-53 x Дусти-ИЗ, DP-5816 x Дехкон, NAD-53 x Сорбон, ДАК-66/3 x Дехкон, Nazilli-84-S x Дехкон, NAK-99/1 x Сорбон, DP-4025 x Сорбон, NAK BC 14/2 x Дусти-ИЗ, DPL-4158 x Дехкон, ALC-86/6 x Сорбон. Сравнительно стандартного сорта Хисор отклонение достиг (6,09 см²) на – 4,00-4,79 см².

В результаты полученных данных, у изученных различных генотипов сухая биомасса проростков составила в интервале – от 84,9 до 99,7 мг. Больше биомассой из их числа отличались 26 комбинации – от 90,1+0,44 мг и выше. С наибольшей (97,3-99,7 мг) сухой био-

массой проростков отличались следующее гибридные комбинации – Сосер-4104 х Сорбон, NAD-53 х Дусти-ИЗ и DP-5816 х Дехкон, что значительно (на – 25,4-27,8 мг) больше стандартного сорта Хисор (71,9+1,37 мг).

В среднем за годы исследований – урожай хлопка-сырца у отобранных по величинам показателей семядольных листьев как фотосинтетическим тест-признакам различных перспективных образцов средневолокнистого хлопчатника, согласно полученным данным в результате проведенных нами учетов важнейших элементов, входящих в структуру продуктивности растений хлопчатника, изменялось в диапазоне 33,2-107,2 г/растение, при этом у

сравнительного сорта Хисор этот показатель составил – 30,7 г/растение.

Меньшей урожайностью отличались генотипы: Nazilli-84(92-13) х Дусти-ИЗ (33,2 г/растение), ДАК-66/3 х Сорбон (37,0 г/растение), DP-5111 х Зироаткор-64 (37,6 г/растение) и Nazilli-84(92-13) х Зироаткор-64 (37,6 г/растение). При этом наибольшую урожайность в пересчете на одно растение (91,7-100,4 г) дали 7 комбинаций – DP-5816 х Дусти-ИЗ, DP-4025 х Сорбон, АС-4 х Сорбон, DP-5816 х Дехкон, NAD-53 х Дусти-ИЗ, НАК-99/1 х Сорбон, АLC-86/6 х Сорбон. Из них у 4 гибридов проявлен гетерозис (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры семядольных листьев, сухая биомасса проростков генотипов средневолокнистого хлопчатника (среднее за 2013-2018 гг.)

Генотипы хлопчатника	Площадь, см ²		Общая поверхность двух семядолей, см ²	Сухая биомасса проростков, мг	Урожай хлопка-сырца, г/рас
	БСЛ	МСЛ			
Сосер-4104 х Сорбон	4,86	4,63	9,49	99,7	53,7
Сосер-4104 х Дусти-ИЗ	4,87	4,24	9,11	93,5	38,7
CUZ-F3 х Зироаткор-64	4,96	4,62	9,58	91,9	38,0
АС-4 х Сорбон	5,17	4,39	9,56	94,1	97,6
АС-4 х Зироаткор-64	4,28	4,01	8,29	91,2	67,6
ALC-86/6 х Сорбон	5,56	4,89	8,45	93,1	91,7
DPL-4158 х Дехкон	5,39	4,67	10,06	91,1	87,5
DP-5816 х Дехкон	5,25	5,07	10,32	97,3	97,2
DPL-4158 х Сорбон	4,87	4,59	9,46	91,3	53,6
DP-5816 х Дусти-ИЗ	5,52	5,33	10,85	94,8	100,4
DP-5111 х Сорбон	4,81	4,54	9,35	90,7	62,1
ДАК-66/3 х Сорбон	4,45	4,42	8,87	89,5	37,0
DP-4025 х Сорбон	5,20	4,91	10,11	89,1	98,0
DP-4025 х Зироаткор-64	5,06	4,18	9,24	95,1	70,5
DP-5111 х Зироаткор-64	4,48	4,13	8,61	90,6	37,6
ДАК-66/3 х Дехкон	5,22	4,95	10,17	90,1	87,8
ALC-86/6 х Дехкон	4,97	4,70	9,67	93,9	70,7
CUZ-F3 х Дехкон	4,67	4,42	9,09	94,2	44,2
NAD-53 х Сорбон	5,28	4,91	10,19	92,6	66,7
Nazilli-84(92-13) х Дусти-ИЗ	3,74	3,45	7,19	84,9	33,2
Nazilli-84(92-13) х Зироаткор-64	4,15	3,67	7,82	88,3	37,6
NAD-53 х Дусти-ИЗ	5,31	5,23	10,54	98,0	93,7
НАК-99/1 х Сорбон	5,23	4,92	10,15	94,0	92,7

Nazilli-84(92-1) x Сорбон	4,86	3,48	8,34	92,1	47,6
Nazilli-84-S x Зироаткор-64	5,40	4,31	9,71	90,1	77,6
Nazilli-84-S x Дехкон	5,54	4,62	10,16	91,2	107,2
НАК ВС 14/2 x Зироаткор-64	4,84	4,58	9,42	94,8	41,6
Nazilli-84(92-1) x Дусти-ИЗ	4,91	4,45	9,36	93,8	57,6
НАК-99/1 x Дехкон	5,48	5,18	10,66	90,5	89,7
НАК ВС 14/2 x Дусти-ИЗ	5,11	5,00	10,11	94,0	80,6
Хисор (стандарт)	3,54	2,55	6,09	71,9	30,7
НСР ₀₅			1,65	2,16	2,98

Примечание: БСЛ – большого семядольного листа, МСЛ – малого семядольного листа.

Не секрет, что размеры семядольных листьев у хлопчатника тесно коррелируют с урожайностью растений [17, 18]. В результате осуществленного корреляционного анализа такая же закономерность наблюдается и по нашим экспериментам, то есть между площадью большого семядольного листа и урожаем хлопка-сырца существует довольно тесная положительная взаимосвязь с коэффициентов $0,806 \pm 0,04$ соответственно.

Обсуждение

С целью создания новых высокопродуктивных сортов в период 2013-2018 гг. проводили исследования по изучению прохождения роста и развития растений различных генотипов средневолокнистого хлопчатника. В результате показано, оценка и скрининг доноров (генотипов) по величине большого семядольного листа как признака для повышения точности способности идентификации высокопродуктивных генотипов по фенотипическим (величиной и цвета) семядольных листьев. Отметим, что максимальная величина суммарной поверхности семядольных листьев оказывает положительное действие на урожайность растений хлопчатника. Так, в среднем за годы ис-

следований у использованных нами в опытах генотипов средневолокнистого хлопчатника, площадь большого семядольного листа (БСЛ) превышала площадь меньшего семядольного листа (МСЛ) по размеру. Среди использованных образцов со значительными показателями выделялись следующие комбинации: АLC-86/6 x Сорбон, DP-5816 x Дусти-ИЗ, NAD-53 x Дусти-ИЗ, НАК-99/1 x Дехкон, ДАК-66/3 x Дехкон, НАК ВС 14/2 x Дусти-ИЗ, что целесообразно использовать их как ценный материал для дальнейших селекционных исследований по созданию новых сортов и гибридов интенсивного типа хлопчатника.

Заключение

В зависимости от генотипов средневолокнистого хлопчатника по материалам наших опытов в определённых пределах размеры семядольных листьев изменяются. В период фазы одного-двух настоящих листьев при определении площади семядольных листьев было обнаружено, что площадь больших семядольных листьев превосходит меньшие по величине в $0,77-2,19$ раза.

В селекции хлопчатника актуальным методом по созданию высокопродуктивных сортов является использование показателей семядольных листьев как тест-признак при отборе от

потомств к потомству.

По основному показателю хозяйственной продуктивности (урожая хлопка-сырца) хлопчатника изученные генотипы сильно различаются между собой, даже при выращивании их в одинаковых агроклиматических условиях.

Нами было выделено 6 генотипов (АLC-86/6 x Сорбон, DP-5816 x Дусти-ИЗ, NAD-53 x Дусти-ИЗ, НАК-99/1 x Дехкон, ДАК-66/3 x Дехкон, НАК ВС 14/2 x Дусти-ИЗ) по всем показателям, которые превосходили стандартный сорт Хисор. Они будут использованы в дальнейшей селекционной работе.

Список литературы

- 1 Mirov N.T. The Genus Pinus [Text]/ New York: Ronald Press Company, 1967.
- 2 Автономов А., Автономов В., Ибрагимов П. и др. О комбинационной способности тонковолокнистого хлопчатника [Текст]/ Хлопководство. -1983. - №10. -С. 27-28.
- 3 Туйчибаев М., Кружилин А.С. Передвижение меченых ассимилятов из семядольных листьев хлопчатника [Текст]: Физиол. раст. -1965. - Том 12. -412-415 с.
- 4 Kerby T., Keeley M. Cotton seedlings can withstand same early leaf loss [Text]/ Calif. Agr. -1987. -Vol. 41. -№1-2. -P.18-19.
- 5 Дариев А., Абдуллаев А.А. Хлопчатник (анатомия, морфология, происхождение) [Текст]: Ташкент: Изд.-во, ФАН. 1985. –302 с.
- 6 Асамов Д. К., Бекназаров Б. О. Влияние некоторых физиологически активных соединений на начальные фазы прорастания семян хлопчатника различного срока хранения [Текст]/ Тез. Докл. Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические основы и перспективы развития селекции и семеноводства хлопчатника». - Ташкент, 2002. - С. 106-108.
- 7 Саидов С.Т. Использование показателей размеров семядольных листьев, тест-признак в селекции хлопчатника [Текст]/ Научно-произ. конф. «Актуальные проблемы сельского хозяйства РТ». Душанбе ТАУ, 2001. -С. 76-81.
- 8 Абдуллаев Х.А. Физиологическая генетика фотосинтеза и продуктивность растений [Текст]: дис. ... докт. биол. наук, АН Тадж. ССР. Ин-т физиологии и биофизика растений. - Душанбе, 1990. – 275 с.
- 9 Саидов С.Т. Селекция хлопчатника по фотосинтетическим тест-признакам в сочетании с традиционными методами отбора [Текст]: дисс. ... докт. с/х. наук. - Душанбе, 2004. – 320 с.
- 10 Насыров Ю.С., Абдуллаев Х. А., Асроров К.А. Генетика фотосинтеза и пути дальнейшего повышения урожайности хлопчатника [Текст]/ Изв. АН Тадж. ССР, серия биол. наук. -1983. -№4 (93). -С. 3-10.
- 11 Джумаев Б.Б., Гиясидинов Б.Б., Солиева Б.А., Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х. О потенциальном фотосинтезе семядольных листьев разных генотипов [Текст]/ Материалы респ. научн. конф. «Физиология растений и проблемы развития растениеводства в Таджикистане». - Душанбе: Дониш, 2011. -С. 45-46.
- 12 Саидов С.Т. Селекция хлопчатника и пути её усовершенствования в Таджикистане [Текст]/ Душанбе. 2014. -С. 93.
- 13 Кароматов Ш.Ш. Оценка и отбор высокопродуктивных генотипов хлопчатника с использованием признака «площадь семядольных листьев» [Text]: дисс. ... канд. с/х наук. - Душанбе. – 2012. -123 с.
- 14 Зайцев Г.С. Методические указания селекцентра по хлопчатнику [Текст]: - Ташкент, 1980. – 24 с.
- 15 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: - М.: Колос, 1985. – 334 с.
- 16 Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана (на тадж. яз. [Текст]: под ред. акад. ТАСХН Ахмедова Х.М., Набиева Т.Н., Бухориева Т.А.- Душанбе: Матбуот, 2009. - 764 с.
- 17 Muramoto H. Relationships among rate of leaf area development photosynthetic rate, and rate of dry matter production among American cultivated cotton and other Species Crop Science. – 1965. -Vol. 11. -P.101-106.
- 18 Абдуллаев Х.А., Каримов Х.Х. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника [Текст]: - Душанбе, «Дониш», 2001. -207 с.

References

- 1 Mirov N.T. The Genus Pinus [Text]/ New York: Ronald Press Company, 1967.
- 2 Avtonomov A., Avtonomov V., Ibragimov P. et al. On the combination ability of fine-staple cotton [Text]/ Cotton growing. -1983. -No. 10. -P.27-28.

3 Tuychibaev M., Kruzhilin A.S. The movement of labeled assimilates from the cotyledon leaves of cotton [Text]/ *Physiol. rast.* -1965. –Vol.12. -P.412-415.

4 Kerby T., Keeley M. Cotton seedlings can withstand same early leaf loss [Text]/ *Calif. Agr.* -1987. -Vol. 41. -№1-2. - P. 18-19.

5 Dariev A., Abdullaev A.A. Cotton plant (anatomy, morphology, origin) [Text]: - Tashkent: Publishing House, FAN. 1985. – 302 p.

6 Asamov D.K., Beknazarov B.O. Influence of some physiologically active compounds on the initial phases of germination of cotton seeds of various storage periods [Text]/ *Tez. Report International scientific-practical conference "Theoretical and practical foundations and prospects for the development of selection and seed production of cotton."* - Tashkent, 2002. -106-108 p.

7 Saidov S.T. The use of indicators of the size of the cotyledon leaves, a test trait in cotton breeding [Text]/ *Scientific production. conf. "Actual problems of agriculture. RT"*. - Dushanbe TAU, 2001. -P.76-81.

8 Abdullaev Kh.A. Physiological genetics of photosynthesis and plant productivity [Text]: *Dis. ... doc. biol. Sciences, Academy of Sciences Taj. SSR. Institute of Plant Physiology and Biophysics.* - Dushanbe, 1990. – 275 p.

9 Saidov S.T. Cotton breeding for photosynthetic test traits in combination with traditional selection methods [Text]: *Diss. ... doc. agricultural Sciences.* Dushanbe, 2004. -320 p.

10 Nasyrov Yu.S., Abdullaev Kh.A., Asrorov K.A. Genetics of photosynthesis and ways to further increase the yield of cotton [Text]/ *Izv. AN Taj. SSR, series of biol. Sciences.* -1983. -No. 4 (93). -P. 3-10.

11 Dzhumaev B.B., Giyasidinov B.B., Solieva B.A., Abdullaev H.A., Karimov H.Kh. On the potential photosynthesis of cotyledon leaves of different genotypes [Text]/ *Matlyresp. scientific conf. "Physiology of plants and problems of development of crop production in Tajikistan"*. - Dushanbe: Donish, 2011. -P.45-46.

12 Saidov S.T. Cotton breeding and ways of its improvement in Tajikistan [Text]/ - Dushanbe. 2014. -93 p.

13 Karomatov Sh.Sh. Evaluation and selection of highly productive cotton genotypes using the trait "area of cotyledon leaves" [Text]: *Diss. ... cand. agricultural sciences.* Dushanbe. 2012. -123 c.

14 Zaitsev G.S. Methodical instructions of the selection center for cotton [Text]: - Tashkent, 1980. -24 p.

15 Dospikhov B. A. Methodology of field experience [Text]: - M.: Kolos, 1985. – 334 p.

16 Scientific system of agriculture in Tajikistan (in Taj. /Under the editorship of Academician TASKhN Akhmedov Kh.M., Nabieva T.N., Bukhorieva T.A. [Text]: Dushanbe: Matbuot, 2009. -764 p.

17 Muramoto H. Relationships among rate of leaf area development photosynthetic rate, and rate of dry matter production among American cultivated cotton and other Species *Crop Science.* –1965. -Vol. 11. -P.101-106.

18 Abdullaev Kh.A., Karimov Kh.Kh. Photosynthesis indices in cotton breeding [Text]: - Dushanbe, "Donish", 2001. – 207 p.

ГИССАР АЛҚАБЫ ЖАҒДАЙЫНДА ОРТА ТАЛШЫҚТЫ МАҚТАНЫҢ ЖАҢА ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ГЕНОТИПТЕРІН ТАҢДАУДА СЫНАҚ РЕТІНДЕ КОТИЛЕДОН ЖАПЫРАҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Садиков Аслиддин Тажидинович

Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Тәжікстан ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясының ауыл шаруашылығы институты

Гиссар қ., Тәжікстан

E-mail: dat.tj@mail.ru

Түйін

Жаңа жоғары өнімді сорттарды жасау мақсатында орташа талшықты мақта генотиптерінің өнімділігі мен сапасы бойынша әртүрлі жаңа серпінді зерттеу нәтижелері келтірілген. Айта кетсек, үлкен котиледон жапырағының параметрлері бойынша бағалау және іріктеу фенотиптік сынақ белгілері бойынша жоғары өнімді генотиптерді анықтаудың дәлдігі мен сиректігін айтарлықтай арттыруы мүмкін. Котиледон жапырақтарының жалпы бетінің максималды мөлшері мақта өсімдіктерінің өнімділігіне оң әсер ететіні анықталды.

Алынған мәліметтерге сәйкес, орташа 2013-2018 жж біз зерттеген орташа талшықты мақтаның перспективалық генотиптері үлкен котиледон жапырағының (BSL) ауданы көлемі бойынша кішірек котиледон жапырағының (MSL) ауданынан асып түсті. Сонымен, зерттелген генотиптердің ішінде келесі комбинациялар ерекше көзге түсті: ALC-86/6 x Сорбон, DP - 5816 x Dusti-of, NAD-53 x Dusti-of, NAK-99/1 x Dehkon, DAK-66/3 x Dehkon, NAK BC 14/2 x Dusti-of, олар құру бойынша одан әрі селекциялық зерттеулер жүргізу үшін ұсынылады эксперименттік экологиялық факторларға бейімделген және төзімді жаңа сорттар мен будандардың өнімділігі мен қасиеттері бойынша серпінді.

Кілт сөздер: мақта; селекция; генотиптер; фотосинтез; котил жапырақтары; өнімділік.

STUDY OF COTYLODED LEAVES AS A TEST TRAIT IN SELECTION OF NEW HIGHLY PRODUCTIVE GENOTYPES OF MEDIUM FIBER COTTON IN THE CONDITIONS OF THE GISSAR VALLEY

Sadikov Asliddin Tajidinovich

Candidate of Agricultural Sciences

Institute of farming of the Tajik Academy agricultural sciences

Hissar, Tajikistan

E-mail: dat.tj@mail.ru

Abstract

The results of the study of various genotypes of medium fiber cotton are presented in order to create new highly productive varieties. It has been shown that evaluation and selection by the size of a large cotyledon leaf can significantly increase the accuracy and resolution of the identification of highly productive genotypes by phenotypic test traits. It was revealed that the maximum value of the total surface of cotyledon leaves has a positive effect on the yield of cotton plants.

According to the data obtained, in the genotypes of medium staple cotton used by us in the experiments, on average for 2013-2018. the area of the large cotyledon leaf (BSL) exceeded the area of the smaller cotyledon leaf (MSL) in size. So, among the studied genotypes, the following combinations stood out: ALC-86/6 x Sorbon, DP-5816 x Dusti-IZ, NAD-53 x Dusti-IZ, NAK-99/1 x Dekhkon, DAK-66/3 x Dekhkon, NAK BC 14/2 x Dusty-IZ, which are offered for further breeding research to develop new high-yielding varieties and hybrids that are adapted and resistant to experimental environmental factors.

Key words: cotton; selection; genotypes; photosynthesis; cotyledon leaves; productivity.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 2 (117). - Б.291-302.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.2(117).1432

УДК 338.43(574) (045)

**ПЕРСПЕКТИВЫ И УСЛОВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
«УМНОГО» ЖИВОТНОВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ:
ВЗГЛЯД ФЕРМЕРОВ**

Оразбаева Аяғоз Советовна

Магистр экономических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: a.oralbaeva@kazatu.kz

Токенова Сандугаш Мейрамжановна

PhD

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: sandi_77@inbox.ru

Могильный Сергей Валерьевич

Кандидат экономических наук

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

г. Астана, Казахстан

E-mail: s.mogilniy@gmail.com

Аннотация

На основе опроса 116 специалистов управленческого и технологического звена, занятых в мясном скотоводстве и табунном животноводстве, оценен уровень готовности указанных отраслей в Казахстане к освоению технологий автоматизированного, непрерывного и преимущественно дистанционного сбора и обработки информации о состоянии объектов управления в животноводстве («умное» животноводство).

Более 78% респондентов оценили уровень собственной осведомленности о технологии «умного» животноводства как средний и ниже среднего. При этом, уровень готовности к освоению данной технологии субъектов животноводства, в которых работали респонденты, как «выше среднего» и «высокий» оценили только 17,6% респондентов.

Около 35% респондентов отметили наличие достаточной информации об основных элементах технологии «умного» животноводства, 32,7% респондентов указали на ограниченный характер имеющейся информации, а 21,6% респондентов указали на практическое отсутствие необходимой информации в открытом доступе. В качестве других ограничений для продвижения технологии, респонденты указали высокую стоимость необходимого оборудования, отсутствие навыков применения технологии специалистами на местах и зависимость технологии от зоны покрытия сетей и качества связи.

По результатам опроса, предложен комплекс условий для продвижения технологии «умного» животноводства в Казахстане, включающий (i) расширение исследований по адаптации и практической оценке эффективности технологии в вопросах снижения расходов, повышения сохранности поголовья, улучшения качества продукции и управления ресурсами, с широким освещением полученных результатов в научных и научно-популярных источниках, включая ресурсы Интернет и средства массовой информации, (ii) расширение практики совмещения научных исследований и мероприятий по распространению знаний в рамках единых научно-технических программ и проектов, (iii) включение в образовательные программы высшего и профессионально-технического образования дисциплин по применению технологии, а также (iv) включение

технологии в программы государственной поддержки субъектов животноводства с целью упрощения им доступа к необходимому финансированию.

Ключевые слова: сельское хозяйство; технология «умного» животноводства; мясное скотоводство; табунное коневодство; опрос; респондент; метод референтной группы.

Основное положение и введение

Увеличение потребности в продовольствии и вызванная им растущая нагрузка на сельскохозяйственные системы влечет необходимость постоянного поиска возможностей для повышения эффективности управления ресурсами в животноводстве с целью сохранения достаточного сельскохозяйственного потенциала для удовлетворения растущего спроса на продукцию [1]. В этой связи, использование технологий на основе автоматизированного, непрерывного и дистанционного сбора и обработки данных о состоянии объектов управления в животноводстве (технология «умного» животноводства) позволяет повысить оперативность и улучшить качество принимаемых решений на всех уровнях и способствует росту эффективности использования сельскохозяйственных ресурсов как отдельными субъектами, так и в отраслевом масштабе. Такая технология позволяет улучшить качество управления за счет непрерывного доступа к актуальной, расширенной информации о состоянии процессов производственного цикла, включая планирование выпуска продукции, снабжение, производство, контроль качества, продажи, транспортировку и логистику, эксплуатацию машин и оборудования [2].

Элементы технологии «умного» сельского хозяйства уже являются неотъемлемой частью технологического уклада сельского хозяйства в развитых странах, и постепенно происходит их распространение в аграрном секторе развивающихся стран. В растениеводстве, технологии широко применяются для поддержки управленческих решений в форме цифровых карт полей, систем дистанционного мониторинга состояния посевов, управления орошением и сельскохозяйственной техникой, а также других решений, особенно субъектами, осуществляющими интенсивное производство на больших площадях. Однако, технология «умного» животноводства находится на более

ранней стадии развития, расширяя практику применения в направлении контроля над состоянием животных (местоположение, физическое состояние, двигательная активность и других параметры), их идентификации и автоматизации технологических процессов кормления и ухода за животными, организации и управления производством [3]. Исключением является интенсивное молочное скотоводство, в котором такие технологии получили наибольшее развитие и охватывают контроль за состоянием здоровья животных, рационом и эффективностью кормления, качеством молока и другими ключевыми параметрами. Поэтому дальнейшее исследование условий применения технологии «умного» животноводства является актуальным.

В настоящей статье анализируются предпосылки и условия для внедрения технологии «умного» животноводства в хозяйствах Республики Казахстан, занятых мясным скотоводством и табунным коневодством, ожидания специалистов хозяйств от данной технологии и оценка готовности к ее применению. На основе полученных в результате исследования данных, предложен комплекс мероприятий по созданию оптимальных условий для освоения и продвижения технологии в указанных отраслях.

Статья расширяет базу доступных знаний об условиях применения технологии «умного» животноводства в Республике Казахстан на основе эмпирических данных о позиции субъектов животноводства как её конечных потребителей. Результаты исследования могут применяться при подготовке решений о (i) применении технологии «умного» животноводства на различных уровнях управления, (ii) мерах поддержки её внедрения и (iii) приоритетных направлений научных исследований в данной области.

Материалы и методы

Анализ литературы. В результате интенсивного поиска литературы по теме, нами не обнаружены источники, рассматривающие го-

товность к применению цифровых технологий с позиции субъектов животноводства на основе актуальных данных из Республики Казах-

стан, что подтверждает новизну исследования.

Касательно эффекта технологии «умного» животноводства, несколько зарубежных авторов исследовали эффективность её элементов. В частности, ряд исследований утверждали эффективность виртуального ограждения пастбищ (Virtual Fencing, VF), выраженную в сокращении финансовых, временных и трудовых затрат на создание условий для надлежащего содержания животных [4, 5, 6]. В дополнение к сокращению затрат, Hwang et al. (2012) отметили увеличение доходов фермеров от улучшения качества продукции в результате применения системы управления производством в животноводстве на основе сети беспроводных датчиков и специального мобильного приложения [7]. Banhazi et al. (2012) указали на улучшение учета животных и сокращение нелегальной торговли продукцией животноводства как положительный эффект технологии «умного» животноводства [8]. Авторы другого исследования увеличили удой козьего молока и уменьшили негативное воздействие выпаса коз на окружающую среду за счет автоматизированного анализа данных дистанционного мониторинга состояния животных (Precision Livestock Farming, PLF) [9]. Другая группа ученых повысила сохранность поголовья за счет непрерывного мониторинга состояния птицы и параметров среды её содержания на основе применения PLF-технологии [10].

Результаты всех указанных работ были применены при разработке инструмента сбора данных в рамках настоящего исследования.

Контекст исследования. На долю животноводства приходится около 40% валовой продукции сельского хозяйства Республики Казахстан [11]. По состоянию на 1 января 2023 года, общее поголовье крупного рогатого скота составляло 8 192 415 голов, из них мясного скота - 1 095 871 голов, поголовье лошадей – 3 759 468 голов [12].

За 2017-2022 годы, поголовье мясного крупного рогатого скота в Казахстане сократилось почти на 50%. Регионально, основное поголовье размещалось в Западно-Казахстанской (23%), Акмолинской (13%), Алматинской и Жетісу (по 11% в каждой), Павлодарской, Северо-Казахстанской областях и области Абай (около 5% в каждой). Поголовье лошадей, напротив, за аналогичный период увеличилось на 55,6%; основное поголовье размещалось в Тур-

кестанской (11,2%), Западно-Казахстанской (76,2%), Абайской и Карагандинской (по 8%), Акмолинской, Актюбинской, Алматинской и Павлодарской (более 6% в каждой) областях Республики Казахстан [12].

Участники исследования (респонденты). В исследовании участвовали 116 специалистов из 52 субъектов животноводства (хозяйств), расположенных в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областях Республики Казахстан (N = 116). Участники представляли управленческий и технический персонал высшего и среднего звена, непосредственно задействованный в подготовке решений в их хозяйствах. С учетом заинтересованности в участии в исследовании, выборка участников принята относительно однородной с точки зрения мотивации к освоению технологии «умного» животноводства.

Сбор данных. С целью сбора данных, в июле – сентябре 2022 года проведен опрос участников (survey, структурированное интервью) на основе специально разработанного вопросника, включавшего (i) шесть вопросов с возможностью выбора одного или нескольких вариантов ответа из предложенных и (ii) два открытых вопроса, при ответе на которые участники формулировали собственные ответы. При подготовке вопросника применен метод референтной группы (focus groups) с участием специалистов в области животноводства и систем «умного» сельского хозяйства, включая ученых и представителей производства [13].

Опрос производился на казахском и русском языках двумя способами: (i) на бумажном носителе, перед началом семинаров по демонстрации применения технологии «умного» животноводства в рамках научно-технической программы (см. Информация о финансировании) и (ii) путем рассылки опросника участникам по электронной почте. Очно, один из авторов присутствовал при проведении опроса, отвечая на возникавшие вопросы респондентов и фиксируя комментарии, относящиеся к теме исследований.

Персональные данные респондентов, позволяющие их идентифицировать, в процессе проведения опроса не собирались. Перед опросом, респонденты были проинформированы о целях исследования, условиях конфиденциальности, их праве отказаться от участия в опросе

в любой момент или не отвечать на отдельные вопросы без каких-либо последствий; соответствующая информация также была отражена в опроснике.

Анализ данных. Анализ данных проводился

Результаты

Осведомленность о технологиях «умного» животноводства. Ковалева (2019) указывала низкую осведомленность потребителей о преимуществах «умного» сельского хозяйства одной из проблем в продвижении соответствующих технологий в практику, наряду с отсутствием (i) финансовых ресурсов у фермеров на покупку и эксплуатацию цифровых решений и (ii) государственной поддержки для их приобретения [14].

По результатам опроса, наибольшая часть респондентов (37,9%) оценили собственный уровень осведомленности о технологии «умного» животноводства как средний, характеризующийся наличием знаний об ее отдельных элементах, но без опыта их применения на

путем применения описательной статистики, включая частоту упоминания отдельных ответов и их долю в общем количестве ответов на соответствующий вопрос.

практике (таблица 1). Всего, уровень осведомленности о технологиях «умного» животноводства ниже среднего (базовый и начальный) указали 41% респондентов, и только 4 из 116 респондентов оценили уровень осведомленности как продвинутый.

Доступность и источники информации о технологиях «умного» животноводства. Распространение проверенной, подтвержденной практическими экспериментами информации о продукте является важным условием, влияющим на степень их проникновения в практику; реализация не доработанных или недостаточно обоснованных технологических решений может привести к значительным убыткам производителей в животноводстве [15].

Таблица 1- Оценка респондентами собственных знаний о технологии «умного» животноводства

№	Вопрос / варианты ответов	Ответы	
		Кол-во	%
	Как Вы оцениваете уровень своей осведомленности о возможностях и результатах применения технологии «умного» животноводства?	116	100,0
1	Базовый уровень: знания фактически отсутствовали	26	22,4
2	Начальный уровень: имелись отдельные, отрывочные знания	21	18,1
3	Средний уровень: имелись знания об отдельных элементах, без опыта применения технологии на практике	44	37,9
4	Уровень выше среднего: имелись определенные знания и опыт применения элементов технологии на практике	21	18,1
5	Продвинутый уровень: владели достаточно полными (целостными) знаниями о технологии; применяли технологии или их элементы на практике	4	3,5

Характеризуя доступность информации о технологии «умного» животноводства, большинство респондентов (34,5%) указали на наличие достаточной информации об ее основных элементах (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка респондентами доступности информации о технологии «умного» животноводства

№	Вопрос / варианты ответов	Ответы	
		Кол-во	%
	Оцените, пожалуйста, наличие и доступность информации о технологии «умного» животноводства в Республике Казахстан?	116	100,0
1	Информация в открытом доступе фактически отсутствует	25	21,6

2	Имеется ограниченная информация об отдельных элементах технологий	38	32,7
3	Имеется достаточная информация об основных элементах технологии, в том числе в открытом доступе	40	34,5
4	Имеется информация о всех элементах технологий, сложностей с доступом нет	9	7,7
5	Отметьте, пожалуйста, данный пункт если Вы не пытались найти информацию самостоятельно	4	3,5

Сопоставимое количество респондентов указали на ограниченный характер имеющейся в открытом доступе информации, не позволяющий самостоятельно освоить навыки применения технологии, и 21,6% отметили фактическое отсутствие информации.

Примечательно, что только четыре респондента из 116 самостоятельно не пытались найти информацию о технологии «умного» животноводства, что подтверждает высокий интерес субъектов животноводства к технологии.

Отвечая на вопрос об источниках информации о технологии «умного» животноводства, респонденты имели возможность выбрать до трех вариантов ответа из девяти предложенных. Наибольшее количество респондентов в качестве источников информации указали:

- 1) средства массовой информации, включая отраслевые печатные издания (22,9%);
- 2) научно-популярные и информационные материалы из сети Интернет (19,3%);
- 3) образовательные курсы в рамках обучения по дипломным программам высшего и профессионально-технического образования (17,0%);
- 4) конференции, краткосрочные семинары, презентации и другие подобные мероприятия (16,5%).

В совокупности, приведенные выше источники указали более трех четвертых респондентов, что позволяет определить их в качестве основных ресурсов информации о технологии «умного» животноводства. При этом несколько респондентов пояснили, что Интернет не всегда является доступным источником информации по причине отсутствия устойчиво-

го, высокоскоростного соединения во многих хозяйствах.

Также, 8,7% респондентов обращались к формальным и неформальным консультациям специалистов, имеющих квалификацию в области технологии «умного» животноводства (ученые и специалисты, работающие в организациях данного профиля) и 7,8% обращались к неформальным советам коллег и знакомых, не имеющих квалификации и специальной подготовки. С другой стороны, только 6% респондентов обращались к информации из профессиональных ресурсов, включая научные журналы и библиографические базы данных. Как отметил один из респондентов, работа с такими источниками требует определенных базовых знаний (терминология, общая логика применения и структура технологии) и, как правило, владения иностранным языком. По его мнению, данные условия существенно ограничивают доступ к качественной информации о технологии «умного» животноводства для казахстанских специалистов.

Ожидания от применения технологии «умного» животноводства. Только около 9% респондентов пессимистично оценили выгоду технологии для их хозяйств. С другой стороны, различную степень оптимизма в отношении эффекта от технологии «умного» животноводства выразили более 79% респондентов. Примечательно, что 12,1% респондентов согласились с тем, что определенная выгода от применения технологии будет получена, но, вероятно, она не превысит затраты на внедрение и обслуживание технологии (таблица 3).

Таблица 3 - Оценка респондентами потенциального эффекта технологии «умного» животноводства

№	Вопрос / варианты ответов	Ответы	
		Кол-во	%
	На Ваш взгляд, принесет ли технология «умного» животноводства ощутимую выгоду вашему предприятию (хозяйству)?	116	100,0

1	Не принесет ощутимой выгоды	10	8,6
2	Скорее не принесет, чем принесет, ощутимую выгоду	14	12,1
3	Принесет определенную выгоду, которая, вероятно, не превысит понесенные затраты	14	12,1
4	Скорее принесет, чем не принесет, ощутимую выгоду	54	46,5
5	Без сомнения принесет ощутимую выгоду	24	20,7

В качестве основного эффекта, ожидаемого от технологии «умного» животноводства, большинство респондентов указали снижение расходов (33%) и сохранность поголовья за счет уменьшения фактов выбытия животных по причинам, не связанным с производством (21%), включая кражу, отбивку от стада и другие инциденты (таблица 4).

Таблица 4 - Ожидания респондентов от применения технологии «умного» животноводства

№	Вопрос / Варианты ответов	Ответы	
		Кол-во	%
	Какие основные изменения для Вашего предприятия (хозяйства) Вы в первую очередь ожидаете от применения технологии «умного» сельского хозяйства?	116	100,0
1	Снижение расходов предприятия	39	33,3
2	Повышение сохранности поголовья за счет уменьшения фактов выбытия, не связанных с производством	24	20,6
3	Улучшение качества продукции	19	16,3
4	Улучшение качества управления на предприятии, включая постоянный доступ к актуальной информации и контроль над ресурсами	18	15,6
5	Увеличение объемов производства	16	14,2

При ответе на данный вопрос, респонденты имели возможность указать собственный вариант ответа; однако, таких ответов получено не было.

Как пояснил один из респондентов, потенциальное увеличение объемов производства связано с расширением возможностей для эффективного управления производством и снижением выбытия поголовья от производственных факторов. Другими словами, рост

производства рассматривался как следствие других эффектов технологии «умного» животноводства.

Готовность хозяйств к внедрению технологии «умного» животноводства. Большинство респондентов (69%) определили готовность их хозяйств к применению технологий «умного» животноводства ниже среднего уровня (таблица 5).

Таблица 5 - Оценка респондентами готовности их хозяйств к применению технологии «умного» животноводства

№	Вопрос / Варианты ответов	Ответы	
		Кол-во	%
	Как Вы оцениваете текущий уровень готовности вашего предприятия (хозяйства) к применению технологии «умного» животноводства?	116	100,0
1	Базовый уровень готовности: условия отсутствуют, требуются значительные инвестиции для их создания	29	25,0
2	Начальный уровень: имеются отдельные условия, но для внедрения технологии потребуются дополнительные инвестиции	51	44,0
3	Средний уровень: имеются основные условия, отдельные элементы технологии могут быть внедрены без дополнительных инвестиций	19	16,4

4	Уровень выше среднего: имеются значительные условия для внедрения технологии, но для полного освоения потребуются определенные инвестиции	14	12,1
5	Высокий уровень: все необходимые условия и ресурсы имеются, значительных инвестиций не требуется	3	2,5

Только три респондента отметили высокий уровень готовности к применению технологии «умного» животноводства в их хозяйствах. То есть, отсутствие доступа к финансовым ресурсам для инвестирования может явиться существенным сдерживающим фактором для продвижения технологии в Казахстане.

Дополнительно, отвечая на открытый вопрос о потенциальных недостатках техноло-

Обсуждение

Нашим основным предположением являлось то, что готовность хозяйств к применению технологии «умного» животноводства является одним из ключевых условий для её успешного продвижения в практику. В частности, оптимальные условия для внедрения технологии включали следующие параметры: (i) высокий уровень осведомленности потенциальных потребителей о технологии, (ii) доступ к информации о всех аспектах технологии, в том числе для самостоятельного обучения, (iii) ориентация технологии на наиболее актуальные для потребителей вопросы и (iv) наличие у потенциальных потребителей достаточных финансовых и кадровых ресурсов для освоения технологии.

Исходя из результатов опроса, фактическая среда для применения технологии «умного» животноводства в Республике Казахстан в 2022 году, по мнению респондентов, характеризовалось противоположными параметрами.

Во-первых, руководители и специалисты хозяйств имели ограниченный уровень осведомленности о технологии в целом, в основном в форме отрывочных знаний об её отдельных элементах. Особенно, данное обстоятельство относится к наличию практического опыта применения технологии. При этом, высокая степень оптимизма потребителей относительно потенциальной выгоды применения технологии свидетельствует об их заинтересованности во внедрении технологии, как минимум, в пилотном масштабе с целью эмпирической оценки её потенциала в конкретных условиях их хозяйств.

Во-вторых, существовали определенные

проблемы с доступом к информации о технологии «умного» животноводства в конкретных условиях их хозяйств, респонденты указывали дороговизну необходимого оборудования и услуг связи (40,9% ответов респондентов), дефицит специалистов необходимой квалификации на местах для настройки и обслуживания технологии (22,7%) и зависимость технологии от наличия качественной связи, включая устойчивость и скорость передачи данных (18,1%).

проблемы с доступом к информации о технологии «умного» животноводства, на что указали более половины респондентов. Имевшаяся в открытом доступе информация носила фрагментарный характер и не охватывала всех аспектов технологии. В основном, потенциальные потребители получали информацию из средств массовой информации, научно-популярных источников в сети Интернет и программ формального и неформального обучения. Относительно низкая доля респондентов, получивших информацию о технологии «умного» животноводства из профессиональных, специализированных источников, помимо необходимости владения иностранными языками, являлась следствием недостаточного уровня осведомленности о технологии в целом.

В-третьих, для соответствия актуальным ожиданиям потребителей от применения технологии «умного» животноводства, её внедряемые элементы должны вести к получению комплексного результата, поддерживая (i) сокращение затрат, (ii) сохранность поголовья, (iii) улучшение качества продукции и управления ресурсами хозяйства в целом и (iv) расширение производства.

В-четвертых, обеспеченность ресурсами для внедрения технологии «умного» животноводства оставалась достаточно низкой. Большинство респондентов отмечали потребность в дополнительных инвестициях, а также необходимость подготовки и переподготовки специалистов на местах (что соответствует данным из рассмотренных литературных источников [1, 10]).

Заключение

Таким образом, для успешного продвижения технологии «умного» животноводства в практику, нами предлагаются следующие мероприятия:

1) дальнейшее расширение научных исследований в области адаптации и практической оценки эффективности технологии «умного» животноводства в различных организационно-экономических и технологических условиях, с широким освещением полученных результатов как в научных, так и в научно-популярных источниках, включая средства массовой информации;

2) включение в техническую спецификацию при проведении конкурсов на финансирование научных исследований из государственных источников снижения расходов, повышения сохранности поголовья, улучшение качества продукции и управления ресурсами предприятия в качестве ожидаемых результатов планируемых к получению научных разработок;

3) расширение практики сочетания научных исследований и мероприятий по распространению знаний, основанных на проводимых научных исследованиях, в рамках научно-технических программ и проектов, финансируемых государственными и частными источниками; данное предложение совпадает с рекомендациями о развитии информационно-

консультационных служб в сельском хозяйстве из литературы [14];

4) запуск и постоянная актуализация веб-сайта о технологии «умного» животноводства (возможно, «умного» сельского хозяйства в целом) в качестве ресурса-агрегатора информации из отечественных и зарубежных открытых источников, включая результаты проведенных в Республике Казахстан научных исследований; данный ресурс может быть создан на базе одного из исследовательских университетов и поддерживаться из финансирования, выделяемого Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан на деятельность системы распространения знаний или в рамках базового финансирования научных организаций;

5) включение в программы высшего и профессионально-технического образования специализированных дисциплин (или модулей дисциплин) по структуре и применению технологии «умного» сельского хозяйства в целом, предпочтительно, с интенсивным практическим компонентом;

6) включение элементов технологии «умного» животноводства в объекты государственной поддержки с целью предоставления доступа к инвестиционным ресурсам, необходимым для внедрения технологии, включая вывод технологии на ожидаемый уровень результативности.

Информация о финансировании

Настоящая статья подготовлена в рамках проекта BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам».

Список литературы

- 1 Monteiro A., Santos S., and Gonçalves P. Precision Agriculture for Crop and Livestock Farming Brief Review [Text]/ Animals. – 2021. – №11(8).
- 2 Асалханов, П.Г., Бендик, Н.В. Структура программно-аппаратной платформы и определение типовых ИТ-технологий в отраслях растениеводства и животноводства Иркутской области [Текст]/ «Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции». – 2019. -С.3-10.
- 3 Серeda, Н.А. Экономическая эффективность цифровых технологий в животноводстве [Текст]/ Техника и технологии в животноводстве. – 2020. - №3(39). – С.102-109.
- 4 Horn J. & Isselstein J. How do we feed grazing livestock in the future? A case for knowledge-driven grazing systems [Text]/ Grass and Forage Science. -2022. -№77(3). – P. 153–166.

- 5 Umstatter C. The evolution of virtual fences: A review [Text]/ Computers and Electronics in Agriculture. -2011. - №75(1). -P. 10-22.
- 6 Ilyas Q. M., & Ahmad M. Smart farming: An enhanced pursuit of sustainable remote livestock tracking and geofencing using IoT and GPRS [Text]/ Wireless Communications & Mobile Computing. – 2020. – P. 1-12.
- 7 Hwang J., Jeong H., & Yoe H. Design and implementation of smart phone application for effective livestock farm management. In H. Cho, T. Kim, S. Mohammed, H. Adeli, M. Oh, & K. W. Lee (Eds.) [Text]/ Green and Smart Technology with Sensor Applications – 2012. -P. 285-290.
- 8 Banhazi T. M., Babinszky L., Halas V., & Tscharke M. Precision livestock farming: Precision feeding technologies and sustainable animal production [Text]/ International Journal of Agricultural and Biological Engineering. – 2012. -№ 5(4). – P. 54-61.
- 9 Pardo G., del Prado A., Fernandez-Alvarez J., Yanez-Ruiz D. R., & Belanche A. Influence of precision livestock farming on the environmental performance of intensive dairy goat farms [Text]/ Journal of Clearer Production. –2022. –P.351.
- 10 Olejnik K., Popiela E., & Opaliński S. Emerging precision management methods in poultry sector [Text]/ Agriculture. – 2022. - №12. -P.718.
- 11 В Казахстане отмечают день животноводов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eldala.kz/novosti/zhivotnovodstvo/14768-v-kazahstane-otmechayut-den-zhivotnovodov?fbclid=IwAR1O8yU39-U1iDhuQEkkQaQm1lyVM3buzmtXemVGwodCQduREacyDUcO9eM> [in Russian].
- 12 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stat.gov.kz/ru/>
- 13 Saldaña J. & Omasta M. Qualitative research: Analyzing life Sage Publications. – 2020. – P.322.
- 14 Ковалева И.В. Цифровизация сельского хозяйства как стратегический элемент управления отраслью [Текст]/ Экономика и бизнес. -2019. -№3(1). –С. 131-133. Опубликовано на: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaystva-kak-strategicheskiy-element-upravleniya-otraslyu>

References

- 1 Monteiro A., Santos S., and Gonçalves P. Precision Agriculture for Crop and Livestock Farming [Text]/ Brief Review. Animals. – 2021. – №11(8).
- 2 Asalhanov P.G., and Bendik N.V. Struktura programmno – apparatnoj platformy i opredelenie tipovyh IT-tehnologij v otrasljah rastenievodstva i zhivotnovodstva Irkutskoj oblasti [Text]/ «Cifrovye tehnologii i sistemy v sel'skom hozjajstve: Materialy Mezhdunar. nauch. -prakt. konf» -2019. - P.3-10.
- 3 Sereda N.A. Jekonomicheskaja jeffektivnost' cifrovyh tehnologij v zhivotnovodstve. [Text] / Tehnika i tehnologii v zhivotnovodstve. - 2020. - №3(39). -P.102-109.
- 4 Horn J. & Isselstein J. How do we feed grazing livestock in the future? A case for knowledge-driven grazing systems [Text]/ Grass and Forage Science. - 2022. - №77(3). – P. 153–166.
- 5 Umstatter C. The evolution of virtual fences: A review [Text]/ Computers and Electronics in Agriculture. -2011. -№75(1). -P.10-22.
- 6 Ilyas Q. M., Ahmad M. Smart farming: An enhanced pursuit of sustainable remote livestock tracking and geofencing using IoT and GPRS [Text] / Wireless Communications & Mobile Computing. – 2020. – P. 1-12.
- 7 Hwang J., Jeong H., & Yoe H. Design and implementation of smart phone application for effective livestock farm management. In H. Cho, T. Kim, S. Mohammed, H. Adeli, M. Oh, & K. W. Lee (Eds.) [Text]/ Green and Smart Technology with Sensor Applications – 2012. - P. 285-290.
- 8 Banhazi T. M., Babinszky L., Halas V., & Tscharke M. Precision livestock farming: Precision feeding technologies and sustainable animal production [Text] / International Journal of Agricultural and Biological Engineering. –2012. -№5(4). –P.54-61.
- 9 Pardo G., del Prado A., Fernandez-Alvarez J., Yanez-Ruiz D. R., & Belanche A. Influence of precision livestock farming on the environmental performance of intensive dairy goat farms [Text]/ Journal of Clearer Production. –2022. –P.351.

10 Olejnik K., Popiela E., & Opaliński S. Emerging precision management methods in poultry sector [Text]/ Agriculture. –2022. –№12. -P.718.

11 V Kazahstane otmechayut den' zhivotnovodov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://eldala.kz/novosti/zhivotnovodstvo/14768-v-kazahstane-otmecha-yut-den-zhivotnovodov?fbclid=IwAR1O8yU39-U1iDhuQEkQQaQm1lyVM3buzmtXemVGwodCQduREacyDUcO9eM> [in Russian].

12 Oficial'nyj portal statisticheskoy informacii Nacional'nogo bjuro po statistike Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan [Electronic resource].– 2022. Rezhim dostupa: <https://stat.gov.kz/> (date of access 08.06.2023) [in Russian]

13 Saldaña J. & Omasta M. Qualitative research: Analyzing life. / Sage Publications. – 2020. - P.322.

14 Kovaleva, I.V. Cifrovizacija sel'skogo hozjajstva kak strategicheskij jelement upravlenija otrasl'ju [Text]/ Jekonomika i biznes. – 2019. - №3(1). -P.131-133.

ҚАЗАҚСТАНДА «АҚЫЛДЫ» МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ МЕН ШАРТТАРЫ: ФЕРМЕРЛЕРДІҢ КӨЗҚАРАСЫ

Оразбаева Аяғоз Советовна

Экономика ғылымдарының магистрі

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: a.orazbaeva@kazatu.kz

Токенова Сандугаш Мейрамжановна

PhD

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: sandi_77@inbox.ru

Могильный Сергей Валерьевич

Экономика ғылымдарының кандидаты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: s.mogilniy@gmail.com

Түйін

Етті мал шаруашылығы мен табын мал шаруашылығымен айналысатын 116 басқарушылық және технологиялық буын мамандарының сауалнамасы негізінде аталған салалардың мал шаруашылығындағы басқару объектілерінің жай-күйі туралы ақпаратты автоматтандырылған, үздіксіз және негізінен қашықтықтан жинау және өңдеу технологияларын игеруге дайындық деңгейі бағаланды («ақылды» мал шаруашылығы).

Респонденттердің 78%-дан астамы «ақылды» мал шаруашылығы технологиясы туралы өздерінің хабардарлық деңгейін орташа және орташа деңгейден төмен деп бағалады. Бұл ретте, респонденттер жұмыс істеген мал шаруашылығы субъектілерінің осы технологияны игеруге дайындық деңгейін респонденттердің тек 17,6%-ы «орташадан жоғары» және «жоғары» деп бағалады.

Респонденттердің шамамен 35%-ы «ақылды» мал шаруашылығы технологиясының негізгі элементтері туралы жеткілікті ақпараттың болуын атап өтті, респонденттердің 32,7%-ы қолда бар ақпараттың шектеулі сипатын, ал респонденттердің 21,6%-ы ашық қолжетімділікте қажетті ақпараттың іс жүзінде жоқтығын атап өтті. Технологияны ілгерілету үшін басқа шектеулер ретінде респонденттер қажетті жабдықтың жоғары құнын, жергілікті жерде мамандардың технологияны қолдану дағдыларының жоқтығын және технологияның қамту аймағына және байланыс желілерінің сапасына тәуелділігін атап өтті.

Сауалнама нәтижелері бойынша «ақылды» мал шаруашылығы технологиясын ілгерілету үшін (i) шығыстарды азайту, малдың сақталуын арттыру, өнім сапасын жақсарту және ресурстарды басқару бөлігінде технологияның тиімділігін бейімдеу және практикалық бағалау бойынша зерттеулерді кеңейтуді қамтитын, алынған нәтижелерді интернет ресурстарын қоса алғанда, ғылыми және ғылыми-танымал көздерде кеңінен жариялай отырып, келесідей шаралар ұсынылды, (ii) ғылыми-техникалық бағдарламалар мен жобалар шеңберінде олардың нәтижелері негізінде білімді тарату жөніндегі ғылыми зерттеулер мен іс-шараларды біріктіру практикасын кеңейтуі, (iii) технологияны қолдану бойынша жоғары және кәсіптік-техникалық білім берудің білім беру бағдарламаларына арнайы пәндерді енгізуі, сондай-ақ (iv) технологияны мал шаруашылығы субъектілерін мемлекеттік қолдау бағдарламаларына енгізу қажетті қаржыландыруға қол жеткізуді қамтамасыз етуі.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы; «ақылды» мал шаруашылығы технологиясы; етті мал шаруашылығы; жылқы шаруашылығы; сауалнама; респондент; анықтамалық топ әдісі.

PROSPECTS AND CONDITIONS FOR THE INTRODUCTION OF "SMART" ANIMAL HUSBANDRY TECHNOLOGY IN KAZAKHSTAN: FARMERS' VIEW

Orazbayeva Ayagoz

Master of Economic Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: a.orazbaeva@kazatu.kz

Tokenova Sandugash

PhD

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: sandi_77@inbox.ru

Mogilniy Sergey

Candidate of Economic Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: s.mogilniy@gmail.com

Abstract

Based on the survey of 116 participants who were the top and middle-level managers and technicians of the cattle farms and grazing-based horse-raising farms in Kazakhstan, we described the capacity of the beef and horse-raising industry for the implementation and application of Precise Livestock Farming technology.

Over 78% of respondents estimated their awareness of the Precise Livestock Farming technology as at the intermediate-and-below level. At the same time, just 17.6% of respondents defined their farms as having an upper-intermediate-to-high capacity for the application of the Precise Livestock Farming technology.

Around 35% of respondents mentioned the availability of sufficient information in Kazakhstan about the fundamentals of the Precise Livestock Farming technology; 32.7% of respondents claimed limited availability of information, and 21.6% indicated the lack of relevant information in open access. Besides the limited access to the information, other limitations hindered the promotion of the Precise Livestock Farming technology into practice, including (i) the high cost of equipment, (ii) the lack of expertise of most employees who should directly apply the technology, and (iii) the high dependence of technology on the quality and coverage of the communication network.

Based on the survey outcomes, we suggested a comprehensive framework of favorable conditions for the promotion of Precise Livestock Farming technology in Kazakhstan, including (i) the intensification of research on the adaptation and empirical evaluation of the technology addressing the reduction of costs, livestock safety, improvements in quality of products and resource management, with the broad publicizing of the outcomes in mass media and the Internet; (ii) a combination of research and outreach (extension) activities within a single project or program; (iii) implementation of special courses on the Precise Livestock Farming technology into the curriculums of institutions of higher education and professional training; and (iv) governmental financial support for livestock farms implementing the Precise Livestock Farming technology.

Key words: agriculture; Precise Livestock Farming technology; cattle farming; grazing-based horse raising; survey; respondent; reference group method.

Құрметті автор!

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 30 сәуірдегі №170 бұйрығына сәйкес «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым хабаршысы» журналының редакциясы мақалаларды онлайн-жүйесінде беру және рецензиялау бойынша сайт әзірледі.

Осыған байланысты мақаланы журналға жариялау үшін берген кезде журналдың сайтында автор ретінде тіркеуді жүзеге асыру және онлайн-платформада қарауға ұсынылатын мақаланы жүктеу қажет. Авторды тіркеу келесі сілтеме бойынша жүзеге асырылады: (бейне-нұсқаулық қосымшада берілген)

<http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Авторды тіркеу бойынша бейне-нұсқаулық <https://www.youtube.com/watch?v=UeZlKY4bozg>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналында жариялау үшін ғылыми мақалаларға қойылатын талаптар

Журнал редакциясы авторлардан журналға жіберілетін жұмыстарды дайындау кезінде ережелермен танысып, оларды ұстануды сұрайды

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналы 1994 жылдан бастап басылуда және жылына 4 рет жарыққа шығады. Журнал мақалаларды келесі бағыттар бойынша қабылдайды:

- Ауыл шаруашылығы ғылымдары;
- Биология ғылымдары;
- Техника ғылымдары;
- Гуманитария ғылымдары;
- Экономика ғылымдары.

Мақалаларды рәсімдеу тәртібі

Жарияланымға журналдың ғылыми бағыттары бойынша бұрын еш жерде жарияланбаған мақалалар қабылданады. Бір авторға бір журналда бір ғана жариялауға рұқсат етіледі. Мақала электрондық форматта (.doc, .docx. форматта), журнал сайтының функционалы (Open Journal System) жүктеу арқылы ұсынылады (жарияланымды орналастыру бойынша нұсқаулық келесі сілтеме бойынша:

<https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hy>

МАҚАЛАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ДИЗАЙНЫ

№	Атауы	Безендіру
1.	ӘОЖ	Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышында
2.	Мақаланың атауы	Мақала қай тілде жазылған болса сол тілде мақаланың атауы жазылады, қалың бас әріппен, туралау ортасына қойылуы керек.
3.	Автор(-лар) туралы ақпарат	Авторлар деректері (Т.А.Ә.) қысқартуларсыз толық көрсетілген – <i>оң жаққа туралау керек.</i> Негізгі авторды қалың шрифтпен бөлектеу керек
4.	Ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс немесе оқу орны, қаласы, елі толық көрсетілуі керек	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>
5.	Барлық автордың электронды адресі E-mail	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>

6.	Жарияланатын материал мәтінінің аннотациясы көлемі кемінде 100 және 300 сөзден аспайтын 3 (үш) тілде беріледі.	3 (үш) тілдегі " Аннотация " сөзі мынадай форматқа сәйкес келуі тиіс: орыс тіліндегі " Аннотация "; қазақ тіліндегі " Түйін "; ағылшын тіліндегі " Abstract ". Аннотация Әдебиеттер мен References-тен кейін келеді. (Аннотация үлгісі талаптардың соңында)
7.	Кілт сөздер (нүктелі үтір арқылы 7 сөз немесе сөз тіркесі) нүкте-үтірмен бөлінген	Мақала құрылымындағы « Ключевые слова » сөзі қазақ тілінде " Кілт сөздер ", ағылшын тілінде " Key words " форматына сәйкес болуы тиіс.
8.	Мақаланың толық мәтіні: Мақаланың құрылымдық элементтерін қайталап жазуға жол берілмейді	<ul style="list-style-type: none"> - Негізгі ұстаным және Кіріспе; - Материалдар мен әдістер; - Нәтижелер; - Талқылау; - Қорытындылар. - Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса); - Әдебиеттер тізімі - References - Аннотация 2 тілде
9.	Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс	Гранттық және/немесе бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не әріптестеріне немесе жәрдемімен (қолдауымен) зерттеулер жүргізілген өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады.
10.	Әдебиеттер тізімі	<p>1) Қазақ тіліндегі мақала құрылымындағы «Әдебиеттер тізімі» деген сөздер орыс тіліндегі «Список литературы», ағылшын тіліндегі «References» форматына сәйкес келуі тиіс.</p> <p>2) Пайдаланылған әдебиеттер тізімі төмендегі талаптарға сәйкес қатаң түрде құрастырылу керек</p>

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР:

Мақалада тек автордың/-лардың зерттеу нәтижелерін көрсететін түпнұсқалы материал болуы керек.

Жариялауға (суреттер мен кестелерді қоса алғанда), көлемі 7 беттен кем емес тұратын мақалалардың қолжазбалары келесі тілдердің бірінде қабылданады: қазақ, орыс, ағылшын.

Мақалалар 70% кем емес мәтіндік түпнұсқалықпен қабылданады (тексеру Antiplagiat жүйесі арқылы жүзеге асырылады).

Жаңа мақалалар әр тоқсанның 20-сына дейін қабылданады (20 ақпан, 20 мамыр, 20 тамыз, 20 қараша).

Мәтін Microsoft Word редакторында терілуі керек, **Times New Roman шрифті, шрифт өлшемі 14, бір интервал. Азат жол шегінісі-1,25.**

Мәтін өрістердің келесі өлшемдерін сақтай отырып басылуы керек: жоғарғы және төменгі – 2 см, сол және оң жағы - 2 см. Туралау - ені бойынша (автоматты түрде жасалатын тасымалдау арқылы).

Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышына ӘОЖ қойылады.

Төменде, ортасына қарай тураланған мақаланың атауы - бас әріптермен жазылады.

Төменде бір интервалдан кейін курсивпен оңға қарай туралау – автор (-лар)дың толық аты-жөні (қысқартуларсыз) жазылады;

Әрі қарай келесі жолда (курсив, оң жаққа туралау) – *ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, ЖОО атауы, жұмыс орны (толық), қаласы, елі (қысқартуларға жол берілмейді)*; келесі жолда (курсив шрифт, оң жаққа туралау) - контактiлерге арналған электрондық пошта жазылады. **Егер мақаланың бірнеше авторы болса, онда ақпарат әр автор үшін қайталанады.**

Одан әрі төменде жол арқылы аннотация мәтіні орналастырылады. Аннотация көлемі қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде кемінде 100 және 300 сөзден аспауы керек.

Аннотацияны орыс тілінде жазған кезде қазақ және ағылшын тілдерінде аннотация келтіру қажет, егер мақала қазақ тілінде болса, онда аннотация орыс және ағылшын тілдерінде беріледі, егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса, аннотация 3 (үш) тілде беріледі.

Аннотацияда келесі жайттар көрсетілуі тиіс: ғылыми зерттеудің өзектілігі, тақырыбы мен мәні, жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығын сипаттау, зерттеу әдістері мен әдіснамасының қысқаша сипаттамасы, зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері мен тұжырымдары, жүргізілген зерттеудің құндылығы (осы жұмыстың тиісті білім саласына қосқан үлесі), сондай-ақ жұмыс қорытындысының практикалық маңызы.

Бұдан әрі **Кілт сөздер** (нүктелі үтір арқылы 7 сөз/сөз тіркестері) келтіріледі.

Мақаланың негізгі мәтіні:

Негізгі ұстанымы және Кіріспе. Бұл бөлім қысқаша әдеби шолуды, тақырыптың өзектілігін, соңғы жылдары ұқсас немесе жақын зерттеулер жүргізілген отандық және шетелдік жұмыстарды міндетті түрде қарастыра отырып, мәселенің тарихын баяндауды қамтуы керек. Алдыңғы жұмыстардың тәжірибесі негізінде тақырыпты таңдаудың негіздемесін сипаттау, сондай-ақ нақты сұрақтар мен гипотезаларды тұжырымдау қажет.

Материалдар мен әдістер. Бұл бөлім келесі өлшемдерге сәйкес келуі керек:

- ұсынылған әдістер қайта жаңғыртылуы керек;
- әдістемелік ерекшеліктерге еңбестен, қолданылатын әдістерді қысқаша сипаттау;
- стандартты әдістер үшін дереккөзге сілтеме қажет;
- жаңа әдісті қолданған кезде оның егжей-тегжейлі сипаттамасы қажет.

Нәтижелер. Бұл бөлімде мақаланың мәнін нақты анықтап, алынған зерттеу нәтижелері мен нақты ұсыныстарды талдау қажет. Зерттеу нәтижелерін оқырман оның кезеңдерін қадағалап, автор жасаған тұжырымдардың дұрыстығын бағалай алатындай етіп толық сипаттау керек. Нәтижелер, қажет болған жағдайда, бастапқы материалды немесе дәлелдемелерді құрылымдық/графикалық түрде ұсынатын иллюстрациялармен — кестелермен, графиктермен, суреттермен расталады.

Талқылау. Нәтижелерді талқылау және түсіндіру, соның ішінде алдыңғы зерттеулер контекстінде.

- Нәтижелер бөлімінде анықталған ең маңызды нәтижелердің қысқаша сипаттамасы және оларды үлгі тақырыптар бойынша басқа зерттеулермен салыстыру,
- Проблемалық аймақтарды бөлу, кейбір аспектілердің болмауы;
- Зерттеудің болашақ бағыттары

Қорытынды. Зерттеу нәтижелерін жалпылау (әр тармақ Кіріспедегі тапсырмалардың жауабына арналуы керек немесе Кіріспеде көрсетілген гипотезаны (бар болса) дәлелдеу үшін Introduction дәлел болуы керек).

Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс. Бұл бөлімде гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не жәрдемдесу (қолдау) арқылы зерттеулер жүргізілген әріптестерге немесе өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады және т. б.

Әдебиеттер тізімі (References). Web of Science және/ немесе Scopus деректер базасындағы дереккөздердің кемінде 50%-ын халықаралық өзекті дереккөздерді пайдалану маңызды соңғы 15-20 жылдағы көздерді пайдалану керек. Сондай-ақ, мәтіндегі сілтемелер библиография тізіміндегі дереккөздерге сәйкес келуі керек, автор мен журнал деңгейінде өзін-өзі бағалаудан аулақ болыңыз.

Әдебиеттер тізімі дәйексөз ретінде немесе ағылшын алфавитінің ретімен нөмірленуі керек, сонымен қатар жұмыс мәтінінде сілтеме жасалған көздер ғана болуы керек. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

Әдебиеттер тізімінің нөмірленуі нүктесіз араб цифрымен:

Мысалға:

1 Петушкова Г.И. Проектирование костюма [Текст]: учеб. для вузов / Г.И. Петушкова. - М.: Академия, 2004. -416 с.

2 Борисова Н.В. Мифопоэтика всеединства в философской прозе М.Пришвина [Текст]: учеб. - метод, пособие / Н.В. Борисова. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 227 с.

3 Краснова Т.В. Древнерусская топонимия Елецкой земли [Текст]: монография. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 157

Әдебиеттер тізімін рәсімдеу: СИБИД ГОСТ 7.1-2003 бойынша құрастырудың жалпы талаптары мен ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады. Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі Мемлекетаралық Кеңес қабылдаған құжаттардың жалпы талаптары мен ережелері (2003 жылғы 2 шілдедегі №12 хаттама (әдебиеттер тізімін рәсімдеу жөніндегі Нұсқаулық сілтеме:)

Мақала тіліндегі әдебиеттен кейін (ағылшыншадан басқа), **латын транслитерациясындағы әдебиет көрсетіледі - REFERENCES**. Егер мақала ағылшын тілінде болса, онда әдебиеттер тек орыс және қазақ тілдерінде латын транслитерациясында беріледі. Сілтеме <http://translit-online.ru>. бойынша онлайн аудармашыны пайдалана отырып Транслитерация жасау. Бұл аудармашы қазақ әліпбиінің ерекше әріптерінің транслитерациясын жүргізбейді. Мұнда қазақ мәтінін транслитерациялағаннан кейін ережелерді басшылыққа ала отырып, түзетулер енгізу керек:

әғнөүүкі
агпоуукЯ

Формулалар. Қарапайым және бір жолды формулалар арнайы редакторларды пайдаланбай таңбалармен терілуі керек (Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math a Mathematica ВТТ әріптерімен арнайы таңбаларды қолдануға рұқсат етіледі). Күрделі және көп жолды формулалар Microsoft Equation 2.0, 3.0 формула редакторында толығымен терілуі тиіс. Формуланың бір бөлігін таңбалармен, ал бір бөлігін формула редакторымен теруге болмайды.

Әдебиеттер тізімінде. Мәтінде ақпарат көздеріне сілтемелер болуы тиіс (10-нан кем емес және 25-тен артық емес әдебиеттер). Пайдаланылған дереккөздердің тізімі Web of Science және/немесе Scopus дерекқорларының 50%-ын қамтуы керек.

Негізгі мәтіннен (немесе Ескертпе мәтінінен) төмен "әдебиеттер тізімі" деген атау ортасында басылады және бір жолдан кейін библиографиялық сипаттамаға қойылатын қолданыстағы талаптарға сәйкес мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен нөмірленген дереккөздердің тізбесі орналастырылады. Тізбенің бір тармағында тек бір ғана ақпарат көзі көрсетілуі тиіс. Ақпарат көздеріне сілтемелер төртбұрышты жақшаға салынған сандармен рәсімделеді (мысалы, [1, 15-бет]).

Кестелер мәтін бойынша орналастырылады. Кестелерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Кестенің нөмірленген тақырыбы сол жақ шеті бойынша тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-кесте). Тақырыптық тақырып (егер бар болса) сол жолда сол жақ шеті бойынша тураланып, қалың емес әріппен орналастырылады. Негізгі мәтіндегі кестеге сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-кесте). Егер кесте үлкен болған жағдайда, оны жеке параққа орналастыруға болады, ал егер ол айтарлықтай үлкен болса - альбомдық бағдарланған беттерде.

Суреттер мәтін бойынша орналастырылады. Суреттерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Нөмірленген тақырып ортасында тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-сурет). Тематикалық тақырып (егер бар болса) нөмірленген тақырыптан кейін бірден сол жолға орналастырылады (мысалы, 1-сурет – Тәуелділік...). Негізгі мәтіндегі суретке сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-сурет). Егер сурет үлкен болса, оны бөлек параққа, ал ені едәуір үлкен болған жағдайда альбомды бағдарланған беттерге қою керек. Суреттерді түпнұсқадан сканерлеуге болады (150dpi сұр реңде) немесе құралдармен компьютерлік графика арқылы жасауға болады. Суреттерге жазулар тікелей суреттің астында жазылуы керек.

Жарияланымды төлеу туралы ақпарат.

Төлем редакция мақаланы басылымға қабылдағаннан кейін жасалады. «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналында мақалаларды орналастырғаны үшін төлем мөлшері 2022 жылдың № 53-Н бұйрықпен бекітілген:

1. «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналының «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» бөлімдерде баспасына мақала жариялауға жұмсалатын шығындар келесідей бекітілсін:

Мақаланың бір бетіне шығын көлемі:

- С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлері, еншілес ұйымдар және білім алушылар үшін - 4 000 (төрт мың) теңге/1бет;
- Басқа тарап/ұйымдары (авторлар) үшін – 8 000 (сегіз мың) теңге/1бет;
- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

2. «С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ Ғылым жаршысы» журналының «Биология ғылымдары», «Техника ғылымдары», «Гуманитария ғылымдары» және «Экономика ғылымдары» бөлімдері баспасына мақала жариялауға жұмсалатын шығындар келесідей бекітілсін:

Мақаланың бір бетіне шығын көлемі:

- С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлері, еншілес ұйымдар және білім алушылар үшін – 1 000 (бір мың) теңге/1бет;
- Басқа тарап/ұйымдары (авторлар) үшін – 2 000 (екі мың) теңге/1бет;
- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

Төлем «мақаланы жариялағаны үшін» деген белгімен Халық банкінің кассаларында жүргізіледі. Мақаланы жариялауға оң қорытынды алған авторлар келесі мәліметтер бойынша ақы төлеуі керек.

Төлем. Мақаланы жариялау үшін оң пікір алған авторлар келесі реквизиттармен төлеуі керек.

«С. Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ» КеАҚ-ның «Қазақстан Халық Банкі» АҚ-дағы реквизиттері:

БИН 070740004377

ИИК KZ 446010111000037373 KZT БИК HSBKZZKX

Код 16

КНП: 890

Банк: АРФАО No 119900 «Қазақстан Халық Банкі» Байланыс телефоны:

8 (7172) 31-02-45; Электрондық пошта: vestnik_katu@kazatu.kz

Мекен-жайы: 010011, Қазақстан Республикасы, Астана, Жеңіс даңғылы, 62

Сондай-ақ Kaspi. kz мобильді қосымшасы арқылы (университеттер мен колледждер).

Мақалалармен жұмыс істеу тәртібі:

Ескерту: Көптеген грамматикалық, орфографиялық, стилистикалық қателері бар және көрсетілген талаптарға сай келмейтін автоаудармашы арқылы аударылған мақалалар жарияланымға қабылданбайды.

Авторлардың әрқайсысы бойынша мәліметтер (ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, жұмыс орны, қызметтік мекенжайы, телефоны, электрондық поштасы).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК (ӘОЖ), (UTC) 577.2:577.29

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

Иванов Иван Иванович

Кандидат технических наук, доцент

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

г.Астана, Казахстан

E-mail: tech@mail.ru

Аннотация

Автор статьи на основе собственно проведенных исследований доказывает, что наличие генов устойчивости пшеницы к патогенным грибам является ключевым фактором для использования в селекционной работе. В статье представлены результаты идентификации генов пшеницы *Sr32*, *Bt9* и *Bt10*, отвечающих за засухоустойчивость к патогенным грибам, вызывающим заболевания стеблевой ржавчины, а также твердой головни... [100-300 слов].

Ключевые слова: гены устойчивости; стеблевая ржавчина; твердая головня; патогенные микроскопические грибы; электрофорез; ПЦР; пшеница. (7 слов или словосочетания).

Основной текст статьи должен содержать:

- Основное положение и Введение;
- Материалы и методы;
- Результаты;
- Обсуждение;
- Заключение;
- Информация о финансировании (при наличии);
- Список литературы;
- References.

***Затем следуют аннотации на двух языках**

**** Сведения об авторах - приводятся сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, адрес, телефон).**

БИДАЙДЫҢ ПАТОГЕНДІК САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАЙТЫН ГЕНДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Иванов Иван Иванович

Техника ғылымдарының кандидаты, доцент

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

Астана қ., Қазақстан

E-mail: tech@mail.ru

Түйін

Мақалада автор өзінің зерттеуі негізінде бидайдың патогенді саңырауқұлақтарға төзімді гендердің болуы тұқымдық жұмыстарда пайдаланудың шешуші факторы екендігін дәлелдейді. Бидай гендерін идентификациялау нәтижелері *Sr32*, *Bt9* және *Bt10* гендердің саңырауқұлақтарда сабақ таты, тозаңды қара күйе ауруларының төзімділігін тудыратыны дәлелденеді [100-300 сөз].

Кілт сөздер: төзімді гендер; сабақ таты; патогендік микроскопиялық саңырауқұлақтар; электрофорез; бидай; ПТР; тозаңды қара күйе. (7 сөз немесе сөз тіркесі)

IDENTIFICATION OF GENES THAT DETERMINE THE RESISTANCE OF WHEAT TO PATHOGENIC FUNGI

Ivanov Ivan Ivanovich

Candidate of Technical Sciences, assistant professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

Astana, Kazakhstan

E-mail: tech@mail.ru

Abstract

The author of the article proves on the basis of the actual research that the presence of wheat resistance genes to pathogenic fungi is a key factor for use in breeding work. The article presents the results of identification of wheat genes *Sr32*, *Bt9* and *Bt10* responsible for resistance to pathogenic fungi that cause diseases of stem rust, as well as hard smut [100-300 words].

Keywords: resistance genes; stem rust; hard smut; pathogenic microscopic fungi; electrophoresis; wheat; PCR. (7 words and sentences).

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Satayeva Zh. I., Mukhambetov G. M., Mashanova N. S., Smagulova M. E.</i> STUDY OF THE SAFETY INDICATORS OF OILSEED CAKES.....	4
<i>Касимхан А., Рамазанова Р. Х., Кекілбаева Г. Р.</i> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ-ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ КҮНГІРТ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА АСТЫҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ТАҢБАЛАНҒАН АЗОТТЫ ¹⁵ N ПАЙДАЛАНУ КОЭФФИЦИЕНТІ.....	12
<i>Татаринцев В. Л., Инкаров Д. С., Макенова С. К., Унышева Н. К.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ.....	22
<i>Муслимов Н. Ж., Туякова А.Р., Далабаев А. Б.</i> ӨСКЕН АСТЫҚТАН СЫҒЫНДЫНЫҢ САНДЫҚ ШЫҒЫМДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ.....	32
<i>Альжаксина Н. Е., Ерболат Т. Е., Мантай М. С., Мухаметов А. Е.</i> КІЛЕГЕЙЛІ-ӨСІМДІК СПРЕДІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ.....	42
<i>Ускенов Р. Б., Юсуф Конджа, Бостанова С. К., Стрелец А. В., Аққаир Б. Ж.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАМЕНТА.....	50
<i>Дауренбек Н.М., Тагаев А.М., Костаков А. К., Махмаджанов С. П.</i> ИНТЕНСИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ХЛОПКОВОДСТВЕ.....	60
<i>Gajmuradova A. M., Kirgizova I.V., Silayev D.V., Turpanova R.M., Ismukanova G. Zh. Shvidchenko V. K.</i> IN VITRO POTATO VARIABILITY AND ITS EFFECT ON TUBER NUTRITIONAL PROPERTIES.....	69
<i>Мухаметов А. Е., Мантай М.С., Дәулеткерей А.Б.</i> КІЛЕГЕЙЛІ-ӨСІМДІК СПРЕДІН ҰЗАҚ САҚТАУ КЕЗІНДЕГІ ЛАСТАНУ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	79
<i>Оспанова Ш. К., Адуов М. А., Капов С. Н., Нукушева С. А., Токушев М. Х., Исенов К.Г.</i> ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ СЕМЯН ПО ВИНТОВОЙ СПИРАЛИ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА.....	87
<i>Таңбаев Қ. Қ., Нөкешев С.О., Тахсин Энгин</i> СҰЙЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫ ТОПЫРАҚҚА АСТАРЛАЙ ЕНГІЗУГЕ АРНАЛҒАН ПЫШАҚ ІЗІНДЕГІ ҚУЫС ШАМАСЫН АНЫҚТАУ.....	99
<i>Молдрахман А.С., Мажиббаева Ж.О., Аубакирова М.О., Исбеков К.Б.</i> УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ФИТОПЛАНКТОНА СОЛЕННЫХ ОЗЕР РАЙСКИЕ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	109
<i>Нурыйш А. Б., Акжанов Н., Максумова Д. К.</i> ФУНКЦИОНАЛДЫ СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ГРЕК ЖАНҒАҒЫ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ СЫҒЫНДЫСЫН ҚОЛДАНУ.....	119
<i>Исабекова С.А., Жанабаева Д. К., Паритова А. Е., Мурзакаева Г.К., Сенкебаева Д.Т.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТАННОГО ОБОГАЩЕННОГО КОРМА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ ПЕРЕПЕЛОК.....	128

Махмаджанов С.П., Костаков А.К., Асабаев Б.С., Костак О.А., Махмаджанов Д.С. ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ ОБРАЗЦЫ ХЛОПЧАТНИКА В КОНКУРСНОМ ПИТОМНИКЕ.....	138
Кусаинова М. Д., Таменов Т.Б., Тойшиманов М.Р., Сыздық Ә.Б., Исакова Г., Нұрғали Н. Д. ДИНАМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ NDVI В АГРОНОМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ АГРОКУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....	148
Султанова М. Ж., Акжанов Н., Сәдуақас Ә. С., Максумова Д. К. ПІСПІП - ЖЕТІЛУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ГРЕК ЖАҢҒАҒЫНЫҢ ЖАСЫЛ ҚАБЫҒЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....	162
Байбусенов К.С., Конысбаева Д. Т., Гаджимурадова А.М., Джумагулов А.А., Әжімахан М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ РАПСА (<i>BRASSICA NAPUS L.</i>) ПРОТИВ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	172
Бадрызлова Н.С., Асылбекова С.Ж., Койшыбаева С.К. ВОЗМОЖНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (<i>SHERAX QUADRICARINATUS</i>) В КАЗАХСТАНЕ.....	189
Нурпеисов Д.Н., Савин Т.В., Айтуганов А.К., Шестакова Н.А., Соловьев О.Ю., Швидченко В.К. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	201
Дашкевич С.М., Мамыкин Е.В., Крадецкая О.О., Утебаев М.У., Чилимова И.В. КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ДОЗ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.....	213
Тлеулина З.Т., Кипшакбаева Г.А., Ошергина И.П., Тен Е.А., Амантаев Б.О. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	225
Муханов Н. К., Стыбаев Г.Ж., Байтеленова А.А., Курбанбаев А.И., Ахылбекова Б.А. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	239
Тагаев А.М., Дәуренбек Н.М., Қостақов А.Қ., Махмаджанов С.П., Базарбай З.Қ. АГРОМЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ШАРАЛАР – ТИІМДІ ТАБЫС КӨЗІ.....	251
Makepova S.K., Alipbeki O.A., Tatarintsev V.L., Inkarov D.S., Asanova G.A., Muzyka O.S. ISSUE ON LAND DEGRADATION IN KAZAKHSTAN.....	261
Қуанчәлеев Ж. Б., Қуржықәеев Ж., Ахметжанова Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ ГНПП «БУРАБАЙ».....	273
Садиков А. Т. ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯДОЛЬНЫХ ЛИСТЬЕВ КАК ТЕСТ-ПРИЗНАКА В СЕЛЕКЦИИ НОВЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ.....	283
Оразбаева А.С., Токенова С. М., Могильный С. В. ПЕРСПЕКТИВЫ И УСЛОВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ«УМНОГО» ЖИВОТНОВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ: ВЗГЛЯД ФЕРМЕРОВ.....	291

ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

№ 2 (117) 2023

Журнал Қазақстан Республикасы
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген
(№ 5770-Ж куәлік)
(№ 13279-Ж куәлік)

Құрастырған:
Ғылым департаменті

Компьютерде беттеген:
С.С. Романенко

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
зерттеу университетінің баспасында басылды.
Форматы 60 x 84¹/₈ Шартты б.т. 19,5
Таралымы 300 дана
22.06.2023 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 2378
010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»
Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75
e-mail:office@kazatu.kz
vestniknauki@bk.ru