



Korkyt Ata University
Since 1972

ХАБАРШЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ

ISSN 1607-2782 (print)

ISSN 2958-8367 (online)

№3, (70)

2024

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

ҒЫЛЫМДАРЫ



ISSN 1607-2782 (print)
ISSN 2958-8367 (online)

**ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ
ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

№3 (70), 2024

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Выходит с марта 1999 года
Published since March 1999

Жылына төрт рет шығады
Выходит четыре раза в год
Published four a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda
2024**

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

«Ауыл шаруашылығы ғылымдары» сериясы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ғылыми еңбектің негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынатын ғылыми басылымдар тізбесіне енген (21.02.2022 ж. № 63 бұйрық).

Л.А.Тохетова – ғылыми редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі

Редакция алқасы

А.Б.Абуова	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
С.С.Арыстанғұлов	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
Ш.О.Бастаубаева	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС басқарма төрағасы
М.Т.Велямов	биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының Ресей жаратылыстану ғылымдары академиясының және Азық-түлік қауіпсіздігі ұлттық академиясының академигі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
М.Г. Мустафаев	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Азербайжан ұлттық ғылым академиясының топырақтану және агрохимия институты, Азербайжан Республикасы
Б.А. Дуйсембеков	биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «Ж.Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
Г.Л.Зеленский	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Күріш федералды ғылыми-зерттеу орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеме, Ресей Федерациясы
Н.Ж.Муслимов	техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық аграрлық ғылымдар академиясының академигі, Ш.Мұртаза атындағы халықаралық инновациялық институты
Накиб Уллаһ Хан	PhD, профессор, Ауыл шаруашылығы университеті, Пешавар, Пәкістан Ислам Республикасы
Ш.С.Рсалиев	биология ғылымдарының докторы, доцент, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы
А.С.Рсалиев	ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «QazBioPharm» Ұлттық холдингі» АҚ, Қазақстан Республикасы
И.А.Таутенов	ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
К.Н.Тодерич	PhD, Тоттори Университеті, Жапония

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Серия "Сельскохозяйственные науки" включена в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности (приказ № 63 от 21.02.2022 г.).

Л.А.Тохетова – научный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии аграрных наук Республики Казахстан

Редакционная коллегия

- А.Б.Абуова** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- С.С.Арыстангулов** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им.Ж. Жиёмбаева», Республика Казахстан
- Ш.О.Бастаубаева** кандидат сельскохозяйственных наук, академик Национальной академии аграрных наук Республики Казахстан, ТОО «Казахский научно-исследовательский земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- М.Т.Велямов** доктор биологических наук, академик Национальной академии аграрных наук Республика Казахстан, Академик Российской Академии Естествознания и Академик Национальной академии по продовольственной безопасности Российской Федерации, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан
- М.Г. Мустафаев** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана, Республика Азербайджан
- Б.А.Дуйсембеков** кандидат биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты растений и карантина имени Ж.Жиёмбаева», Республика Казахстан
- Г.Л.Зеленский** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ «Федеральный научный центр риса», Российская Федерация
- Н.Ж.Муслимов** доктор технических наук, ассоциированный профессор, член-корреспондент Национальной академии аграрных наук Республики Казахстан, Международный инновационный институт имени Ш.Муртаза, Республика Казахстан
- Накиб Улла Хан** PhD, профессор, Аграрный университет, г.Пешавар, Пакистан
- Ш.С.Рсалиев** доктор биологических наук, доцент, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан
- А.С.Рсалиев** кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, АО «Национальный холдинг QazBioPharm», Республика Казахстан
- И.А.Таутенов** доктор сельскохозяйственных наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- К.Н.Тодерич** PhD, Университет Тоттори, Япония.

AGRICULTURAL SCIENCES

Series "Agricultural Sciences" is included in the list of scientific publications recommended by the Committee for Quality Assurance in the field of education and Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for the publication of the main results of scientific work (Order No. 63 dated February 21, 2022)

L.A.Tokhetova – Scientific Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Kazakhstan

Editorial Board

- A.B.Abuova** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Republic of Kazakhstan
- S.S.Arystangulov** Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
- Sh.O.Bastaubaeva** Candidate of Agricultural Sciences, Academician of the National Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Kazakhstan, LLP "Kazakh scientific research of agriculture and plant growing»
- B.A.Duisembekov** Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», Republic of Kazakhstan
- N.Zh.Muslimov** Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Corresponding Member National Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Kazakhstan, International Innovation Institute named after Sh.Murtaza
- Naqib Ullah Khan** Doctor of Philosophy (PhD), Professor, Agricultural University, Peshawar, Pakistan
- Mustafa G. Mustafayev** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan National Academy of Sciences, Republic of Azerbaijan
- A.S.Rsaliev** Candidate of Agricultural Sciences, Professor, JSC "National Holding" QazBioPharm ", Republic of Kazakhstan
- S.S.Rsaliev** Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan
- I.A.Tautenov** Doctor of Agricultural Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- K.N.Toderich** Doctor of Philosophy (PhD), Tottori University, Japan
- M.T.Velyamov** Doctor of Biological Sciences, National Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Kazakhstan, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and Academician of the National Academy for Food Security of the Russian Federation, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Republic of Kazakhstan
- G.L.Zelensky** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Rice Research Center, Russian Federation

Баспа атауы – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

Баспа адресі – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Наименование издателя – «Қызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

Name of the publisher – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

**ANALYSIS OF INHERITANCE AND HERITABILITY OF ECONOMICALLY
VALUABLE TRAITS IN HYBRID BARLEY POPULATIONS**

Tokhetova L.A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
lauramarat_777@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2053-6956>

Shermagambetov K.¹, leading researcher
shermagambetov@internet.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7723-8109>

Baimbetova G.Z.¹, doctoral student
baimbetova.g@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-3598-3479>

Zhalbyrov A. E.¹, Master of Agricultural Sciences
aidos090@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2765-1538>

Nurgaliyev N.Sh.², PhD
nurgaliyev-nurali@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-6132-1818>

Sultan N.Zh.², doctoral student
nazgulsultan@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8278-5162>

АКЫЛБАЕВ

¹*Kazakh Research Institute of Rice Growing named after Ibrai Zhakhaev, Kyzylorda city, Kazakhstan*

²*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Abstract. The article presents the results of studying the nature of inheritance, heritability and variability of quantitative traits in 36 hybrid populations in conditions of saline soils of rice systems of the Kazakhstan Aral Sea region. Since variability and inheritance depend on the genotype and environmental conditions, the most valuable is the information obtained in a specific agroclimatic zone for which new varieties are created. It was established that the prevalence of additive gene interactions in the control of the studied traits in the conditions of the Aral Sea region indicates the possibility of effective selection already in the F₂ generation, and in more favorable years, due to the high determination of these traits by dominant genes, it is necessary to differentiate hybrid populations, starting from the first generation and further selection to be carried out in several cycles until homozygosity of loci carrying dominant genes is achieved. The most accessible features for selection in early generations are: plant height, ear length, number of grains in an ear, the variability of which is caused by the action of additive genes, for which it is necessary to carry out targeted selection work to increase the productivity of barley in this region. Hybrid populations with high values of the heritability coefficient for certain features and for their complex have been identified: Bi-16 x Saule (by five features); Syr Aruy x Donetskii 8, Syr Aruy x Odesskiy 100, Bi-17 x Saule (by four), in which it is necessary to select highly productive forms adapted to stressful environmental conditions.

Keywords: barley, breeding, selection, inheritance, heritability, hybrid populations.

Introduction. Barley (*Hordeum vulgare* L.), belonging to the cereal family, having the number of chromosomes $2n = 2x = 14$, is an annual plant [1]. Globally, barley ranks fourth among cereal crops in terms of production after rice, wheat and maize [2]. This crop is known for its multiple uses such as human food, animal feed, malt and fermentation materials [3]. It is an excellent source of nutrients, vitamins, minerals and a common phenolic compound. It can be grown under a wide variety of conditions including salinity and drought with low agricultural inputs [4]. Understanding the nature of gene action such as inheritance, magnitude and interaction is crucial to develop an effective breeding program to produce superior genotypes [5].

The efficiency of selection of parental components largely depends on the nature of

variability and inheritance of traits. Since variability and inheritance depend on genotype and environmental conditions, the greatest value is represented by information obtained in a specific agroclimatic zone for which new varieties are created. It is known about a wide variation of quantitative traits depending on the material used, so for traits with high inheritance rates it is possible to select plants in early generations, starting from F₂, and with low rates - in later generations, i.e. the inheritance rate is important in planning the breeding process. The coefficient of heritability in the narrow sense (h) is of particular importance for planning selection as well as other breeding activities, since it is the differences in additive effects of genes that serve as a genetic prerequisite for selection bias [6].

Drawing up a breeding program and choosing the appropriate breeding method are based on knowledge of the genetic properties of the source material used. The development of barley varieties with a complex of economically valuable traits requires the breeder's knowledge of variability and patterns of inheritance of traits, their genetic nature and correlative relationships. One of the main methods of studying the inheritance and variability of traits is genetic analysis. Quantitative traits of plant productivity are determined by polymeric genes and are characterized by a wide range of variability under the influence of the environment. Therefore, it is important to know how the economically valuable traits of parental forms are inherited in hybrids. Numerous studies show that quantitative traits in barley hybrids can be inherited differently [7-9]. This is due to the use of source material with different genetic basis and the influence of environmental conditions in crosses. Many researchers [10-12] note that differences in environmental response lead to changes in the character of inheritance, which is revealed by comparing the expression of traits in F₁ hybrids and initial forms.

The heritability coefficient is the most important genetic parameter. When compiling inheritance coefficients of various quantitative traits in individual hybrid populations, it is necessary to keep in mind the dual nature of this coefficient. On the one hand, it is based on the axiom about the joint influence of genetic and environmental factors on the development of a quantitative trait. Therefore, this coefficient, first of all, gives an idea of the degree of dependence of the development of a given quantitative trait on environmental conditions. In addition, to understand the mode of action of genes, inheritance, magnitude and interaction are crucial for formulating an effective breeding program to create valuable genotypes [5]. Improvement of barley genotypes requires manipulation of its genetic variability to ensure the scale of adaptation, the possibility of introducing new genes and ultimately increasing genetic gain in subsequent generations [13]. The goal of barley genetic improvement is to maximize the desired genes in the same genotype or the same variety.

Since variability and inheritance depend on genotype and environmental conditions, the greatest value is represented by information obtained in a specific agroclimatic zone for which new varieties are created. This study presents a study of the nature of inheritance, inheritability and variability of quantitative traits in 36 hybrid populations under conditions of saline soils of rice systems of Kazakhstan Priaralie.

Materials and methods of research. Thirty-six F₁ to F₂ hybrid populations were the object of study.

Genetic and statistical parameters were determined according to the method of Fedin M.A., Silis L.Ya. [14], dispersion and correlation analyses were performed according to generally accepted methodological recommendations [15]. The nature of inheritance was determined by the degree of dominance according to the formula of Griffing B.Y [16], as modified by Dorofeev V.F., Pushkina P.A.:

$$h = \frac{F - M_p}{H_p - M_p} \quad (1)$$

where Mr - the average of parental forms;

Hp - the best parental form by the studied trait;
 F - average value of hybrids.

When calculating the inheritance coefficient, the formulas of Allard R.W. were used. [17].

The place of research - research and production station of “¹Kazakh Research Institute of Rice Growing named after Ibrai Zhakhaev” LLP.

Results and Discussions. The study of the character of inheritance of quantitative traits makes it possible to determine the breeding value of source material, select and evaluate breeding material at early stages. Assessment of inheritance of quantitative traits of barley makes it possible to approach the scientifically based selection of parental forms in breeding programs. Numerous studies show that quantitative traits can be inherited in different ways. For example, in the studies of Nikitina V.I. [18] in F₁ and F₂ barley, plant height, ear length, number of spikelets in an ear, grain weight of lateral shoots, total and productive bushiness were inherited mainly by the type of depression and multidirectional dominance, and grain weight per plant and main ear by overdominance and depression. Whereas, Cuesta-Marcos A. et al. [19] believe that a genetic system including additive and dominant effects is involved in the inheritance of stem height of first-generation hybrids [19].

Our studies revealed that plant height in barley hybrids was inherited mainly by the type of complete dominance of the worst parent and overdominance. To a somewhat lesser extent, plant height was inherited intermediate with the frequency of its manifestation of 25% in F₁ and an increase in F₂ - 33.4% (Table 1).

Table 1 – Types of dominance of the trait “plant height” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	9	25,0	12	33,4
hp=1	2	5,6	4	11,1
hp= -1	11	30,6	13	36,1
hp >1	14	38,8	4	11,1
hp <-1	-	-	3	8,3
Total	36	100	36	100

The general analysis of the nature of inheritance of plant height in spring barley hybrids indicates that mainly the intermediate type of inheritance is characteristic of hybrids obtained from crossing sharply differing on the studied trait of parental forms, and superdominance of hybrids obtained from crossing close to the value of plant height of varietal samples. The trait is characterized by high inheritability and amounts to 0.49 %. The obtained results are in agreement with the data of Garkavoy P.F. [20, 21], Nikitenko G.F. [22], who note the manifestation of heterosis and overdominance in plant height in F₁ and high inheritability of stem height in hybridization. The authors believe that selection in early generations may be ineffective for traits in which the effects of overdominance predominate in genetic control, because intraallelic effects operate only in the heterozygous state.

Hybrid populations with high heritability values were identified: Bi-5xOdesskiy 100, Syr Aruy x Donetskiiy 8, Bi-16 x Saule, 5-144 x Odesskiy 100, Marni x Odesskiy 100, 28118 x Donetskiiy 8, 6875 x Odesskiy 100; 5-7 x Odesskiy 100, Bi-17 x Saule; 99/99-8 x Odesskiy 100, which can be used for selection in early generations and with greater efficiency (Table 2).

The trait “ear length” is considered to be a stable varietal trait and is determined by genetic factors, but the size and structure of the ear also depends to some extent on growing conditions [23]. Many researchers have noted that the trait is low inherited, depending strongly

on vegetation conditions and the interaction between genotype and environment, which have a significant impact on the level of realization of genetic potential for this trait [10-14].

Table 2 – Inheritance of morphobiological traits of spring barley in the Aral Sea region (2023-2024)

Variety samples	Plant height			Spike length			Upper internode length		
	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8
5-9	0,42	0,40	0,49	0,51	0,56	0,32	0,08	0,16	0,32
5-7	0,39	0,58	0,48	0,36	0,43	0,41	0,07	0,11	0,14
Bi -16	0,59	0,40	0,50	0,43	0,45	0,45	0,09	0,16	0,10
Bi -17	0,54	0,53	0,43	0,54	0,50	0,41	0,07	0,17	0,09
5-144	0,45	0,59	0,51	0,58	0,38	0,36	0,33	0,13	0,09
Bi -5	0,46	0,57	0,50	0,40	0,39	0,39	0,19	0,10	0,31
28118	0,40	0,46	0,53	0,48	0,52	0,33	0,14	0,12	0,10
Marni	0,47	0,53	0,49	0,34	0,41	0,50	0,09	0,11	0,13
Kharkovskiy 73	0,59	0,41	0,51	0,46	0,40	0,37	0,30	0,39	0,08
99/99-8	0,45	0,51	0,47	0,35	0,54	0,41	0,08	0,09	0,18
6875	0,46	0,58	0,39	0,34	0,38	0,34	0,18	0,08	0,06
Syr Aruy	0,49	0,40	0,58	0,46	0,37	0,54	0,17	0,31	0,08

However, in our studies on the degree of dominance, spikelet length is mainly inherited according to the type of intermediate inheritance and complete dominance of the best parent and some attenuation of them in the second generation by 7% and 2%, with an increase in the incidence of depression by 11%. The following hybrid populations showed the highest inheritance coefficients: 5-9 x Saule, 99/99-8 x Odesskiy 100, Bi-17 x Donetskiy 8, Bi-17 x Odesskiy 100, Bi-17 x Saule, 28118 x Odesskiy 100, 5-144 x Saule, Syr Aruy x Donetskiy 8, 99/99-8 x Odesskiy 100, 5-9 x Odesskiy 100 (Table 3). The average value of the inheritance coefficient of the considered trait was 0.42 %. In general, the trait “ear length” having small variability and high enough inheritability, is one of the important traits on which it is necessary to carry out purposeful work to increase barley productivity in conditions of salinization of the Aral Sea region.

Table 3 – Types of dominance of the trait “ear length” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	18	50,0	15	41,7
hp=1	9	25,0	6	16,7
hp= -1	2	5,6	2	5,6
hp >1	7	19,4	9	25,0
hp <-1	-	-	4	11,0
Total	36	100	36	100

Stem height and the second (basal) internode are very important components of lodging resistance in barley. It is known that long-stemmed varieties with a long upper internode are not resistant to lodging [24]. However, a number of studies have shown that the length of the

subcolumn internode has a direct or indirect effect on such economically valuable traits as drought tolerance [25, 26] and yield [25-29]. In this regard, it is advisable to include specimens with longer upper internodes in selection. Zilke R.A. [25], Lepekhov S.D. et al. [27] in their works show a significant influence of environmental factors on the length of the upper internode, noting that this trait is quite sensitive to unfavorable environmental conditions. Since the length of each internode is often determined by different genes [30-32], it is possible to select high-yielding lines differing in plant height depending on the breeding needs.

Madic et al. [33] noted that additive effect genes were dominant in the inheritance of the length of the second internode in the F₁ generation. Both additive and dominant effects of genes played an important role in the F₂ generation. In our studies, in terms of dominance, the upper internode length was mainly inherited by the type of intermediate inheritance, negative overdominance and overdominance, with the latter increasing by 5.6 and 8.3% in F₂ (Table 4). The inheritance coefficient ranges from 0.07 - 0.39 % and is categorized as low inheritance. Some correlation of the inheritability of this trait with the ecological and geographical origin of the parental forms used in hybridization was revealed.

Table 4 – Types of dominance of the trait “length of the upper internode” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	17	47,2	14	38,9
hp=1	1	2,8	-	-
hp= -1	1	2,8	-	-
hp >1	9	25,0	12	33,3
hp <-1	8	22,2	10	27,8
Total	36	100	36	100

The number of spikelets in an ear is a trait that is relatively less subject to variability than other elements of productivity. Its value depends on the species, variety, years of research and growing conditions. The more spikelets in an ear, the higher the yield [34, 35]. In our studies, the trait “number of spikelets in an ear” had a high inheritance coefficient, was attributed to the medium variation type of variability and was inherited equally by both the type of overdominance and the type of intermediate inheritance, and slightly decreased in F₂ by 2.8 and 8.3 %. The frequency of negative overdominance increased from 19.5% in F₁ to 33.3% in F₂ (Table 5). According to hybrid populations 5-7 x Odesskiy 100, 28118 x Odesskiy 100, Kharkovskiy 73 x Saule, Bi-16 x Saule, 99/99-8 x Donetskiiy 8, 99/99-8 x Saule, 5-7 x Saule, having high inheritance values of 0.52% on average with intermediate type of inheritance, and it is recommended to carry out selection already in early generations.

Table 5 – Types of dominance of the trait “number of spikelets in an ear” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	13	36,1	10	27,8
hp=1	4	11,1	2	5,6
hp= -1	-	-	1	2,8
hp >1	12	33,3	11	30,5
hp <-1	7	19,5	12	33,3
Total	36	100	36	100

The number of grains in the ear is an important breeding trait related to plant productivity. This trait is determined to a greater extent by hereditary properties of the variety, and especially with soil and air moisture during the period of ear formation. Under drought, the number of grains in the ear or the absolute weight of grains decreases, that is, this trait can serve as one of the indicators of drought resistance of the variety under conditions of insufficient moisture [36-38]. In conditions of saline soils of Priaralie, the trait “number of grains in ear” in F₁ trait was inherited by the type of intermediate inheritance – 38.9 %, overdominance – 25 % and complete dominance of the worst parent – 19.4 %. In the subsequent generation, the intermediate type of inheritance sharply decreases by 11.1 %, slightly – overdominance by 5.6 % and increases the type of negative overdominance or depression by 22.3 % (Table 6).

Table 6 – Types of dominance of the trait “number of grains in an ear” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	14	38,9	10	27,8
hp=1	2	5,6	3	8,3
hp= -1	7	19,4	4	11,1
hp >1	9	25,0	7	19,4
hp <-1	4	11,1	12	33,4
Total	36	100	36	100

Compared to the trait “number of spikelets in an ear”, the coefficient of inheritance of this trait is higher – 0.41 % and belongs to the categories of highly inherited traits. Hybrid populations with high heritability values were identified (Table 7).

Table 7 – Heritability of spring barley productivity traits in conditions of the Aral Sea region (2023-2024).

Variety samples	Number of grains in an ear			Grain weight per ear			Grain weight per plant		
	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8	Saule	Odesskiy 100	Donetskiy 8
5-9	0,38	0,57	0,49	0,22	0,45	0,25	0,05	0,39	0,17
5-7	0,41	0,55	0,40	0,31	0,38	0,32	0,14	0,38	0,35
Bi-16	0,53	0,31	0,25	0,48	0,28	0,46	0,13	0,10	0,15
Bi-17	0,55	0,52	0,28	0,26	0,49	0,21	0,39	0,07	0,14
5-144	0,31	0,39	0,40	0,21	0,45	0,35	0,12	0,16	0,18
Bi-5	0,32	0,24	0,39	0,25	0,24	0,33	0,10	0,39	0,09
28118	0,52	0,37	0,29	0,33	0,18	0,21	0,39	0,14	0,12
Marni	0,41	0,45	0,15	0,37	0,19	0,19	0,10	0,39	0,14
Kharkovskiy 73	0,51	0,35	0,35	0,37	0,16	0,21	0,11	0,15	0,19
99/99-8	0,37	0,43	0,38	0,31	0,48	0,45	0,39	0,09	0,39
6875	0,35	0,38	0,54	0,27	0,46	0,44	0,11	0,18	0,08
Syr Aruy	0,47	0,51	0,55	0,20	0,44	0,44	0,10	0,39	0,09

The weight of 1000 grains is an equally important indicator of the characteristic of the source material. The coarseness of seeds determines uniform, healthy sprouts. The main factors influencing the weight of 1000 grains are the conditions of grain filling and biological

characteristics of the variety. Samples that preserve this trait well in different environmental conditions are characterized by more stable yields. Grain coarseness, being a quantitative trait, an element of yield structure, is positively correlated with the weight of 1000 grains. Therefore, when creating varieties, a high weight of 1000 grains serves as a certain guarantee of high yield [39, 40].

The trait “weight of 1000 grains” was equally inherited by the type of intermediate inheritance and negative overdominance – 36.1 %, but in F₂ there was observed attenuation of the latter by 25 %, with an increase in the frequency of manifestation by the type of intermediate inheritance by 13.9 % and by the type of overdominance by 16.7 % (Table 8). Inheritance of 1000 grain weight by the degree of overdominance is characteristic of hybrids obtained from crossing between varieties characterized by high grain size. Similar results were obtained in the studies of Surin N.A. [41], where the mass of 1000 grains in most hybrid combinations is inherited by the type of intermediate inheritance ($N_p = -0.5...+0.5$). The inheritance coefficient was 0.37 %, which means that this trait is rather highly inherited. Hybrid populations with high values were identified: Bi-17 x Odesskiy 100, 5-137 x Donetsk 8, Bi-16 x Odesskiy 100, Bi-16 x Saule, 26/83 x Odesskiy 100 Bi-5 x Donetsk 8; 28118 x Odesskiy 100; Marni x Odesskiy 100; Bi-5 x Odesskiy 100; Syr Aruy x Saule, 99/99-8 x Odesskiy 100, which should be used for selection in early generations.

Table 8 – Types of dominance of the trait “1000 grain weight” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	13	36,1	18	50
hp=1	2	5,6	1	2,8
hp= -1	4	11,1	3	8,3
hp >1	4	11,1	10	27,8
hp <-1	13	36,1	4	11,1
Total	36	100	36	100

Grain weight per ear and per plant are attributes that are the summation of its elements - the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains. The main components of yield are the number of ears per unit area and productivity of one ear, which in turn depends on the number of grains and their mass. Each of these components is the result of the interaction of genetic factors and agroecological conditions, the variability of which causes variability in barley yield. The studies showed that half of the hybrids in F₁ showed overdominance in grain weight per ear (55.6 %), while the analysis showed that overdominance is characteristic of hybrids derived from crosses of close varieties. The number of populations inherited by the type of overdominance decreases and depressed populations appear up to 41.7 % (Table 9).

Table 9 – Types of dominance of the trait “grain weight per ear” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	7	19,4	10	27,8
hp=1	4	11,1	3	8,3
hp= -1	5	13,9	6	16,6
hp >1	20	55,6	2	5,6
hp <-1	-	-	15	41,7
Total	36	100	36	100

According to researchers [42-44], grain weight per plant is controlled by a large number of genes and varies greatly under the influence of the environment, which complicates the selection of lines. According to this trait, the following types of inheritance were mainly manifested in F₁: intermediate – 36 %; complete dominance of the best parent and overdominance – 16.7 % each; negative overdominance – 25 %. In the second generation, the frequency of manifestation by the type of intermediate inheritance slightly increases by 5.7 %, while the frequency of manifestation by other types of inheritance is approximately the same in F₂ (Table 10). Characterized by low values of inheritability, caused by the strong influence of environmental conditions on the development of this trait, selection should be carried out in older generations.

Table 10 – Types of dominance of the trait “grain weight per plant” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	13	36,0	15	41,7
hp=1	6	16,7	5	13,8
hp= -1	2	5,6	2	5,6
hp >1	6	16,7	4	11,1
hp <-1	9	25,0	10	27,8
Total	36	100	36	100

The opposite picture is observed for the trait “productive bushiness”, where the frequency of occurrence by type of overdominance in F₂ increased by 8.3% compared to F₁, the frequency of occurrence by type of intermediate inheritance decreased by 8.3% (Table 11).

Table 11 – Types of dominance of the trait “productive bushiness” of spring barley hybrids

Types of inheritance	F ₁		F ₂	
	Number of combinations	%	Number of combinations	%
-1 <hp< 1	9	25,0	6	16,7
hp=1	-	-	2	5,6
hp= -1	7	19,4	-	-
hp >1	14	38,9	17	47,2
hp <-1	6	16,7	11	30,6
Total	36	100	36	100

There is an increase in hybrid populations in F₂ by the negative type of overdominance (depression), which is associated with non-allelic interaction of genes causing inhibition of the development processes of the traits under consideration, i.e. selection for this trait will be more effective in later generations, when most loci are homozygous. The share of genetic variability of productive bushiness was an insignificant part of phenotypic variability, i.e. it strongly reacts to the influence of the environment and is weakly inherited (0.12 %), so selection in F₂ will be ineffective.

It is important to note that in the study of Lozinskyi M., Ustinova [45] it was found that the most common type of inheritance of productive bushiness is positive overdominance, which was observed in 95.1% of hybrids. However, the authors state that the indicators of phenotypic dominance of productive bushiness in the years of research are determined by the selected hybridization components and year conditions. Consequently, we conclude that, given the high

variability and low inheritability of the trait “productive bushiness”, it is inexpedient to specifically select parental pairs and carry out selection to improve this trait.

In general, the study of the character of inheritance and inheritability of quantitative traits of spring barley in conditions of saline soils of rice systems of Kyzylorda oblast showed that they are mainly inherited by the type of intermediate inheritance and overdominance (Table 12).

Table 12 – Types of dominance (%) and average values of inheritance coefficients of quantitative traits

Signs	-1 <hp< 1		hp=1		hp= -1		hp >1		hp <-1		H ²
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	
Plant height	25,0	33,4	5,6	11,1	30,6	36,1	38,8	11,1	-	8,3	0,49
Productive bushiness	25,0	16,7	-	5,6	19,4	-	38,9	47,2	16,7	30,6	0,12
Upper internode length	47,2	38,9	2,8	-	2,8	-	25,0	33,3	22,2	27,8	0,15
Spike length	50,0	41,7	25,0	16,7	5,6	5,6	19,4	25,0	-	11,0	0,42
Number of spikelets in an ear	36,1	27,8	11,1	5,6	-	2,8	33,3	30,5	19,5	33,3	0,39
Number of grains in an ear	38,9	27,8	5,6	8,3	19,4	11,1	25,0	19,4	11,1	33,4	0,41
Weight of 1000 grains	36,1	50	5,6	2,8	11,1	8,3	11,1	27,8	36,1	11,1	0,37
Grain weight with ear	19,4	27,8	11,1	8,3	13,9	16,6	55,6	5,6	-	41,7	0,32
Grain weight per plant	36,0	41,7	16,7	13,8	5,6	5,6	16,7	11,1	25,0	27,8	0,19

We have identified hybrid populations with a high inheritance coefficient with an intermediate type of inheritance. In such combinations, where the additive character of gene interaction is combined with an average or high inheritance coefficient for three traits (plant height, ear length, number of grains in the ear) selection can be carried out in early generations: Bi-16 x Odesskiy 100; Bi-17 x Odesskiy 100; Bi-17 x Donetskiiy 8; Bi-16 x Saule; 26/83 x Odesskiy 100; 5-75 x 137/80; 5-137 x Donetskiiy 8, Bi-5 x Donetskiiy 8; 28118 x Odesskiy 100; Marni x Odesskiy 100; Bi-5 x Odesskiy 100; Syr Aruy x Saule. Of practical interest are hybrids: 5-7 x Odesskiy 100; 5-9 x Saule; 5-9 x Odesskiy 100; Syr Aruy x Odesskiy 100 with heterosis effect and dominance on the majority of quantitative traits, which is of practical importance for breeding in terms of obtaining transgressive forms.

Thus, selection and genetic study of quantitative traits in hybrid populations of barley allowed to determine their types of inheritance and the level of inheritance, which will allow further optimal combination and selection of parental forms in hybridization programs, as well as to carry out targeted selection for improvement of traits in the selection of spring barley varieties in the conditions of the Kazakhstan Aral Sea region.

Conclusions. The conducted analysis of selection-genetic parameters on economically valuable traits of barley allows us to make the following conclusion: the prevalence of additive gene interactions in the control of the studied traits in the conditions of the Aral Sea region indicates the possibility of effective selection already in the F₂ generation, and in more favorable years due to the high determination of these traits by dominant genes it is necessary to differentiate populations of hybrids, starting from the first generation and further selection

should be carried out in several cycles until the achievement of homozygotes. Consequently, the genetic contribution of additive and non-additive effects of genes in the determination and inheritance of the studied traits significantly depend on the growing conditions of spring barley genotypes.

The most available traits for selection in early generations are: plant height, ear length, number of grains in the ear. These traits had high values of inheritance coefficient and are little affected by the environment. It means that their variability is caused by genetic factors, in particular, by the action of additive genes and are one of the important traits for which it is necessary to carry out purposeful selection work to increase barley productivity in this region. Hybrid populations with high values of inheritance coefficient for certain traits and for their complex: Bi-16 x Saule (for five traits); Syr Aruy x Donetskii 8, Syr Aruy x Odesskiy 100, Bi-17 x Saule (for four traits), in which it is necessary to select highly productive forms adapted to stressful environmental conditions.

Gratitude. The work was carried out within the framework of program-targeted funding under the scientific and technical programs for 2024-2026 years of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan “Breeding and primary seed production of cereal crops to increase the potential of productivity, quality and stress resistance in different soil-climatic zones of Kazakhstan” IRN BR24892821.

Literature:

- [1] **Medimagh, S.**, El Felah M. Heterosis analysis for seed quality traits in spring barley // Int. J. Adv. Res., 7 (7) (2019), pp. 52-57 <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/9324>
- [2] **Zhang, X.**, Lv L., Lv C., Guo B., Xu R. Combining ability of different agronomic traits and yield components in hybrid barley // PLoS One, 10 (6) (2015), Article e0126828, <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0126828>
- [3] **Newton, A.C.**, Flavell A.J., George T.S., Leat P. Crops that feed the world 4. Barley: a resilient crop? Strengths and weaknesses in the context of food security // Food Sec, 3 (2011), pp. 141-178, 10.1007/s12571-011-0126-3
- [4] **Saisho, D.**, Barley T.K.: Emergence as a new research material of crop Science // Plant Cell Physiol., 52 (5) (2011), pp. 724-727, <http://dx.doi.org/10.1093/pcp/pcr049>
- [5] **Madakemohekar, A.H.**, Prasad L.C., Lal J.P., Bornare S.S., Prasad R. Study of heterosis and combining ability in exotic and indigenous crosses of barley (*Hordeum vulgare* L.) under rainfed environment // Bioscan, 10 (2) (2015), pp. 751-756 [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=study+of+heterosis+and+combining+ability+in+exotic+and+indigenous+crosses+of+barley+\(Hordeum+vulgare+L.\)+under+rained+environment&url=https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126828](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=study+of+heterosis+and+combining+ability+in+exotic+and+indigenous+crosses+of+barley+(Hordeum+vulgare+L.)+under+rained+environment&url=https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126828)
- [6] **Motiar, Rohman**, Shahnewaz Begum, Mohammed Mohi-Ud-Din, A 7×7 diallel cross for developing high-yielding and saline-tolerant barley (*Hordeum vulgare* L.) // Heliyon, Volume 10, Issue 14, 2024, e34278, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34278>
- [7] **Atsbeha, G.**, Mekonnen T., Kebede M. Multivariate analyses, heritability and genotype environment interaction of bread wheat genotypes in Ethiopia // Ecological Genetics and Genomics, Volume 29, 2023, 100209, <https://doi.org/10.1016/j.egg.2023.100209>
- [8] **Hailekiros, Tadesse Tekle**, Yemane Tsehaye, Genet Atsbeha, Fetien Abay Abera, Rogério Marcos Chiulele, Investigation of genotype x environment interaction for *Hordeum vulgare* L. ssp. *vulgare* recombinant inbred lines in multi-environments of Tigray, Ethiopia // Ecological Genetics and Genomics, Volume 31, 2024, 100231, <https://doi.org/10.1016/j.egg.2024.100231>
- [9] **Ahmad, MajidiMehr**, Zakaria El Gataa, Sima Abyar, Hassan Nourinejad, Genetic variability and evaluation of water-deficit stress tolerant of spring bread wheat genotypes using drought tolerance indices // Ecological Genetics and Genomics, Volume 30, 2024, 100227, <https://doi.org/10.1016/j.egg.2024.100227>
- [10] **Zhang, X.Z.** Lv, L.J., Lv C., Xu R.G. Analysis on the heterosis of the agronomic and yield traits of hybrid barley // J. Triticeae Crop., 33 (1) (2013), pp. 39-43
- [11] **Pavlova, N.A.**, Murugova G.A., Klykov A.G. Evaluation of quantitative transgression traits of spring barley hybrids // Russ. Agricult. Sci., 45 (2019), pp. 13-15 3103/S1068367419010117

- [12] **Fujimoto, R.**, Uezono K., Ishikura S., Osabe K., Peacock W.J., Dennis E.S. Recent research on the mechanism of heterosis is important for crop and vegetable breeding systems // *Breed Sci.*, 68 (2) (2018), pp. 145-158, 10.1270/jsbbs
- [13] **Bouchetata, F.**, Aissat A. Evaluation of the genetic determinism of an F₁ generation of barley resulting from a complete diallel cross between autochthones and introduced cultivars // *Heliyon*, 5 (2019), Article e02744 https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Evaluation
- [14] **Fedin, M.A.**, Silis D.Y. Statistical methods of genetic analysis // *Izd -vo "Kolos"*, 1980. – 205 p.
- [15] **Dospekhov, B.A.** Methodology of field experience // *Moscow "Kolos"*, 1973. – 335 pp.
- [16] Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // *Austral. J. Biol. Sci.*, Vol. 9, 1956. – № 1-4. – P. 463-493
- [17] **Allard, R.W.** The estimation and use of selective value in population change // *Heredity*, 21. – 1966. – № 4 – P. 547-563
- [18] **Nikitina, V.I.** Study of inheritance of spring barley plant height in reciprocal crosses in conditions of Krasnoyarsk forest-steppe // *Vestnik KrasGau*. – 2005. – Vop.7. – P. 81-85.
- [19] **Cuesta-Marcos, A.**, Kling J.G., Belcher A.R., Filichkin T., Fisk S.P., Graebner R., Helgerson L., Herb D., Meints B., Ross A.S., Hayes P.M., Ulrich Barley S.E.: *Genetics and Breeding // Encyclopedia of Food Grains (Second Edition)*, Academic Press, 2016, Pages 287-295, ISBN 9780123947864, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00208-4>
- [20] **Garkavy, P.F.** Creation of new barley varieties and the importance of the source material of VIR // *L.: VIR*, v.35 1973. – C. 47-51
- [21] **Garkavy, P.F.**, Linchevsky A.A, Hodzhakulov T. Study of quantitative traits in barley hybrids from crossing varieties of different ecotypes for breeding purposes // *Reports of VASKHNIL*. – 1980. – № 5. – C. 3-5
- [22] **Nikitenko, G.F.** Use of diallel analysis results in selection of barley for productivity and quality // *Genetics*, 1978. – T XV. – № 11. – C. 37-43
- [23] **Dhan Pal, Singh**, Asheesh K. Singh, Arti Singh, Chapter 3 - Genetics in relation to plant breeding // *Plant Breeding and Cultivar Development*, Academic Press, 2021, Pages 51-75, ISBN 9780128175637, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817563-7.00001-5>.
- [24] **Tokhetova, L.**, Toktamysov A., Makhmadjanov S., Baimbetova G., Zhumadilova Zh. Selection for Barley Seed Quality Increase in Kazakhstan Environment // *Plant Breed. Biotech.* 2023 (September) 11(3):185~196 <https://doi.org/10.9787/PBB.2023.11.3.185>
- [25] **Tsilke, R.A.** Genetic bases of selection of soft spring wheat for productivity in Western Siberia : a monograph / R.A. Tsilke. – Novosibirsk, 2005. – 321 c.
- [26] **Andreeva, Z.V.** Character of genotypic and paratypic variability of the upper internode length in varieties of soft spring wheat at intraspecific hybridization / Z.V. Andreeva, R.A. Tsilke // *Bulletin of NSAU*, 2005. – № 3. – C. 77-81.
- [27] **Lepekhov, S.B.** Upper internode length and plant height as a way to assess drought resistance of soft wheat varieties / S.B. Lepekhov, N.I. Korobeinikov // *Achievements of science and technology of agroindustrial complex*, 2013. – № 10. – C. 22-24.
- [28] **Mukhitov, L.A.** The size of the subcolumnar internode and productivity of spring soft wheat varieties of different ecological groups in the forest-steppe of the Orenburg Urals / L.A. Mukhitov, F.D. Samuilov // *Bulletin of Kazan GAU*, 2014. – T. 9. – № 3 (33). – C. 135-138.
- [29] **Timoshenkova, T.A.** Dependence of productivity of modern varieties of spring wheat on their morphological features in the steppe conditions of the Orenburg Urals / T.A. Timoshenkova, F.D. Samuilov // *Bulletin of Kazan GAU*, 2011. – T. 6. – № 3 (21). – C. 154-158.
- [30] **Kocherina, N.V.** Algorithms of ecological and genetic improvement of plant productivity : Cand. Cand. of Biological Sciences : 03.00.15 / Kocherina Natalia Viktorovna - St. Petersburg, 2009. – 130 c.
- [31] **Madić, M.**, Knezevic D., Paunovic A., Djurovic D. (2016). Plant height and internode length as components of lodging resistance in barley. *Acta agriculturae Serbica*. 21. 99-106. <https://doi.org/10.5937/AASer1642099M>
- [32] **Franckowiak, J.**, Lawson W., Forster B. and Lundqvist U. (2012) Characterisation of rachis internode length variants in barley. In: 11th International Barley Genetics Symposium (IBGS), Hangzhou, China.

- [33] **Madic, M.**, Knezevic D., Paunovic A., Zečević V (2009). Inheritance of stem height and second-internode length in barley hybrids. *Genetika*. 41. <https://doi.org/10.2298/GENSR0903229M>
- [34] **Cottrell, J.**, Dale J. (1984). Variation in size and development of spikelets within the ear of barley. *New Phytol.* 97. 565-573. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1984.tb03620.x>
- [35] **Thirulogachandar, V.**, Koppolu R., Schnurbusch T. (2021). Strategies of grain number determination differentiate barley row-types. *Journal of Experimental Botany*. 72. <https://doi.org/10.1093/jxb/erab395>
- [36] **Singh, G.**, Kumar P., Kumar R., Gangwar L.(2018). Genetic diversity analysis for various morphological and quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Applied and Natural Science*. 10. 24-29. <https://doi.org/10.31018/jans.v10i1.1572>
- [37] **Kamal, R.**, Muqaddasi Q., Schnurbusch T. (2022). Genetic association of spikelet abortion with spike, grain, and shoot traits in highly-diverse six-rowed barley. *Frontiers in Plant Science*. 13. 1015609. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.101569>
- [38] **Popova, T.** (2024). Inheritance of economic traits and heterosis in winter barley hybrid combinations. *Bulgarian Journal of Crop Science*. 61. 23-30. <https://doi.org/10.61308/KBGV7723>
- [39] **Surin, N.A.**, Lyakhova N.E., Gerasimov S.A., Lipshin A.G. Evaluation of collection samples of spring barley in breeding for productivity and grain quality in Eastern Siberia // *Achievements of science and technology of agroindustrial complex*. 2018. T. 5, № 32. C. 41-44. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10510>
- [40] **Khotyleva, L.V.**, Kilchevsky A.V, Shapturenko M.N. Theoretical aspects of heterosis // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2016. T. 20, № 4. C. 482-492. <https://doi.org/10.18699/VJ16.174>
- [41] **Surin, N.**, Gerasimov S. (2024). Inheritance of weight of 1000 grains by spring barley hybrids. *Bulletin of KSAU*. 64-69. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2024-1-64-69>
- [42] **Hama-Amin, T.** (2019). Estimation of some genetic parameters using line×tester analysis of common wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Applied Ecology and Environmental Research*. 17. https://doi.org/10.15666/aeer/1704_97359752
- [43] **Eshghi, R.**, Akhundova E. (2010). Inheritance of some Important Agronomic Traits in Hullless Barley. *ISSN OnlineAKA*. 12. 1560-8530.
- [44] **Yap, T.**, Harvey B. (1972). Inheritance of Yield Components and Morpho-physiological Traits in Barley, *Hordeum vulgare* L.1. *Crop sci.* 12. <https://doi.org/10.2135/cropsci1972.0011183X001200030008x>
- [45] **Lozinskyi, M.**, Ustinova H. (2022). The influence of genotype and conditions of the year on the inheritance of productive bushiness at hybridization of soft winter wheat cultivars that differ in early maturation. *Agrobiologîa*. 95-106. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2022-171-1-95-106>

АРПАНЫҢ БУДАН ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНДАҒЫ ШАРУАШЫЛЫҚ КҰНДЫ БЕЛГІЛЕРДІҢ ТҰҚЫМ ҚУАЛАУШЫЛЫҒЫН ТАЛДАУ

Тохетова Л. А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Шермағамбетов К.¹, жетекші ғылыми қызметкер

Баимбетова Г. З.¹, докторант

Жалбыров А. Е.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Нұрғалиев Н.Ш.², PhD

Сұлтан Н.Ж.², докторант

«Б.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС,

Қызылорда қ., Қазақстан

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада Қазақстандық Арал өңірі күріш жүйелерінің тұзды топырақтары жағдайында 36 будан популяциядағы тұқым қуалаушылық және сандық белгілердің өзгергіштігін зерттеу нәтижелері келтірілген. Өзгергіштік пен тұқым қуалаушылық генотипке және сыртқы орта жағдайларына байланысты болғандықтан, жаңа сорттар жасалатын белгілі бір агроклиматтық аймақта алынған ең аса құндылық ақпарат болып табылады. Арал өңірі

жағдайында зерттелетін белгілерді бақылауда аддитивті гендік өзара әрекеттесулердің басым болуы F_2 ұрпағында тиімді іріктеу мүмкіндігін көрсететіні анықталды. Ал неғұрлым қолайлы жылдары, осы белгілердің доминантты гендермен жоғары анықталуына байланысты, бірінші ұрпақтан бастап будандардың популяциясын ажырату керек және одан әрі таңдау доминантты гендерді тасымалдайтын локустардың гомозиготаға жеткенге дейін бірнеше циклде жүргізілуі керек. Алғашқы ұрпақтарда іріктеу жүргізудің ең қол жетімді белгілері: өсімдіктердің биіктігі, масақтың ұзындығы, масақтағы дәндердің саны, оларда өзгергіштік аддитивті гендердің әсерінен туындайды, оларға сәйкес осы аймақтағы арпаның өнімділігін арттыру үшін мақсатты селекциялық жұмыстар жүргізу қажет. Тұқым қуалаушылық коэффициентінің жоғары мәндері бар будан популяциялар анықталды: Би-16 x Сәуле (бес белгі бойынша) бөлінді; Сыр Аруы x Донецкий 8, Сыр Аруы x Одесский 100, Би-17 x Сәуле (әрқайсысы төрт белгі бойынша), олардан қоршаған ортаның стресстік жағдайларына бейімделген жоғары өнімді формаларды таңдау қажет.

Тірек сөздер: арпа, селекция, іріктеу, тұқым қуалаушылық, тұқым қуалаушылық коэффициенті, будан популяциялар.

АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ И НАСЛЕДУЕМОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЯЧМЕНЯ

Тохетова Л.А.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Шермагамбетов К.¹, ведущий научный сотрудник

Баимбетова Г.З.¹, докторант

Жалбыров А. Е.¹, магистр сельскохозяйственных наук

Нурғалиев Н.Ш.², PhD

Sultan N.Zh.², doctoral student

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им.И.Жахаева»,
г.Кызылорда, Казахстан

²Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. В статье представлены результаты изучения характера наследования, наследуемости и изменчивости количественных признаков у 36 гибридных популяций в условиях засоленных почв рисовых систем Казахстанского Приаралья. Поскольку изменчивость и наследование зависят от генотипа и условий внешней среды, наибольшую ценность представляет информация, полученная в конкретной агроклиматической зоне, для которой создаются новые сорта. Установлено, что преобладание в контроле изучаемых признаков в условиях Приаралья аддитивных генных взаимодействий указывает на возможность проведения эффективных отборов уже в F_2 поколении, а в более благоприятные годы из-за высокой детерминации этих признаков доминантными генами необходимо дифференцировать популяции гибридов, начиная с первого поколения и дальнейший отбор проводить в несколько циклов до достижения гомозиготности локусов, несущих доминантные гены. Наиболее доступными признаками для проведения отбора в ранних поколениях являются: высота растений, длина колоса, число зерен в колосе, у которых изменчивость вызвана действием аддитивных генов, по которым необходимо проводить целенаправленную селекционную работу для повышения продуктивности ячменя в данном регионе. Выделены гибридные популяции с высокими значениями коэффициента наследуемости по определенным признакам, так и по их комплексу: Би-16 x Сауле (по пяти признакам); Сыр Аруы x Донецкий 8, Сыр Аруы x Одесский 100, Би-17 x Сауле (по четырем), в которых необходимо вести отбор высокопродуктивных форм, адаптированных к стрессовым условиям среды.

Ключевые слова: ячмень, селекция, отбор, наследование, наследуемость, гибридные популяции.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКОВ, НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕВИЦЫ

Лисенович А.И. научный сотрудник

allehandro@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-5008>

Тен Е.А. аспирант

jekon_t87.07@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8173-672X>

Жанзаков Б.Ж. PhD, ведущий научный сотрудник

baha_zhan93@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5645-1463>

Шупанова И.В. научный сотрудник

ira_irinka_irishka@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2252-0254>

*Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева, п. Шортанды,
Казахстан*

Аннотация. Активный рост и развитие технологий в последние десятилетия значительно расширило применимость цифровых инструментов, методов и подходов в самых разнообразных сферах жизнедеятельности человека, включая сельское хозяйство. Что позволило существенно улучшить результаты проводимых работ при решении практических задач.

В статье представлены выводы исследований по применению цифровых технологий, с целью оптимизации селекционного процесса. В частности, снижения временных и трудовых затрат, повышения производительности труда, качества и достоверности получаемых результатов при сравнительной оценке потенциала образцов и перспективных линий на примере чечевицы в условиях Акмолинской области.

Источниками данных являлись средства дистанционного зондирования и мониторинга - беспилотные летательные аппараты роторного типа (квадрокоптеры). Преимущество которых заключается в их мобильности, оперативности, в относительной простоте использования и в возможности получения геопространственных данных с относительно больших площадей.

По результатам проведенных исследований получен положительный результат применения средств дистанционного зондирования и мониторинга, графических редакторов в определении фенотипических признаков чечевицы. Полученные результаты подтвердили, эффективность внедрения цифровых технологий в селекционный процесс и высокий потенциал.

Ключевые слова: дистанционное зондирование; геоинформационные системы; графические редакторы; селекция; чечевица.

Введение. Чечевица – зернобобовая культура с высоким показателем белка, широким набором аминокислот и витаминов, чем и привлекает свое внимание аграриев и животноводов. А симбиотическая азотфиксация делает чечевицу хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур [1, 2, 3, 4, 5].

Но, не смотря на свою ценность и привлекательность, сельхозтоваропроизводители Казахстана с определенным скептицизмом относятся к возделыванию данной культуры, постепенно сокращая посевные площади. В большей степени данная ситуация связана с нестабильным урожаем и сложностью уборки [6, 7, 8]. Усугубляет и рост цен на более эффективную уборочную технику, что негативно сказывается на всем аграрном секторе в целом.

Данные вызовы подталкивают отечественных селекционеров не только к созданию новых высокопродуктивных, устойчивых к абиотическим факторам внешней среды сортов, но и проводить работу по подбору родительских пар для гибридизации, с учетом почвенно-климатических условий засушливого региона [9, 10, 11, 12].

Селекционный процесс трудоемкий, требующий высокой квалификации и опыта от

селекционера. Развитие цифровых технологий в области дистанционного зондирования существенно расширило возможности аграрного сектора по контролю, анализу данных и в принятии решений. В Казахстане мультиспектральная и гиперспектральная съемки активно применяются в растениеводстве при мониторинге развития растений. Но в селекционном процессе, в части определения фенотипических признаков растений, таких как площадь листовой поверхности, проективное покрытие, биомасса, урожайность, цифровые технологии не используются.

Традиционные методы фенотипирования сельскохозяйственных культур основаны на ручном отборе и замере образцов в полевых условиях, что является длительным процессом. При этом конечный результат расчетов считается субъективным. В свою очередь дистанционное зондирование позволяет проводить анализ пространственных данных, а также фенотипических признаков сельскохозяйственных культур дистанционно и на больших площадях. Поэтому целью данной работы являлась разработка методов дистанционной оценки коллекционных питомников, на примере чечевицы. Рассмотреть применимость цифровых технологий в селекционном процессе, в условиях Акмолинской области. Поиск более доступных инструментов при определении фенотипических признаков чечевицы, в частности проективного покрытия.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на производственной базе ТОО «Научно производственного центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева», в Шортандинском районе, Акмолинской области, в 2023 году. Объектом исследования послужили 11 образцов мелкосеменной чечевицы и 11 крупносеменной. Сравнение велось с сортами стандартами, принятыми в Акмолинской области Шырайлы и Крапинка (крупносеменного и мелкосеменного типа семени).

Селекционные опыты закладывались согласно методическим указаниям ВИР [13] и НПЦЗХ им. А.И. Бараева [14].

Посев коллекционного питомника чечевицы проводился в оптимальные сроки – 17 мая из расчета 130 шт/м² крупносеменной чечевицы и 170 шт/м² -мелкосеменной, предварительно, по культуре был камерально определен показатель всхожести по ГОСТ 12038. Исходя из полученных данных всхожести и определения массы 1000 зерен по ГОСТ 12042-80 рассчитывалась норма высева.

Для высева питомника использовалась специализированная селекционная сеялка ССФК-7. Опытные участки были размаркированы на ширину захвата сеялки – 1,0 м с длиной ярусов 50 м и длиной деланки 2 м², учетная площадь которой составила 1,8 м² на глубину 4-5 см. Предшественник – пар. Сразу после посева было проведено прикатывание кольчато-шпоровыми катками.

Мониторинг состояния посевов проводился дистанционно с помощью беспилотных летательных аппаратов роторного типа – Phantom 4 Multispectral, оснащенного 5 канальной мультиспектральной камерой и Phantom 4 Advanced, оснащенного 4К камерой (рисунок 1). Для более точного позиционирования беспилотника использовалась высокоточная станция D-RTK 2 Mobile Station (рисунок 2).

Периодичность проводимых аэрофотосъемок составляла 1 облет двумя беспилотными аппаратами каждые 7 дней. Полеты проводились на высотах: для Phantom 4 Multispectral не более 15 метрах, а для Phantom 4 Advanced на высоте 5 метров, так как для анализа RGB изображений требовалась повышенная детализация и высокое разрешение.

Исходный материал проходил обработку фотограмметрическим методом в лицензированных программах Agisoft Metashape Professional и DJI Terra для построения ортофотопланов опытного участка (рисунок 3).

Ортофотопланы основанные на съемке с RGB камеры анализировались в геоинформационных системах Quantum GIS и Sputnik Agro, а также в графическом редакторе Adobe Photoshop.



Рисунок 1 – Phantom 4 Multispectral



Рисунок 2 – D-RTK 2 Mobile Station

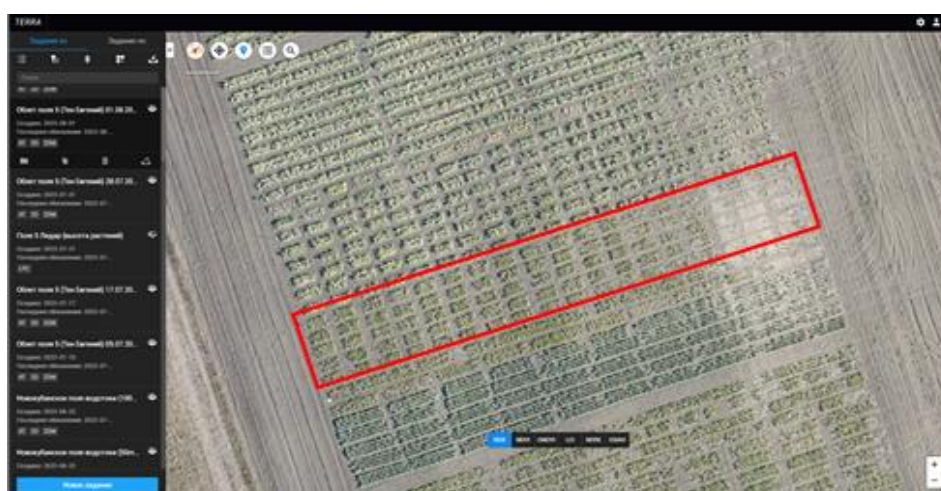


Рисунок 3 – Ортофотоплан (RGB) с выделенными границами опытного участка

Результаты и обсуждение. Ряд селекционеров отмечают положительную корреляцию увеличения поглощаемого света, за счет увеличения поверхности листа, с урожайностью, что является критерием для отбора и создания новых сортообразцов [15].

Ввиду того, что между площадью листовой поверхности, проективным покрытием, биомассой и урожайностью имеется закономерная зависимость, то в данном примере, в качестве предмета исследования, анализируется проективное покрытие. В классическом варианте предлагается применять методы определения проективного покрытия растительности в количественных или балльных величинах. К перечисленным вариантам относятся: определение на глаз, метод уколов, сеточка Раменского Л.Г., или же менее точные балльные шкалы (равнодистанционные и неравнодистанционные) [16]. Но данные методы и подходы не соответствуют критериям применения цифровых технологий.

Г.Н.Бузук опираясь на результаты работы А.К.Балалаева в применении метода цифровой обработки изображения для определения проективного покрытия растительности, в своей научной работе предложил определять проективное покрытие при помощи фото точек используя компьютерное моделирование, при котором, с помощью линий точек определяется число линий и точек на каждой линии [17, 18]. Данный метод подразумевает использование платформы программирования и числовых вычислений MATLAB (<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>). Это настольная среда, настроенная для итеративного анализа и процессов проектирования, с языком программирования.

Данная платформа является коммерческим продуктом, в работе с которой требуются определенные знания и навыки в моделировании и программировании. Поэтому предлагается другой вариант, более простой и доступный, при котором для определения проективного покрытия (в процентном соотношении) используется графический редактор. Так как инструменты редакторов имеют схожее назначение и функционал, то в качестве примера был выбран наиболее известный и популярный графический редактор Adobe Photoshop (свободно распространяемым аналогом данного редактора является Gimp).

Принцип метода заключается в анализе RGB изображений. А именно в подсчете общего количества пикселей на площади экспериментальной делянки и пикселей выделенных цветовых оттенков, относящихся к растительности, с последующим определением их процентного соотношения (рисунок 4).

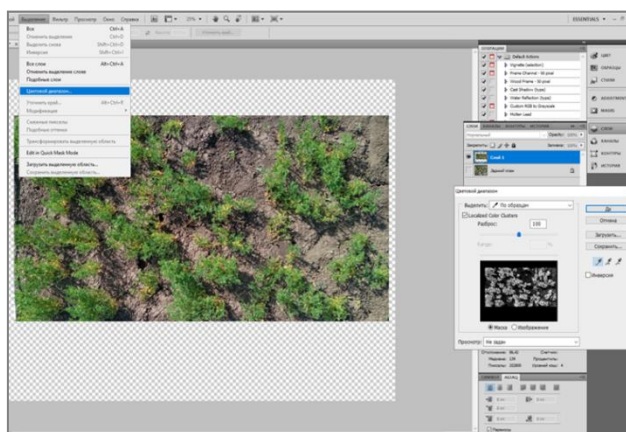


Рисунок 4 – Выбор цветовых оттенков, относящихся к растительности

При выделении на изображении определенного участка, или нескольких областей графический редактор автоматически высчитывает количество выбранных пикселей. В данной научной работе выделение областей на цифровом изображении проводилось выборкой пикселей по принадлежности к зеленому цвету, как фактору наличия растительности.

В виду того, что пожелтевшие и подсохшие листья нижнего яруса чечевицы могут совпадать со светлыми оттенками почвы, то при выборе цвета указывалось не менее трех оттенков, относящихся к растительности. Это позволило исключить некорректный и ошибочный выбор пикселей на изображении.

В демонстрируемом примере были выбраны следующие варианты: салатный, зеленый и темно-зеленый. Как результат, в информационном окне графического редактора отображено суммарное количество пикселей выделенных участков, зон и областей, относящихся к растительности (рисунок 5).

Расчет процентного соотношения пикселей высчитывался по формуле:

$$x = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (1)$$

где, А - выделенное количество пикселей оттенков зеленого цвета, В – общее количество пикселей выделенной области делянки.

В общей сложности, за период наблюдений, было выполнено 18 полетов с 27 вылетами беспилотными летательными аппаратами, на площади 10 га.

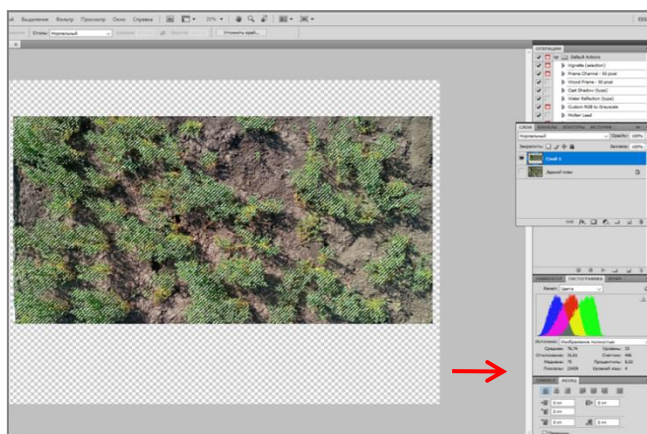


Рисунок 5 – Результаты подсчета выделенных пикселей

Объем полученных геопространственных данных, с подготовленными ортофото-планами, составил 154 гига-байта, что является относительно небольшим объемом, по меркам дистанционного зондирования. Наряду с проведением RGB съемок, анализировались данные с мультиспектральной камеры. А именно, вегетационные индексы развития растительности и индексы стресса (рисунок 6). Что и заняло большую часть объема геоданных.

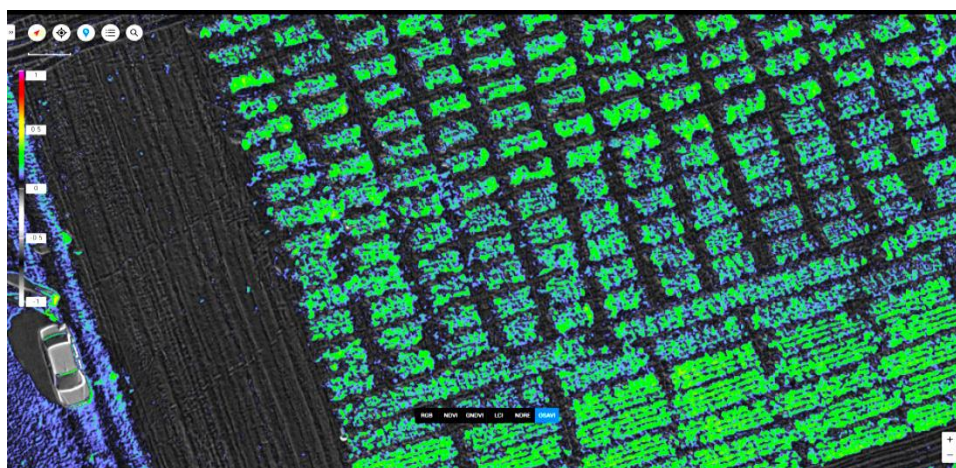


Рисунок 6 – Вегетационный индекс OSAVI

Для контроля индекса NDVI использовался портативный датчик индекса растительности – GreenSeeker. Для расчета проективного покрытия брались фотоснимки и ортофотопланы полученные в фазу цветения. Результаты расчетов были разделены на две группы сортообразцов - крупносеменные и мелкосеменные (таблица 1).

Таблица 1 – Проективное покрытие чечевицы в период цветения (14.07.2023г.)

Крупносеменные сортообразцы	%	Мелкосеменные сортообразцы	%
1	2	3	4
Шырайлы	33,1	Крапинка	25,0
Е-149	43,2	1535	20,4
Веховская 1	42,1	2030	27,4

1	2	3	4
Красноградская 5	43,1	Нива 95	42,3
Петровская Юбилейная	47,3	ВИР к-452	25,4
Луганчанка	42,6	К-408	22,9
Веховская	42,1	1962	21,7
Пауза	36,5	ВИР к-483	30,5
Анфия	38,0	К-2589	31,4
Красноградс.100	37,5	ВИР к-910	25,7
Roze	39,5	ILL6212	26,3
Среднее	40,5	среднее	27,2
НСР 0,05	7,45	НСР 0,05	7,0

Проанализировано 22 образца. Установлена, прямая корреляционная зависимость между накоплением биомассы и проективным покрытием, где $r = 0,77$ (рисунок 7).

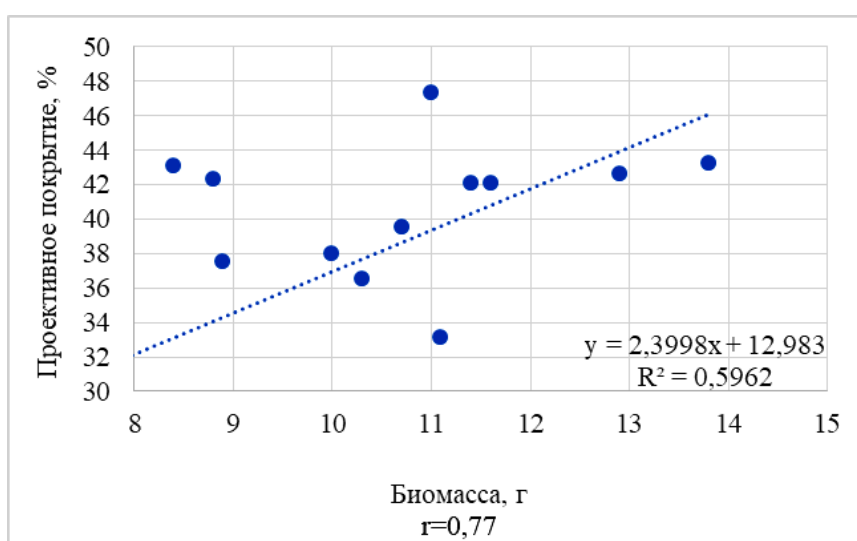


Рисунок 7 – Связь биомассы растений чечевицы с проективным покрытием

Вышесказанное позволяет сделать вывод, о возможности использования проективного покрытия в оценке состояния здоровья растений в период вегетации, определении перспективных образцов. Среди изученных сортообразцов и линий чечевицы выделились E149, Анфия, Красноградская 100, Веховская и 1962, таблица 2. Перечисленные образцы формировали более высокую урожайность и имели более значимую корреляцию с биомассой в период цветения, проективным покрытием и индексами вегетации, в особенности с NDVI.

Таблица 2 – Урожайность сортообразцов чечевицы (2023 г.)

Крупносемянные сортообразцы	Урожайность, г/м ²		Мелкосемянные сортообразцы	Урожайность, г/м ²	
	всего	отклонение от st, +/-		всего	отклонение от st, +/-
1	2	3	4	5	6
Шырайлы, St	139,6	0,0	Крапинка, st	123,5	0,0
E149	181,4	41,8	К-408	127,9	4,4
Петровская-Юбилейная	134,4	-5,2	К 2589	125,9	2,4
Веховская	158,6	19,0	ILL6212	86,1	-37,4

1	2	3	4	5	6
Анфия	199,0	59,4	ВИР К-910	94,0	-29,5
Roze	125,3	-14,3	ВИР К-483	74,4	-49,1
Красноградская 100	163,1	23,5	ВИР К-452	99,8	-23,7
Рауза	149,4	9,8	2030	107,7	-15,8
Лугончанка	122,7	-16,9	Нива 95	124,6	1,1
Красноградская 5	153,3	13,7	1535	103,1	-20,4
Веховская 1	142,9	3,3	1962	167,0	43,5
НСР ₀₅	11,54		НСР ₀₅	21,76	
СА и ОС, М ± m	151,8±4,0		СА и ОС, М ±m	112,18±7,6	
Коэффициент вариации, %	15,26		Коэффициент вариации, %	22,58	

Заключение. Предложен новый способ определения проективного покрытия растений с использованием цифровых технологий, на основе анализа RGB изображений растительного покрова. При котором, применение дистанционного зондирования и мониторинга значительно сокращает время проведения полевого обследования, сокращает количество проводимых операций, позволяет получать геопространственные данные для анализа других фенотипических признаков. Сам же процесс выделения пикселей и расчет процентного соотношения в графическом редакторе занимает считанные минуты, что напрямую отражается на производительности труда.

Результаты проведенной работы подтвердили сокращение количества проводимых операций ручного отбора образцов, благодаря чему были снижены временные и трудовые затраты, что в свою очередь так же приводит к повышению производительности труда.

Проведенный анализ на заложенных опытах подтвердил эффективность применения цифровых технологий в селекционном процессе, при определении фенотипических признаков чечевицы, в условиях Акмолинской области.

Финансирование. Данная статья опубликована в рамках ПЦФ МСХ РК: BR22885719 «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана» на 2024-2026 гг.

Литература:

[1] **Кондыков, И.В.** Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор) // Зернобобовые и крупяные культуры, 2012. – №2. – С. 13-20.

[2] **Ханиева, И.М.,** Канукова К.Р., Мамбетов М.М. Особенности технологии выращивания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2013. – №3. – С. 78-80.

[3] **Бобкова, Ю.А.** Морфофизиологические особенности видов и генотипов чечевицы в условиях Среднерусской лесостепи: автореф. дис.канд. с.-х. наук / Ю.А. Бобкова // Брян. гос. с.-х. акад. – Брянск, 2000. – 18 с.

[4] **Крылова, В.Б.** Чечевица – источник пищевого растительного белка // Вестник РАСХН, 1994. – № 1. – С.21-23.

[5] **Коноплев, Ю.И.** Влияние биологических и агротехнических факторов на формирование продукционного процесса и повышение урожайности семян новых сортов чечевицы: Автореф. дис. канд. сельскохозяйственных наук. – Орел, 2004. – 22 с.

[6] **Тен, Е.А.,** Ошергина И.П., Жанзаков Б.Ж. Дәнді-бұршақ дақылдарының әртүрлі генотиптерінің негізгі Шаруашылықтық құнды белгілеріне баға беру // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – Нұр-Сұлтан, 2022. – № 3 (114). – С. 46-55.

[7] **Dissanayake, R.,** Braich S., Cogan N.O.I., Smith K. and Kaur. S. (2020). Characterization of Genetic and Allelic Diversity Amongst Cultivated and Wild Lentil Accessions for Germplasm Enhancement. – Front. Genet. – 11:546. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00546>

[8] **Мусынов, К.М.**, Кипшакбаева А.А., Аринов Б.К., Утельбаев Е.А., Базарбаев Б.Б. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2017. – № 9 (155). – С. 125-137.

[9] **Тен, Е.А.**, Ошергина И.П. Продуктивность сортов гороха и чечевицы, созданных в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева, в зависимости от абиотических факторов среды // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата, 2022. – №4 (63). – С. 252-260. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.150>

[10] **Мба, С.**, Guimaraes, E.P. & Ghosh, K. (2012). Reorienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. – Agric & Food Secur. – №1. – p. 7-17. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-7>

[11] **Kumar, J.**, Gupta S., Biradar R.S., Gupta P., Dubey S., Singh N.P. (2018). Association of functional markers with flowering time in lentil. – J. Appl. Genet. – №59. – p. 9-17. <https://doi.org/10.1007/s13353-017-0419-0>

[12] **Маракаева, Т.В.** Пригодность к механизированной уборке селекционных образцов чечевицы // Вестник КрасГАУ, 2020. – № 9. – С. 41-45.

[13] **Вишнякова, М.А.**, Сеферова И.В., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Семёнова Е.В., Филипенко Г.И., Александрова Т.Г., Егорова Г.П., Янькова И.И., Булынецов С.В., Герасимова Т.В., Другова Е.В.; под науч. ред. Вишняковой М.А. Пополнение, сохранение и изучение: метод. указания // Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: ВИР. – 2018. – 143 с.

[14] **Канафин, Б.К.**, Заболотских В.В., Акшалов К.А., Скобликов В.Ф., Кияс А.А., Вернер А.В., Кочоров А.С., Кунанбаев К.К., Бабкенов А.Т., Бабкенова С.А., Филиппова Н.И., Коберницкий В.И., Ошергина И.П., Слепкова Н.Н., Тен Е.А., Филонов В.М., Юрченко В.А. Особенности проведения весенне-полевых работ в Акмолинской области в 2023 году // Практические рекомендации – Шортанды: НПЦ зернового хозяйства им. А. И. Бараева, 2023. – 60 с.

[15] **Silva-Perez, V.**, Shunmugam A.S.K., Rao S., Cossani C.M., Tefera A.T., Fitzgerald G.J., Armstrong R. and Rosewarne G.M. (2022). Breeding has selected for architectural and photosynthetic traits in lentils. – Front. Plant Sci. – №13. – pp. 925-987. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.925987>

[16] **Ярошенко, П.Д.** Геоботаника. – М.: Просвещение, 1969. – 200 с.

[17] **Балалаев, А.К.**, Скрипник О.А. Предварительные результаты применения метода цифровой обработки изображения для определения проективного покрытия растительности как основного индикатора состояния эко-систем // Экология и природопользование. – 2011. – Вып. 14. – С. 114-123.

[18] **Бузук, Г.Н.** Определение проективного покрытия и урожайности при использовании фото точек (photo point method) // Вестник фармации, 2013. – №3. – С. 153-158.

References:

[1] **Kondykov, I.V.** Kul'tura chechevicy v mire i Rossijskoj Federacii (obzor) // Zernobobovye i krupyanye kul'tury, 2012. – №2. – S. 13-20. [in Russian]

[2] **Hanieva, I.M.**, Kanukova K.R., Mambetov M.M. Osobennosti tekhnologii vyrashchivaniya chechevicy v usloviyah predgornoj zony KBR // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk, 2013. – №3. – S. 78-80. [in Russian]

[3] **Bobkova, Yu.A.** Morfofiziologicheskie osobennosti vidov i genotipov chechevicy v usloviyah Srednerusskoj lesostepi: avtoref. dis.kand. s.-h. nauk / Yu.A. Bobkova // Bryan. gos. s.-h. Akad, Bryansk, 2000. – 18 s. [in Russian].

[4] **Krylova, V.B.** Chechevica – istochnik pishchevogo rastitel'nogo belka // Vestnik RASHN, 1994. – № 1. – S.21-23. [in Russian]

[5] **Konoplev, Yu.I.** Vliyanie biologicheskikh i agrotekhnicheskikh faktorov na formirovanie produkcionnogo processa i povyshenie urozhajnosti semyan novyh sortov chechevicy: Avtoref. dis. kand. sel'skohozyajstvennyh nauk. – Orel, 2004. – 22 s. [in Russian]

[6] **Ten, E.A.**, Oshergina I.P., Zhanzakov B.Zh. Dandi-burshaq daqyldarynyn artyrlu genotipterinin negizgi Sharuashylyqtyq qundy belgilerine бага беру // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina. – Nur-Sultan, 2022. – № 3 (114). – S. 46-55. [in

Russian]

[7] **Dissanayake, R.**, Braich S., Cogan N.O.I., Smith K. and Kaur. S. (2020). Characterization of Genetic and Allelic Diversity Amongst Cultivated and Wild Lentil Accessions for Germplasm Enhancement. – Front. Genet. – 11:546. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00546> [in English]

[8] **Musynov, K.M.**, Kipshakbaeva A.A., Arinov B.K., Utel'baev E.A., Bazarbaev B.B. Osobennosti tekhnologii vozdeleyvaniya chechevicy v usloviyah Severnogo Kazahstana // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – 2017. – № 9 (155). – S. 125-137. [in Russian].

[9] **Ten, E.A.**, Oshergina I.P. Produktivnost' sortov goroha i chechevicy, sozdannyh v TOO «NPCZH im. A.I. Baraeva, v zavisimosti ot abioticheskikh faktorov sredy // Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata, 2022. – №4 (63). – S. 252-260. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.150> [in Russian]

[10] **Mba, C.**, Guimaraes E.P. & Ghosh K. (2012). Reorienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. – Agric & Food Secur. – №1. – r. 7-17. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-7> [in English]

[11] **Kumar, J.**, Gupta S., Biradar R.S., Gupta P., Dubey S., Singh N.P. (2018). Association of functional markers with flowering time in lentil. – J. Appl. Genet. – №59. – r. 9-17. <https://doi.org/10.1007/s13353-017-0419-0> [in English]

[12] **Marakaeva, T.V.** Prigodnost' k mekhanizirovannoj uborke selekcionnyh obrazcov chechevicy // Vestnie KrasGAU. – 2020. – № 9. – S. 41–45. [in Russian]

[13] **Vishnyakova, M.A.**, Seferova I.V., Buravceva T.V., Burlyaeva M.O., Semyonova E.V., Filipenko G.I., Aleksandrova T.G., Egorova G.P., Yan'kova I.I., Bulyncev S.V., Gerasimova T.V., Drugova E.V.; pod nauch. red. Vishnyakovoj M.A. Popolnenie, sohranenie i izuchenie: metod. ukazaniya // Kollekcija mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR – 2-e izd., pererab. i dop. – Sankt-Peterburg: VIR, 2018. – 143 s. [in Russian]

[14] **Kanafin, B.K.**, Zabolotskih V.V., Akshalov K.A., Skoblikov V.F., Kiyas A.A., Verner, A.V., Kochorov A.S., Kunanbaev K.K., Babkenov A.T., Babkenova S.A., Filippova N.I., Kobernickij V.I., Oshergina I.P., Slepikova N.N., Ten E.A., Filonov V.M., Yurchenko V.A. Osobennosti provedeniya vesenne-polevyh rabot v Akmolinskoj oblasti v 2023 godu // Prakticheskie rekomendacii – Shortandy: NPC zernovogo hozyajstva im. A. I. Baraeva, 2023. – 60 s. [in Russian]

[15] **Silva-Perez, V.**, Shunmugam A.S.K., Rao S., Cossani C.M., Tefera A.T., Fitzgerald G.J., Armstrong R. and Rosewarne G.M. (2022). Breeding has selected for architectural and photosynthetic traits in lentils. – Front. Plant Sci. – №13. – rr. 925-987. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.925987> [in English]

[16] **Yaroshenko, P.D.** Geobotanika. – M.: Prosveshchenie, 1969. – 200 c. [in Russian].

[17] **Balalaev, A.K.**, Skripnik O.A. Predvaritel'nye rezul'taty primeneniya metoda cifrovoj obrabotki izobrazheniya dlya opredeleniya proektivnogo pokrytiya rastitel'nosti kak osnovnogo indikatora sostoyaniya eko-sistem // Ekologiya i prirodopol'zovanie, 2011. – Vyp. 14. – S. 114-123. [in Russian]

[18] **Buzuk, G.N.** Opredelenie proektivnogo pokrytiya i urozhajnosti pri ispol'zovanii foto toчек (photo point method) // Vestnik farmacii, 2013. – №3. – S. 153-158. [in Russian]

КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ПИТОМНИКТЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІН ЖАСЫМЫҚ МЫСАЛЫНДА ҚОЛДАНУ

Лисенович А.И. ҒЫЛЫМИ ҚЫЗМЕТКЕР

Тен Е.А. аспирант

Жанзаков Б.Ж. PhD, жетекші ҒЫЛЫМИ ҚЫЗМЕТКЕР

Шушпанова И.В. ҒЫЛЫМИ ҚЫЗМЕТКЕР

*А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, Шортанды к.,
Қазақстан*

Андатпа. Соңғы онжылдықта технологиялардың белсенді дамуы цифрлық құралдардың, әдістердің және тәсілдердің адам өмірінің әртүрлі салаларында, соның ішінде ауыл шаруашылығында қолданылуын едәуір кеңейтті. Бұл тәжірибелік мәселелерді шешуде жүргізілген жұмыстардың нәтижелерін едәуір жақсартуға мүмкіндік берді.

Мақалада селекциялық процесті оңтайландыру мақсатында цифрлық технологияларды қолдану бойынша зерттеулердің қорытындылары келтірілген. Атап айтқанда, Ақмола облысы жағдайында жасымықтың үлгілері мен линиялардың әлеуетін салыстырмалы бағаланды. Уақыт пен еңбек шығындарын азайтылды, еңбек өнімділігі мен алынған нәтижелердің сапасы мен дәлдігі артты.

Дерек көздері қашықтықтан зондтау және мониторинг құралдары - роторлы типтегі ұшқышсыз ұшу аппараттары (квадрокоптерлер) болды. Олардың артықшылығы - ұтқырлығы, жеделдігі, пайдаланудың салыстырмалы қарапайымдылығы және салыстырмалы түрде үлкен аудандардан геокеңістіктік деректерді алу мүмкіндігі.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша жасымықтың фенотиптік белгілерін анықтауда қашықтықтан зондтау және мониторинг құралдарын, графикалық редакторларды қолданудың оң нәтижелері алынды. Нәтижелер цифрлық технологияларды селекциялық процеске енгізудің тиімділігі мен жоғары әлеуетін растады.

Тірек сөздер: қашықтықтан зондтау; геоаппараттық жүйелер; графикалық редакторлар; селекция; жасымық.

APPLICATION OF METHODS OF REMOTE ASSESSMENT OF COLLECTION NURSERIES, USING THE EXAMPLE OF LENTILS

Lisenovich A.I. Researcher
Ten E.A. postgraduate student
Zhanzakov B.Zh. PhD, Leading Researcher
Shupanova I.V. Research Associate

Scientific and production center of grain farming A.I.Barayev, Kazakhstan, Shortand

Annotation. The rapid growth and development of technology in recent decades has significantly expanded the applicability of digital tools, methods and approaches in a wide variety of human activities, including agriculture. This made it possible to significantly improve the results of the work carried out in solving practical problems.

The article presents the conclusions of research on the use of digital technologies in order to optimize the breeding process. In particular, reducing time and labor costs, increasing labor productivity, quality and reliability of the results obtained in a comparative assessment of the potential of samples and promising lines using the example of lentils in the conditions of the Akmola region.

The data sources were remote sensing and monitoring devices - unmanned aerial vehicles of the rotary type (quadcopters). The advantage of which lies in their mobility, efficiency, relative ease of use and the ability to obtain geospatial data from relatively large areas.

According to the results of the conducted research, a positive result was obtained from the use of remote sensing and monitoring tools, graphic editors in determining the phenotypic signs of lentils. The results obtained confirmed the effectiveness of the introduction of digital technologies into the breeding process and the high potential.

Keywords: remote sensing; geoinformation systems; graphic editors; breeding; lentils.

ЗЕРНОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Малицкая Н.В.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
natali_gorec@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4382-2357>

Аширбеков М.Ж.¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
mukhtar_agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8843-6516>

Кузнецова М.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
mkuznecova_69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1743-182X>

Аужанова М.А.², кандидат сельскохозяйственных наук
auzhanovam@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5280-5607>

Косанов С.У.³, кандидат сельскохозяйственных наук
samalbek_72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3877-7566>

¹Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева, г.Петропавловск, Казахстан

²Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова, г.Кокшетау, Казахстан

³Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

Аннотация. Кукуруза (*Zea mays*, Poaceae) – является одной из распространенных зерновых культур в мировом земледелии. На продовольственные цели используется около 20% ее зерна. Средняя урожайность в засушливой части богарного земледелия составила 24,4 ц/га.

Для производства раннеспелых гибридов кукурузы в Северном Казахстане культуре необходима минимальная сумма активных температур 2200°C. Подобрать скороспелые адаптируемые гибриды кукурузы для возделывания на зерно в сопочно-равнинной зоне Акмолинской области является целью нашего исследования. Учеты и наблюдения по исследованию проводили по методике Государственного сортоиспытания.

Из исследуемых гибридов наиболее скороспелыми по длине вегетационного периода являются Киз Уракс и Сары-Арка (стандарт), зерно в початках достигает восковой спелости за 113 суток. Немного длиннее был период у гибридов Целинный 160 – 121 сутки и Будан – 129 суток, также соответствующих раннеспелой группе по классификации ФАО (условный индекс скороспелости), принятый Международной продовольственной и сельскохозяйственной организацией: 100 - 149 суток.

Структура урожая раннеспелых гибридов была многокомпонентной. Наибольшая озерненность початка была у гибридов Киз Уракс – 237 зерен и Сары-Арка – 240 зерен. Масса зерен является определяющим фактором урожайности кукурузы, которая формируется в течение 30 суток в период цветения – созревания зерна. Наибольшая масса зерна с початка, г получена у гибридов Целинный 160 – 131 и у Сары-Арка – 128.

Урожайность зерна кукурузы определяется генотипом, средой и эффектами взаимодействия генотипа с окружающей средой. У гибрида Целинный 160 получена наибольшая урожайность зерна – 44 ц/га, средняя урожайность отмечена у гибрида Киз Уракс – 33 ц/га, наименьшая, у гибрида Будан – 30 ц/га, разница со стандартом составила, соответственно: 1, 12 и 15 ц/га. Рекомендуем шире возделывать высокоурожайные раннеспелые гибриды кукурузы: Киз Уракс, Сары-Арка, Целинный 160, Будан в Северном Казахстане как продовольственное, кормовое и семенное зерно.

Ключевые слова: кукуруза, раннеспелые гибриды, вегетационный период, структура урожая, урожайность зерна.

Введение. Кукуруза (*Zea mays*, Poaceae) – распространенная культура в глобальном современном земледелии, рисунок 1. Характеризуется разносторонним применением и высокой урожайностью зерна. Около 20% зерна применяется на продовольственные цели, 15-20% на технические цели, 60% на корм. Среди 13 стран мирового масштаба, урожайность зерна кукурузы, выращенной в засушливых условиях, была низкой. Средняя

урожайность зерна составила 24,4 ц/га. В условиях высокого уровня агротехники сельскохозяйственные предприятия могут получить 50 ц/га зерна [1].

Возделывают кукурузу везде, от тропических высот до Скандинавских стран. В мировом масштабе площадь кукурузы занимает около 202 миллионов гектаров, около 1163 миллионов тонн производят ее зерна [2]. Существует острая необходимость увеличения ее производства, особенно в условиях быстрого роста населения планеты и резкого глобального изменения климата [3]. Использование высокоурожайных и адаптированных гибридов является одним из лучших подходов к увеличению производства зерна кукурузы [4].

В зерне кукурузы содержатся углеводы (66-70%), белки (9-13%), жир (4,5-9%), минеральные соли и витамины. Из зерна можно получить муку, хлопья, крупу, консервы (сахарная кукуруза), этиловый спирт, крахмал, пиво, глюкозу, декстрин, патоку, мед, сироп, масло, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты.

В 1 кг зерна кукурузы содержится 1,36 кормовых единиц и 79 г переваримого протеина. Зерно кукурузы является прекрасным кормом. Ценный компонент комбикормов, но протеин зерна кукурузы беден аминокислотой как лизин и незначительно богат кормовым белком как зеин [5].

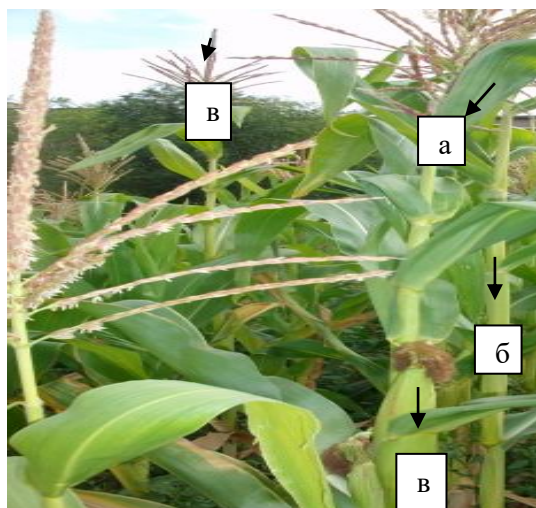


Рисунок 1 - Биологические особенности кукурузы

а - расположение листьев на стебле: очередное; б - стеблеобразование: единичное; в - соцветие: початок, метелка.

В условиях Северного Казахстана, возможно, вырастить гибриды с укороченным вегетационным периодом для безопасного прохождения ими возвратных позднеосенних и раннеосенних заморозков, чтобы зерно достигло восковой спелости. Ведь подходящий гибрид - агрономический метод управления, который играет важную роль в определении количества и качества зерна урожая кукурузы [6].

Выбор скороспелого гибрида кукурузы влияет на повышение урожайности зерна, стабилизацию ее по годам, экономное использование природных ресурсов, как вода, солнечная радиация и питательные вещества [7].

В условиях агроклиматического районирования Северного Казахстана, как показывает многолетний опыт, для кукурузы неблагоприятные условия складываются в короткое и прохладное лето. Условия засухи второй половины лета, также негативно отражаются на формировании ее урожайности [8, с.80-110]. Перечисленные условия являются основополагающими для использования раннеспелых гибридов, где ранние

сроки посева и короткий вегетационный период способствуют получению стабильного и качественного урожая зерна [9].

Раннеспелым гибридам, в соответствии с классификацией ФАО для вызревания зерна, необходимо 100 - 149 суток и минимальная сумма активных температур должна составлять 2200°C, которая соответствует условиям Акмолинской области [10, с.230-250].

Цель исследований – подобрать раннеспелые адаптируемые гибриды кукурузы для возделывания на зерно в сопочно-равнинной зоне Акмолинской области.

Задачи:

- дать сравнительную оценку районированным гибридам кукурузы по скороспелости;

- определить структуру урожая и урожайность зерна гибридов кукурузы.

Материалы и методы исследования. Научное исследование проводили в 2020-2022 годах в научно-производственном хозяйстве «Элит», входящего в состав Кокшетауского университета им. Ш.Уалиханова. Хозяйство расположено в степной равнинно-сопочной зоне. Климат зоны засушливый, среднеобеспеченный теплом, сумма активных температур (свыше 10° С) составляет 2200°C. Продолжительность безморозного периода равна 130 суток. Количество осадков составляет 280 мм, ГТК (гидротермический коэффициент) равен 0,8-0,9.

Полевой опыт «Зерновая продуктивность раннеспелых гибридов в Акмолинской области» заложили по следующей схеме: 1. Сары-Арка 150 АСВ - стандарт, 2. Будан 237 МВ, 3. КизУРАКС 150 СВ, 4. Целинный 160 СВ.

Климатические условия наряду с характеристиками почвы являются основными факторами окружающей среды, влияющими на рост растений [11]. Почва опытного поля – чернозем обыкновенный среднеспелый, тяжелосуглинистый со слабощелочной реакцией, рН водной вытяжки равна 7,8. Площадь опытной делянки составила 70 м² (10 м – длина, 7 м – ширина). Ширина защитной дорожки равна 210 см, ширина межделяночных дорожек – 50 см, ширина полос между повторностями – 100 см. Общая площадь опыта составила 5817 м². Варианты закладывали в рендомизированной последовательности в трех повторностях.

Учеты и наблюдения в опыте проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [12, с.85-105]. Зоотехнический анализ зерна на наличие сухого вещества проводили по ГОСТ Р 57543-2017 [13, с.3-5]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [14, с.223-228], для показателей структуры урожая посчитали средние (М) и стандартные ошибки к ним (SEM). Обработку данных провели в программе Microsoft Excel 2010.

Агротехнику в опыте применяли общепринятую для степной зоны Акмолинской области, рекомендованную НПЦЗХ имени А.И.Бараева [15 (с.15-40), 16 (с.10-30)].

Опыт закладывали в системе зернопарового севооборота. Весной почву бороновили и культивировали. Посев инкрустированных семян гибридов кукурузы проводили 14 мая, когда оптимальная температура почвы на глубине посева составила 10°C. Срок посева, соответствующий условиям агроклиматической зоны, оказал положительное влияние на фенологическое развитие и урожайность гибридов [17]. Нормированный вес семян на 1 га составил 35 кг. Семена высевали пунктирным способом посева с шириной междурядий 70 см. Данные параметры посева оказали положительное влияние как на развитие растений, так и на корневую систему [18]. Уборку кукурузы проводили в фазе восковой спелости зерна.

Объектами исследования были следующие раннеспелые гибриды кукурузы, возделываемые на зерно: Сары-Арка 150 АСВ – стандарт, Будан 237 МВ, КизУРАКС 150 СВ, Целинный 160 СВ.

Результаты и обсуждения. В годы проведения исследования средняя густота

стояния растений кукурузы получена в пределах 80 тысяч растений на 1 га (полевая всхожесть – 92%). От густоты стояния растений зависит устойчивость листьев, компактность линейного роста, строение метелки, наступление раннего цветения - созревания зерна [19]. К концу вегетации она немного снижалась на 2,2-4,3 тысяч/1га, то есть сохранность растений составила 96%. Выживаемость растений получена на уровне 86%.

Совокупно выраженные, морфологические и физиологические изменения кукурузы представляют определенные фазы роста и развития. Календарные сроки наступления фенологических фаз у кукурузы зависят от погодных условий. Ранние гибриды менее требовательны к условиям среды, фазы развития растений проходят более компактно, не растягиваясь во времени [20].

Позднее прорастание семян является характерной особенностью для региона Акмолинской области. Наблюдались колебания почвенных температур от 8-10°C и больше в середине мая. В начале вегетации наибольшее значение для роста кукурузы имели температурный режим и условия увлажнения. У кукурузы образовалось 3-5 листьев с 04.06, растения вышли в трубку с 23.06. Нарастающие требования к влаге и элементам питания кукуруза предъявляет в период выбрасывания метелок.

Пороговый уровень высокой температуры от всходов до выметывания, цветения и налива зерна составил, соответственно, 39,2°C, 37,3°C и 36,0°C в зависимости от генотипа [21]. В период опыления жизнеспособность пыльцы снижалась из-за теплового стресса. Также, наблюдалось повреждение пыльцевой трубки початка, снижалось оплодотворение и соответственно, урожайность зерна [22]. Максимальная суточная температура во время цветения и начального налива зерна оказала более сильное влияние на урожайность ($R_2 = 0,689$), чем солнечная радиация ($R_2 = 0,265$) и осадки ($R_2 = 0,288$) [23]. Початки кукурузы в молочной спелости зерна (20.08), частично были повреждены заморозками при -2-3°C. Ученые из Висконсии рекомендуют использовать более ранний посев кукурузы в первой декаде мая, чтобы избежать раннеосенних заморозков и достичь полноценной спелости зерна в початках [24].

Продолжительность вегетационного цикла является одним из важнейших признаков, определяющих адаптивность гибрида к окружающей среде. Урожайность полноценного зерна могут обеспечить гибриды с вегетационным периодом 100-110 суток [25]. В нашем исследовании скороспелость гибрида зависела от его генетических особенностей и метеорологических условий, полный период созревания зерна составил от 113 до 129 суток. У скороспелого гибрида КизУРАКС 150 СВ вегетационный период, суток составил 113, длинный период был у гибрида Будан 237 МВ – 129. Гибрид Целинный 160 СВ имеет промежуточное значение по длине, 121 сутки.

Урожай кукурузы складывается из его элементов (длина початка, длина его невыполненной части, количество рядов зерен в початке, количество зерен в ряду, озерненность початка, масса початка, масса зерна с початка, выход зерна с початка, масса 1000 зерен). Длина початка, см у кукурузы варьировала от 13,6 у гибрида КизУРАКС 150 СВ до 16,3 у гибрида Целинный 160 СВ, таблица 1.

Длина невыполненной части, см початка также менялась у данных гибридов от 1,3 до 1,7. Особое влияние на урожайность кукурузы оказывает озерненность початка. Она складывается из количества рядов зерен в початке и зерен в ряду. Максимальное количество рядов зерен в початке было у гибрида Целинный 160 СВ – 17 шт. Наибольшая озерненность початка была у гибридов КизУРАКС 150 СВ – 237 зерен и Сары-Арка 150 АСВ – стандарт – 240 зерен. Им уступали гибриды Будан 237 МВ – 220 и Целинный 160 СВ – 232 зерен.

Таблица 1 – Длина и озерненность початков раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Акмолинской области, в среднем за 2020 -2022 гг.

Раннеспелые гибриды	Длина початка, см	Длина невыполненной части початка, см	Количество рядов зерен в початке, шт.	Количество зерен в ряду, шт	Озерненность початка, шт.
Сары-Арка 150 АСВ-стандарт	15,1	1,6	15	16	240
Будан 237 МВ	14,5	1,5	14	16	220
КизУРАКС 150 СВ	13,6	1,3	13	18	237
Целинный 160 СВ	16,3	1,7	17	14	232
М±SEM	14,8 ±1,13	1,52 ±1,29	14,7±1,70	16±1,63	232±8,80

На снижение озерненности гибридов повлияли неблагоприятные условия, произошедшие в процессе опыления початков. Ускоренное цветение метелок привело к абортации ядер [26]. В результате уменьшения количества зерен урожайность снизилась на 14% [27].

Наравне с числом зерен, также и их масса является определяющим фактором урожайности кукурузы, которая формируется в течение 30 суток в период цветения – созревания зерна [28]. Самые высокие показатели по массе початка, г и зерна с початка, г отмечены у гибрида Целинный 160 СВ, соответственно, 172 и 131, таблица 2.

Разница по данным показателям к стандарту составила, соответственно, 2%. Самые низкие показатели по массе початка, г и зерна с початка, г отмечены у гибрида Будан 237 МВ, соответственно: 159 и 124 при разнице к стандарту, 6 и 3%. Выход зерна с початка у изучаемых гибридов составил 75 – 78%.

Окончательная масса 1000 зерен определяется условиями, сложившимися в молочную спелость зерна [29]. Наибольшая масса 1000 зерен, г получена у гибрида Целинный 160 СВ – 300, идентичная со стандартом. У гибридов Будан 237 МВ и КизУРАКС 150 СВ масса 1000 семян, г была маленькой, соответственно, 220, 230, что на 80-70 меньше, чем у стандарта.

Таблица 2 – Масса початка и 1000 зерен у раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Акмолинской области, в среднем за 2020 - 2022 гг.

Раннеспелые гибриды	Масса початка, г	Масса зерна с початка, г	Выход зерна с початка, %	Масса 1000 зерен, г
Сары-Арка 150 АСВ-Стандарт	169	128	76	298
Будан 237 МВ	159	124	75	220
КизУРАКС 150 СВ	160	125	75	230
Целинный 160 СВ	172	131	78	300
НСР ₀₅ , г	4,18	3,27		6,62
М±SEM			76 ±1,41	

Урожайность зерна кукурузы определяется генотипом, средой и эффектами взаимодействия генотипа с окружающей средой [30].

Перед уборкой початков необходимо проверить влажность зерна, которая будет

зависеть от степени его зрелости. Кукуруза медленно отдает влагу при достижении содержания сухого вещества в зерне. Данное содержание варьирует в период спелости зерна от молочной 22,9% к молочно-восковой 27,5% до восковой спелости 28,1% зерна [31].

Скорость потери влаги в зерне зависит от климатических условий. При более высокой относительной влажности и низкой температуре воздуха влага снижается от 0,21 до 0,35% в сутки, а при благоприятных гидротермических условиях теряется от 0,52 до 0,72% влаги. Зерно в молочно-восковой спелости не адаптировано к пониженным температурам, у 15% растений выявлено повреждение заморозками [32].

Таблица 3 – Урожайность зерна гибридов кукурузы в восковой спелости в среднем за 2020 - 2022 гг.

Раннеспелые гибриды	Урожайность зерна, ц/га	Содержание сухого вещества в зерне, %
Сары-Арка 150 АСВ-Стандарт	45	74
Будан 237 МВ	30	70
КизУРАКС 150 СВ	33	72
Целинный 160 СВ	44	75
НСР ₀₅ , ц/га	0,96	73±2,21
М±SEM		

Результаты по биологической урожайности зерна, зависели от количества растений на погонном метре, початков на растении, семян в початке, массы 1000 зерен. Урожайность зерна раннеспелых гибридов сильно коррелировала с количеством зерен ($r = 0,90$) и массой зерен ($r = 0,76$) [33].

Сравнительная оценка скороспелости гибридов по урожайности зерна показала, что наибольшая урожайность зерна получена у гибрида Целинный 160 СВ – 44 ц/га, что на 1 ц меньше, чем у стандарта – Сары-Арка 150 АСВ – 45 ц/га. Средняя урожайность зерна отмечена у гибрида КизУРАКС 150 СВ – 33 ц/га, наименьшая у гибрида Будан 237 МВ – 30 ц/га, разница со стандартом составила, соответственно: 12 и 15 ц/га, таблица 3.

Содержание сухого вещества в зерне кукурузы варьировало от 72 до 75%. Наименьшее значение показателя было выявлено у гибрида Будан 237 МВ – 70%, наибольшее у Целинный 160 СВ – 75%, чем у стандарта – 74%.

Вывод. Раннеспелые гибриды кукурузы возделывают в регионе Северного Казахстана по зональной технологии для производства стабильного и качественного урожая зерна. Наиболее скороспелым со средней урожайностью зерна оказался гибрид КизУРАКС 150 СВ (113 суток и 33 ц/га). К наиболее урожайному гибриду с удлиненным периодом вегетации относим гибрид Целинный 160 СВ (44 ц/га и 121 сутки). Убирали початки данных гибридов в фазу восковой спелости зерна, содержащих, соответственно, 72% и 75% сухого вещества.

Рекомендуем использовать раннеспелые гибриды кукурузы в зависимости от продолжительности вегетационного периода, суток и урожайности зерна, ц/га в следующей последовательности: Сары-Арка 150 АСВ - стандарт (113 и 45), КизУРАКС 150 СВ (113 и 33), Целинный 160 СВ (121 и 44), Будан 237 МВ (129 и 30). Рекомендуем шире возделывать перечисленные гибриды кукурузы в Северном Казахстане для производства продовольственного, кормового и семенного зерна.

Литература:

- [1] **Haarhoff, S.J.**, & Swanepoel P.A. Plant population and maize grain yield: a global systematic review of rainfed trials. *Crop Science*, 2018, 58(5): 1819-1829. <https://doi.org/10.2135/cropsci2018.01.0003>
- [2] **FAOSTAT**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Database. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (accessed on 10 April 2024).
- [3] **El-Sanatawy, A.M.**, El-Kholy A.S., Ali M., Awad M.F., Mansour E. Maize seedling establishment, grain yield and crop water productivity response to seed priming and irrigation management in a mediterranean arid environment. *Agronomy*, 2021, 11: 756. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040756>
- [4] **Abaza, G.M.S.M.**, Awaad H.A., Attia Z.M., Abdel-lateif K.S., Goma M.A., Abaza S.M.S.M., Mansour E. Inducing potential mutants in bread wheat using different doses of certain physical and chemical mutagens. *Plant Breeding and Biotechnology*, 2020, 8: 252 – 264. <https://doi.org/10.9787/PBB.2020.8.3.252>
- [5] **Костиков, И.Ф.** Экологическое испытание раннеспелых гибридов кукурузы // Повышение эффективности возделывания зерновых и кормовых культур в Кокчетавской области [Текст]. – Алма-Ата, 1990. – С. 75-80.
- [6] **Bonea, D.** Phenology, yield and protein content of maize (*Zea mays* L.) hybrids as affected by different sowing dates. *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 2020, 20 (3): 145-150. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.20_3/Art16.pdf
- [7] **Di Salvo, J.I.**, Lee C. & Salmerón M. Regional multi-environment analysis of corn productivity and yield stability as impacted by hybrid maturity // *Field crops research*, 2021, 262: 108025. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.108025>
- [8] **Костиков, И.Ф.** Приемы повышения продуктивности кукурузы на обыкновенных черноземах в лесостепи Северного Казахстана [Текст]. Дисс.канд. – Омск, 1984. – 228 с.
- [9] **Larina, G.E.**, Poddymkina L.M., Ayugin N.P., Dyakonova M.A. & Morkovkin D.E. (2022, April). Effective hybrids of *Zea mays* L. under conditions of changes in the boundaries of agro-climatic zones under the influence of global warming//In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Moscow, 2022, 1010 (1): 012138. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1010/1/012138>
- [10] **Можаев, Н.И.**, Серикпаев Н.А. Кормопроизводство: практикум [Текст]. – Астана: Фолиант, 2010. – 328 с.
- [11] **Tardieu, F.** Plant response to environmental conditions: Assessing potential production, water demand, and negative effects of water deficit. *Frontiers Physiology*, 2013, 4: 17. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00017>
- [12] **Федин, М.А.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общие положения государственного сортоиспытания [Текст]. – Москва: Колос, 1985. – 263 с.
- [13] **ГОСТ Р 57543-2017.** Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и влаги с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области в режиме измерения спектров пропускания: стандарт [Текст]. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 12 с.
- [14] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- [15] **Куришбаев, А.К.**, Айтуганов К.К., Нукешев С.О., Стыбаев Г.Ж., Черненко В.Г., Мусынов К.М., Амантаев Б.О., Шестакова Н.А., Жумагулов И.И., Садыков Б.С., Турганбаев Т.А., Алманова Ж.С., Киян В.С., Ермеков Ф.К., Мажренова Ш.К., Айтхожин С.К., Нурпеисов Д.Н. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в Акмолинской области в 2020 году [Текст]. – Нур-Султан: КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2020. – 69 с.
- [16] **Серекпаев, Н.А.**, Стыбаев Г.Ж., Акшалов К.А., Скобликов В.Ф., Ногаев А.А., Заболотских В.В., Кияс А.А., Филонов В.М., Кочоров А.С., Муханов Н.К., Коберницкий В.И., Тен Е.А., Ошергина И.П., Утебаев М.У. Стратегия и тактика проведения уборки урожая сельскохозяйственных культур и осенне-полевых работ в 2021 году в Акмолинской области: рекомендации [Текст]. – Научный: НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2021. – 42 с.

- [17] **Balemi, T.**, Kebede M., Golla B., Tufa T., Chala G. & Abera T. Phenological and grain yield response of hybrid maize varieties, released for differing agro-ecologies, to growing temperatures and planting dates in Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 2020, 16 (12): 1730-1739. <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.15103>
- [18] **Villaver, R.C.** Yields and quality components of corn hybrids for silage: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Agricultural Science in Agronomy at Massey University. – New Zealand: Massey University Press, 1996. – 168 p. <http://hdl.handle.net/10179/5033>
- [19] **Omar, M.**, Rabie H.A., Mowafi S.A., Othman H.T., El-Moneim D.A., Alharbi K., Mansour E. & Ali M.M. Multivariate analysis of agronomic traits in newly developed maize hybrids grown under different agro-environments. *Plants*, 2022, 11(9): 1187. <https://doi.org/10.3390/plants11091187>
- [20] **Buhiniček, I.**, Kaučić D., Kozić Z., Jukić M., Gunjača J., Šarčević H., Štepinac D., Šimić D. Trends in Maize Grain Yields across Five Maturity Groups in a Long-Term Experiment with Changing Genotypes. *Agriculture*, 2021, 11: 887. <https://doi.org/10.3390/agriculture11090887>
- [21] **Kamkar, B.**, Feyzbakhsh M.T., Mokhtarpour H., Barbir J., Grahić J., Tabor S. & Azadi H. Effect of heat stress during anthesis on the Summer Maize grain formation: Using integrated modelling and multi-criteria GIS-based method. *Ecological Modelling*, 2023, 481: 110318. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2023.110318>
- [22] **Lizaso, J.I.**, Ruiz-Ramos M., Rodríguez L., Gabaldon-Leal C., Oliveira J.A., Lorite I.J., Sánchez D., García E., Rodríguez A. Impact of high temperatures in maize: Phenology and yield components. *Field Crops Research*, 2018, 216: 129-140. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.11.013>
- [23] **Dong, X.**, Guan L., Zhang P., Liu X., Li S., Fu Z, Tang L., Qi Zh., Qiu Zh., Jin Ch., Huang Sh., Yang H. Responses of maize with different growth periods to heat stress around flowering and early grain filling. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2021, 303: 108378. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108378>
- [24] **Lauer, J.G.**, Carter P.R., Wood T.M., Diezel G., Wiersma D.W., Rand R.E. & Mlynarek M.J. Corn hybrid response to planting date in the northern corn belt. *Agronomy Journal*, 1999, 91(5): 834-839. <https://doi.org/10.2134/agronj1999.915834x>
- [25] **Djaman, K.**, Owen C., West M.M., Allen S., Koudahe K., Darapuneni M., O'Neill M. Relationship between Relative Maturity and Grain Yield of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids in Northwest New Mexico for the 2003–2019 Period. *Agriculture*, 2020, 10 (7): 290. <https://doi.org/10.3390/agriculture10070290>
- [26] **Edreira, J.I. R.**, Carpici E.B., Sammarro D., Otegui M.E. Heat stress effects around flowering on kernel set of temperate and tropical maize hybrids. *Field Crops Research*, 2011, 123 (2): 62-73. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.04.015>
- [27] **Santos, C.L.**, Miguez F.E., King K.A., Ruiz A., Sciarresi C., Baum M.E., Danalatos G.J.N., Stallman M., Wiley E., Pico L.O., Thies A., Puntel L.A., Topp C.N., Trifunovic S., Eudy D., Mensah C., Edwards J.W., Schnable P.S., Lamkey K.R., Vyn T.J. & Archontoulis S.V. Accelerated leaf appearance and flowering in maize after four decades of commercial breeding. *Crop Science*, 2023, 63(5): 2750-2762. <https://doi.org/10.1002/csc2.21044>
- [28] **Vega, C.**, Andrade F., Sadras V., Uhart S.A., Valentinuz O. Seed Number as a Function of Growth. A Comparative Study in Soybean, Sunflower, and Maize. *Crop Science*, 2001, 41(3): 748-754 <https://doi.org/10.2135/cropsci2001.413748x>
- [29] **Edreira, J.I.R.**, Mayer L.I., Otegui M.E. Heat stress in temperate and tropical maize hybrids: Kernel growth, water relations and assimilate availability for grain filling. *Field Crops Research*, 2014, 166: 162-172. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.06.018>
- [30] **Omar, M.**, Rabie H.A., Mowafi S.A., Othman H.T., El-Moneim D.A., Alharbi K., Mansour E. & Ali M.M. Multivariate analysis of agronomic traits in newly developed maize hybrids grown under different agro-environments. *Plants*, 2022, 11 (9): 1187. <https://doi.org/10.3390/plants11091187>
- [31] **Parvej, M.R.**, Hurburgh C.R., Hanna H.M. & Licht M.A. Dynamics of corn dry matter content and grain quality after physiological maturity. *Agronomy Journal*, 2020, 112 (2): 998-1011. <https://doi.org/10.1002/agj2.20042>
- [32] **Сотченко, В.С.**, Панфилов А.Е., Горбачева А.Г., Казакова Н.И., Ветошкина И.А. Влияние генотипа и окружающей среды на скорость потери влаги зерном кукурузы в период

созревания [Текст] //Сельскохозяйственная биология, 2021, 56 (1). – С. 54-65.
<https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.1.54rus>

[33] **Tsimba, R.**, Edmeades G.O., Millner J. P. & Kemp P.D. The effect of planting date on maize grain yields and yield components. *Field Crops Research*, 2013, 150: 135-144.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.05.028>

References:

[1] **Haarhoff, S.J.**, & Swanepoel P.A. Plant population and maize grain yield: a global systematic review of rainfed trials. *Crop Science*, 2018, 58(5): 1819-1829.
<https://doi.org/10.2135/cropsci2018.01.0003>

[2] **FAOSTAT**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Database. Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (accessed on 10 April 2024).

[3] **El-Sanatawy, A.M.**, El-Kholy A.S., Ali M., Awad M.F., Mansour E. Maize seedling establishment, grain yield and crop water productivity response to seed priming and irrigation management in a mediterranean arid environment. *Agronomy*, 2021, 11: 756.
<https://doi.org/10.3390/agronomy11040756>

[4] **Abaza, G.M.S.M.**, Awaad H.A., Attia Z.M., Abdel-lateif K.S., Gomaa M.A., Abaza S.M.S.M., Mansour E. Inducing potential mutants in bread wheat using different doses of certain physical and chemical mutagens. *Plant Breeding and Biotechnology*, 2020, 8: 252-264.
<https://doi.org/10.9787/PBB.2020.8.3.252>

[5] **Kostikov, I.F.** Ekologicheskoe ispytanie rannespelykh gibridov kukuruzy// Povyshenie effektivnosti vozdeleyvaniya zernovykh i kormovykh kul'tur v Kokchetavskoy oblasti. – Alma-Ata, 1990. – S. 75-80 [in Russian]

[6] **Bonea, D.** Phenology, yield and protein content of maize (*Zea mays* L.) hybrids as affected by different sowing dates. *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 2020, 20 (3): 145-150. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.20_3/Art16.pdf

[7] **Di Salvo, J.I.**, Lee C. & Salmerón M. Regional multi-environment analysis of corn productivity and yield stability as impacted by hybrid maturity// *Field crops research*, 2021, 262: 108025.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.108025>

[8] **Kostikov, I.F.** Priemy povysheniya produktivnosti kukuruzy na obyknovennykh chernozemakh v lesostepi Severnogo Kazakhstana. Diss.kand. – Omsk, 1984. – 228 s. [in Russian]

[9] **Larina, G.E.**, Poddymkina L.M., Ayugin N.P., Dyakonova M.A. & Morkovkin D.E. (2022, April). Effective hybrids of *Zea mays* L. under conditions of changes in the boundaries of agro-climatic zones under the influence of global warming//In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Moscow, 2022,1010 (1): 012138. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1010/1/012138>

[10] **Mozhaev, N.I.**, Serikpaev N.A. Kormoproizvodstvo: praktikum. – Astana: Foliant, 2010. – 328 c. [in Russian]

[11] **Tardieu, F.** Plant response to environmental conditions: Assessing potential production, water demand, and negative effects of water deficit. *Frontiers Physiology*, 2013, 4: 17.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00017>

[12] **Fedin, M.A.** Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Obshchie polozheniya gosudarstvennogo sortoispytaniya. – Moscow: Kolos, 1985, 1. – 263 s. [in Russian]

[13] **GOST R 57543-2017**. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metod opredeleniya soderzhaniya syrogo proteina, syroy kletchatki, syrogo zhira i vlagi s primeneniem spektroskopii v blizhney infrakrasnoy oblasti v rezhime izmereniya spektrov propuskaniya: standart. – Moskva: Standartinform, 2017. – 12s. [in Russian]

[14] **Dospekhov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy), izdanie 5-e, dopolnennoe i pererabotannoe. - M.: Agropromizdat,1985. – 351 s. [in Russian]

[15] **Kurishbaev, A.K.**, Aytuganov K.K., Nukeshev S.O., Stybaev G.Zh., Chernenok V.G., Musynov K.M., Amantaev B.O., Shestakova N.A., Zhumagulov I.I., Sadykov B.S.,Turganbaev T.A., Almanova Zh.S., Kiyani V.S., Ermekov F.K., Mazhrenova Sh.K., Ayt Khozhin S.K., Nurpeisov D.N. Rekomendatsii po provedeniyu vesenne-polevykh rabot v Akmolinskoy oblasti v 2020 godu. – Nur-

Sultan: KazATU im. S. Seyfullina, 2020. – 69 s. [in Russian]

[16] **Serekpaev, N.A.**, Stybaev G.Zh., Akshalov K.A., Skoblikov V.F., Nogaev A.A., Zabolotskikh V.V., Kiyas A.A., Filonov V.M., Kochorov A.S., Mukhanov N.K., Kobernitskiy V.I., Ten E.A., Oshergina I.P., Utebaev M.U. Strategiya i taktika provedeniya uborki urozhaya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur i osenne-polevykh rabot v 2021 godu v Akmolinskoy oblasti: rekomendatsii. – Nauchnyy: NPTsZKh im. A.I. Baraeva, 2021. – 42 s. [in Russian]

[17] **Balemi, T.**, Kebede M., Golla B., Tufa T., Chala G. & Abera T. Phenological and grain yield response of hybrid maize varieties, released for differing agro-ecologies, to growing temperatures and planting dates in Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 2020, 16(12): 1730-1739. <https://doi.org/10.5897/AJAR2020.15103>

[18] **Villaver, R.C.** Yields and quality components of corn hybrids for silage: a thesis presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Agricultural Science in Agronomy at Massey University. – New Zealand: Massey University Press, 1996. – 168 p. <http://hdl.handle.net/10179/5033>

[19] **Omar, M.**, Rabie H.A., Mowafi S.A., Othman H.T., El-Moneim D.A., Alharbi K., Mansour E. & Ali M.M. Multivariate analysis of agronomic traits in newly developed maize hybrids grown under different agro-environments. *Plants*, 2022, 11(9): 1187. <https://doi.org/10.3390/plants11091187>

[20] **Buhiniček, I.**, Kaučić D., Kozić Z., Jukić M., Gunjača J., Šarčević H., Stepinac D., Šimić D. Trends in Maize Grain Yields across Five Maturity Groups in a Long-Term Experiment with Changing Genotypes. *Agriculture*, 2021, 11: 887. <https://doi.org/10.3390/agriculture11090887>

[21] **Kamkar, B.**, Feyzbakhsh M.T., Mokhtarpour H., Barbir J., Grahić J., Tabor S. & Azadi H. Effect of heat stress during anthesis on the Summer Maize grain formation: Using integrated modelling and multi-criteria GIS-based method. *Ecological Modelling*, 2023, 481: 110318. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2023.110318>

[22] **Lizaso, J.I.**, Ruiz-Ramos M., Rodríguez L., Gabaldon-Leal C., Oliveira J.A., Lorite I.J., Sánchez D., García E., Rodríguez A. Impact of high temperatures in maize: Phenology and yield components. *Field Crops Research*, 2018, 216: 129-140. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.11.013>

[23] **Dong, X.**, Guan L., Zhang P., Liu X., Li S., Fu Z, Tang L., Qi Zh., Qiu Zh., Jin Ch., Huang Sh., Yang H. Responses of maize with different growth periods to heat stress around flowering and early grain filling. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2021, 303: 108378. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108378>

[24] **Lauer, J.G.**, Carter P.R., Wood T.M., Diezel G., Wiersma D.W., Rand R.E. & Mlynarek M.J. Corn hybrid response to planting date in the northern corn belt. *Agronomy Journal*, 1999, 91(5): 834-839. <https://doi.org/10.2134/agronj1999.915834x>

[25] **Djaman, K.**, Owen C., West M.M., Allen S., Koudahe K., Darapuneni M., O'Neill M. Relationship between Relative Maturity and Grain Yield of Maize (*Zea mays* L.) Hybrids in Northwest New Mexico for the 2003–2019 Period. *Agriculture*, 2020, 10 (7): 290. <https://doi.org/10.3390/agriculture10070290>

[26] **Edreira, J.I.R.**, Carpici E.B., Sammarro D., Otegui M.E. Heat stress effects around flowering on kernel set of temperate and tropical maize hybrids. *Field Crops Research*, 2011, 123 (2): 62-73. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.04.015>

[27] **Santos, C.L.**, Miguez F.E., King K.A., Ruiz A., Sciarresi C., Baum M.E., Danalatos G.J.N., Stallman M., Wiley E., Pico L.O., Thies A., Puntel L.A., Topp C.N., Trifunovic S., Eudy D., Mensah C., Edwards J.W., Schnable P.S., Lamkey K.R., Vyn T.J. & Archontoulis S.V. Accelerated leaf appearance and flowering in maize after four decades of commercial breeding. *Crop Science*, 2023, 63(5): 2750-2762. <https://doi.org/10.1002/csc2.21044>

[28] **Vega, C.**, Andrade F., Sadras V., Uhart S.A., Valentinuz O. Seed Number as a Function of Growth. A Comparative Study in Soybean, Sunflower, and Maize. *Crop Science*, 2001, 41(3): 748-754 <https://doi.org/10.2135/cropsci2001.413748x>

[29] **Edreira, J.I.R.**, Mayer L.I., Otegui M.E. Heat stress in temperate and tropical maize hybrids: Kernel growth, water relations and assimilate availability for grain filling. *Field Crops Research*, 2014, 166: 162-172. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.06.018>

[30] **Omar, M.**, Rabie H.A., Mowafi S.A., Othman H.T., El-Moneim D.A., Alharbi K., Mansour E. & Ali M.M. Multivariate analysis of agronomic traits in newly developed maize hybrids grown under

different agro-environments. Plants, 2022,11 (9) :1187. <https://doi.org/10.3390/plants11091187>

[31] **Parvej, M.R.**, Hurburgh C.R., Hanna H.M. & Licht M.A. Dynamics of corn dry matter content and grain quality after physiological maturity. Agronomy Journal, 2020,112 (2): 998-1011. <https://doi.org/10.1002/agj2.20042>

[32] **Сотченко, В.С.**, Панфилов А.Е., Горбачева А.Г., Казакова Н.И., Ветошкина И.А. Влияние генотипа и окружающей среды на скорость потери влаги зерном кукурузы в период созревания [Текст] // Сельскохозяйственная биология, 2021, 56 (1). – С. 54-65. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.1.54rus>

[33] **Tsimba, R.**, Edmeades G.O., Millner J. P. & Kemp P.D. The effect of planting date on maize grain yields and yield components. Field Crops Research, 2013, 150: 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.05.028>

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ЕРТЕ ПІСЕТІН ЖҮГЕРІ БУДАНДАРЫНЫҢ АСТЫҚ ӨНІМДІЛІГІ

Малицкая Н.В.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
Әшірбеков М.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент
Кузнецова М.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Аужанова М.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Косанов С.У.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

¹*М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Петропавл қ., Қазақстан*

²*Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан*

³*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Жүгері (*Zea mays*, Poaceae) – әлемдік егіншілікте кең таралған дәнді дақылдардың бірі. Азық-түлік мақсаттары үшін оның астығының шамамен 20%-ы қолданылады. Егіншіліктің құрғақ бөлігіндегі орташа өнімділік 24,4 ц/га құрады.

Солтүстік Қазақстанда ерте пісетін жүгері будандарын өндіру үшін 2200°C белсенді ауа температурасының ең аз мөлшері қажет. Ақмола облысының төбе-жазық аймағында астық өсіру үшін жүгерінің ерте пісетін бейімделетін будандарын таңдау біздің зерттеуіміздің мақсаты болып табылады. Зерттеу бойынша есептер мен бақылаулар Мемлекеттік сортты сынау әдістемесі бойынша жүргізілді.

Зерттелетін будандардың ішінде вегетациялық кезеңінің ұзақтығы бойынша ең ерте пісетін – Киз Уракс және Сары-Арқа (стандарт), сорттарының собықтарындағы дән 113 күнде балауызданып піседі.

Целинный 160 – 121 күнде және Будан – 129 күнде пісіп, аталған будандардың вегетациялық кезеңі сәл ұзағырақ болды, сонымен қатар (ФАО классификациясы бойынша) халықаралық азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (ФАО) мерзім қабылдаған (шартты ерте пісу индексі): 100-149 күн.

Ерте пісетін будандардың өнімділік құрылымы көп компонентті болды. Собықтағы дәндер санының ең көп мөлшері Киз Уракс буданында – 237 дән және Сары-Арқа буданында – 240 дән болды. Дәндердің массасы жүгері өнімділігінің анықтаушы факторы ретінде болып, гүлдену-дәннің пісуі кезеңінің 30 күн ішінде қалыптасады. Собықтағы дәннің ең үлкен массасы (г), Целинный 160 буданында – 131 грамм және Сара-Арқа буданында – 128 граммды құрады.

Жүгері дәнінің өнімділігі генотиппен, ортамен және генотиптің қоршаған ортамен әрекеттесу әсерімен анықталады. Целинный 160 буданынан ең көп астық өнімділігі алынып – 44ц/га құрады, орташа өнімділік Киз Уракс буданында – 33 ц/га болды, ең аз өнімділік, Будан буданында – 30 ц/га құрады, стандартпен айырмашылық сәйкесінше:1, 12 және 15 ц/га құрады.

Жүгерінің жоғары өнімді ерте пісетін Кейс Урагс, Сарыарқа, Целинный 160, Будан будандарын Солтүстік Қазақстанда азық-түлік, малазықтық жемшөп және тұқымдық дән ретінде кеңінен өсіруді ұсынамыз.

Тірек сөздер: жүгері, ерте пісетін будандар, вегетациялық кезең, өнімділік құрылымы, астық (дән) өнімділігі.

GRAIN PRODUCTIVITY OF EARLY-MATURING CORN HYBRIDS IN AKMOLA REGION

Malitskaya N.V.¹, Kandidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Ashirbekov M.Zh.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kuznecova M.A.¹, Kandidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Auzhanova M.A.², Kandidate of Agricultural Sciences
Kosanov S.U.³, Kandidate of Agricultural Sciences

¹*North Kazakhstan University named after Manash Kozybaev, Petropavlovsk city, Kazakhstan*

²*Kokshetau University named after Shokhan Ualikhanov, Kokshetau city, Kazakhstan*

³*Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda city, Kazakhstan*

Annotation. Corn (*Zea mays*, Poaceae) is one of the most common grain crops in world agriculture. About 20% of its grain is used for food purposes. The average yield in the arid part of rain-fed agriculture was 24.4 c/ha.

For the production of early-maturing corn hybrids in Northern Kazakhstan, the culture requires a minimum amount of active temperatures of 2200°C. The purpose of our study is to select early-ripening adaptable corn hybrids for grain cultivation in the hill-plain zone of the Akmola region. Records and observations on the study were carried out according to the methodology of the State Variety Testing.

Of the studied hybrids, the most precocious in terms of the length of the growing season are Kis Araks and Sary - Arka (standard), grain on the cob reaches waxy ripeness in 113 days.

The period was slightly longer for the hybrids Tselinny 160 - 121 days and Budan - 129 days, which also correspond to the early-ripening group according to the FAO classification (conditional index of early maturity), adopted by the International Food and Agriculture Organization: 100 - 149 days.

The crop structure of early-maturing hybrids was multicomponent. The greatest water content of the cob was in hybrids of Keyes Uraks – 237 grains and Sary-Arka – 240 grains. The weight of the grains is a determining factor in the yield of corn, which is formed within 30 days during the flowering period - the ripening of the grain. The largest mass of grain from the cob, g, was obtained from the hybrid Virgin 160 – 131 and Sary-Arka – 128.

The yield of corn grain is determined by the genotype, the environment and the effects of the interaction of the genotype with the environment. The Virgin 160 hybrid had the highest grain yield – 44c/ha, the average yield was noted in the Kiz Uraks hybrid – 33 c/ha, the lowest in the Budan hybrid – 30 c/ha, the difference with the standard was, respectively: 1, 12 and 15 c/ha.

We recommend wider cultivation of high-yielding early-maturing corn hybrids: Kis Urags, SaryArka, Virgin 160, Budan in Northern Kazakhstan as food, fodder and seed grain.

Keywords: corn, early-maturing hybrids, growing season, crop structure, grain yield.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОРТОВ ДЫНИ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ ЮГО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Шойбекова А.Ж.¹, докторант КазНАИУ

alima-almaty@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5383-9155>

Мамырбеков Ж. Ж.², доктор PhD

mamyrbekov70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3702-1871>

Тайшибаева Э.У.², магистр сельскохозяйственных наук

elvira701@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3227-719X>

Махмаджанов С.П.³, кандидат сельскохозяйственных наук

mah_s1969@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5623-0591>

Айтбаева А.Т.², доктор PhD

aitbaeva_a_86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3829-2937>

Джантасов С.К.², кандидат сельскохозяйственных наук

jantasov.serik@kaznaru.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-3155-0676>

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

² ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства», г. Алматы, Казахстан

³ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция бахчеводства и хлопководства», Туркестанская область, п. Атакент, Казахстан

Аннотация. В результате исследований было установлено, что вегетативные органы культуры дыни в зависимости от условий возделывания и от сорта формируются и развиваются по - разному. Установлены по сортам: общая длина всех плетей; длина главного стебля; количество плетей I, II, III порядков; длина междоузлий на главном стебле и на плетях последующих порядков. Сорта ультрараннего и раннего сроков созревания оказались более пластичны и формирование вегетативных органов в менее благоприятных условиях не намного отстают, чем в более благоприятных почвенно-климатических условиях. Сорта среднеспелого и среднепозднего сроков созревания среднеазиатского подвида дыни с удлиненными формами плодов менее пластичны, и в условиях предгорья рост и развитие вегетативных органов существенно отстают, чем в условиях предгорно-степной зоны. Сорта среднеазиатского подвида по количеству плетей I, II и III порядков, величине листьев, количеству их, превосходят сорта европейского подвида, отличаясь особенно активным формированием листового аппарата. Наиболее интенсивный рост и формирование надземной массы у сортов дыни в условиях юго-востока РК происходит в период цветения.

Ключевые слова. Дыня, сорт, бутонизация, рост, развитие, лист, черешок, наблюдение.

Введение. Одной из ведущих отраслей является – бахчеводство, которая является перспективным направлением сельского хозяйства Казахстана [1].

На 2022 год посевные площади бахчевых культур в республике составляют 101,51 тыс. га, валовой сбор при средней урожайности 250,6 ц/га составляет 2560,2 тыс. Тонн [2].

Бахчевые являются излюбленным продуктом питания, они содержат легкоусвояемые организмом углеводы, минеральные соли в т. ч. и соли железа, содержат много витаминов и мало чем отличаются от фруктов и овощей [3].

Дыня – однолетнее стелющееся травянистое растение. Завязь нижняя, трехгнездная. Плод многосемянная нижняя ягода. Дыня более пластична в сравнении с арбузом, устойчива к более высоким и переносит более низкие температуры, но при этом значительно снижает сахаристость. Температура прорастания семян 14-16 °С. Продолжительность прорастания зависит от суточных ее колебаний в связи с более слабо развитой корневой системой, она более требовательна к влаге [4].

Корень состоит из стержневого и боковых сильно развитых корешков. По развитию корневой системы дыня отличается от арбуза меньшей глубиной ее проникновения и горизонтальным распределением ее в верхних слоях почвы. Максимального роста она достигает к периоду наибольшего развития надземных частей растений. Стержневой корень углубляется на 0,8-1,5 м, боковые – на 1-2 м.

Рост надземной части растения начинается с образования семядольных листьев, форма которых, как правило, коррелирует с формой плодов. Фаза семядолей длится 7-8 дней, после чего появляется первый настоящий лист. Типичным сорту становится 7-10 лист. Фаза развития первых листьев до ветвления длится 13-15 дней. Стебель в первое время растет медленно, но после начала ветвления, рост боковых плетей сильно ускоряется. Боковые плети образуются в пазухах листьев главного стебля.

Плод – ложная ягода (тыква). В зависимости от сорта плоды разнообразные по форме, величине и окраске коры, мякоти и семян.

Дыня культура требовательна к теплу, освещенности, сухости воздуха и плодородию почвы. Эта культура жаростойка, поэтому она удаётся в зонах с более высокой температурой, а арбуз – в более умеренных. Отношение к факторам среды и продолжительность фаз развития дыни могут изменяться сильнее, чем у арбуза. Дыня легче приспосабливается к повышенной влажности и низким температурам.

С целью получения высококачественных плодов дыни и продуктивности растений, прежде всего, необходимо заботиться об обеспечении соответствующих условий из биологическим требованиям [5-7].

Решение проблемы получения устойчивых урожаев дыни невозможно без познания особенностей биологии цветения растений. В условиях предгорно-степной и предгорной зонах юго-востока РК изучаемые сорта имели различное количество мужских и женских цветков на одном растении. Мужских цветков, как и следовало ожидать, образовалась в несколько раз больше, чем женских, и они сохраняют жизнеспособность один день. Появление первых цветков отмечалось на главном стебле, а затем на боковых ответвлениях.

Женские цветки зацветают на 4-6 дней позднее мужских, они располагались в основном на плетях I и II порядков одиночно, мужские же соцветиями по 3-5 штук.

Общее число мужских цветков на одном растении в зависимости от сорта достигает от 250 до 400 шт. Женских цветков у дыни примерно 5%. Обильное цветение продолжается около двух недель, после чего оно начинает угасать.

Наблюдениями Быковской опытной станции и Среднеазиатской опытной станции ВИР установлено, что продолжительность периода цветения варьирует в зависимости от метеорологических условий года.

Учеты генеративных органов проводились в период массового цветения женских цветков, учитывались общее количество раскрывшихся на тот период мужских и женских цветков, количество их на главном стебле и на плетях I, II и III порядков и соотношение мужских и женских цветков на тот период.

Следует отметить, что все изучаемые сорта имели андроноцийный половой тип и пестичный цветок – гермафродитного типа.

Дыня светолюбивая культура, не выносит затемнения. Недостаточное освещение, пасмурная, облачная погода задержит рост и развитие растений, способствует более позднему и меньшему образованию завязи, снижает качество опыления, сахаристость плодов и, в целом, продуктивность растений. В связи с этим, под посевы этой культуры подбирают участки хорошо прогреваемые, освещенные и обеспеченные водой [8-10].

Среднеазиатские сорта дынь по половому относятся к андроноцийным, гермафродитные цветки которых вполне способны к самоопылению. Практиками-бахчеводами Средней Азии давно замечено, что некоторые сорта дыни не расщепляются в

потомстве, несмотря на постоянную культуру в смеси с другими сортами. Степень переопыляемости сортов в естественной обстановке сильно варьирует по сортам и отдельным растениям, в пределах сорта [11].

Основой получения успешного и качественного урожая при возделывании бахчевых культур являются сорта и гибриды с высокой пластичностью, отзывчивые на применение интенсивных агротехнологий [12].

Исследования ряда авторов показывают, что состав плодов дыни сильно меняется в зависимости от природно-климатических условий выращивания и других способов возделывания культуры. Соответственно, эти факторы в свою очередь влияют на товарный вид, транспортабельность и сохраняемость плодов на определенный период. По этой причине, важная роль в производстве бахчевой продукции принадлежит сортам и гибридам, которые определяют потребительские качества продукции, востребованные рынком [13].

На урожай и качество урожая дыни сильно влияют такие факторы как, почвенно-климатические условия, применяемые агротехнические приемы, особенности сорта, транспортировка и хранение. Среди факторов, влияющих на урожайность и качество урожая самыми важными являются – почва и его механический состав, особенности конкретного сорта, сроки посева, густота стояния растений на 1 га (схема посева) и сохраняемость продукции.

В Казахстане районировано и возделывают много сортов и гибридов бахчевых культур. Они различаются как по хозяйственно-ценным, так и биологическим признакам. В республике Казахстан в государственном реестре сельскохозяйственных культур находятся 31 сорт и гибридов дыни из них 15 сортов селекции КазНИИПО это - Илийская (1979), Алена (1995), Таисия (2000), Алтыночка (2003), Майская (2007), Шекер (2009), Сырдарья (2010, совместно выведен с КазНИИ рисоводства), Прима (2011), Чемпионка (2011), Шугыла (2011), Ерке (2016), Жансая (2016), Медовая (2016), Муза (2015), Алаколь аруы (2019) [14].

Объекты и методы исследований. В 2020-2022 г. селекционно-семеноводческая работа по культуре - дыня велась в предгорной и предгорно-степной зоне юго-востока Казахстана на экспериментальных полевых участках РФ ТОО «КазНИИПО» «Кайнар» и крестьянского хозяйства «Жолбарыс».

Почвенный покров данной местности находится в предгорной зоне Алматинской области Карасайского района представлен разнообразными типами почв с различными механическим составом. Данный регион хорошо обеспечен подвижными формами элементов питания, потому что находятся в хороших условиях рельефа, доступны поливу, механизированной обработке и являются благоприятными для возделывания овощебахчевых культур и картофеля.

Почва опытного стационара темно-каштановая, по механическому составу среднесуглинистая, имеет полноразвитый профиль, ясно дифференцированный на генетические горизонты. В пахотном слое почвы содержится 2,9-3,0% гумуса; 0,18-0,20% общего азота; 0,19-0,20% валового фосфора. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 30-40 мг/кг почвы, обменного калия 350-390 мг/кг. Сумма поглощенных оснований (емкость катионного обмена) - 20-21 мг-экв. на 100 г почвы.

Климат данной зоны является резко-континентальным. Средняя температура июля 25-28°C тепла, января – 10-15°C мороза. Устойчивый переход температуры воздуха через 0°C весной происходит в конце II - начале III декады марта, осенью - в конце I - начале III декады ноября. Сумма положительных температур составляет 3450-3750⁰C, а сумма температур за период выше 10⁰C колеблется в пределах 3100-3400⁰C. Весенние заморозки в регионе прекращаются в III декаде апреля, осенние возобновляются в III декаде сентября или в начале октября. Продолжительность безморозного периода составляет 140-170 дней.

Годовое количество осадков равно 350-600 мм. Из них за теплый период выпадает 120-300 мм. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября - начале декабря и лежит 85-100 дней. Высота снега достигает 20-35 см

Материалы и методы исследования. Для определения особенности роста и развития вегетативных и генеративных органов сортов дыни разного срока созревания, нами были изучены 6 сортов дыни селекции КазНИИПО. Исследования провели в двух почвенно-климатических разностях: предгорно-степной зоне Жамбылского района Алматинской области (2020-2022 гг.) и предгорной зоне Карасайского района Алматинской области (2020-2022 гг.).

Закладка полевых опытов, проведения учетов и наблюдения проводились в соответствии с «Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», а также «Методикой полевого опыта» и методическими указаниями по селекции бахчевых культур.

По закладываемому питомнику проводится оценка зарубежных сортов и гибридов арбуза и дыни по комплексу биологических и хозяйственно- ценных признаков: скороспелость, урожайность, товарность урожая, продолжительность прохождения фаз развития растений, устойчивость к болезням, вкусовые качества, морфологические особенности. Дается подробная оценка по сборам на морфологическую выравненность потомства, качество урожая (размер плодов, их окраска, сетчатость, товарность, плотность коры и мякоти, общий внешний вид).

Из комплекса хозяйственно- ценных признаков наибольшее значение придается вкусовым достоинствам плодов. Рефрактометром измеряется содержание сухих веществ, тесно коррелирующих с содержанием сахара в плодах. Проводится дегустационная оценка плодов каждого образца.

Полевые опыты и лабораторные исследования проводились по следующим общепринятым классическим методикам:

Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры)

Делянки и схемы посева в селекции, сортоиспытании, в первичном семеноводстве. Параметры. /Отраслевой стандарт - ОСТ 4671-78

Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (под ред. В.Ф.Белика, 1992) [15]

Методика полевого опыта (Б.А.Доспехов, 1985) [16].

Методика селекции арбуза и дыни. (Гуцалюк Т. Г. 1998) [17].

Для оценки на качественные показатели дыни проводятся анализы продукции (плоды):

- сухое вещество – весовым методом (высушиванием);
- общий сахар – по Бертрану;
- витамин С– по Мурри;
- каротин – по Мурри;
- нитраты – потенциометрически (с ионселективными электродами).

Для определения влияния изучаемых факторов (новые сорта, сроки и схемы посадки) на рост и развитие растений дыни проводили фенологические наблюдения и биометрические исследования.

Фенологические наблюдения проводятся для установления (визуально) сроков наступления и завершения определенной фазы развития растений дыни в зависимости от почвенно-климатических условий региона.

На всех делянках опытов отметили начало (10 % растений) и массовое наступление (75 % растений) каждой фенологической фазы.

Для оценки влияния почвенно-климатических условий региона, на ростовые процессы, проведены биометрические исследования. Учеты проводили по фазам, в какие проводили фенологические наблюдения.

Для проведения биометрических исследований на опытных делянках выделили 3-5 мест по 5-10 растений (в зависимости от фенофазы) подряд с одинаковой площадью питания.

Дегустационная оценка бахчевой продукции и определение ее качества проводится по окончании срока ее ферментации дегустационной комиссией. Все показатели продукции оцениваются по девятибалльной шкале, где 9 баллов - лучший показатель признака по методике Полегаева В.И. Методические разработки по курсу хранения и переработки овощей. Методы оценки качества плодов и овощей. - М., 1988. - 95 с. [18].

Учеты проводились по морфологическим отличиям, продолжительности фенологических фаз развития растений и биометрические показатели в разрезе сортов. Для изучения были взяты районированные и перспективные сорта дыни разного сроков созревания отечественной селекции: ультраранний Таисия; раннеспелые Алтыночка, Шекер; среднеспелые – Шугыла, Майская и среднепоздний сорт – Муза.

Рост и развитие надземной части растений дыни начинается с момента всходов культуры. И.Н. Львовой (1965) установлено 9 этапов органогенеза бахчевых растений, который охватывает от всходов до раскрытия цветка.

С целью выявления сортовых особенностей дыни разного сроков созревания селекции КазНИИПО проводились учеты и наблюдения за развитием главного стебля, образованием плетей 1 и 2 порядков, количеством и величиной листьев и междоузлий. Учеты и наблюдения проводились в период цветения культуры, когда вегетативные и генеративные органы растений полностью сформированы и отвечают признакам сорта.

Результаты и обсуждения. В результате наблюдений установлены по сортам: общая длина всех плетей; длина главного стебля; количество плетей I, II, III порядков; длина междоузлий на главном стебле и на плетях последующих порядков (таблица 1). Общая длина всех плетей в условиях предгорно-степной зоны составил по сортам от 4,6 м до 10,5 м. Наименьшая длина наблюдалась у сорта Шекер, наибольшая у среднепозднего сорта Муза. Остальные сорта имели общую длину в пределах 6,7 м (Таисия) до 9,6 м (Майская). В предгорной зоне общая длина плетей раннеспелых сортов были на уровне предгорно-степной зоны (от 4,0 м до 6,9 м), тогда как среднеспелого и среднепозднего сроков созревания резко сократили общую длину всех плетей 6,5 м (Шугыла), 7,9 м (Майская) и 8,3 (Муза) против 7,3 м, 9,6 м и 10,5 м соответственно, в предгорно-степной зоне (таблица 1).

По длине главного стебля наблюдалась такая же закономерность. Наибольшая длина по двум зонам у среднепозднего сорта Муза – 195,50 см и 124,4 см соответственно, наименьшая у сорта Шекер – 83,9 и 85,6, соответственно. Нужно отметить что, раннеспелые сорта (Таисия, Алтыночка, Шекер) имели наименьшую разницу по длине главного стебля в условиях двух зон, она составила в пределах от 1,1 см до 4,05 см по сортам. Сорта среднеспелого и среднепозднего сроков созревания в условиях предгорья имели длину главного стебля на 11,2 см и 71,1 см меньше, в предгорно-степной зоне.

В условиях предгорно-степной зоны все сорта имели плети I, II и III порядков, кроме раннеспелых сортов Таисия и Шекер, которые не формируют плети III порядка. Количество плетей I порядка в зависимости от сорта колеблется от 3,9 шт до 5,7 шт, плети II порядка от 2,1 шт до 6,2 шт и плети III порядка от 1,1 до 2,5 шт на одном растении. Наибольшее количество плетей всех порядков наблюдается у сорта Майская – 13,7 шт, наименьшая – сорта Шугыла – 6,9 шт.

В условиях предгорной зоны количество боковых плетей у раннеспелой группы сортов существенно не изменился, она составила по плетям I порядка в зависимости от

сорта 4,2; 4,3 и 4,0 шт против 4,3; 4,5 и 3,9 шт соответственно. Сорт среднеспелого срока Шугыла также имел небольшую разницу – 4,3 шт против 4,7 в предгорно-степной зоне. Сорта Майская и Муза с удлиненными формами плодов в условиях предгорья показали малое количество боковых плетей I порядка – 4,1 и 5,0 шт против 5,0 и 5,7 шт соответственно. Существенные изменения по плетям II порядка отмечено у сортов Шекер (3,0 против 3,7 шт) и Майская (4,5 против 6,2 шт), а также только эти два сорта в условиях предгорной зоны сформировали плети III порядка.

Таблица 1 - Количественные показатели вегетативных органов дыни в период бутонизации и цветения культуры

Сорта	общая длина всех плетей, м	длина главного стебля, см	длина черешка, см	положение черешка	кол-во листьев на 1 растении
предгорно-степная зона, среднее за 2020-2022гг					
Таисия	6,7	96,4	11,3	наклонное	123,4
Алтыночка	7,1	94,5	10,5	наклонное	138,3
Шекер	4,6	83,9	9,2	наклонное	109,1
Шугыла	7,3	112,3	12,1	наклонное	145,5
Майская	9,6	166,6	14,3	вертикальное	247,3
Муза	10,5	195,5	15,5	вертикальное	260,6
предгорная зона, среднее за 2020-2022гг					
Таисия	6,6	95,5	11,0	наклонное	112,3
Алтыночка	6,9	90,0	10,3	наклонное	116,0
Шекер	4,0	85,6	9,0	наклонное	76,5
Шугыла	6,5	101,1	11,5	наклонное	110,6
Майская	7,9	116,6	11,7	вертикальное	178,3
Муза	8,3	124,4	12,4	вертикальное	190,5

По всем изучаемым сортам наибольшая длина междоузлий отмечена на плетях I порядка (от 5,7 до 7,5 в предгорно-степной зоне и от 5,1 см до 6,1 см в предгорной зоне), чем на главном стебле (от 4,8 см до 6,7 и 4,9 до 6,0 см соответственно). Длина междоузлий на плетях II и III порядков были меньше, чем на главном стебле. Количество междоузлий на растениях, возделываемых в предгорно-степной зоне превышают, чем на растениях предгорной зоны. Особенно по сортам среднеазиатского подвида Майская и Муза. Нужно отметить, что здесь наблюдается тесная связь между признаком количества междоузлий и длины главного стебля.

По признаку «положение черешка» листа, сорта округлыми формами плодов Таисия, Алтыночка, Шекер и Шугыла имели «наклонное» положение черешка, а сорта с удлиненными формами плодов «вертикальное» положение черешка по отношению к плети, вне зависимости от зоны возделывания. Этот сортовой признак не меняется под воздействием внешней среды. Длина черешка в условиях предгорно-степной зоны, в зависимости от сорта составила от 9,2 см до 15,5, в условиях предгорной зоны – 9,0 см до 12,4 см. наибольшая длина отмечено у сорта Муза, наименьшая у сорта Шекер.

На одном растении количество листьев в условиях предгорно-степной зоны, в зависимости от сорта от 109,1 до 260,6 шт, в предгорной зоне от 76,5 до 190,5 шт. Как и в предыдущих наблюдениях, наибольшее количество отмечено у сорта Муза, наименьшая у сорта Шекер. В условиях предгорно-степной зоны раннеспелые сорта имели лист среднего размера, среднеспелые – крупные и среднепоздние сорта – очень крупного размера. В предгорной зоне сорта Таисия и Алтыночка сохранили размеры листа (средний), а у сорта Шекер и Алтыночка отметили лист среднего размера. Сорт Шугыла также уменьшил размер листа от крупного до среднего, у сорта Муза от очень крупного до крупного.

По форме листа никаких изменений в зависимости от зоны возделывания не наблюдалось. В результате наблюдений определены формы листа: у сортов Таисия и Шугыла – сердцевидные; Алтыночка и Шекер – почковидные и у сортов Майская и Муза – угловатая. Форма листа является константным признаком не изменяющийся влиянием условий возделывания, также как признак «положение черешка».

Заключение. Было установлено, что вегетативные органы культуры дыни в зависимости от условий возделывания и от сорта формируются и развиваются по-разному. Сорта ультрараннего и раннего сроков созревания оказались более пластичны и формирование вегетативных органов в менее благоприятных условиях не намного отстают, чем в более благоприятных почвенно-климатических условиях.

Сорта среднеспелого и среднепозднего сроков созревания с удлинёнными формами плодов менее пластичны, и в условиях предгорья рост и развитие вегетативных органов существенно отстают, чем в условиях предгорно-степной зоны.

Сорта среднеазиатского подвида по количеству плетей I, II и III порядков, величине листьев, количеству их, превосходят сорта европейского подвида, отличаясь особенно активным формированием листового аппарата.

Наиболее интенсивный рост и формирование надземной массы у сортов дыни в условиях юго-востока РК происходит в период цветения.

Финансирования: Исследования указанные в данной статье проводятся в рамках программно-целевого финансирования – «Обеспечение устойчивого развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Казахстане на основе селекции, семеноводства, биотехнологии и инновационных агротехнологий» (ПЦФ МСХ РК 2024-2026 гг) ИРН: BR22885335.

Литература:

[1] **Гуцалюк, Т.Г.** // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. – Алматы: Бастау, 1997. – № 5. – С. 23-31.

[2] Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам республики Казахстан. URL: <https://stat.gov.kz/ru/respondents/archive/statistical-forms-2023>. (дата обращения 20-04-2024)

[3] **Гуцалюк, Т.Г.** // Бахчеводство Казахстана – Алматы: РГП «НИИ экономики и развития сельских территорий».п. Кайнар, 2008 г. – С. 33-36.

[4] **Гуцалюк, Т.Г., Айтбаев Т.Е.** // Научное обеспечение Бахчеводства Казахстана: история, современное состояние и перспективы развития, МСХ РК АО « КазАгроИнновация», КазНИИКО. – Алматы, 2012. – 95 с.

[5] **Дютин, К.Е., Просвирина В.И.** Характер наследования основных хозяйственно- ценных признаков арбуза и дыни. Общая и специфическая комбинационная способность линий арбуза и дыни. Селекция и технология орошаемого бахч., ВНИИОБ, 1978, Вып. 7. – С. 20-23.

[6] **Мамырбеков, Ж.Ж., Бурибаева Л.А., Тайшибаева Э.У., Карипов М.М.** Оценка коллекционных образцов дыни по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-востока Казахстана // Сборник материалов международной научно-практической конференции (22-23 июля 2016 г, Кайнар) к 70-летию КазНИИКО «Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в республике Казахстан», Кайнар, 2016 г. – 321 с.

[7] **Мамырбеков, Ж.Ж., Тайшибаева Э.У., Айтбаева А.Т.** Экологическое испытание зарубежных сортообразцов дыни в условиях Юго-Востока Казахстана // сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агронауки в условиях адаптации к глобальному изменению климата», посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика НАН РК и АСХН РК Мейрман Ғалиолла Төлендіұлы (17-18 июня 2021 года). – С. 203-207.

[8] **Aitbayev, T.E., Mamyrbekov Zh.Zh., Aitbaeva A.T., Zorzhanov B.D.** The Ecological Variety Testing of Foreign Melon and Watermelon Hybrids in the Climatic Conditions of Southeastern Kazakhstan IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 year, page 1-7This content

was downloaded from IP address 2.73.46.234 on 15/10/2021 at 05:10. – P. 2.

[9] **Гуцалюк, Т.Г.** Методика селекции арбуза и дыни. КазНИИКОХ – Алматы: РНИ«Бастау», 1998. – 76 с.

[10] **Мамырбеков, Ж.Ж.**, Айтбаев Т.Е., Тайшибаева Э.У., Айтбаева А.Т. Результаты оценки питомника адаптации дыни по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-востока Казахстана// ж. «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». – Алматы, 2020. – №2 (86). – С. 266-273.

[11] **Акбопе Айтбайева, Berik Zorzhanov, Zharas Mamyrbekov, Damira Absatarova, Birzhan Rakhymzhanov, Meruert Koshmagambetova.** Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrulluslanatus*) in the Southeast of Kazakhstan, Eurasian Journal of Soil Science 2021, 10(4). – P. 302-307.

[12] **Дютин, К.Е.**, Просвирнин В.И. Характер наследования основных хозяйственно-ценных признаков арбуза и дыни. Общая и специфическая комбинационная способность линий арбуза и дыни. Селекция и технология орошаемогобахч., ВНИИОБ, 1978, Вып. 7. – С. 20-23.

[13] **Мамырбеков, Ж.Ж.**, Бурибаева Л.А., Тайшибаева Э.У. Қауынның коллекциялық сорт үлгілері шаруашылық-бағалы белгілерін Қазақстанның оңтүстік-шығысында бағалау Ж-л «Известия» НАН РК № 2. 2016 г. – 55 с.

[14] Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан, 2023 г. URL: http://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf. (дата обращения 19-04-2024)

[15] **Белик, В.Ф.** Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 64 с.

[16] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1980. – С. 169-184.

[17] **Гуцалюк, Т.Г.** Методика селекции арбуза и дыни. КазНИИКОХ – Алматы: РНИ «Бастау», 1998. – 107 с.

[18] **Полегаев, В.И.** Методические разработки по курсу хранения и переработки овощей. Методы оценки качества плодов и овощей. – М., 1988. – 95 с.

References:

[1] **Gucalyuk, T.G.** // Vestnik sel'skohozyajstvennyh nauk Kazahstana. – Almaty: Bastau, 1997. – № 5. – S. 23-31. [in Russian]

[2] Byuro nacional'noj statistiki agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam respubliki Kazahstan. URL: <https://stat.gov.kz/ru/respondents/archive/statistical-forms-2023>.(data obrashcheniya 20-04-2024). [in Russian]

[3] **Gucalyuk, T.G.** // Bahchevodstvo Kazahstana – Almaty: RGP «NII ekonomiki i razvitiya sel'skih territorij».p. Kajnar, 2008 g – S. 33-36. [in Russian]

[4] **Gucalyuk, T.G.**, Ajtbaev T.E. // Nauchnoe obespechenie Bahchevodstva Kazahstana: istoriya, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya, MSKH RK AO «KazAgroInnovaciya», KazNIKO, Almaty, 2012. – 95 s. [in Russian]

[5] **Dyutin, K.E.**, Prosvirin V.I. Harakter nasledovaniya osnovnyh hozyajstvenno-cennyh priznakov arbuza i dyni. Obshchaya i specificheskaya kombinacionnaya sposobnost' linij arbuza i dyni. Selekcija i tekhnologiya oroshaemogobahch., VNIIOB, 1978, Vyp. 7. – S. 20-23. [in Russian]

[6] **Mamyrbekov, Zh.Zh.**, Buribaeva L.A., Tajshibaeva E.U., Karipov M.M. Ocenka kollekcionnyh obrazcov dyni po hozyajstvenno-cennym priznakam v uslovih yugo-vostoka Kazahstana // Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (22-23 iyulya 2016 g, Kajnar) k 70-letiyu KazNIKO «Nauchno-innovacionnye osnovy razvitiya kartofelevodstva, ovoshchevodstva i bahchevodstva v respublike Kazahstan», Kajnar – 2016 g. – 321 s. [in Russian]

[7] **Mamyrbekov, Zh.Zh.**, Tajshibaeva E.U., Ajtbaeva A.T. Ekologicheskoe ispytanie zarubezhnyh sortoobrazcov dyni v usloviyah YUgo-Vostoka Kazahstana // sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy agronauki v usloviyah adaptacii k global'nomu izmeneniyu klimata», posvyashchennoj 75-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, akademika NAN RK i ASKHN RK Mejrman Galiolla Tolendiuly (17-18 iyunya 2021 goda). – S. 203-207. [in Russian]

[8] **Aitbayev, T.E.**, Mamyrbekov Zh.Zh., Aitbaeva A.T., Zorzhanov B.D. The Ecological Variety

Testing of Foreign Melon and Watermelon Hybrids in the Climatic Conditions of Southeastern Kazakhstan IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 year, page 1-7 This content was downloaded from IP address 2.73.46.234 on 15/10/2021 at 05:10. – P. 2.

[9] **Gucalyuk, T.G.** Metodika selekcii arbuza i dyni. KazNIIKOH – Almaty: RNI «Bastau», 1998. – 76 s. [in Russian]

[10] **Mamyrbekov, ZH.ZH.**, Ajtbaev T.E., Tajshibaeva E.U., Ajtbaeva A.T. Rezul'taty ocenki pitomnika adaptacii dyni po hozyajstvenno-cennym priznakam v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana// zh. «Izdenister, natizheler - Issledovaniya, rezul'taty». – Almaty, 2020. – №2 (86). – S. 266-273. [in Russian]

[11] **Akbope Aitbayeva**, Berik Zorzhanov, Zharas Mamyrbekov, Damira Absatarova, Birzhan Rakhymzhanov, Meruert Koshmagambetova. Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrulluslanatus*) in the Southeast of Kazakhstan, Eurasian Journal of Soil Science 2021, 10(4). – R. 302-307.

[12] **Dyutin, K.E.**, Prosvirnnn V.I. Harakter nasledovaniya osnovnyh hozyajstvenno-cennyh priznakov arbuza i dyni. Obshchaya i specificheskaya kombinacionnaya sposobnost' linij arbuza i dyni. Selekciya i tekhnologiya oroshaemogo bahch., VNIIOB, 1978, Vyp. 7. – S. 20-23. [in Russian]

[13] **Mamyrbekov, ZH.ZH.**, Buribaeva L.A., Tajshibaeva E.U. Qauynnyn kollekciyalyq sort ulgileri sharuashylyq-bagaly belgilerin Qazaqstannyn ontustik-shygysynda bagalau ZH-I «Izvestiya» NAN RK № 2. 2016 g. – 55 s. [in Kazakh]

[14] Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, rekomenduemyh k ispol'zovaniyu v Respublike Kazahstan, 2023 g. URL: http://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf. (data obrashcheniya 19-04-2024). [in Russian]

[15] **Belik, V.F.** Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bahchevodstve. – M.: Agropromizdat, 1992. – С. 64. [in Russian]

[16] **Dospekhov, B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1980. – С. 169-184. [in Russian]

[17] **Gucalyuk, T.G.** Metodika selekcii arbuza i dyni. KazNIIKOH – Almaty: RNI «Bastau», 1998. – S. 107. [in Russian]

[18] **Polegaev, V.I.** Metodicheskie razrabotki po kursu hraneniya i pererabotki ovoshchej. Metody ocenki kachestva plodov i ovoshchej. – M., 1988. – S. 95. [in Russian]

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ӘРТҮРЛІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРДА ҚАУЫН СОРТТАРЫНЫҢ ДАМУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Шойбекова А.Ж.¹, докторант

Мамырбеков Ж.², PhD

Тайшибаева Е.У.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

Махмаджанов С.П.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Айтбаева А.Т.², PhD

Джантасов С.К.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

¹ *Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан*

² *«Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алматы қ., Қазақстан*

³ *«Бақша және мақта шаруашылығы ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы», Түркістан обл., Атакент к., Қазақстан*

Андатпа. Зерттеу нәтижесінде қауын дақылдың вегетативтік мүшелері өсіру жағдайына және сортына қарай әртүрлі қалыптасып, дамып отыратындығы анықталды. Әр сорт бойынша: барлық сабақтарының жалпы ұзындығы; негізгі сабақтың ұзындығы; I, II, III қатардағы сабақтардың саны; негізгі сабақтағы және кейінгі қатарлардың сабақтардың түйін аралықтардың ұзындығы анықталған. Ультра ерте және ерте пісетін сорттардың бейімділігі жоғары болып шықты және қолайсыз жағдайларда вегетативтік органдардың қалыптасуы қолайлы топырақ-климаттық жағдайларға қарағанда көп артта қалмайды. Жеміс пішіні ұзаынша ортаазиялық қауын түрінің орташа пісетін және орта кеш пісетін сорттарының бейімділігімен болды, тау бөктері жағдайында вегетативтік мүшелердің өсуі мен дамуы тау етегі-дала зонасы жағдайына қарағанда

айтарлықтай артта қалады. Орталық Азия түршелері сорттары жапырақ аппаратының ерекше белсенді қалыптасуымен ерекшеленетін I, II және III қатардағы жсабақтарының саны, жапырақтардың мөлшері және олардың саны бойынша еуропалық түршелердің сорттарынан жоғары болатынын көрсетті. Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығыс жағдайында қауын сорттарында вегетативтік массасының ең қарқынды өсуі мен қалыптасуы гүлдену кезеңінде болады.

Тірек сөздер. Қауын, сорт, бүршік, өсу, даму, жапырақ, жапырақ сабағы, байқау.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MELON VARIETIES IN DIFFERENT ECOLOGICAL ZONES OF THE SOUTHEAST OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Shoibekova A.Zh.¹, doctoral student

Mamyrbekov Zh.Zh.², PhD

Tayshibaeva E.U.², master of agricultural sciences

Makhmadzhanov S.P.³, candidate of Agricultural Sciences

Aitbaeva A.T.², PhD, master of agricultural sciences

Jantassov S.K.², candidate of agricultural sciences

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan*

²*«Kazakh Research Institute of Horticulture and Vegetable Growing» Almaty city, Kazakhstan*

³*«Agricultural Experimental Station for Cotton and Melon Growing», Turkestan region, Atakent village, Kazakhstan*

Annotation. As a result of the research, it was found that the vegetative organs of melon culture, depending on the cultivation conditions and the variety, are formed and developed differently. Established by variety: total length of all lashes; main stem length; number of lashes of orders I, II, III; the length of internodes on the main stem and on the vines of subsequent orders. Ultra-early and early ripening varieties turned out to be more plastic and the formation of vegetative organs in less favorable conditions is not much behind than in more favorable soil and climatic conditions. The mid-ripening and mid-late ripening varieties of the Central Asian subspecies of melon with elongated fruit shapes are less plastic, and in the conditions of the foothills the growth and development of vegetative organs lags significantly behind than in the conditions of the foothill-steppe zone. Varieties of the Central Asian subspecies are superior to varieties of the European subspecies in terms of the number of vines of orders I, II and III, the size of leaves, and their number, notable for the particularly active formation of the leaf apparatus. The most intensive growth and formation of aboveground mass in melon varieties in the conditions of the southeast of the Republic of Kazakhstan occurs during the flowering period.

Keywords. Melon, variety, budding, growth, development, leaf, petiole, observation.

КҮЗДІК БИДАЙ СОРТ-ҮЛГІЛЕРІНІҢ ДӘН САПАСЫ ЖӘНЕ НЕГІЗГІ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Тилеубаева Ж.С.¹, биология ғылымдарының кандидаты
tileubayeva_kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4693-6368>

Сапарбаева Н.А.², биология ғылымдарының кандидаты
nurzik-sna@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-9727-4312>

Айтжанова М.О.³, биология ғылымдарының кандидаты
mira_fn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7067-9296>

Кашкаров А.А.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
kashkarov-77@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4599-8261>

Махатов Ж.Б.², биология ғылымдарының магистрі
mjasik92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8477-0077>

¹*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

²*М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан*

³*Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. Қазақстан бидай өндіруде – ірі бидай экспорттаушы мемлекеттердің бірі болып табылады және әлемдік көшбасшылардың ондығына кіреді. Ауыл шаруашылығын дамытудағы басты мәселе тағамдық құндылығын сақтай отырып астық өндірісін, соның ішінде бидай өндірісін арттыру. Бидайдың отандық жаңа сорттарын өндіріске енгізу оны одан әрі пайдалану мақсатында астықтың технологиялық қасиеттеріне сорттық сипаттамаларының әсерін егжей-тегжейлі зерттеуді талап етеді. Осы мәселе негізінде мақалада күздік бидай сорт-үлгілерінің дән сапалық көрсеткіштеріне зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу материалы ретінде Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институтынан (БҚПҒЗИ) алынған күздік бидай сорт-үлгілері пайдаланылды. Дәндегі ақуыздың және оның фракцияларының құрамы Кьельдал (ГОСТ 10846-91) әдісімен анықталды. Крахмалдың құрамы - поляриметриялық, ал амилоза - йодометриялық әдісімен анықталды. Ұнның седиментации көрсеткіші С.С.Синицын, Л.А. Зелова әдісімен анықталды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, шаруашылық-құнды жоғары бидай сорт-үлгілері дәннің сапалық көрсеткіштері бойынша айтарлықтай ерекшеленді. Зерттелінген күздік бидайдың сорт-үлгілерінің сапасына оның белгілі бір өнім шығаруға жарамдылығына қарай бағаланды. БҚПҒЗИ коллекциялық үлгілері дәнінің технологиялық көрсеткіштері жылтырлығы (%), седиментациясы (%), белогы (%), клейковинасы (%), ИДК (бірлік) бойынша бағаланды. 688Н552, 837Н292-4 сорт-үлгілер дән сапасының классификациясы бойынша, ең жоғарғыларға жатқызылды. Аталған бегілер бойынша жоғары нәтижелер берген Линия 1007/74, Линия 1023/74, 837Н292-4, 1056Н16, 2360Н1, 55494, 57442, К-74503 сияқты сорт-үлгілерді күздік бидай селекциясында кеңінен пайдалануға болады. Аталған сапа көрсеткіштері жоғары бидай үлгілері бидай негізіндегі өнімдерді жасауда құнды материал бола алады.

Тірек сөздер: Күздік бидай, сорт-үлгілері, седиментация, белок, клейковина, дән сапасы, генотип.

Кіріспе. Бидай - әлемде 148 елдің негізгі азық-түлігі және көптеген елдердің экономикасында ерекше орын алатын экспорттық өнім [1, 2]. XX ғасырда халық санының өсуі бидай өндірісінің қарқынды өсуімен қатар жүрді, соңғы жылдары бидай мөлшері 600 млн тоннадан артты, ал егістік көлемі 210-220 млн гектардан асты [3,4,5].

Бидай адамның күнделікті рационының негізгі құрамдастарының бірі болып табылады. Мұнда барлық маңызды аминқышқылдары бар ақуызға бай, сонымен қатар крахмал, басқа да көптеген құнды қоректік заттар толық сау тамақтану үшін маңызды және ол ұзақ мерзімді сақтауға жарамды [6,7]. Жұмсақ және қатты бидай дәндерінің құрамында 11,6-12,5% ақуыз, шамамен 60% көмірсулар, 1,5% май, эфир майы, гемицеллюлоза, талшық, крахмал, пектин, глюкоза, фруктоза, лактоза, мальтоза,

рафиноза, Е, F, B1, B2, B6, C, PP, каротин, ниацин, холин, биотин, фолацин дәрумендер бар. Бидай дәні құрамынан калий, кальций, кремний, магний, натрий, күкірт, фосфор, хлор, алюминий, бор, ванадий, темір, йод, кобальт, марганец, мыс, молибден, никель, қалайы, селен, сияқты макро және микроэлементтер бар. стронций, титан, хром, мырыш, цирконий анықталған. Сонымен қатар 3,4% алмастырылмайтын амин қышқылдары (валин 520, изолейцин 470, лейцин 860, лизин 360, метионин 180, треонин 390, триптофан 150, фенилаланин 500) және 8,4% аминоланин (60, 670), гистидин 350, глицин 470, глутамин қышқылы 3350, пролин 1290, серин 600, тирозин 370, цистин 230) табылған [7].

Дәннің ең құнды бөлігі – ұрық, ол маңызды микроэлементтерге және ағзаға соншалықты пайдалы ұрық майына бай. Бидай дәндерінің құрамындағы талшық ішек моторикасын ынталандырады және қант пен көмірсулардың майға айналуын болдырмайды. Бидай кебегі, салмақты қалыпқа келтіруге арналған тиімді құрал. Бидайдың құрамына кіретін пектиндер адамның ішегіндегі зиянды заттарды сіңіреді, осылайша шірік процестерін азайтады және ішектің шырышты қабығының жазылуына ықпал етеді [8,9].

Халықтық медицинада бидай ұнынан, қуырылған бидай дәнінен, жас өскіндерінен, дәндер, кебек, сабаннан жасалған түрлі өнімдер емдік және диеталық ем ретінде қолданылады. Бал қосылған бидай қайнатпасы күшті қалпына келтіреді, әсіресе ұзақ аурудан кейін пайдалы, жөтелге, суық тиюге және респираторлық ауруларға көмектеседі. Ұрық пен кебекте маңызды биологиялық белсенді заттардың максималды мөлшері бар. Бидай кебегі және оның қайнатпасы теріні жұмсартады және нәрлендіреді [10]. Бұл жарма құрамындағы талшық май жасушаларының пайда болуына жол бермейді, бұл салмақ жоғалтқысы келетіндер үшін өте маңызды. Ішектегі зиянды заттар бидай дәндерінің құрамына кіретін пектиндермен сіңеді, бұл шірік процестердің дамуына жол бермейді, ішектің шырышты қабығын емдейді. Кәдімгі бидай препараттары ғылыми медицинада да қолданыла бастады. Атап айтқанда, бұлшық ет дистрофиясының әртүрлі түрлерімен ауыратын науқастарды емдеу үшін тағайындалған бидай ұрығынан алынған қалың сығынды «Холеф» (фехолин) кеңінен қолданылуда. Сондай-ақ бидай дәнінен тағы бір препарат алынды – күйдірілген дәннің иісі бар қою қоңыр түсті шайырлы сұйықтық «Митрошин сұйықтығы» деп аталады. Бұл тері аурулары – экзема, қабыршақты қыналар, нейродермит, шаш фолликуласының іріңді қабынуы (сикоз) үшін өте тиімді құрал [11].

Ауыл шаруашылық өндірісінде бидай сорттарына егін түсімінің жоғары болуымен қатар, дән сапасының да жоғары болуын талап етеді. Бидай сорттарының өнімділігін, дән және ұн сапасын арттыру селекцияда негізгі міндеттердің бірі.

Жұмыс мақсаты – Бидай дәнінің сапасы оның технологиялық немесе сапалық көрсеткіштеріне тікелей қатысты. Осы өзекті мәселеге орай ірікткеп алынған күздік бидай сорт-үлгілері дәнінің технологиялық көрсеткіштерін зерттеу мақсат етіп алынды.

Зерттеу материалы және әдістері. Зерттеу материалы ретінде Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институтынан (БҚПҒЗИ) алынған күздік бидай сорт-үлгілері пайдаланылды [12]. Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтында профессор А.І. Абуғалиеваның көмегімен орындалды.

Дәндегі ақуыздың және оның фракцияларының құрамы Кьельдал (ГОСТ 10846-91) [13] әдісімен және әзірленген калибрлеу теңдеулеріне сәйкес спектроскопиямен анықталды [14]. Крахмалдың құрамы поляриметриялық әдіспен, амилоза – йодометриялық әдіспен анықталды [15]. Ұнның седиментации көрсеткіші С.С.Синицын, Л.А.Зелова әдісімен анықталды [16].

Нәтижелер мен талқылаулар. Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институтына (БҚПҒЗИ) қарасты танап жағдайында сұрыптап алынған күздік бидайдың коллекциялық сорт-үлгілерінің дән сапасы бағалау дәннің жылтырлығы,

седиментациясы, белогы, клейковинасы, ИДК (Клейковинаны деформациялау индексі) және Фаринограф көрсеткіштері бойынша жүргізілді. Дәннің жылтырлығы оның қаттылығының бір белгісі болып табылады және жылтыр бидайда негізінен белок пен жақсы сапалы клейковина көп болады. Нан пісіруге қажетті ұн көбінесе жылтыр, әрі қатты дәнді биайдан даярланады, мұндай нан жақсы бағаланады. Біздің зерттеулерімізде дән сапасының ең жоғары көрсеткішіне сәйкес келетін жылтырлық 688Н552 және 837Н292-4 үлгілерден (60-63%) алынды. Бұл үлгілердің дән құрамынан белок 18,5% және клейковина 36-40% мөлшеріде болып, жақсартқыш бидай тобына сәйкес келді.

Бидайдың шағын үлгілерінің сапасын бағалау үшін, седиментация әдісі пайдаланады. Қазіргі кезде седиментация көрсеткіші ұн сапасының негізгі белгісі болғандықтан, селекцияда бұл көрсеткішке ерекше назар аударады. Зерттелген сорт-үлгілер арасынан 837Н292-4, 2360Н1, 2554Н2, Г-2440-41-187, Линия 1007/74 Линия 1023/74 үлгілердің седиментациясы 37-44% жетті. Аталған сорт-үлгілердің дән құрамында белок 15,0-17,5) және клейковина мөлшері 32-40% аралығында болды, ал клейковинаны деформациялау индексі (ИДК) 90-110 бірлік аралығында ауытқыды. 10986х2448-214 және К-74503 үлгілердің ИДК көрсеткіші төмен нәтиже берді (80 бірлік). 2005 жылы сары тат қоздырғышына төзімді болған күздік бидай сорт-үлгілер арасынан 10986х2448-2 үлгінің жылтырлығы 55% жетіп, седиментациясы 40% болды (1-кесте).

1-Кесте – Іріктеп алынған күздік бидай сорт-үлгілерінің дән сапасы

Сорт-үлгілер атауы	Шығу тегі	Жылтырық, %	Седиментация, %	Белок, %	Клейковина, %	ИДК, бірлік
686Н25-9	Красноводопад МСС	51	32	13,7	33,6	100
688Н552	Красноводопад МСС	60	33	18,5	40,0	105
837Н292-4	Красноводопад МСС	63	38	17,5	36,0	95
1056Н16	Красноводопад МСС	51	32	15,7	32,0	95
2360Н1	Красноводопад МСС	52	44	15,6	33,2	90
2554Н2	Красноводопад МСС	51	37	14,0	27,2	95
5275Н2	Красноводопад МСС	51	30	13,1	25,6	110
686Н7976	Красноводопад МСС	51	32	15,1	30,4	110
Г-2440-41-187	Қазақ ЕҒЗИ	39	35	14,8	28,0	90
Г-9520	Қазақ ЕҒЗИ	23	32	13,5	25,2	90
Линия 1007/74	СКНИИФ	46	33	17,8	40,0	105
Линия 1023/74	СКНИИФ	43	28	18,6	39,6	120
13665Н7976	Красноводопад МСС	48	30	15,1	30,4	110
55494	Қазақ ЕҒЗИ	41	36	13,8	28,0	90
10986х2448-214	Қазақ ЕҒЗИ	55	40	16,0	30,8	80
К-74503	Мексика	23	31	13,7	25,6	80
Орташа көрсеткіш		44,25	33,88	15,73	32,15	96,88

Коллекциялық сорт-үлгілердің дән және ұн сапасы, оның ішінде: натурасы (г), жылтырлығы (%), седиментациясы (%), белогы (%), клейковинасы (%), ИДК (бірлік) анықталды. Бидайдың натуралық салмағы – сапаның неғұрлым кең таралған, қарапайым белгісі. Бұған дәннің формасы, өлшемінің бір тектілігі және тығыздығы әсерін тигізеді [6]. Біздің зерттеулерде натура және жылтырлық дән көрсеткіштерінің орташа, максимум және минимум мәні алынды. Бұл сорт-үлгілердің натурасында max. – 792,0 г, min. – 705,0,

орташа көрсеткіші – 734,45 г, ал жылтырлығының max. – 86,0% г, min. – 13,0%, орташасы – 68,75% теңелді.

Қамырдың сапасы негізінен ұнның құрам бөліктеріне байланысты. Олардың ішінде неғұрлым маңыздылары тұтас дәннен алынған белок, клейковина секілді фракцияларының туындылары болып табылады. Біздің тәжірибеде ұн құрамындағы белок мөлшерінің орташа көрсеткіші 17,29% құрады, ал клейковинаның орташа мөлшері 36,84% болды. Сорт-үлгілердің орташа седиментация саны 36,15% көрсетті (2-кесте).

2-Кесте – Күздік бидай сорт-үлгілерінің дән және ұн сапасы

Сорт-үлгі атауы	Шығу тегі	Дән		Ұн			
		Натура, г	Жылтырлық, %	Седиментация, %	Белок, %	Клейковина, %	ИДК, бірлік
Линия 1007/74	СКНИИФ	756	67	32	17,2	40,6	100
Линия 1023/74	СКНИИФ	742	65	32	16,1	34,8	105
686Н25-9	Красноводопад МСС	734	75	33	17,9	35,2	105
688Н552	Красноводопад МСС	745	66	32	16,4	34,4	105
837Н292-4	Красноводопад МСС	739	64	30	18,0	39,6	120
1056Н16	Красноводопад МСС	742	76	34	16,4	34,4	105
2360Н1	Красноводопад МСС	709	72	38	17,6	36,0	100
2554Н2	Красноводопад МСС	792	85	41	17,9	38,8	100
55494	Красноводопад МСС	706	74	40	17,6	40,0	95
5275Н2	Красноводопад МСС	756	80	30	17,0	36,0	115
686Н7976	Красноводопад МСС	716	79	34	19,5	43,6	120
Г9542хГ2155-6	Қазақ ЕҒЗИ	747	86	34	18,7	40,0	100
55059	Қазақ ЕҒЗИ	729	62	30	19,2	42,0	105
Г-2440-41-187	Қазақ ЕҒЗИ	763	83	44	18,5	40,4	95
10986х2440-48-214	Қазақ ЕҒЗИ	707	80	44	18,5	40,4	95
55366	Қазақ ЕҒЗИ	741	75	44	16,8	35,2	100
Г-9520	Қазақ ЕҒЗИ	705	13	24	15,0	30,4	110
57442	Қазақ ЕҒЗИ	720	38	44	14,5	30,0	105
К-74502	Мексика	705	70	41	17,7	36,0	105
К-74503	Мексика	735	65	42	15,7	32,0	85
Орташа көрсеткіш		734,45	68,75	36,15	17,29	36,84	103,5
Максимум		792,0	86,0	44,0	19,5	43,6	120,0
Минимум		705,0	13,0	24,0	14,5	30,0	85,0

Селекцияда өндіріске жаңа сорттар енгізуде бидайдың технологиялық сапасының, оның ішінде фаринограф көрсеткіштері және нан көлемі жоғары болуы керек. Фаринограммалар бойынша ұнның су сіңіру қабілеті, қамыр түзу уақыты, илеуге төзімділік, қамырдың ашуы, валориметрикалық баға жөнінде мәліметтер алуға болады. Сапалы нан алу үшін, мына факторларды: қамыр түзу ұзақтығы, илеуге төзімділігі, ашу уақыты, ашытқы мөлшері теңестіру керек. Қамырды илеу ұзақтығы уақытпен анықталады, бұл уақыт ішінде қамыр иленеді. Қамырдың әрбір үлгісін илеуден кейін, жұмсартуға дейін, сондай-ақ қалыпқа салуға дейін аралықты суды сіңіру қабілеті бойынша

бағалайды. Қамырдың илеуге төзімділігін оны илеуден, жұмсартудан және қалыпқа салғаннан кейін анықтайды. Нан көлемі нанды пісірген соң, іле-шала анықталады [6].

Зерттелген коллекциялық сорт-үлгілерде ұнның су сіңіру қабілетінің орташа көрсеткіші 64,20%, қамыр тұзу уақыты 2,35 мин., илеуге төзімділігінің орташа мәні 0,22 мин., қамырдың ашуы 202,5 бірлік, орташа валориметрикалық баға 32 бірлік құрады. Нан көлемінің жоғары көрсеткіші 505-620 см³ аралығында ауытқыды. Бұл аталған қасиеттерінің жақсы көрсеткіштер 1007/74, 2360Н1, 55494, 55366, К-74503 үлгілерден алынды (3-кесте).

3-Кесте - Күздік бидай сорт-үлгілерінің қамыр және нан сапасы

Сорт-үлгі атауы	Қамыр сапасы (Фаринограф көрсеткіштері)					100 г ұннан пісірілген нан көлемі, см ³
	ССҚ*, %	Қамыр тұзу уақыты, мин.	Илеуге төзімділік, мин.	Қамырдың ашуы, бірлік	Валориметрикалық баға, бірлік	
Линия 1007/74	65,8	2,5	0,5	140	40	620
Линия 1023/74	64,0	2,0	0,5	210	30	500
686Н25-9	64,8	2,0	0	230	28	450
688Н552	64,8	2,0	0	230	28	450
837Н292-4	62,0	2,5	0	210	29	460
1056Н16	64,8	2,0	0	200	30	505
2360Н1	66,0	2,5	0	180	36	510
2554Н2	67,0	2,5	0	200	34	420
55494	68,0	3,0	0,5	180	40	-**
5275Н2	65,4	2,0	0,0	220	30	-
Г9542хГ2155-6	64,8	2,5	0,0	190	32	400
55059	64,0	2,5	0,0	210	32	425
686Н7976	64,4	1,5	0,5	240	30	240
Г-2440-41-187	64,0	3,0	0,5	180	36	405
10986х2440-48-214	64,0	3,0	0,5	240	32	425
55366	61,0	2,5	0,5	200	36	-
Г-9520	56,0	2,0	0,5	200	36	-
57442	61,6	2,0	0,0	170	32	480
К-74502	65,0	2,5	0,0	250	28	400
К-74503	66,6	2,5	0,5	170	38	570
Орташа көрсеткіш	64,0	2,35	0,22	200	32	450
Максимум	68,0	3,0	0,5	250	40	620
Минимум	56,0	1,5	0,0	140	28	240

* ССҚ – ұнның су сіңіру қабілеті. ** - зерттелмеген

Зерттелінген күздік бидайдың сорт-үлгілерінің сапасына оның белгілі бір өнім шығаруға жарамдылығына қарай баға береді. БҚПҒЗИ коллекциялық үлгілері дәнінің технологиялық көрсеткіштері жылтырлығы (%), седиментациясы (%), белогы (%), клейковинасы (%), ИДК (бірлік) бойынша бағаланды. 688Н552, 837Н292-4 сорт-үлгілер

дән сапасының классификациясы бойынша, ең жоғарғыларға жатқызылды. Бидайдың дәні сапасына қарай клейковинасы 35-40 пайызды құрайтын жақсартқыштарға, 23-30 пайыз болатын құндыларға және 23 пайыздан кем болмайтын қанағаттанарлықтарға бөлінеді [242, 243]. 1056Н16, 2360Н1, 686Н7976, Г-2440-41-187, 686Н7976, Линия 1007/74, Линия 1023/74, 13665Н7976 және 57442 сорт-үлгілерде жылтырлығы төмен болғанымен седиментация (%), белок (%), клейковина (%), ИДК (бірлік) бойынша жақсартқыш бидай тобына сәкес келді.

Ұндағы белок мөлшері өте маңызды көрсеткіш, өйткені ұнның барлық басқа қасиеттері белгілі бір дәрежеде белок мөлшерінің қасиеті болып табылады. Қамыр сапасын білдіретін су сіңіру қабілеті, илеуге төзімділігі, өңдеуге қамырдың икемділігі белок мөлшерімен байланысты, нанның көлеміде белок мөлшерімен сәйкес келеді. Зерттелінген белок мөлшері көп болған үлгілерде тиісінше бұл қасиеттері жоғары болды (қамырдың ашуы 220-250 бірлік, валориметрикалық баға 36-40 бірлік, 100 г ұннан пісірілген нан көлемі 510-620 см³). Бұл қасиеттердің бәрі негізінен алғанда генотиптік факторларға байланысты. Сонымен қатар өсу жағдайларына да байланысты, яғни, экологиялық орта жағдайы және агротехникалық жағдайлар да бұған әсерін тигізеді. Дәнде белок заттарының мөлшері топырақтың климаттық жағдайына және агротехникалық жағдайларға байланысты ауытқып тұрады. Мұндай өзгешеліктер 2005 жылы алынған кейбір сорт-үлгілерінен (Линия 1007/74, Линия 1007/74, К-74503) байқалынды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, тат түріне төзімді және шаруашылық-құнды белгілері жоғары болған жекелеген бидай сорт-үлгілері дәннің сапалық және технологиялық көрсеткіштері бойынша да ерекшеленеді. Аталған бегілер бойынша жоғары нәтижелер берген Линия 1007/74, Линия 1023/74, 837Н292-4, 1056Н16, 2360Н1, 55494, 57442, К-74503 сияқты сорт-үлгілерді күздік бидай селекциясында кеңінен пайдалануға болады. Сонымен қатар, атап өтілген дәнінің сапа көрсеткіштері жоғары бидай үлгілері адам ағзасына тек нәрлі ғана емес, арнайы диеталық талаптары бар адамдар үшін қауіпсіз бидай негізіндегі өнімдерді жасауда құнды материал бола алады.

Әдебиеттер:

- [1] URL:https://www //el.kz/k-zdik_biday_sorttary_41014/ (дата обращения 21.12.2023)
- [2] URL:<https://www //baraev.kz/glavnaya/3230-azastandy-biday-sorttary-europaly-bidaydan-nesmen-arty.html> (дата обращения 22.12.2023)
- [3] URL:https://www //kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf11_agro_107. (дата обращения 04.05.2024)
- [4] **Уразалиев, Р.А.** Производство пшеницы в странах Центральной Азии // Матер. 1-Центрально-Азиатской конференции по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 19.
- [5] **Shewry, P.R.** Wheat // J. Exp. Bot. 2009. N.60. – P. 1537-1553.
- [6] **Morgounov, A.** Wheat exchange network breeds new life into varietal development. <http://www.cymmyt.org>. 14.05.2012.
- [7] **Altenbach, S.B.,** Charlene T.K., Hurkman W.J. Vensel W.H. Expression of globulin-2, a member of the cupin superfamily of proteins with similarity to known food allergens, is increased under high temperature regimens during wheat grain development // J. Cereal Sci. 2009. N.49. – P. 47-54.
- [8] **Крупова, О.В.** О составлении качества зерна яровой и озимой пшеницы в связи с делением на рыночные классы // Сельскохозяйственная биология, 2013. – №1. – С.15-21.
- [9] **Романюкина, И.В.,** Марченко Д.М., Гричаникова Т.А., Рыбась И.А., Игнатьева Н.Г. Результаты изучения коллекционного материала озимой пшеницы на продуктивность и качество // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2015. – № 6(49). – С. 4-8.
- [10] **Сидельникова, Н.А.,** Рядинская А.А., Крюков А.Н., Талдыкина Т.Н. Технологические свойства зерна озимой пшеницы селекции белгсха // Современные проблемы науки и образования, 2013. № 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=10805>.

[11] **Kumar, P.**, Yadava R.K, Gollen B., Kumar S., Kant R.V. Nutritional Contents and medicinal properties of wheat a review // See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/280920597> (дата обращения 11.03.2024)

[12] **Рсалиев, Ш. С.**, Туров Г.С, Турова Н.А. и др. Каталог генофонда сортообразцов пшеницы. п. Гвардейский, 1997. – 73 с.

[13] Зерно и продукты его переработки метод определения белка // Межгосударственный стандарт. Москва, 2009. – 9 с. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294840/4294840031>. (дата обращения 15.04.2024)

[14] **Перуанский, Ю.В.**, Аbugалиева А.И., Савин В.Н. Методы биохимической оценки коллекционного и селекционного материала. Под ред. Ю.В. Перуанского. – Алматы, 1996. – 123 с.

[15] **Перуанский, Ю.В.**, Аbugалиева А.И., Тажибаева Т.Л. Способ определения устойчивости генотипов пшеницы к стрессовым факторам. Пат. РК №8174. 1999/ <https://kazniizr.kz/wp-content/uploads/2019/04/Abugalieva-Ajgul-Iztileuovna-doktor-biologicheskikh-nauk-professor-1>. (дата обращения 10.03.2024)

[16] **Синицын, С.С.**, Зелова Л.А. Массовое двукратное определение силы муки пшеницы на навесках зерна от 0.5 до 0.15 г. // Сиб. вестн. с.-х. науки., – 1978. – №3. – С. 39-44.

[17] URL:<https://www/moluch.ru/archive/185/47523/> (дата обращения 09.03.2024)

[18] URL:https://www.kazniizr.kz/kk/author/gulstan_nurikenova/ (дата обращения 1.03.2024)

References:

[1] URL:https://www.el.kz/k-zdik_biday_sorttary_41014/ (дата obrashhenija 21.12.2023)

[2] URL:<https://www.baraev.kz/glavnaya/3230-azastandy-biday-sorttary-europaly-bidaydan-nemen-arti.html>. (дата obrashhenija 22.12.2023)

[3] URL:https://www.kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf11_agro_107. (дата obrashhenija 04.05.2024)

[4] **Urazaliev, R.A.** Proizvodstvo pshenicy v ctranah Central'noj Azii // Mater. 1-Central'no-Aziatskoj konferencii po pshenice. – Almaty, 2003. – 19 p. [in Russian]

[5] **Shewry P.R.** Wheat // J. Exp. Bot.. 2009. №60. P. 1537-1553.

[6] **Morgounov, A.** Wheat exchange network breeds new life into varietal development. <http://www.cymmyt.org>. 14.05.2012.

[7] **Altenbach, S.B.**, Charlene T.K., Hurkman W.J. Vensel W.H. Expression of globulin-2, a member of the cupin superfamily of proteins with similarity to known food allergens, is increased under high temperature regimens during wheat grain development // J. Cereal Sci. 2009. №49. P. 47-54.

[8] **Krupova, O.V.** O sostavlenii kachestva zerna jarovoj i ozimoj pshenicy v svjazi s deleniem na rynochnye klassy // Sel'skohozjajstvennaja biologija. 2013. – №1. – P. 15-21. [in Russian]

[9] **Romanjukina, I.V.**, Marchenko D.M., Grichanikova T.A., Rybas' I.A., Ignat'eva N.G. Rezul'taty izuchenija kollekcionnogo materiala ozimoj pshenicy na produktivnost' i kachestvo // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka. 2015. – № 6(49). – P. 4-8. [in Russian]

[10] **Sidel'nikova, N.A.**, Rjadinskaja A.A., Krjukov A.N., Taldykina T.N. Tehnologicheskie svojstva zerna ozimoj pshenicy selekcii belgsha // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. № 6. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=10805>. [in Russian]

[11] **Kumar, P.**, Yadava R.K, Gollen B., Kumar S., Kant R.V. Nutritional Contents and medicinal properties of wheat a review // See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/280920597> (дата obrashhenija 11.03.2024)

[12] **Rsaliev, Sh.S.**, Turov G.S., Turova N.A. i dr. Katalog genofonda sortoobrazcov pshenicy. Gvardejskij, 1997. – 73 p. [in Russian]

[13] Zerno i produkty ego pererabotki metod opredelenija belka // Mezghosudarstvennyj standart. Moskva, 2009. – 9 p. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294840/4294840031>. (дата obrashhenija 15.04.2024) [in Russian]

[14] **Peruanskiy, Ju.V.**, Abugaliev A.I., Savin V.N. Metody biohimicheskoy ocenki kollekcionnogo i selekcionnogo materiala. Pod red. Ju.V. Peruanskogo. – Almaty, 1996. – 123 p. [in Russian]

[15] **Peruanskiy, Ju.V.**, Abugaliev A.I., Tazhibaeva T.L. Sposob opredelenija ustojchivosti genotipov pshenicy k stressovym faktoram. Pat. RK №8174. 1999 / <https://kazniizr.kz/wp->

<content/uploads/2019/04/Abugaliyeva-Ajgul-Iztileuovna-doktor-biologicheskikh-nauk-professor-1>. (data obrashheniya 10.03.2024) [in Russian]

[16] **Sinicyn, S.S.**, Zelova L.A. Massovoe dvukratnoe opredelenie sily muki pshenicy na naveskah zerna ot 0.5 do 0.15 g. Sib. vestn., 1978. – №3. – 39-44. [in Russian]

[17] URL:<https://www //moluch.ru/archive/185/47523/> (data obrashheniya 09.03.2024)

[18] URL:https://www //kazniizr.kz/kk/author/gulstan_nurikenova/ (data obrashheniya 1.03.2024)

КАЧЕСТВО ЗЕРНА И ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Тилеубаева Ж.С.¹, кандидат биологических наук
Сапарбаева Н.А.², кандидат биологических наук
Айтжанова М.О.³, кандидат биологических наук
Кашкаров А.А.², кандидат сельскохозяйственных наук
Махатов Ж.Б.², магистр биологических наук

¹ *Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы қ., Казахстан*

² *Южно-Казахстанский университет имени Ауэзова, Шымкент қ., Казахстан*

³ *Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы қ., Казахстан*

Аннотация. По производству пшеницы Казахстан является одной из крупнейших стран-экспортеров пшеницы и входит в десятку мировых лидеров. Основной проблемой развития сельского хозяйства является увеличение производства зерна, в том числе пшеницы, при сохранении ее пищевой ценности. Внедрение в производство отечественных новых сортов пшеницы требует детального изучения влияния сортовых особенностей на технологические свойства зерна с целью его дальнейшего использования. На основе данной проблемы в статье проведены исследования показателей качества зерна сортов-образцов озимой пшеницы. В качестве материала исследования использовали образцы озимой пшеницы, полученные из НИИ проблем биологической безопасности. Содержание белка в зерне и его фракциях определяли методом Кьельдаля (ГОСТ 10846-91). Содержание крахмала определяли поляриметрическим методом, амилозы – йодометрическим методом. Седиментационный показатель муки определяли по методике С.С. Сеницын, Л.А. Зеловой. По результатам исследований сорта пшеницы высокой хозяйственной ценности существенно различались по показателям качества зерна. Качество исследуемых сортов-образцов озимой пшеницы оценивали по их пригодности для производства определенного продукта. Технологические показатели зерна коллекционных образцов БКПЗИ оценивали по блеску (%), седиментации (%), белку (%), клейковине (%), ИДК (ед.). Сорта-образцы 688Н552, 837Н292-4 отнесены к высшим по классификации качества зерна. Линии 1007/74, Линия 1023/74, 837Н292-4, 1056Н16, 2360Н1, 55494, 57442, К-74503, давшие высокие результаты для этих сортов, могут быть широко использованы в селекции озимой пшеницы. Эти образцы пшеницы с высокими качественными показателями могут стать ценным материалом для изготовления продуктов на основе пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта-образцы, седиментация, белок, клейковина, качество зерна, генотип.

GRAIN QUALITY AND MAIN INDICATORS OF WINTER WHEAT VARIETIES

Tileubaeva Zh.S.¹, Candidate of Biological Sciences
Saparbaeva N.A.², Candidate of Biological Sciences
Aitzhanova M.O.³, Candidate of Biological Sciences
Kashkarov A.A.², Candidate of Agricultural Sciences
Makhatov Zh.B.², Master of Biological Sciences

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty city, Kazakhstan*

²*M. South Kazakhstan University named after Auezov, Shymkent city, Kazakhstan*

³*Kazakh National Pedagogical University of Girls, Almaty city, Kazakhstan*

Abstract. In terms of wheat production, Kazakhstan is one of the largest wheat exporting countries and is among the top ten world leaders. The main problem of agricultural development is to increase the production of grain, including wheat, while maintaining its nutritional value. The introduction of new domestic wheat varieties into production requires a detailed study of the influence of varietal characteristics on the technological properties of grain for the purpose of its further use. Based on this problem, the article conducted studies of grain quality indicators of winter wheat sample varieties. Winter wheat samples obtained from the Research Institute for Biological Safety Problems were used as research material. The protein content in grain and its fractions was determined by the Kjeldahl method (GOST 10846-91). The starch content was determined by the polarimetric method, amylose - by the iodometric method. The sedimentation index of flour was determined according to the method of S.S. Sinitsyn, L.A. Zelova. According to the results of studies, wheat varieties of high economic value differed significantly in terms of grain quality. The quality of the studied winter wheat sample varieties was assessed by their suitability for the production of a specific product. Technological indicators of grain from collection samples of BKPZI were assessed by gloss (%), sedimentation (%), protein (%), gluten (%), IDK (units). Sample varieties 688N552, 837N292-4 are classified as the highest according to the grain quality classification. Lines 1007/74, Line 1023/74, 837N292-4, 1056N16, 2360N1, 55494, 57442, K-74503, which gave good results for these varieties, can be widely used in winter wheat breeding. These high-quality wheat samples can become valuable materials for the manufacture of wheat-based products.

Keywords: winter wheat, sample varieties, sedimentation, protein, gluten, grain quality, genotype.

ФАКУЛЬТАТИВТІ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ БОЛАШАҚТЫ НОМІРЛЕРІНІҢ ШАРУАШЫЛЫҚҚА – ҚҰНДЫ БЕЛГІЛЕРІ

Нүрпейісов И.А., биология ғылымдарының докторы,
nisatay@mail.ru, ORCID 0009-0002-4979-8538

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Алматы облысы, Қазақстан

Андатпа. Мақала бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигінде (БКССП) факультативті бидай номірлерінің шаруашылыққа-құнды белгілері мен биологиялық қасиеттерін зерттеуге арналған. Нәтижесінде БКССП факультативтік бидайдың барлық номірлері өніп-өсу – масақтану кезеңінің ұзақтығы бойынша орташа және орташадан ерте пісетіндігі (күзгі себісте 169-дан 176-ға күнге дейін, көктемгі себісте 40-52 күнге дейін) анықталды.

Онтөрт номір (Лютесценс 365; 672; 1089; 211, 363, 957, 665; Эритроспермум 629; 333; 305; 1025; 886; 374; 105; 1025 және Ферругиненум 741) сары татқа қарсы иммунитетті көрсетті; 4 номір (Эритроспермум 333, 1025, 374 және Лютесценс 211) жапырақ татына орташа төзімділігімен және 4 номер (Лютесценс 671, 365, 696, 693) сабақтың татына орташа бейімділігімен сипатталды.

Дәннің мөлшері (772 – 844 г/л), шыны тәрізділігі (60-тан 78%-ға дейін), қамыры (34,6-дан 51,5%-ға дейін) және ақуызы (15,2-ден 17,2%-ға дейін) сияқты өнім сапасының көрсеткіштері бойынша зерттелген номірлер күшті бидай санатына жатқызылды.

Он номір күздік және жаздық себісте де ең жоғары өнімділікпен ерекшеленді: - Лютесценс 957; Лютесценс 693; Эритроспермум 105; Эритроспермум 305; Эритроспермум 629; Лютесценс 365; Лютесценс 696; Эритросперма 886; Эритроспермум 374 және Эритроспермум 507. Олар Қазақстанская 10 стандартымен салыстырғанда күздік егісте 6,2-10,2 ц/га дейін, көктемгі егісте 4,2-7,7 ц/га дейін артық өнімділігін көрсетті.

Шаруашылыққа құнды белгілердің жеке көрсеткіштерімен ерекшелінген номірлер бидай селекцисында олардың көздері бола алады, ал белгілер мен қасиеттер жиынтығы бойынша іріктелген номірлер Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сорт сынауына өткізуге керек болашақты жаңа сорттар болып табылады.

Тірек сөздер: факультативті (екі қолды) бидай, шаруашылыққа-құнды белгілер мен қасиеттер, бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнігі.

Кіріспе. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында өндірісте күздік бидайдың 27 және жаздық жұмсақ бидайдың 55 сорты пайдалануға рұқсат етілген. Олардың ішінде «Казахстанская 10», «Память 47», «Интенсивная» және «Егемен» ғана факультативті сорттар болып табылады, бұл әрине жеткіліксіз. Факультативті (екі қолды) дақылдардың күздік және жаздық дақылдарға қарағанда генетикалық жағынан қоршаған ортаға жоғарғы икемділігі мен бейімделгіштігіне байланысты артықшылығы бар, бұл оларды өсімдік шаруашылығында танымал етеді [1,2].

Күздік бидайдың көптеген сорттары қыстың қолайсыз жылдарында қатты зақымданады, бұл астық шаруашылығына айтарлықтай зиян келтіреді [3]. Өйткені көктемде оның орнына егістік алқапты қайта өңдеп, басқа жаздық дақылдардың бірін себуге тура келеді. Әрине содан барып ондай егістің өнім тазалығы да нашарлайды. Ал қыстан зақымданған бидайдың факультативті сортына ерте көктемде үстеме егіс жүргізу арқылы жақсы және таза сортты өнім алуға болады.

Бидайдың факультативті сорттары әсіресе ауа-райы жұмсақ аймақтарда [4] және ұйымдастырушылық-өндірістік себептерге немесе күзгі құрғақшылық жағдайына байланысты бидай егу мерзімімін алмастыруға да өте қажетті дақыл болып саналады. Мысалы, күзгі құрғақшылық ҚР оңтүстігінде және оңтүстік-шығысында жиі қайталанады және күздік бидайдың кеш егілуіне, сәйкесінше оның өнімінің төмендеуіне әкеледі. Ал

мұндай жағдайда да бидайдың факультативті сорттарының күздік және жаздық сорттарға қарағанда генетикалық жағынан қоршаған ортаға жоғарғы икемділігі мен бейімделгіштігіне байланысты артықшылығы [2] олардың күзгі-көктемгі егістері шаруашылықты кепілді астық жинаумен қамтамасыз етеді.

Қазіргі таңда ТМД елдерінің ғылыми басылымдарынан бидайдың факультативтік сорттарын шығару туралы бірен-саран еңбектер ғана белгілі. Мысалы, Қазақстан Республикасында Красноводопад Мемлекеттік селекция станциясында селекционер А. К. Голбек бидайдың жергілікті популяцияларынан жақсы қыстайтын пішіндерді іріктеп алып, таңдаулы екі қолды «Красная звезда» сортын шығарды. Бұл сорт өткен ғасырдың 50-60-жылдары Қазақстанның оңтүстігінде және Өзбекстанда 300 мың гектар жерге егілген. Кейіндері оны Безостая 1 сортының аудандастырылуна байланысты құрғақшылық жылдары ғана егетін болды [5].

Екі қолды «Интенсивная» сортын Қырғызстан егіншілік ғылыми-зерттеу институты күздік Безостая 4 сортын жаздық Казахстанская 126 сортымен шағылыстыру арқылы шығарған. 1978 жылдан бастап ол сорт Қырғызстанда күзгі және көктемгі егіс үшін тәлімі және суармалы жерлерімен Өзбекстанның ылғалмен қамтамсыз етілетін тәлімі жерлеріне және Арменияның солтүстік-шығыс аймағына аудандастырылған [6]. Бұл сорт 1987 жылы Қазақстанның Түркістан облысына да өндірісте пайдалануға ұсынылған.

«Казахстанская 10» екі қолды бидай Қазақ егіншілік ғылыми-зерттеу институты мен Семей ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы бірлесе отырып, күздік бидайдың Прибой сортын жаздық Стрела сортымен шағылыстырудан алынған будандық популяциясынан жеке сұрыптау әдісін қолдану арқылы шығарылған. Сорт 1990 жылдан Қырғызстанда, 1992 жылдан Қазақстан Республикасында, сондай-ақ Ресей Федерациясының Башқұртстанында аудандастырылған [5].

«Памят 47» факультативтік сорты Красноводопад Мемлекеттік селекциялық станциясында И - 298669 Үнді аласа бойлы бидайын (П - 10 х Мичуринка) х Безостая 1 линиясы мен Мексиканың К - 47157 сортық үлгісін күрделі сатылы будандастыру арқылы шығарылды. Сорт 1995 жылдан бастап еліміздің Түркістан облысына пайдалануға берілген [5].

Бидайдың «Егемен» факультативті сорты Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында СИММУТ XWN84305R*5/AGA//SNI/3/TRK/3 халықаралық питомнигінің материалынан жеке сұрыптау әдісін пайдалану арқылы шығарылған. Сорт 1995 жылдан бастап еліміздің Түркістан облысына өндірісте пайдалануға ұсынылған [5].

Тәуелсіз Мемлекеттік Достастығы (ТМД) елдерінде бидайдың факультативті сорттарын шығару мақсатты түрде 1994 жылдан бастап тек қана Ресейдің П.П. Лукьяненко атындағы «Ұлттық астық орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінде жүргізіле бастады. Олардың бірінші факультативті жұмсақ бидай сорты 2001 жылы Ласточка деген атпен Мемлекеттік сорт сынауына берілді [7,8]. Бұл сорттың өнімділігі күзгі егісте жыл жағдайына байланысты 75-80 ц/га, ал көктемгі егісте 60-65 ц/га болып, аудандастырылған жаздық бидай сорттарының өнімділігінен 15-20 ц/га артық болды.

Ресейдің аталған «Ұлттық астық орталығында» факультативті бидай селекциясы жұмысының жаңа кезеңі Велена сортын шығарудан басталды. Ол күзгі және көктемгі егістің әртүрлі мерзімдегі себістерінде жоғары өнімділігімен ерекшеленіп гектарына 10 тоннадан астам өнім алу қабілеттілігін көрсетті [9, 10].

Ал алыс шет елдеріне келетін болсақ оларда бидайдың факультативті сорттары, жаздық бидай сорттары күзгі егістік дақыл болып табылатын Мексика, Түркия және Иракты қоспағанда өндірісте пайдаланбайды [11].

Айта келе, Қазақстан Республикасының оңтүстік аймақтары жағдайына жаңа, жоғары өнімді, өнімі сапалы және қоршаған ортаның қолайсыз әсерлеріне төзімді бидайдың факультативті сорттарын шығару агроөнеркәсіптік кешеннің өзекті қолданбалы мәселелерінің бірі болып табылады. Алайда, соған қарамастан, олардың селекциясы біздің елде жеке зерттеу саласы ретінде қарастырылмаған [12]. Осыған орай, 2013 жылдан бастап Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС-де Қазақстан Республикасы бойынша алғаш рет факультативті жұмсақ бидай сорттарының мақсатты селекциялық жұмыстары басталды. Нәтижесінде факультативті бидайдың жеке және күрделі шаруашылыққа бағалы белгілері мен биологиялық қасиеттері бойынша жаңа көздері ерекшеленді, будандастыру үшін ата-аналық жұптарды таңдаудың негізгі қағидалары анықталды, жаңа буданды популяциялар, литниялар мен болашақты номерлер бөлініп алынды. Селекциялық жұмыста факультативті үлгілерді сұрыптау көрсеткіштерінің бірі ретінде өсімдіктің өскін-масақтану кезеңінің ұзақтығын пайдалануға болатындығы белгілі болды.

Қазіргі кезеңде факультативті бидайдың ең жақсы нөмірлері селекциялық жұмыстың аяққы питомниктерінде шаруашылыққа құнды белгілері мен биологиялық қасиеттері кешені бойынша бағалануда. Ұсылынып отырған мақалада осындай нөмірлердің бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигіндегі (БҚССП) көрсеткіштері талқыланған.

Материалдар мен тәсілдер. Зерттеу тәжірибелері Алматы облысының тау етегі аймағында ашық каштан топырағында жүргізілді. Зерттелетін БҚССП нөмірлер екі мерзімде – жалпы қабылданған классикалық әдіс бойынша күзде және көктемде егілді; есептеулер мен бақылаулар, сонымен қатар астықтың технологиялық сапасын бағалау мемлекеттік сорт сынағы әдісі бойынша жүргізілді [13].

Селекциялық материалдың ауруларға төзімділігі халықаралық шкала бойынша бағаланды: - Гасснер және Стрейб [14] (сары тат); Мэйнс пен Джексон [15] (қоңыр тат); Стекман-Левин [16] (сабақ таты). Тат ауруына зақымдану (%) 1, 5, 10, 20, 30, 40...100% дәрежесімен Коб [17,18] өзгерткен Петерсон Р.Ф шкаласы бойынша бағаланды.

Зерттеу нәтижесін статистикалық өңдеу ашық бастапқы R бағдарламасы (R нұсқасы 3.2.3 (2015-12-10) -- «WoodenChristmas-Tree») көмегімен орындалды. Стандартты параметрлік тестілер мен талдаулар жүргізіліп, алған нәтиженің статистикалық дәлдігі кірістірілген және қосымша пакеттер (dplyr, ggplot2, psuch және т.б.) арқылы анықталды [19].

Нәтижелер мен талқылаулар. Төменде көрсетілген бірінші кестеде күзгі және көктемгі егіс кезіндегі БҚССП-дегі факультативті бидай нөмірлерінің шаруашылыққа құнды белгілерінің көрсеткіштері берілген.

Өндіріс үшін әртүрлі мерзімде пісетін бидай сорттарын шығаруда өсімдіктердің өскін - масақтану кезеңінің ұзақтығы үлкен мәнге ие. Осы ретте күзгі егістегі БҚССП барлық факультативті нөмірлері орташадан кеш пісетін Казахстанская 10 (180 күн) стандарты сортымен салыстырғанда Эритроспермум 305 нөмірінен басқасы негізінен 4 - 10 күнге ерте масақтанатынын көрсетті. Күзгі себістегі оларды шартты түрде 2 топқа бөлуге болады:

- 1) өскін – масақтану кезеңінің ұзақтығы 169-дан 172 күнге дейінгі нөмірлер тобы;
- 2) өскін – масақтану кезеңінің ұзақтығы 173-тен 176 күнге дейінгі нөмірлер тобы. Осыған ұқсас көрініс БҚССП зерттелген нөмірлердің көктемгі егісінде де байқалады. Мұнда стандарт сорты мен (52 күн) нөмірлер арасындағы өскін - масақтану ұзындығының айырмашылығы 3-тен 10 күнге дейін ауытқиды. Олардың ішінде тек ғана 3 нөмір - Лютесценс 363 (Фитон х Богарная 56), Лютесценс 957 (РВW 343* 2-3 х Богарная 56), Лютесценс 665, (Целинная 3с х Богарная 56) стандарт Казахстанская 10 деңгейінде өскін - масақтану ұзындығын көрсетті. (1-кесте)

1-кесте – Бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигіндегі факультативті бидай номерлерінің күзгі және көктемгі егістегі щаруашылыққа-құнды белгілерінің көрсеткіштері, 2020 - 2022 ж. ж.

Каталог	Тегі	Өскін - масактану, күн		Орташа өнім, ц/га		Дән сапасы				Тат аурулары,%		
		күз	көктем	күз	көктем	Көлемі, г/л	Шынылығы, %	Қамыры, %	Ақуызы, %	сары	қоңыр	сабақ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лютесценс 671	Целинная 3с X Богарная 56	174	42	38,0	28,9	778	66	41,0	15,3	10S	60S	40MS
Лютесценс 365	Фитон С 50 X Алмалы	171	42	41,9	30,1	774	74	42,5	16,4	0	40MS	40MS
Лютесценс 696	Фитон С 50 X Алмалы	173	42	41,2	30,4	772	78	51,5	17,2	10S	40S	30MS
Лютесценс 672	Целинная 3с X Богарная 56	174	43	36,6	32,0	769	72	45,3	16,1	0	80S	60S
Эритроспермум 1014	Фитон С 50 X Богарная 56	176	47	38,1	27,3	796	76	41,6	16,1	10MS	30MS	40S
Лютесценс 1089	Целинная 3с X Богарная 56	174	42	38,4	27,8	793	60	40,9	16,2	0	60S	50S
Эритроспермум 507	ЕТА X Каз 10	170	42	40,4	31,1	789	63	39,9	15,7	5S	80S	60S
Лютесценс 693	Polucarlisovaуа X Казахстанская 10	170	40	48,2	28,7	789	56	34,9	14,6	5S	60S	30MS
Эритроспермум 629	Уральская кукушка X Алмалы	169	46	42,6	33,8	783	69	37,7	15,3	0	80S	60S
Велитинум 7025	Фитон С 50 X Алмалы	175	40	38,1	26,8	-	-	-	-	10S	60S	60S
Лютесценс 211	Байтерек X CV Lada	170	45	42,0	23,8	805	79	41,8	15,6	0	40MR	40S
Эритроспермум 333	Интенсивная X QT 6581-1	176	47	37,4	28,5	803	62	34,6	14,1	0	20MR	40S
Лютесценс 363	Фитон С 50 X Алмалы	171	51	43,1	25,6	802	75	40,8	15,0	0	60S	40S
Эритроспермум 305	Казахстанская 17 X Егемен	179	49	43,5	29,4	787	74	35,8	15,5	0	30S	30S
Эритроспермум 1025	Целинная 3с X Богарная 56	176	43	37,7	27,3	78-7	74	44,5	16,5	0	20MR	40S
Лютесценс 957	PBW 343* 2-3 X Богарная 56	174	52	48,4	29,8	789	75	43,5	15,8	0	20S	40S
Эритроспермум 886	PBW 343* 2-2 X Стекловидная 24	169	47	41,0	29,0	792	76	37,9	17,0	0	60S	60S
Эритроспермум 374	Интенсивная X Казахстанская 10	173	43	41,9	27,4	797	73	41,4	15,9	0	20MR	50S
Ферругинеум741	Интенсивная X PBW 343* 2-1	175	48	37,9	28,0	804	77	39,4	16,0	0	60S	60S
Лютесценс 665	Целинная 3с X Богарная 56	172	51	44,1	25,8	806	74	43,9	16,1	0	70S	30MS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Эритроспермум 105	Уральская кукушка X Стекловидная 24	170	42	46,1	26,7	811	77	36,7	15,5	0	40S	50S
Эритроспермум 1025	Целинная 3с X Богарная 56	176	43	37,7	27,3	787	74	44,5	16,5	0	20MR	40S
Стандарт	Казахстанская 10	180	52	37,9	24,3	761	79	38,8	17,4	10 MS	40S	60S

Ескерту: О-ауруға қарсы иммунитет; **MR**-ауруға орташа төзімді; MS-ауруға орташа бейімді; S-ауруға бейімді.

Кез келген дақылдың селекциялық жұмысындағы өзекті мәселелердің бірі ауруға төзімді сорттар шығару болып табылады. Осы мәселе бойынша БҚССП-дегі факультативтік бидайдың зерттелген нөмірлері ҚӨЕШҒЗИ-нің иммунитет және өсімдіктерді қорғау зертханасының жасанды індет қорында таттың 3 түріне бағаланды. Нәтижесінде 16 номер сары татқа қарсы иммунитет көрсетті (Лютесценс 365; 672; 1089; 211, 363, 957, 665; Эритроспермум 629; 333; 305; 1025; 886; 374; 105; 1025 и Ферругиненум 741). Эритроспермум 1014 (Фитон С 50 х Богарная 56) бұл ауруға орташа бейім болып шықты (10MS), ал Эритросперма 507 (ЕТА Х Казахстанская 10), Лютесценс 693 (Polucarlicovaya х Казахстанская 10), Лютесценс 671 (Целинная 3с х Богарная 56), Лютесценс 696 (Фитон С 50 х Алмалы) және Велитинум 7025 (Фитон С 50 х Алмалы) сары таттан 5-10% зардап шекті.

Эритроспермум 333 (Интенсивная х QT 6581-1), Эритроспермум 1025 (Целинная 3с х Богарная 56), Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10) и Лютесценс 211 (Байтерек х CV Lada) қоңыр тат ауруына орташа төзімділігімен ерекшеленсе (MR 20-40 %), ал Лютесценс 957 (PBW 343* 2-3 х Богарная 56), Эритроспермум 1014 (Фитон С 50 х Богарная 56), Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен), Эритроспермум 105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24), Лютесценс 365 (Фитон С 50 х Алмалы) бұл ауруға орташа бейімділігін көрсетті (MS-20-30-40 %). Қалған нөмірлерде қоңыр татына бейімділік деңгейі 60-тан 80% -ға дейін ауытқыды.

Тек қана 3 нөмір (Лютесценс 671, Лютесценс 365, Лютесценс 696, Лютесценс 693) MS-30-40% дәрежесінде сабақты татқа орташа бейімділікті байқатты. Ал қалғандарының сабақты татқа бейімділігі 40 - 60% -ды құрады.

Ауыл шаруашылығы дақылдары өнімінің нақты құны көбінесе оның сапасымен анықталады. Бұл салада астықтың негізгі сапа көрсеткіштері бойынша зерттелген БССП нөмірлері күшті бидай санатына жатады. Мысалы, олардың дән көлемі 772 - 844 г/л, шыны тәрізділігі 60-тан 78%-ға дейін, шикі қамыр мөлшері 34,6-дан 51,5%-ға дейін, ақуыз мөлшері 15,2-ден 17,2%-ға дейін. Ал Қазақстан 10 стандарты бойынша ол көрсеткіштер тиісінше 761 г/л; 79; 38,8; 17,4% құрады.

Әр дақылдың, оның ішінде бидайдың жиынтық көрсеткіші – оның өнімділігі. Бұл ретте, таңдаулы БССП нөмірлерінің орташа өнімділігі күздік себісте 36,6-дан 48,1 ц/га дейін және жаздық себісте 23,8-ден 33,8 ц/га дейін болды. Қазақстанская 10 стандартты сортының өнімділігі сәйкесінше 37,9 және 24,3 ц/га сипатталды. Олардың ішінде ең жоғары өнімділікті (48,1 - 44,1 ц/га) Лютесценс 693 (Polucarlicovaya х Казахстанская 10), Лютесценс 957 (PBW 343*2-3 х Богарная 56), Эритроспермум 105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24) и Лютесценс 665 (Целинная 3с х Богарная 56) номерлері көрсетті.

Өз кезегінде Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская 10), 365 (Фитон С 50 х Алмалы), Лютесценс 696 (Фитон С 50 х Алмалы), Эритроспермум 886 (PBW 343* 2-2 х Стекловидная 24), Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10), Эритроспермум 629 (Уральская кукушка х Алмалы), Лютесценс 211 (Байтерек х CV Lada), Лютесценс 363 (Фитон С 50 х Алмалы) и Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен) нөмірлері 40,4 – 43,5 ц/га өнімділікпен ерекшеленді. Қалған БССП нөмірлерінің өнімділігі Казахстанская 10 стандартты сортынан бір деңгейде және сәл жоғары болды.

Көктемгі егістегі ең жақсы нөмірлердің өнімділігі 26,7-ден 33,8 ц/га дейін жетті. Атап айтқанда Эритроспермум 629 (Уральская кукушка х Алмалы), Лютесценс 672 (Целинная 3с х Богарная 56), Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская 10), Лютесценс 696 (Фитон С 50 х Алмалы), Лютесценс 365 (Фитон С 50 х Алмалы), Лютесценс 957 (PBW 343* 2-3 х Богарная 56), Лютесценс 693 (Polucarlicovaya х Казахстанская 10); Эритроспермум 886 (PBW 343* 2-2 х Стекловидная 24), Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен) и Эритроспермум 333 (Интенсивная х QT 6581-1) нөмірлері 32,0 - 28,5 ц/га деңгейіндегі жоғары өнімділікке ие болды.

БССП-де күзде де (40,4-тен 48,4 ц/га-ға дейін), көктемде де (26,7-ден 33,8 ц/га-ға дейін) келесідей 10 нөмір жақсы өнім берді: - Лютеценс 957 (PBW 343* 2-3 х Богарная 56); Лютеценс 693 (Polucarlicovaуа х Казахстанская 10); Эритроспермум 105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24); Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен); Эритроспермум 629 (Уральская кукушка х Алмалы); Лютеценс 365 (Фитон С 50 х Алмалы); Лютеценс 696 (Фитон С 50 х Алмалы); Эритроспермум 886 (PBW 343* 2-2 х Стекловидная 24); Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10) и Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская).

Сонымен, кестеде көрсетілген бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигіндегі факультативті бидайдың нөмірлері күзгі және көктемгі себісте негізінен жоғары өнімділігімен, орташа және орташадан ерте пісетіндігімен, күшті және бағалы дәндік сапасымен және сары татқа төзімділігімен сипатталды. Қазіргі уақытта олардың шаруашылыққа құнды жеке белгілері бойынша ерекшелінген нөмірлер бидай селекциясында олардың көздері ретінде пайдалануда, ал жиынтық көрсеткіштері бойынша ең жақсылары жаңа сорт ретінде Мемлекеттік сорт сынауына өткізуге дайындалуда.

Қорытынды. БССП-дегі факультативті бидайдың барлығы орташа және орташадан ерте пісетін (өскін-масақтану кезеңінің ұзақтығы күзгі себісте 169 күннен 176 күнге дейін, көктемгі себісте 40-52 күнге дейін) нөмірлер;

- 16 нөмір (Лютеценс 365; 672; 1089; 211, 363, 957, 665; Эритроспермум 629; 333; 305; 1025; 886; 374; 105; 1025 и Ферругиненум 741) сары татқа қарсы иммунитет көрсетті; 4 нөмір (Эритроспермум 333, Эритроспермум 1025, Эритроспермум 374 и Лютеценс 211) қоңыр татқа орташа төзімділікті (MR 20-40 %), 4 нөмір (Лютеценс 671, Лютеценс 365, Лютеценс 696, Лютеценс 693) MS-30-40% дәрежесінде сабақты татқа орташа бейімділікті байқатты;

- Дән мөлшері (772 - 844 г/л), оның шынылығы (60-тан 78%-ға дейін), қамыры (34,6-дан 51,5%-ға дейін) және ақуыздығы (15,2-ден 17,2%-ға дейін) сияқты өнім сапасының көрсеткіштері бойынша зерттелген нөмірлер күшті бидай санатына жатады;

- Күздік және жаздық себістерде ең жоғары өнімділікпен факультативті бидайдың 10 нөмірі ерекшеленді: - Лютеценс 957 (PBW 343* 2-3 х Богарная 56); Лютеценс 693 (Polucarlicovaуа х Казахстанская 10); Эритроспермум 105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24); Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен); Эритроспермум 629 (Уральская кукушка х Алмалы); Лютеценс 365 (Фитон С 50 х Алмалы); Лютеценс 696 (Фитон С 50 х Алмалы); Эритроспермум 886 (PBW 343* 2-2 х Стекловидная 24); Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10) и Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская 10). Олардың өнімі Қазақстанская 10 стандартының өнімділігінен күздік егістікте 6,2 және 10,2 ц/га, көктемгі егістікте 4,2 және 7,7 ц/га артық болды;

- Шаруашылыққа құнды белгілердің жекелеген көрсеткіштері бойынша ерекшелінген нөмірлер бидай селекциясында олардың көздері бола алады, ал белгілер мен қасиеттер жиынтығы бойынша ерекшеленген нөмірлер Қазақстан Республикасының Мемлекеттік сорт сынауына өткізілетін жаңа сорттарға үміткер болып табылады

Әдебиеттер:

[1] Neugschwandtner, R.W., Böhm K., Hall R.M. & Kaul H.-P. Development, growth, and nitrogen use of autumn- and spring-sown facultative wheat // Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science. – 2015. – Vol.65, Issue1. - P.6-13. DOI: 10.1080/09064710.2014.958522.

[2] Филобок, В.А., Беспалова Л. А., Гуенкова Е. А., Кошкин В.А., Потюкина Е. К. Создание адаптированного генофонда альтернативного образа жизни мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России, 2016. – №1(43). – С. 38-42.

[3] Нурпеисов, И.А. Селекционное и генетическое изучение морозостойкости у озимой пшеницы // автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Алмалыбак, 1982. – 20 с.

[4] **Гуенкова, Е.А.**, Филобок Л. А. Методические подходы при селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни // Научное обеспечение Агропромышленного комплекса. Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар, 2008. – Краснодар, 2008. – С. 20-23.

[5] **Сатыбалдин, А.А.** Селекционные достижения Казахстана // Алматы, 2001. - 194 с.

[6] **Товстик, М.Г.**, Любавина Р. Ф. Пшеница двуручка сорта Интенсивная // Селекция и семеноводства, 1981. - № 10. – С. 24-25.

[7] **Филобок, В.А.**, Беспалова Л. А., Гуенкова Е. А. Первые результаты селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни // Эволюция научных технологий в растениеводстве: Сборник научных трудов. – Краснодар. 2004, Т1. – С.110-118.

[8] **Филобок, В.А.**, Беспалова Л. А., Гуенкова Е. А. Методы и результаты селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни. // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы. 11 Вавиловская международная конференция. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 362-363.

[9] **Мишвеладзе, Б.А.** Восстановление эрозированных озимых посевов с использованием двуручкового сорта пшеницы // Аграрная наука, 2005. – №4. – С.19-20.

[10] **Филобок, В.А.**, Беспалова Л. А., Гуенкова Е. А., Кошкин В.А., Потокина Е. К. Результаты и перспективы селекции сортов двуручек пшеницы. // VI съезд ВОГИС и ассоциированные генетические симпозиумы. – Ростов на Дону, 2014. – С.138.

[11] **Дорофеев, В. Ф.**, Удачин Р. А., Семенова Л. В. Пшеницы Мира. – Л.,1987. – 560 с

[12] **Есимбекова, М.А.** Результаты изучения сортов и линий факультативной пшеницы международной селекции на юго-востоке Казахстана // Пленарные доклады Международной конференции. Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур. – Алматы, 2010. – С. 215- 221.

[13] Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры). – Москва.: Колос, 1987. – Вып.2. – 239 с.

[14] **Gassner, G. and Straib W.** Die bestimmung der biologischen rassen des weizengelbrostes (*Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schmidt.) Erikss. und Henn.). Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft. – Berlin, 20. – P. 141-163.

[15] **Mains, E.B.**, Jackson H.S. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat; *Puccinia triticina* Erikss. // *Phytopathology*. – 1926. – V.16. – P. 89-120.

[16] **Stakman, E.C.**, and Levine M.N. The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* spp. *Stn. Bull.* – Minn.,1922. – *Agric. Exp.Stn.* 8.

[17] **Stubbs, R.W.**, Prescott J.M., Saari E.E. and Dubin H.J. 'Cereal Disease Methodology Manual.' – (CIMMYT: Mexico.) (Cobb scale), 1986.

[18] **Peterson, R.F.**, Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals // *Can. J. Res. Sect.*, 1948. – V. 26. – P. 496–500.

[19] Статистическая обработка с использованием программы R (R version 3.2.3 (2015-12-10) - "WoodenChristmas-Tree") с открытым исходным кодом. Стандартные параметрические тесты, анализы и статистическая достоверность с использованием встроенных и дополнительных пакетов (dplyr, ggplot2, psych и др.).

References:

[1] **Neuschwandtner, R.W.**, Böhm K., Hall R.M. & Kaul H.-P. Development, growth, and nitrogen use of autumn- and spring-sown facultative wheat // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*. – 2015. – Vol.65, Issue1. - P.6-13. DOI: 10.1080/09064710.2014.958522.

[2] **Filobok, V.A.**, Беспалова Л. А., Гуенкова Е. А., Кошкин В.А., Потокина Е. К. Создание адаптированного генотипа альтернативного образа жизни мягких пшениц // *Зерновое хозяйство России*, 2016. – №1(43). – С. 38-42. [in Russian]

[3] **Nurpeisov, I.A.** Селекционное и генетическое изучение морозостойкости у озимых пшениц // *автореф. дис. канд. с.-х. наук.* – Алматы, 1982. – 20 с. [in Russian]

[4] **Guenkova, E.A.**, Filobok L. А. Методические подходы при селекции сортов пшеницы альтернативного образа жизни // Научное обеспечение Агропромышленного комплекса. Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар, 2008. –

Krasnodar, 2008. – S. 20-23. [in Russian]

[5] **Satybaldin, A.A.** Selekcionnye dostizhenija Kazahstana // Almaty, 2001. - 194 s.

[6] **Tovstik, M.G.**, Ljubavina R. F. Pshenica dvuruchka sorta Intensivnaja // Selekcija i semenovodstva, 1981. - № 10. – S. 24-25. [in Russian]

[7] **Filobok, V.A.**, Bespalova L. A., Guenkova E. A. Pervye rezul'taty selekcii sortov pshenicy al'ternativnogo obraza zhizni // Jevoljucija nauchnyh tehnologij v rastenievodstve: Sbornik nauchnyh trudov. – Krasnodar. 2004, T1. – S.110-118. [in Russian]

[8] **Filobok, V.A.**, Bespalova L. A., Guenkova E. A. Metody i rezul'taty selekcii sortov pshenicy al'ternativnogo obraza zhizni. // Geneticheskie resursy kul'turnyh rastenij v XXI veke. Sostojanie, problemy, perspektivy. 11 Vavilovskaja mezhdunarodnaja konferencija. – Sankt-Peterburg, 2010. – S. 362-363. [in Russian]

[9] **Mishveladze, B.A.** Vosstanovlenie jerozirovannyh ozimyh posevov s ispol'zovaniem dvuruchkovogo sorta pshenicy // Agrarnaja nauka, 2005. – №4. – S.19-20. [in Russian]

[10] **Filobok, V.A.**, Bespalova L. A., Guenkova E. A., Koshkin V.A., Potokina E. K. Rezul'taty i perspektivy selekcii sortov dvuruchek pshenicy. // V1s#ezd VOGIS i associirovannye geneticheskie simpoziumy. – Rostov na Donu, 2014. – S.138. [in Russian]

[11] **Dorofeev, V. F.**, Udachin R. A., Semenova L. V. Pshenicy Mira. – L., 1987. – 560 s

[12] **Esimbekova, M.A.** Rezul'taty izuchenija sortov i linij fakul'tativnoj pshenicy mezhdunarodnoj selekcii na jugo-vostoke Kazahstana // Plenarnye doklady Mezhdunarodnoj konferencii. Dostizhenija i perspektivy zemledelija, selekcii i biologii sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – Almaljybak, 2010. – S. 215- 221. [in Russian]

[13] Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur (Zerno-vye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury). – Moskva.: Kolos, 1987. – Vyp.2. – 239 s. [in Russian]

[14] **Gassner, G.** and Straib W. Die bestimmung der biologischen rassen des weizengelbrostes (Puccinia glumarum f. sp. tritici (Schmidt.) Erikss. und Henn.). Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft. – Berlin, 20. – R. 141-163.

[15] **Mains, E.B.**, Jackson H.S. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat; Puccinia triticina Erikss. // Phytopathology. – 1926. – V.16. – P. 89-120.

[16] **Stakman, E.C.**, and Levine M.N. The determination of biologic forms of Puccinia graminis on Triticum spp. Stn. Bull. – Minn., 1922. – Agric. Exp.Stn. 8.

[17] **Stubbs, R.W.**, Prescott J.M., Saari E.E. and Dubin H.J. 'Cereal Disease Methodology Manual.' – (CIMMYT: Mexico.) (Cobb scale), 1986.

[18] **Peterson, R.F.**, Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals // Can. J. Res. Sect., 1948. – V. 26. – P. 496–500.

[19] Statisticheskaja obrabotka s ispol'zovaniem programmy R (R version 3.2.3 (2015-12-10) - "WoodenChristmas-Tree") s otkryтым ishodnym kodom. Standartnye parametricheskie testy, analizy i statisticheskaja dostovernost' s ispol'zovaniem vstroennyh i dopolnitel'nyh paketov (dplyr, ggplot2, psych i dr.). [in Russian]

ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НОМЕРОВ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Нурпеисов И. А., доктор биологических наук

*ТОО «Казакский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», село
Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан*

Резюме. Статья посвящена изучению хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств номеров факультативной пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ). В результате выявлено, что все номера факультативной пшеницы в КСИ являются среднеспелыми и среднеранними с длиной периода всходы-колошения от 169 до 176 суток при осеннем и 40-52 суток при весеннем посевах.

Шестнадцать номеров проявили иммунитет к желтой ржавчине (Лютесценс 365; 672; 1089; 211, 363, 957, 665; Эритроспермум 629; 333; 305; 1025; 886; 374; 105; 1025 и Ферругиненум

741); 4 номера (Эритроспермум 333, 1025, 374 и Лютесценс 211) характеризовались умеренной устойчивостью к бурой ржавчине и 4 номера (Лютесценс 671, 365, 696, 693) – умеренной восприимчивостью к стеблевой ржавчине.

По натуре зерна (772 - 844 г/л), стекловидности (60 до 78 %), клейковине (от 34,6 до 51,5 %) и протеину (от 15,2 до 17,2 %) изученные номера отнесены к категории сильной пшеницы.

Наибольшей урожайностью, как в осеннем, так и в весеннем посевах отличались 10 номеров: - Лютесценс 957; Лютесценс 693; Эритроспермум 105; Эритроспермум 305; Эритроспермум 629; Лютесценс 365; Лютесценс 696; Эритроспермум 886; Эритроспермум 374 и Эритроспермум 507, превышая урожайность стандарта Казахстанская 10 на 6,2 и 10,2 ц/га при осеннем и 4,2 и 7,7 ц/га при весеннем посевах.

Выделенные по отдельным показателям хозяйственно-ценных признаков номера могут служить их источниками в селекции пшеницы, а отличившиеся номера по комплексу признаков и свойств являются кандидатами новых сортов для передачи в Госсортоиспытание РК.

Ключевые слова: факультативная (двуручка) пшеница, хозяйственно-ценные признаки и свойства, конкурсное сортоиспытание.

ECONOMIC-VALUABLE SIGNS OF PERSPECTIVE NUMBERS OF FACULTATIVE SOFT WHEAT

Nurpeisov I. A., doctor of biological sciences

LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing», Almalyk village, Almaty region, Kazakhstan

Abstract. The article is devoted to the study of economically valuable traits and biological properties of facultative wheat numbers in the nursery of competitive variety testing (CVT). As a result, it was revealed that all numbers of facultative wheat in the CVT are mid-ripening and medium-early with a length of germination-earing period from 169 to 176 days in autumn and 40-52 days in spring sowing.

Sixteen numbers (Lutescens 365; 672; 1089; 211, 363, 957, 665; Erythrosperrum 629; 333; 305; 1025; 886; 374; 105; 1025 и Ферругиненум 741) showed immunity to yellow rust; 4 numbers (Erythrosperrum 333, 1025, 374 и Lutescens 211) were characterized by moderate resistance to leaf rust and 4 numbers (Lutescens 671, 365, 696, 693) - to stem rust.

According to the nature of the grain (772 - 844 g/l), vitreousness (60 to 78%), gluten (from 34.6 to 51.5%) and protein (from 15.2 to 17.2%), the studied numbers are categorized strong wheat.

Ten numbers were distinguished by the highest yield both in autumn and spring crops: - Lutescens 957; Lutescens 693; Erythrosperrum 105; Erythrosperrum 305; Erythrosperrum 629; Lutescens 365; Lutescens 696; Erythrosperrum 886; Erythrosperrum 374 and Erythrosperrum 507, exceeding the yield of the Kazakhstanskaya 10 standard by 6.2 and 10.2 c/ha in autumn and 4.2 and 7.7 c/ha in spring sowing.

The numbers allocated for individual indicators of economically valuable traits can serve as their sources in wheat breeding, and the distinguished numbers for a set of traits and properties are candidates for new varieties for transfer to the State Variety Test of the Republic of Kazakhstan

Keywords: facultative wheat, economically valuable features and properties, competitive variety testing

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ-ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (INSECTA, LEPIDOPTERA) В АГРОЦЕНОЗАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ НИХ

Туменбаева Н.Т.¹, PhD

nagi_kosi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7320-0615>

Момбаева Б.К.², PhD

bekzat.mombaeva.79@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1171-9021>

Закиева А.А.³, PhD

araisyly@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1484-8868>

Амангелды Н.⁴, PhD

nnurka87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6850-821X>

Бакесова Р.М.⁵, PhD

roza-maratovna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7591-3793>

¹Казакский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, г.Астана, Казахстан

²Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати, г.Тараз, Казахстан

³НАО " Университет имени Шакарим города Семей», г.Семей, Казахстан

⁴Казакский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

⁵Западно-Казакстанский инновационно-технологический университет, г.Уральск, Казахстан

Аннотация. Научные исследования по фауне, экологии и хозяйственному значению насекомых-чешуекрылых (INSECTA, Lepidoptera) агроценозов Юго-Восточного Казахстана имеет актуальное значение и новизну, так как они по сравнению с аналогичными исследованиями, проводимыми в странах дальнего и ближнего зарубежья (Россия, Украина, государства Центральной Азии), базируются на совершенно других модельных объектах и их данные ни в коей мере не могут решать локальные проблемы связанные с фауной чешуекрылых для условий агроценозов Юго-Востока Казахстана. Изучили фауну, экологию, хозяйственное значение и дали биологическое обоснование к мерам борьбы и наиболее вредоносными видами насекомых-чешуекрылых (INSECTA, Lepidoptera) в агроценозов Юго-Восточного Казахстана. В ходе полевых исследований для сбора фаунистических материалов чешуекрылых использованы общепринятые в энтомологии традиционные методики с оригинальными модификациями. За период исследований в 2022-2024 гг. в общей сложности нами зарегистрированы 134 вида чешуекрылых насекомых. В процессе полевых исследований на посевах и посадках сельскохозяйственных культур были обнаружены 30 видов бабочек, которые в основном представлены представителями семейства совок. Также проведены полевые опыты по определению биологической эффективности некоторых инсектицидов в борьбе с гусеницами капустной совки.

Ключевые слова: Чешуекрылые, видовой состав, фауна, биологическая эффективность, инсектицид.

Введение. В области биологии одним из главных и современных мировых приоритетов является проблема сохранения биологического разнообразия. Казахстан, согласно Международной Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро; 1992) взял на себя определенные обязательства по сохранению и рациональному использованию биологического богатства страны. Поэтому изучение разнообразия животных, в том числе насекомых – чешуекрылых в таксономическом и экологическом аспектах, в особенности на антропогенных территориях, с целью его сохранения

считается актуальной задачей зоологической и агроэкологической науки в Казахстане.

В коллекционном фонде Института зоологии МНВО РК имеются материалы, касающиеся Юго-Восточного Казахстана, в основном по следующим семействам: *Noctuidae*, *Geometridae*, *Sphingidae*. Они носят отрывочный характер и датируются первой половиной прошлого столетия (начиная с 1930- 1933 гг.). По другим семействам (*Cossidae*, *Pyralidae*, *Bombycidae*, *Lasiocampidae*, *Sphingidae*, *Lymantriidae*, *Arctidae*), особенно по мелким разнокрылым (*Microfrenata*), в коллекции материалы практически отсутствуют. По имеющимся материалам на сегодняшний день невозможно получить полную картину фауны чешуекрылых в агроценозах и прилегающих к ним территориях, не говоря об их экологических особенностях. Анализ научной литературы выявил почти полное отсутствие сведений по изучаемому региону. В целом, в Казахстане по ночным группам бабочек, кроме работы Г.Х. Шека [1], касающейся фауны вредных совков Казахстана, работы Я.Р. Вийдалепп [2] по фауне пядениц гор Средней Азии, особых крупных публикаций нет. Имеются лишь отдельные работы Н.С. Исакова [3,4], Н.Ф. Пашенко [5,6], Т.Н. Нурмуратова [7], М.И. Фальковича и др.[8], Б.Т. Таранова, В.Г. Линского и др. [9], которые посвящены изучению вредоносной деятельности ночных чешуекрылых. В республике с каждым годом возрастающая трансформация среды обитания животных, в том числе чешуекрылых, приводит к изменению их видового состава, распространения, численности и вредоносности, меняет их роль и значение в агроценозах. На современном этапе развития сельского хозяйства заметно увеличилось число видов вредителей, особенно среди чешуекрылых. Под угрозой оказываются целые экосистемы (биогеоценозы), в том числе и агроценозы

Научные исследования по фауне, экологии и хозяйственному значению насекомых-чешуекрылых (INSECTA, Lepidoptera) агроценозов Юго-Восточного Казахстана имеет актуальное значение и новизну, так как они по сравнению с аналогичными исследованиями, проводимыми в странах дальнего и ближнего зарубежья (Россия, Украина, государства Центральной Азии), базируются на совершенно других модельных объектах и их данные ни в коей мере не могут решать локальные проблемы связанные с фауной чешуекрылых для условий агроценозов юго-востока Казахстана. Наши цели изучить фауну, экологию, хозяйственное значение и дать биологическое обоснование к мерам борьбы и наиболее вредоносными видами насекомых-чешуекрылых (INSECTA, Lepidoptera) в агроценозах Юго Восточного Казахстана.

Материал и методы исследований. В 2022-2024 гг. научные исследования проводились на территории национальных парков Иле-Алатауский, Жонгар Алатау и на различных посевах сельскохозяйственных культур крестьянских, фермерских хозяйств Балхашского, Жамбылского, Енбекшиказахского, Илийского, Карасайского, Коксуского, Райымбекского, Саркандского и Талгарского районов Алматинской области, а также Кордайского, Меркенского и им. Т.Рыскулова районов Жамбылской области.

За период 2022-2024 гг. нами на обследованных территориях собраны более 12000 экземпляров чешуекрылых-насекомых по следующим семействам: древоточцы (*Cossidae*), огневки (*Pyralidae*), шелкопряды (*Bombycidae*), коконопряды (*Lasiocampidae*), бражники (*Sphingidae*), пяденицы (*Geometridae*), совки (*Noctuidae*), волнянки (*Lymantriidae*), медведицы (*Arctiidae*) и комплекс семейств мелких разнокрылых (*Microfrenata*).

В ходе полевых исследований для сбора фаунистических материалов чешуекрылых использованы общепринятые в энтомологии традиционные методики [10-12] с оригинальными модификациями. Для выяснения общей численности (плотности популяции) бабочек и их гусениц на отдельных участках в спектре экологических групп и жизненных форм применялись доступные методики [13-16].

Система наблюдений за подгрызающими и листогрызущими совками предусматривали проведение весенних, летних и осенних обследований. Весеннее

(контрольное) обследование подгрызающих совок проводилось на полях пропашных (кукуруза, подсолнечник) и технических (сахарная свекла) культур, где осенью отмечалась наибольшая численность озимой совки. Применялась обычная для почвенных обследований методика: 50x50 см, глубина проб 15-20 см. Для определения сроков окукливания и лёта бабочек перезимовавшего поколения, при весенних раскопках собирали по 50 гусениц. Их помещали в садок, на дне которого находился слой увлажненной почвы толщиной 5 см. С момента появления первых бабочек в садках вели наблюдения за динамикой лета бабочек в природе. Для этого использовали светоловушки и корытца с патокой. За начало лёта принимали попадание в корытца и светоловушки единичных особей, за массовый лёт – дату начала попадания более 20% особей от общего количества выловленных бабочек (от начала наблюдений), за окончание лёта – попадание единичных особей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сбор бабочек на ватных матрасиках, 2023 г.

Летние обследования методом почвенных раскопок проводились на посевах кукурузы и капусты белокочанной. Глубина почвенных проб 5 см. Устанавливалось общее количество гусениц и куколок, возрастной состав гусениц и среднее число особей на 1 м². При обнаружении 0,2 гусеницы на 1 м² заселённость посевов считается слабой, от 0,4-0,6 – средней, от 0,8 и более – сильной.

Одновременно с учётом численности озимой совки определялась степень повреждённости ею посевов. С этой целью в 10 пробах учитывали общее количество растений и число повреждённых. Степень повреждения растений определялась по трехбалльной шкале:

- 0 – неповреждённые;
- 2 – сильно повреждённые (корневая шейка сильно изъедена, обгрызены все листья, но узел кущения не затронут);
- 3 – погибшие растения.

Осенним обследованием выявлены распределения зимующих гусениц по стадиям. Определяли их численность, возрастной состав и физиологическое состояние. Применяя обычную для почвенных обследований методику (10-12 проб по 0,25 м²) определяли плотность гусениц и характер его распространения на полях, вышедших из-под капусты, кукурузы и картофеля (глубина пробы на невспаханном поле - 15 см, на вспаханном - 20 см). При этом устанавливали не только численность гусениц, но и их состояние, а также заражённость паразитами и поражённость заболеваниями [16]

Также дополнительно применялась ловушки Малеза;

- кошение энтомологическим сачком при учете гусениц листогрызущих совок и некоторых видов дневных бабочек;
- отлов почвенными ловушками. Использовались одноразовые пластиковые

стаканы с фиксирующей жидкостью. Ловушки располагались внутри агроценозов или биотопов по определенной схеме. - отлов на стандартные корытца размером 56x32x7см с бродящей патокой, устанавливаемые на высоте 1м над поверхностью почвы, с ежедневным просмотром;

Степень поврежденности сельскохозяйственных культур и древеснокустарниковых насаждений гусеницами чешуекрылых определялось по 5-ти бальной шкале. Вредоносность некоторых видов (чехлоноски) проводилось в специальных садках, установленных на веточках растений. В садки подсаживалось по одной гусенице младшего возраста. Повторность 10-кратная. Вредоносность гусениц определялась, [17], по формуле:

$$q = \frac{(a-b)}{a} \cdot 100 \quad (1)$$

где, q – коэффициент вредоносности; a – количество неповрежденных органов (семян); b – количество поврежденных органов (семян).

При изучении вредоносности комплекса листогрызущих и листоминирующих чешуекрылых (сем. *Tortricidae*, *Geometridae*, *Noctuidae*, *Nepticulidae*, *Gracillariidae*, *Lyoniidae*) была использована методика, разработанная И.И. Праля и И.З.В. Николаевой.

Результаты. Массовые и мониторинговые виды чешуекрылых в естественных угодьях и агроценозах. В 2022-2024 гг. на стационарных участках в Алматинской и Жамбылской областях были обследованы следующие экосистемы, биоценозы и агроценозы: тугаи, берега рек, острова на реках, образованный двумя рукавами, глинистая, каменисто-щебнистая пустыня, каменисто-щебнистое плато, берега ручьев и арыков, тростниково-разнотравные луга, разнотравно-злаковые луга, заливные луга, а также различные посевы сельскохозяйственных культур, плодовые сады, дикоплодовые леса заповедников и национальных парков.

С апреля месяц по сентябрь месяцы 2022-2023 гг. для установления видового состава чешуекрылых были проведены полевые исследования по сбору взрослых видов совок, молей, бражников и бабочек других семейств в агроценозах и прилежащих к ним растительных сообществах [18-22].

Так, в 2022 году распределение бабочек по семействам в естественных биотопах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение чешуекрылых по семействам в естественных биотопах (Агрохозяйства Алматинской и Жамбылской областей, 2022 г.)

Семейства	Число видов	Типы экосистем			
		тугаи	разнотравные луга	глинистые пустыни	ксерофитные предгорья
Noctuidae	52	13	15	10	14
Geometridae	12	5	3	2	2
Cossidae	15	3	0	2	10
Sphingidae	10	5	3	0	2
Lasiocampidae	1	1	0	0	0
Arctiidae	2	0	1	0	1
Итого	92	27	23	14	29

В течение вегетационного периода 2022 года нами определены 92 видов чешуекрылых, обитающих на различных естественных станциях. За период исследований в 2022-2024 гг. в общей сложности нами определены 134 вида чешуекрылых насекомых.

В процессе полевых исследований на посевах и посадках сельскохозяйственных

культур были обнаружены 30 видов бабочек, которые в основном представлены представителями семейства совок (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение чешуекрылых на основных агроценозах юго-востока Казахстана (Алматинской и Жамбылской областей, 2022- 2024 гг.)

Семейства	Число видов	Типы агроценозов, культуры				
		плодовые	технические	зерновые	кормовые	овощные
Noctuidae	25	2	3	5	10	5
Geometridae	2	2	-	-	-	-
Lasiocampidae	1	1	-	-	-	-
Arctiidae	2	2	-	-	-	-
Итого	30	7	3	5	10	5

Таким образом, в результате исследований, проведенных на Юго-Востоке Казахстана за 2022-2024 годы были определены видовой состав чешуекрылых на агроценозах и прилегающих к ним различных растительных ассоциациях. На юго-восточном Казахстане зарегистрированы 134 вида чешуекрылых, из 25 семейств разноусых (*Macroheterocera*) и микро чешуекрылых (*Microfrenata*) бабочек, в частности: из семейства *Sphingidae* – 12 вида, *Notodontidae* – 2, *Lymantriidae* – 7, *Lasiocampidae* – 3, *Saturnidae* – 1, *Arctiidae* – 6, *Bombycidae* – 3, *Cossidae* – 4, *Noctuidae* – 16, *Geometridae* – 12, *Sesiidae* (*Aegeriidae*) – 5, *Pyralidae* – 5, *Tortricidae* – 33, *Glyphipterygidae* – 1, *Yponomeutidae* – 2, *Cemistomidae* – 3, *Lyonetidae* – 1, *Momphidae* – 1, *Gracillariidae* [*Lithocolletidae*] – 3, *Plutellidae* – 1, *Acrolepiidae* – 1, *Gelechidae* – 3, *Oecophoridae* – 2, *Stigmeleidae* – 1, *Coleophoridae* – 6.

Защитные мероприятия в борьбе некоторыми опасными видами чешуекрылых на юго-востоке Казахстана на примере капустной совки.

Трудоемкость борьбы с капустной совкой вызвала большую плодовитость бабочек и многоядность гусениц. Самки откладывают яйца на различные сорные и культурные растения. В этой связи гусеницы совок встречаются не только на капусте, но и на полях, занятых другими овощными культурами. Отмечаются гусеницы и по обочинам полей на сорных растениях. Вести борьбу с гусеницами этого вида осложняется еще и тем, что гусеницы старших возрастов ведут скрытый образ жизни и применение средств защиты растений в этот период является малоэффективным. В этой связи в борьбе с капустной совкой следует применять систему защитных мероприятий.

В опытном поле АО «Ерлан» (Жамбылская область, Т.Рыскуловский район) против гусениц 1-2 возрастов II- го поколения проведены полевые опыты по определению биологической эффективности некоторых инсектицидов в борьбе с гусеницами капустной совки. Обработка проведена на площади опытных делянок 50 м², повторность 4-х кратная. Расход рабочей жидкости 200 л/га. Испытанные инсектициды являются высокотоксичными препаратами в борьбе листогрызущими вредителями капусты. Учеты численности гусениц капустной совки в опытных делянках проводились на 50 растениях в каждой повторности в отдельности. Для более точного определения эффективных сроков обработок химическими препаратами необходимо систематически обследовать плантации капусты с тем, чтобы обработку приурочить к периоду массового отрождения гусениц, которая наблюдается через 5-13 суток после массовой яйцекладки (таблица 3).

Как показывают материалы таблицы 3, использованные инсектициды борей, с.к. (0,1-0,2 га) и энжио 247, с.к.(0,2-0,25 л/га) показали высокую биологическую эффективность в борьбе с гусеницами капустной совки. Гибель гусениц данной совки через 7 дней после применения борей, с.к. (0,1-0,2 га) составила 96,0-98,4%, через 14 дней – 96,1-100%; а энжио 247, с.к. -0,2-0,25 л/га соответственно: 96,8-100% и 97,5-100%.

Таблица 3 – Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с гусеницами капустной совки (АО «Ерлан» Жамбылская область, Т.Рыскуловский район, 2023 г.)

Варианты опыта	Число гусениц до обработки, шт.	Численность гусениц на день учета, шт.			Снижение численности на день учета, %		
		3	7	14	3	7	14
Контроль (без обработки)	137,7	140,7	157,5	185,9	-	-	-
Каратэ 050, к.э. -0,1л/га (эталон)	144,5	21,2	15,1	19,8	84,9	90,4	89,3
Борей, с.к. – 0,1 л/га	125,3	22,1	6,3	7,3	84,3	96,0	96,1
Борей, с.к. - 0,2 л/га	152,8	15,8	2,5	0	88,8	98,4	100
Энжио 247, с.к. -0,2 л/га	132,0	20,4	5,1	4,7	85,2	96,8	97,5
Энжио 247, с.к. -0,25 л/га	170,5	13,9	0	0	90,1	100	100

В то время в эталонном варианте (каратэ 050, к.э. - 0,1л/га) на 7 и 14 сутки после обработки смертность гусениц капустной совки составила лишь 89,3-90,4%. Следует также отметить, что инсектициды борей, с.к. и энжио 247, с.к. имеют свойство длительного действия и даже наблюдается тенденция некоторого повышения эффективности. Приходится при этом констатировать, что снижение нормы расхода вышеуказанных препаратов: борей, с.к. от 0,2 до 0,1 л/га и энжио 247, с.к. от 0,25 до 0,2 л/га приводит к снижению биологической эффективности.

На опытных делянках, где применялись инсектициды против гусениц капустной совки проводился учет урожайности капусты. Данные урожая капусты в опытах по повторностям приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность инсектицидной обработки плантации капусты против гусениц капустной совки (Жамбылская область, Т.Рыскуловский район, 2023 г)

Варианты опыта	Урожай капусты по повторностям, ц/га					Прибавка урожая, ц/га
	1	2	3	4	ср.	
Контроль (без обработки)	388,9	401,0	389,1	373,8	388,2	-
Каратэ 050, к.э. -0,1л/га (эталон)	428,2	426,5	440,5	432,4	431,9	43,7
Борей, с.к. – 0,1 л/га	458,3	444,4	453,4	445,5	450,4	62,2
Борей, с.к. – 0,2л/га	456,2	459,0	458,3	466,1	459,9	71,7
Энжио 247, с.к. -0,2 л/га	460,1	463,1	464,4	438,4	456,5	68,3
Энжио 247, с.к. -0,25 л/га	471,1	457,1	467,3	472,1	466,9	78,7

Заключение. На юго-восточном Казахстане зарегистрированы из 25 семейств отряда чешуекрылых 134 вида разноусых (Macroheterocera) и микрочешуекрылых (Microfrenata=Stemmatoncoropa) бабочек, в частности: из семейства Sphingidae – 12 вида, Notodontidae – 2, Lymantriidae – 7, Lasiocampidae – 3, Saturnidae – 1, Arctiidae – 6, Bombycidae – 3, Cossidae – 4, Noctuidae – 16, Geometridae – 12, Sesiidae (Aegeriidae) – 5, Pyralidae – 5, Tortricidae – 33, Glyphipterygidae – 1, Yponomeutidae – 2, Cemiostomidae – 3, Lyonetidae – 1, Momphidae – 1, Gracillariidae [Lithocolletidae] – 3, Plutellidae – 1, Acrolepiidae – 1, Gelechiidae – 3, Oecophoridae – 2, Stigmeleidae – 1, Coleophoridae – 6.

Также исследование показывает урожайность капусты в контрольном варианте составила 388,2 ц/га. Прибавка урожая в эталонном варианте (каратэ 050, к.э. – 0,1 л/га) по

сравнению с контролем, где не проводились защитные химические обработки против гусениц капустной совки – 43,7 ц/га. В опытных делянках, где в борьбе с гусеницами капустной совки использовались борей, с.к. (0,1-0,2 л/га) и энжио 247, с.к. (0,2-0,25 л/га) урожайность капусты достигла 450,4-466,9 ц/га, т.е. прибавка урожая составила 62,2-78,7 ц/га. При этом наблюдалось, что с повышением нормы расходов этих инсектицидов: борей, с.к, и энжио 247, с.к. и прибавка урожая больше 71,7-78,7 ц/га.

Литература:

- [1] **Шек, Г.Х.** Совки-вредители полей. Изд-во: Кайнар, 1975. – 183 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006936221> (дата обращения 24.10.2023)
- [2] **Вийдалепп, Я.Р.** Фауна пядениц гор Средней Азии. – М.: Наука, 1988. – 240 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001421420> (дата обращения 15.04.2023)
- [3] **Искаков, Н.С.** К биологии капустной совки (*Barathra brassicae* L.) в Алматинской области. /Труды Казахского сельскохозяйственного института. Серия агрономическая. Алматы, 1960, т.8, вып.4. – С. 75-77. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000787116> (дата обращения 25.10.2023)
- [4] **Искаков, Н.С.** Кормовые связи и вредоносность капустной совки на юго-востоке Казахстана. Тр. Респ. опытной станции картофельного и овощного хозяйства Казахской ССР, 1969. – №3. – С. 219-225. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006211288> (дата обращения 13.02.2023)
- [5] **Пашенко, Н.Ф.** Капустная моль на юго-востоке Казахстана и ее энтомофаги. Вестник с.-х. науки Казахстана. Алма-Ата, 1971. – №6. – С. 108-113. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006474379> (дата обращения 01.05.2023)
- [6] **Пашенко, Н.Ф.** Белянки – вредители капусты и их энтомофаги. Труды Казахского НИИ защиты растений. Алма-Ата, т.11, 1972. – С. 39-44. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006474379> (дата обращения 02.05.2023)
- [7] **Нурмуратов, Т.Н.** К фауне чешуекрылых (Lepidoptera) повреждающих саксаулы в Казахстане. //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, №1, 1970. – С. 92-97. URL: <https://rep.ksu.kz/handle/data/9891> (дата обращения 13.02.2023)
- [8] **Фалькович, М.И.,** Таранов Б.Т., Нурмуратов Т.Н. Чехлоноски (Lepidoptera, Coliophoridae) вредящие прутняку (*Kochia prastrota*) в Казахстане. Чешуекрылые Средней Азии. Изд-во ЗИН АН СССР, Л., 1989. – С. 88-93. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007819491> (дата обращения 26.11.2023)
- [9] **Таранов, Б.Т.,** Линский В.Г. Энтомофауна солянки восточной на юго-востоке Казахстана. Борьба с насекомыми-вредителями кормовых культур и пастбищных растений.– Алма-Ата, 1987. – С. 39-47. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000129976> (дата обращения 12.03.2023)
- [10] **Тепраева, А.М.,** R.H. Kadyrbekov. Jewel beetles (Coleoptera, Buprestidae) of State National Nature Park Zhongar-Alatau, Kazakhstan. © EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2022. <http://dx.doi.org/10.15298/euroasentj.21.4.09> (дата обращения 14.10.2023)
- [11] **Фасулати, К.К.** Полевое изучение насекомых беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
- [12] **Палий, В.Ф.** Методика изучения фауны и фенологии насекомых. – Воронеж, 1970. – 320 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007316544> (дата обращения 03.05.2024)
- [13] **Гиляров, М.С.** Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. – М.: АН СССР, 1949. – 280 с.
- [14] **Добровольский, Б.В.** Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 219 с.
- [15] **Яхонтов, В.В.** Экология насекомых. – Изд. 2-е. – М.: Высшая школа, 1969. – 488 с.
- [16] Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий. Ответственный за выпуск Сулейменова З.Ш. –Астана: Центр оперативной печати, 2009. – 312с.
- [17] **Танский, В.И.** Биологические основы вредоносности насекомых. М., 1988. – С. 65-70.
- [18] **Tumenbayeva, N.T.,** Taranov B.T., Narizanova V.B. Biology and Harmfulness of

Lepidoptera (*Insecta: Lepidoptera*) Damaging Generative Organs of Saxaul (*Chenopodiaceae: Haloxylon*) in the South-East desert Area of Kazakhstan // Biosciences Biotechnology Research Asia, 2016. – Vol. 13(2). – P. 967-972. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2122>

[19] **Туменбаева, Н.Т.**, Таранов Б.Т. Биология и вредоносность чешуекрылых (*Insecta: Lepidoptera*), повреждающих вегетативные органы саксаула (*Chenopodiaceae: Haloxylon*) в пустынной зоне юго-Восточного Казахстана // Вестник Государственного университета имени Шакарима. – Семей, 2016. – № 1. – С. 184-189.

[20] **Tumenbaeva, N.** Species composition of Lepidoptera (*Insecta: Lepidoptera*) inhabited on the Saxaul (*Chenopodiaceae: Haloxylon spp.*) in the desert area of south-east Kazakhstan. ICE 2015: 17th International Conference on Entomology // Malaysia, Penang, 2015. – part 1. 17(12). – P. 106.

[21] **Tumenbayeva, N.**, Taranov B.T, Grekov D., Harizanova V. Lepidopteran species (*Insecta: Lepidoptera*) feeding on saxauls (*Chenopodiaceae: Haloxylon*) in desert areas of South-Eastern Kazakhstan // Jubilee Scientific Conference Traditions and challenges facing agricultural education, science and business. Agricultural University-Plovdiv. Bulgaria. Plovdiv, 2015. – P. 10. http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/wp-content/uploads/2019/01/Agrarni-Nauki_19_2016_10.pdf (дата обращения 04.01.2024)

[22] **Kluge, N.Yu.** Modern taxonomy of insects // In the book: Principles of taxonomy of living organisms and the general system of insects with the classification of primary wingless and ancient winged ones. – St. Petersburg, Lan, 2000. – Part 1. – P. 333

References:

[1] **Shek, G.H.** Sovki-vrediteli polej. Izd-vo: Kajnar, 1975. – 183 s. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006936221> (data obrashhenija 24.10.2023) [in Russian]

[2] **Vjdalepp, Ja.R.** Fauna pjadenic gor Srednej Azii. – M.: Nauka, 1988. – 240 s. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001421420> (data obrashhenija 15.04.2023) [in Russian]

[3] **Iskakov, N.S.** K biologii kapustnoj sovki (*Barathra brassicae* L.) v Almatinskoj oblasti. /Trudy Kazahskogo sel'skohozjajstvennogo instituta. Serija agronomicheskaja. Almaty, 1960, t.8, vyp.4. – S. 75-77. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000787116> (data obrashhenija 25.10.2023) [in Russian]

[4] **Iskakov, N.S.** Kormovye svjazi i vredonosnost' kapustnoj sovki na jugo-vostoke Kazahstana. Tr. Resp. opytnoj stancii kartofel'nogo i ovoshhnogo hozjajstva Kazahskoj SSR, 1969. – №3. – S. 219-225. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006211288> (data obrashhenija 13.02.2023) [in Russian]

[5] **Pashhenko, N.F.** Kapustnaja mol' na jugo-vostoke Kazahstana i ee jentomofagi. Vestnik s.-h. nauki Kazahstana. Alma-Ata, 1971. – №6. – S. 108-113. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006474379> (data obrashhenija 01.05.2023) [in Russian]

[6] **Pashenko, N.F.** Beljanki – vrediteli kapusty i ih jentomofagi. Trudy Kazahskogo NII zashhity rastenij. Alma-Ata, t.11, 1972. – S. 39-44. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01006474379> (data obrashhenija 02.05.2023) [in Russian]

[7] **Nurmuratov, T.N.** K faune cheshuekrylyh (*Lepidoptera*) povrezhdajushhih saksauly v Kazahstane. //Vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki Kazahstana. Alma-Ata, №1, 1970. – S. 92-97. URL: <https://rep.ksu.kz/handle/data/9891> (data obrashhenija 13.02.2023) [in Russian]

[8] **Fal'kovich, M.I.**, Taranov B.T., Nurmuratov T.N. Chehlonoski (*Lepidoptera, Coliophoridae*) vredjashhie prutnjaku (*Kochia prastrota*) v Kazahstane. Cheshuekrylye Srednej Azii. Izd-vo ZIN AN SSSR, L., 1989. – S. 88-93. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007819491> (data obrashhenija 26.11.2023) [in Russian]

[9] **Taranov, B.T.**, Linskij V.G. Jentomofauna soljanki vostochnoj na jugo-vostoke Kazahstana. Bor'ba s nasekomymi-vrediteljami kormovyh kul'tur i pastbishhnyh rastenij. – Alma-Ata, 1987. – S. 39-47. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000129976> (data obrashhenija 12.03.2023) [in Russian]

[10] **Pleppaeva, A.M.**, R.H. Kadyrbekov. Jewel beetles (*Coleoptera, Buprestidae*) of State National Nature Park Zhongar-Alatau, Kazakhstan. © EUROASIAN ENTOMOLOGICAL JOURNAL, 2022. <http://dx.doi.org/10.15298/euroasentj.21.4.09> (data obrashhenija 14.10.2023)

[11] **Fasulati, K.K.** Polevoe izuchenie nasekomyh bespozvonochnyh. – M.: Vysshaja shkola, 1971. – 424 s. [in Russian]

[12] **Palij, V.F.** Metodika izuchenija fauny i fenologii nasekomyh. – Voronezh, 1970. – 320 s. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007316544> (data obrashhenija 03.05.2024) [in Russian]

- [13] **Giljarov, M.S.** Osobennosti pochvy kak sredy obitanija i ee znachenie v jevoljucii nasekomyh. – M.: AN SSSR, 1949. – 280 s. [in Russian]
- [14] **Dobrovol'skij, B.V.** Fenologija nasekomyh. – M.: Vysshaja shkola, 1969. – 219 s. [in Russian]
- [15] **Jahontov, V.V.** Jekologija nasekomyh. – Izd. 2-e. – M.: Vysshaja shkola, 1969. – 488 s. [in Russian]
- [16] Metodicheskie ukazanija po uchetu i vyjaveniju vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov sel'skohozjajstvennyh ugodij. Otvetstvennyj za vypusk Sulejmenova Z.Sh. – Astana: Centr operativnoj pečati, 2009. – 312 s. [in Russian]
- [17] **Tanskij, V.I.** Biologicheskie osnovy vredonosnosti nasekomyh. M., 1988. – S. 65-70. [in Russian]
- [18] **Tumenbayeva, N.T.,** Taranov B.T., Harizanova V.B. Biology and Harmfulness of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) Damaging Generative Organs of Saxaul (Chenopodiaceae :Haloxylon) in the South-East desert Area of Kazakhstan // Biosciences Biotechnology Research Asia, 2016. – Vol. 13(2). – P. 967-972. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2122>
- [19] **Tumenbaeva, N.T.,** Taranov B.T. Biologija i vredonosnost' cheshuekrylyh (Insecta: Lepidoptera), povrezhdajushih vegetativnye organy saksaula (Chenopodiaceae: Haloxylon) v pustynnoj zone jugo-Vostochnogo Kazahstana // Vestnik Gosudarstvennogo universiteta imeni Shakarima. – Semej, 2016. – № 1. – S. 184-189. [in Russian]
- [20] **Tumenbaeva, N.** Species composition of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) inhabited on the Saxaul (Chenopodiaceae: Haloxylon spp.) in the desert area of south-east Kazakhstan. ICE 2015: 17th International Conference on Entomology // Malaysia, Penang, 2015. – part 1. 17(12). – P. 106.
- [21] **Tumenbayeva, N.,** Taranov B.T, Grekov D., Harizanova V. Lepidopteran species (Insecta: Lepidoptera) feeding on saxauls (Chenopodiaceae: Naloxylon) in desert areas of South-Eastern Kazakhstan // Jubilee Scientific Conference Traditions and challenges facing agricultural education, science and business. Agricultural University-Plovdiv. Bulgaria. Plovdiv, 2015. – P. 10. http://agrarninauki.au-plovdiv.bg/wp-content/uploads/2019/01/Agrarni-Nauki_19_2016_10.pdf (data obrashhenija 04.01.2024)
- [22] **Kluge, N.Yu.** Modern taxonomy of insects // In the book: Principles of taxonomy of living organisms and the general system of insects with the classification of primary wingless and ancient winged ones. – St. Petersburg, Lan, 2000. – Part 1. – P. 333

SPECIES COMPOSITION OF LEPIDOPTERA INSECTS (INSECTA, LEPIDOPTERA) IN THE AGROCENOSSES OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN AND THE BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES WITH THEM

Tumenbayeva N. T.¹, PhD
Mombaeva B.K.², PhD
Zakiyeva A.A.³, PhD
Amangeldi N.⁴, PhD
Bakessova R. M.⁵, PhD

¹ *Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana city, Kazakhstan*

² *Taraz Regional University named after M.H.Dulati, Taraz city, Kazakhstan*

³ *Shakarim University of Semey, Semey city, Kazakhstan*

⁴ *Al-Farabi Kazakh national university, Almaty city, Kazakhstan*

⁵ *West Kazakhstan Innovative Technological University, Uralsk city, Kazakhstan*

Annotation. Scientific research on the fauna, ecology and economic significance of lepidopteran insects (INSECTA, *Lepidoptera*) of agro-cenoses of South-Eastern Kazakhstan has an urgent significance and novelty, since they are based on completely different model objects in comparison with similar studies conducted in the countries of the far and near abroad (Russia, Ukraine, Central Asian states) and their data in no way can solve local problems related to the fauna of Lepidoptera for the conditions of agro-cenoses of Southeastern Kazakhstan. We studied the fauna, ecology, economic importance and gave a logical justification for measures to combat the most harmful species of Lepidoptera insects (INSECTA,

Lepidoptera) in the agro-cenoses of Southeastern Kazakhstan. In the course of field research, traditional methods generally accepted in entomology with original modifications were used to collect lepidoptera faunal materials. During the research period in 2022-2024, we registered a total of 134 species of *Lepidoptera* insects. In the course of field research on crops and plantings of agricultural crops, 30 species of butterflies were discovered, which are mainly represented by representatives of the scoop family. Field experiments have also been conducted to determine the biological effectiveness of certain insecticides in the fight against cabbage scooper caterpillars.

Keywords: *Lepidoptera*, species composition, fauna, biological efficiency, insecticide.

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРОЦЕНОЗДАРЫНДАҒЫ ҚАБЫРШАҚҚАНАТТЫ БӨЖЕКТЕРДІҢ (INSECTA, LEPIDOPTERA) ТҮРЛІК ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ ОЛАРМЕН КҮРЕСУ ШАРАСЫНДА ИНСЕКТИЦИДТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ

Туменбаева Н. Т.¹, PhD

Момбаева Б. К.², PhD

Закиева А.А.³, PhD

Амангелді Н.⁴, PhD

Бакесова Р.М.⁵, PhD

¹*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан*

²*М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан*

³*Шәкәрім атындағы университет, Семей қ., Қазақстан*

⁴*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

⁵*Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал қ., Қазақстан*

Андатпа. Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның қабыршаққанатты бөжектердің (*INSECTA*, *Lepidoptera*) фаунасы, экологиясы және шаруашылық маңызы бойынша ғылыми зерттеулер өзекті және жаңалығы бар, өйткені олар алыс және жақын шет елдерде (Ресей, Украина, Орталық Азия мемлекеттері) жүргізілген ұқсас зерттеулермен салыстырғанда мүлдем басқа модельдік объектілерге негізделген олардың деректері Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы агроценоз жағдайлары үшін қабыршаққанаттылар фаунасына байланысты жергілікті мәселелерді шеше алмайды. Қабыршаққанаттылардың фаунасын, экологиясын, шаруашылық маңызын зерттеп, Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның агроценоздарындағы жәндіктердің ең зиянды түрлері - қабыршаққанаттылармен (*INSECTA*, *Lepidoptera*) күресу шараларына биологиялық негіздеме берді. Далалық зерттеулер барысында қабыршаққанаттылардың фауналық материалдарын жинау үшін энтомологияда жалпы қабылданған дәстүрлі әдістер түпнұсқа модификациялармен қолданылды. 2022-2024 жылдардағы зерттеу кезеңінде біз қабыршаққанатты бөжектердің 134 түрін тіркедік. Далалық зерттеулер барысында дақылдарды егу мен отырғызу кезінде оларға зиян келтіретін түн көбелектердің 30 түрі табылды. Сондай-ақ, ең көп зиян келтіретін түн көбелектерінің ішіндегі, қырыққабат түн көбелегінің жұлдызқұрттарына қарсы күресу шаралары жасалып, инсектицидтердің биологиялық тиімділігін анықтау бойынша далалық тәжірибелер жүргізілді.

Тірек сөздер: Қабыршаққанаттылар, түр құрамы, фауна, биологиялық тиімділік, инсектицид.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АСБҰРШАҚ ДАҚЫЛЫНЫҢ (*PISUM SATIVUM L.*) ЗИЯНКЕСТЕРІ ЭНТОМОФАГТАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕ

Момбаева Б.К.¹, PhD

bekzat.mombaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-5977-1976>

Түменбаева Н.Т.², PhD

nagi_kosi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7320-0615>

Калиева Л.Т.³, PhD

kalieva231273@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1252-1711>

Уалиева А.Б.⁴, магистр,

ualiyevaal@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6126-6105>

Досмағанбетова А.О.⁴, магистр,

aker@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0002-0296-1142>

¹М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан

²С.Сейфуллин атындағы агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан

³Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан

⁴Шәкәрім атындағы университет, Семей қ., Қазақстан

Андатпа. Ақмола облысы жағдайында, бұршақ дақылының зиянкестері бұршақ бітесі мен түйнекті бізтұмсықтың жаппай көп кездескен энтомофагтары анықталды, олардың санының ауытқуы, экологиялық жағдайлардың энтомофагтарға әсер ету дәрежесіне байланысты биологиялық ерекшеліктері зерттелді, сонымен қатар энтомофагтардың тиімділігі негізделді. Зерттеу нәтижелері негізінде, зиянкес түйнекті бізтұмсықтардың санын басуда жыртқыш майда қоңыздардың ішінен энтомофагтардың басым, өте маңызды, тиімді топтары анықталды. Олар: *Bembidion femoratum*, *V. quadrimaculatum*, *V. lampros*, *Microlestes minutulus*. Ал, бұршақ бітесінің энтомофагтары қатарына бұршақ дақылының әртүрлі өсу кезеңдерінде кездесетін, экологиялық жағдайларға бейімделген, көп кездесетін (*Syrphidae* тұқымдасының түрлері: *Syrphusribesii*L., *S. Corollae*R., *S. balteatus*Deg., *Sphaerophoha*sp.; *Coccinellidae*: *Coccinella septempunctata* L., *C. quinguepunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adoniavariegata* Goeze., *C. trifasciata*L., *Chrysopidae*: *Chrysopacarne*a Steph., *Ch. septempunctata*). Сонымен қатар, фитофагтар мен энтомофагтардың маусымдық динамикасы мен биоэкологиясы зерттелді. Аймақтағы бұршақ дақылының бұршақ бітесі зиянкестерінің кокцинеллид (*Coccinellidae*) туысының үш түрі табылды, ал, түйнекті бізтұмсық зиянкестерінің 4 түрлі жыртқыш майда қоңыздары анықталды. Ақмола облысы, Шортанды ауданы жағдайында бұршақ дақылының зиянкестерінің энтомофагтарының тиімділігіне биоэкологиялық негіздеме берілді.

Тірек сөздер: Асбұршақ дақылы; зиянкестер; энтомофагтар; фитофагтар; бұршақ бітесі; түйнек бізтұмсығы; биологиялық күресу шаралары.

Кіріспе. Асбұршақ – бұршақ дақылдарының негізгісі. Олар ақуызға бай, азық-түлік пен техникалық ресурстарды ұлғайтуда үлкен маңызға ие. Асбұршақ дақылы топырақты азотпен, байытып, оның құнарлылығын арттырады, сонымен қатар бұл дақылдардың өнуіне орасан зор ықпал етеді. Алайда, бұршақ дақылдары біздің зерттеу жүргізіп отырған Ақмола облысы, Шортанды ауданында көптеген зиянкестерге, яғни фитофагтарға бұршақ бітесі мен түйнек бізтұмсығымен зақымдалады. Нәтижесінде бұршақ дақылы өз өнімділігін жоғалтады [1-5].

Соңғы уақыттарда асбұршақтың зиянкестеріне қарсы химиялық күресу шаралары кеңінен қолданылады, бірақ олардың қаншалықты пайдалы екендігіне негіздеме берілмеді, бұл өз кезегінде агроценоздарға кері әсерін тигізіп, пестицидтерді үнемі

қолдану көптеген шығындарға әкеп соқты. Осыған байланысты, химиялық қорғау шараларын қолдану үшін зиянкестердің саны экономикалық зияндылық шегінен (ЭЗШ) асатын жағдайда ғана қолдану қажеттілігін қатаң шектеу қажет, сақталған дақылдардың құны қоршаған ортаға келтіретін экологиялық қауіпсіздігі кезінде оны қорғауға кеткен шығынды өтеуі қажет [6-10]. Ал бұл міндеттерді шешу, өсімдіктерді биологиялық қорғау шараларын негізгі әдіс ретінде қолданып, энтомофагтардың саны мен белсенділігін анықтай отырып, өте тиімді шешуге болады. Бұл энтомофагтардың алуан түрлілігін, сонымен қатар олардың биоценоздағы фитофагтармен ара- қатынасын, байланысын білу, зерттеу қажеттілігін тудырады. Зиянкестердің түрін, санын, белгілі бір арақатынасын білу негізінде инсектицидтермен күресу шараларын жойып, биологиялық күресу шараларын қолдануға болады. Өсімдіктерді биологиялық қорғаудың бұл бағыты фитофагтардың санын өзін-өзі реттеу механизмдерін қолдана отырып, экологиялық және экономикалық талаптарға жауап береді [11-13].

Зерттеу жүргізілген жылдардағы ауа – райының өзгешеліктеріне байланысты асбұршақ дақылының вегетациялық кезеңдері салыстырмалы түрде алдыңғы жылдармен салыстырғанда айтарлықтай ерекшеленеді [14-15]. Сондықтан оларды үш топқа бөліп қарастырдық: Жаз басындағы құрғақшылықпен (2021), орташа ылғалдылықпен (2022), ылғалды (2023). Бұл жерден байқайтынымыз асбұршақ дақылы үшін ең қолайсыз жыл құрғақшылық жылы болды, себебі асбұршақ дақылы ылғалдың жетіспеушілігіне өте сезімтал өсімдік, әсіресе гүлдену кезеңінде ылғалды қажет етеді. Мұның өзі, дақылдың зиянкестері, фитофагтары мен олардың энтомофагтарының түрлік құрамы мен санына, әр түрлілігіне әсері орасан зор. Сондай ақ, олардың триоторф жүйесіндегі қатынастарына да әсерін тигізді [16-19].

Материалдар мен әдістер. Біздің зерттеу нысандарымыз бұршақ дақылының *Pisumsativum* var. *ecadicum* сорты мен оның негізгі зиянкестері: түйнекті бізтұмсық *Sitona* және *Acyrtosiphon* туыстарына жататын бұршақ бітесінің түрлері және олардың *Carabidae*, *Syrphidae*, *Coccinellidae*, *Chrysopidae* тұқымдастарына жататын энтомофагтары.

Біз зерттеу жүргізу кезінде бірнеше дәстүрлі әдістерді қолдандық [20]. Энтومологиялық қаққыштармен сермеп, зиянкестерді аулау. Егістіктің 10 нүктесінде энтومологиялық қаққыштармен 10 жолы сермеп, зиянкестерді ауладық; Топыраққа тұзақтар қою тәсілі. Тұзақтарды екі паралель қатарға әрбір 20 метр сайын орналастырдық. Жалпы сегіз тұзақ қойылды. Оларға түскен зиянкестерді 5-10 күнде бір рет жинап алып отырдық. Со-сын, қайтадан жаңартып тұзақтар қойылды; Аландарды есепке алу. Жалпы алаңның 16 нүктесіне 50x50 см шаршы жақтаулармен бір реттік есептеулер жүргізілді. Ол Z – тәрізді етіп сызық бойына орнатылды. Шаршы жақтауды топырақ бетіне орналастырып, ондағы өсімдіктерде, сонымен қатар топырақтағы табылған зиянкестер саны (50x50 см шаршы жақтау ішіндегі) анықталды; Зерттеу үшін алынған үлгі өсімдіктердегі зиянкес санын анықтау. Зиянкестерді санау үшін, тәжірибеге алынған 30 нүктеден үш дана үлгі өсімдіктердегі табылған бөжектер саны саналды. Есепке алу үлгі ретіндегі өсімдіктерді топырақ тұзақтары орналасу орнына екі қатар паралель орналастырып, сонымен қатар басқа да энтомологиялық қаққыштармен есептеумен бірге жүргізілді. Асбұршақ дақылындағы бұршақ бітесінің колониялар саны, әр колониядағы аталған зиянкестер саны, сонымен қатар олардың энтомофагтарының дамуының барлық кезеңдері, саны есептелді.

Нәтижелер. Ақмола облысы, Шортанды ауданы жағдайындағы асбұршақ зиянкесі *Sitona* туысының түйнек бізтұмсығы мен олардың энтомофагтары. 2021 және 2022 жж. Бұршақ дақылында түйнекті бізтұмсықтардың алғашқы қоңыздары маусым айының алғашқы он күндігінде пайда болды, ал 2023 жылы маусым айының екінші онкүндігінде пайда болған болатын. Аталған зиянкестер пайда болғаннан кейін артынша олардың энтомофагтары да байқалды.

Зерттеу кезеңінде бұршақ дақылының егісінде Ақмола облысы жағдайында зиянкес

түйнекті бізтұмсықтардың жыртқыш энтомофагтарының төрт түрі анықталды: *Bembidion* тұқымдасының 3 түрі және *Microlestes* тұқымдасының бір түрі (1-кесте).

1-кесте – Энтомофаг – жер қоңыздарының түрлік құрамы

Түрлері	Жылдардағы саны, %		
	2021	2022	2023
<i>B.femoratum</i>	51,6	27,4	24,8
<i>B.quadrimaculatum</i>	18,4	17,4	27,7
<i>B.lampros</i>	21,7	48,8	43,5
<i>M.minutulus</i>	8,3	6,6	4,0

2021 жылы құрғақшылық жағдайда *B. femoratum* түр басым болса, 2022 жылы орташа ылғал жағдайында сонымен қатар 2023 жылдары *B.lampros* түрі басым болды. Соңғы аталған түр бұл аймақтың барлық ауа- райына қарамастан тіршілік етуге бейімделген екендігін көрсетеді. Себебі, гидротермиялық жағдайларға қарамастан саны бойынша бірінші немесе екінші орында болды.

Түйнекті бізтұмсықтар мен олардың энтомофагтарын зерттеу кезінде олардың дамуы, көбеюіне байланысты аңғарғанымыз, аталған энтомофагтар, жер қоңыздар бұршақ дақылының егістігіндегі түйнек бізтұмсықтарының жұмыртқа салу кезеңінде ең көп саны анықталды, кездесті. Энтомофагтар осы уақытта олардың жұмыртқаларымен белсенді түрде қоректеніп, жағадан салынған фитофагтардың жұмыртқаларын жойып отырды. Біздің зерттеулеріміз бойынша, түйнекті бізтұмсық пен олардың жұмыртқаларымен қоректенетін ұсақ қоңыздардың, энтомофагтардың болуы, көшеттерден бастап бұршақтануға дейін, бұршақ дақылының алаңының шаршы метріне есептегенде жақсы есептелетіні анықтады. Осы әдіспен жүргізілген есептер көрсеткендей, энтомофаг-зиянкестердің арақатынасы жыл сайын бұршақ өсімдіктерінің дамуының бастапқы кезеңінде шамалы өзгеріп отырды, 2021 жылы – 1:1,5, 2022 жылы – 1:3,3, 2023 жылы – 1:1,7.

Түйнекті бізтұмсықтың бұршақ дақылына көрсетілген зияндылығы айтарлықтай байқалмады. Бұл инсектицидтермен химиялық күресу шараларын тоқтатуға негіз болады. Бұршақ дақылдарындағы бұршақ бітесі және оның энтомофагтары популяциясының биоэкологиясы мен динамикасы. 2021-2023 және 2024 жылдары біз бұршақ бітесінің кездесу жиілігін, құрылымын, бұршақ бітесі мен биологиясы мен экологиясының ерекшеліктерін зерттедік. Оның саны жылдар бойынша айтарлықтай өзгерді (2-кесте). Біздің зерттеулеріміз көрсеткендей бұршақ бітесінің дамуы бұршақ дақылының өсу кезеңдеріне тығыз байланысты екенін 2-кестеден көруге болады.

2-кесте – Асбұршақ дақылдарындағы бұршақ бітесінің кездесу жиілігі

Асбұршақ дақылының өсу кезеңдері	Кездесу жиілігі, 10 реттен қаққышпен ауланған, жылдар бойынша		
	2021	2022	2023
Бұршақ атуы	0	0	0
Сабағының өсуі	0	1	1
Тармақталуы	1	1	9
Гүл шанағын түзу	2	3	368
Гүлдеу	33	257	2953
Бұршақ түйін салу	155	4175	183
Жасыл бұршақ түзуі	210	730	274
Пісіп жетілу кезеңі	23	39	927
Толық пісуі	7	1	600

Зерттеу жылдары бұршақ дақылдары әр уақытта әртүрлі күнтізбелік күндерде болғанымен бұршақ бітесінің қоныстануы дақылдың гүлдеу және бұршақ түйінін салу кезеңінде көбірек байқалды. Сонымен қатар, бұршақ бітесінің сол зерттелген жылдардағы жылы ауа-райы болған жылдары салқын жылдармен салыстырғанда көбірек пайда болғанын байқауға болады. 2023 жылдың вегетациялық кезеңі өткен жылдарға қарағанда жоғары ауа температурасымен ерекшеленді, ал бұршақ бітесі дақылдарда пайда болуы маусымның бірінші онкүндігінде, ал 2022 және 2021 жылдары екінші онкүндікте тіркелді. Бұршақ бітесінің дамуы 2023 жылы басқа жылдармен салыстырғанда тезірек жүрді, бұл өз кезегінде өсімдіктің ерте даму сатысындағ яғни, өсімдіктедің гүлдеу кезеңінде зиянкестердің күрт өсуіне әкеп соқты. Осы уақыттарда бұршақ бітесі бұршақ дақылына орасан зор зиян келтірді. Жас сабақтарда, жапырақтарда, гүлдерде жаппай колониялар пайда болды, зиянкестердің жаппай дамуы байқалды.

2022 жылы бұршақ дақылында бұршақ бітесі ең көп таралуы болды және экономикалық зияндылық шегінен асып түсті (ЭЗШ). Алайда, бұршақ бітесінің жаппай қоныстануы бұршақ егісінің тек бұршақ түзілу кезеңіне келуіне байланысты, фитофагтардың зияндылық көрсету мерзімі қысқарды. Осылайша, бұршақ бітесінің зияндылығы, бұршақ дақылының өну кезеңдеріне байланысты болды және олардың өсімдікке ерте қоныстануы көп шығын әкелетіні байқалды. Энтомофаг сирфидтердің (*Syrphidae*) биоэкологиясы. Біздің зерттеулер бойынша сирфид туысына жататын жыртқыштар тобы жергілікті жағдайда бұршақ бітелерінің негізгі энтомофагтары болды. Біздің зерттеулер көрсеткендей, бұршақ бітесінің ең көп энтомофагтарының үш тобы болды: сирфидтер (*Syrphidae*), кокцинеллидтер (*Coccinellidae*), хризоптар (*Chrysopa*). Сирфидтер(*Syrphidae*) санының жаппай көбеюі ауа-райының жағдайына және бұршақ бітесінің санына қарай өзгеріп отырды (3-кесте).

3-кесте – Сирфидтердің (*Syrphidae*) фенологиялық күнтізбесі

Жыл	Жәндіктердің ай және онкүндік бойынша дамуы											
	Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2021			+	+	+	+	+	+				
						*	*	*				
							-	-	-	-	-	-
								0	0	0	0	0
									+	+	+	+
2022						+	+	+	+			
						*	*	*	*			
						-	-	-	-	-	-	
								0	0	0	0	
										+	+	+
2023				+	+	+						
					*	*	*	*				
						-	-	-	-			
							0	0	0			
									+	+		

Ескерту: + – ересек имаго, * – жұмыртқа, – дернәсіл, 0 – қуыршақ

Мысалы, 2021 жылы бұршақ дақылындағы бітелердің саны салыстырмалы түрде аз болуына байланысты, сирфидтердің де саны аз болды. Ал, кей жылдары ауа-райы жылы болуына және бұршақ бітелерінің жаппай басым болуынан сирфидтер бұршақ дақылындағы барлық кезеңдерде олардың зиянкестеріне қарсы жыртқыш энтомофаг-тары

да басым болды. Сирфидтердің фенологиялық күнтізбесіне сай егер бұршақ бітелердің саны шілденің екінші онкүндігінде, бұршақ өсімдіктерінде бұршақ бітесінің пайда болған кезеңде болса, онда осы уақытта сирфидтердің де дамуының барлық кезеңдерін ересек имаго, жұмыртқаларын, дернәсілдерін, колоннияларын байқауға болады. Кокцинеллидтердің (*Coccinellidae*) биоэкологиясы. Біздің зерттеулер кезеңінде бұршақ бітесінің энтомофагтары ретінде сирфидтерден кейінгі көп кездескені осы кокцинеллид туысы. Кокцинеллидтер мен хризоптар сирфидтерге қарағанда құрғақшылықта жақсы дамиды. Сол себепті де, зерттеу жүргізген 2022-2023 жылы сирфидтерден қарағанда аз кездесті. Ал, 2021 жылы сирфидтер (*Syrphidae*) секілді басым болды (4-кесте).

4-кесте – Кокцинеллидтердің (*Coccinellidae*) фенологиялық күнтізбесі

Жылдар	Жәндіктердің ай және онкүндік бойынша дамуы											
	Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2021			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
							*	*				
							-	-	-	-	-	
											0	0
2022				+	+	+	+	+				
						*	*	*				
							-	-	-			
									0	0		
2023				*						+	+	
				+	+	+						
					*	*	*					
						-	-	-				
						0	0	0				
							+	+	+			

Ескерту: +- ересек имаго, *-жұмыртқа, - -дернәсіл, 0- қуыршақ

Кестеден байқағанымыз, бұршақ дақылының зиянкестері жаппай дамыған уақытта сәйкесінше олардың энтомофагтарының саны арта түседі. Хризоптардың (*Chrysopa*) биоэкологиясы. Біздің зерттеу жүргізген 2021-2023 жылдары, Ақмола облысы, Шортанды ауданында бұршақ дақылдарындағы бұршақ зиянкестерінің жыртқыштары хризоптар салыстырмалы түрде аз кездесті. Хризоптар да кокцинеллидтер сияқты сирфидтерге қарағанда ылғалды ортаны жақсы көретіндігіне сәйкес олардың саны да аз болды. 2022 жылы 2021 жылмен салыстырғанда екі еседен, ал 2023 жылмен салыстырғанда бес есе аз болды. 5-кестеде көрсетілгендей, шілденің бірінші және екінші онкүндігінде, яғни, бұршақ дақылының гүлдену кезеңдерінде олардың саны максимальды түрде артты (5-кесте).

5-кесте – Хризоптардың (*Chrysopa*) фенологиялық күнтізбесі

Жылдар	Жәндіктердің ай және онкүндік бойынша дамуы											
	Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2021			+	+	+	+	+	+				
								*				
								-	-	-	-	-
												+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2022				+	+	+	+					
						*	*	*				
								-	-	-		
											+	
2023					+	+						
						*	*					
							-	-				
									+			

Ескерту: +- ересек имаго, *- жұмыртқа, --дернәсіл

Хризоптардың (*Chrysopa*) дернәсілдерінің көбеюі және жыртқыштығы зерттеу жүргізген жылдардың ішінде 2023 жылы ерте байқалды. Себебі, олардың көбеюі мен дамуына құрғақшылықтың да әсері зор. Осы жылдары кокцинеллидтердің де көбеюі жылдар бойынша сәйкес келеді.

Асбұршақ дақылының зиянкестерімен кешенді күресу шарасы ретінде, энтомофагтармен табиғи жағдайда күресу тиімділігі жоғары болып есептеледі. Біздің зерттеулердің нәтижесі бойынша, бұршақ бітесімен биологиялық күресу шарасы ретінде, энтомофагтардың 6-кесте көрсетілген үш түрлері болып табылады.

6-кесте – Энтомофагтардың негізгі топтарының арақатынасы, %

Жылдар	Сирфидтер (<i>Syrphidae</i>)	Кокцинеллидтер (<i>Coccinellidae</i>)	Хризоптар (<i>Chrysopa</i>)
2021	62	27	11
2022	95	3	2
2023	64	22	14

Кестеден көріп отырғанымыздай, зиянкестер мен оның энтомофагтарының арақатынасын қарастырған кезде олардың барлық түрлерді ғана емес, сонымен қатар, зиянкестермен қоректенетін барлық кезеңдері де ескерілуі қажет.

Талқылау. Зиянкес түйнекті бізтұмсықтардың санын басуда жыртқыш майда қоңыздардың ішінен энтомофагтардың басым, өте маңызды, тиімді топтары анықталды. Олар: *Vembidion femoratum*, *V. quadrimaculatum*, *V. lampros*, *Microlestes minutulus*. Ал, бұршақ бітесінің энтомофагтары қатарына бұршақ дақылының әртүрлі өсу кезеңдерінде кездесетін, экологиялық жағдайларға бейімделген, көп кездесетін (*Syrphidae* тұқымдасының түрлері: *Syrphusribesii*L., *S. Corollae*R., *S. Balteatus* Deg., *Sphaerophohasp.*; *Coccinellidae*: *Coccinellaseptempunctata* L., *C. quinguepunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adoniavariegata* Goeze., *C. trifasciata*L., *Chrysopidae*: *Chrysopacarne*Steph., *Ch. semptempunctata*). Сонымен қатар, фитофагтар мен энтомофагтардың маусымдық динамикасы мен биоэкологиясы зерттелді. Аймақтағы бұршақ дақылының бұршақ бітесі зиянкестерінің кокцинеллид (*Coccinellidae*) туысының үш түрі табылды, ал, түйнекті бізтұмсық зиянкестерінің 4 түрлі жыртқыш майда қоңыздары анықталды. Ақмола облысы, Шортанды ауданы жағдайында бұршақ дақылының зиянкестерінің энтомофагтарының тиімділігіне биоэкологиялық негіздеме берілді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелерін қорытындылай отырып, зерттеу жүргізген жылдар 2021-2023 жж. аралығында Ақмола облысы, Шортанды ауданында асбұршақ дақылдарындағы зиянкестер: бұршақ бітесі мен түйнекті бізтұмсықтарға химиялық күресу шаралары, яғни, инсектицидтер қолдану ұтымсыз деп есептелді. Себебі, бұршақ бітесі мен түйнекті бізтұмсықтарға қарсы реттеуші ретінде энтомофагтардың рөлі зор болды. Фитофагтардың саны мен дамуы ауа-райына, энтомофагтардың белсенділігі мен санына

және басқа да факторларға тікелей байланысты болды.

Әдебиеттер:

[1] **Мармулева, Е.Ю.** Клубеньковые долгоносики и их энтомофаги, обитающие на посевах гороха лесостепи Приобья [Текст] /Мармулева, Е.Ю. // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии. Материалы третьей международной науч.-практ. Конференции. – Новосибирск, 2000. – С. 33-34.

[2] **Baibussenov, K.,** Bekbayeva A., Azhbenov V. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures [Text]/Baibussenov, K., [and others] //Journal of Ecological Engineering, 2022. – 23(7). – P. 299-311

[3] **Мармулева, Е.Ю.** Энтомофаги на горохе [Текст] Мармулева Е.Ю.// Повышение устойчивости и эффективности агропромышленного производства в Сибири: наука, техника, практика. Материалы науч.-практ. конференции, 21-24 октября 2003г. – Кемерово, 2003. – С. 100-101.

[4] **Mombaeva, B.K.,** Taranov B.T., Harizanova V.B., Kadyrbekov R.H., Tleppaeva A.M. Coleopteran insect pests of saxaul (*Haloxylon* spp.) in the desert area of South Eastern Kazakhstan [Text]/Mombaeva, B.K., [and others] // Ecology, Environment and Conservation, 2017. – 23(2). – P. 1027-1031

[5] **Nazymbetova, G.Sh.,** Hausmann A., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. New data about Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the Kolsai Koldery State National Natural Park and its adjacent areas [Text] / Nazymbetova, G.Sh., [and others] // Acta Zoologica Bulgarica, 2016. – 68(2). – P. 191-198

[6] **Nazymbetova, G.S.,** Yelikbayev B.K., Taranov B.T. Ecological-faunistic review of the geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Northern Tien-Shan Mountains [Text] /Nazymbetova, G.Sh., [and others] // Biosciences Biotechnology Research Asia, 2015. – 12(1). – Pp. 599-604

[7] **Baibussenov, K.S.,** Bekbaeva A., Azhbenov V., Sarbaev S., Yatsyuk S. Investigation of Factors Influencing the Reproduction of Non-Gregarious Locust Pests in Northern Kazakhstan to Substantiate the Forecast of their Number and Planning of Protective Measures [Text] / Baibussenov, K.S., [and others] // OnLine Journal of Biological Sciences, 2021. – Vol. 21 (1). – P. 144-153.

[8] **Baibussenov, K.S.,** Bekbaeva A., Azhbenov V. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures [Text] Baibussenov, K.S., [and others] // Journal of Ecological Engineering, 2022. – Vol. – 23 (7). – P. 299-311.

[9] **Baibussenov, K.S.,** Sarbaev A.T., Azhbenov V.K., Harizanova V.B. Environmental features of population dynamics of hazard nongregarious locusts in northern Kazakhstan [Text] Baibussenov, K.S., [and others] // Life Science Journal, 2014. – 11(10 SPEC. ISSUE). – P. 277-281

[10] **Beccaloni, G. W.,** Scoble M. J., Robinson G. S., Pitkin B. The Global Lepidoptera Names Index (Lepindex) [Text] Beccaloni G. W., [and others] // Edit. World Wide Web electronic publication, 2003. – P. 21-50.

[11] The Global Lepidoptera Names Index, 2016.

[12] **Мармулаева, Е.Ю.** Биоэкологические особенности кокциnellид (Coccinellidae), заселяющих посевы гороха в лесостепи Приобья [Текст] /Мармулаева Е.Ю. // Молодые ученые в решении проблем Сибирской аграрной науки. Материалы конференции научной молодежи. – Новосибирск, 1997. – С. 36-37.

[13] **Мармулева, Е.Ю.** Клубеньковые долгоносики и их энтомофаги, обитающие на посевах гороха в лесостепи Приобья [Текст] /Мармулаева Е.Ю. // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии. Материалы третьей международной науч.-практ. Конференции. – Алматы, 18-19 июля 2000. – С. 33-34.

[14] **Tumenbaeva, N.** Species composition of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) inhabited on the Saxaul (*Chenopodiaceae: Haloxylon* spp.) in the desert area of south-east Kazakhstan [Text] Tumenbaeva N. // ICE 2015: 17 th International Conference on Entomology. – Malaysia, Penang. – 2015-part 1. 17(12). – p. 106.

[15] **Tumenbayeva, N.** Taranov B.T, Grekov D., Harizanova V. Lepidopteran species (Insecta: Lepidoptera) feeding on saxauls (*Chenopodiaceae: Haloxylon*) in desert areas of South-Eastern Kazakhstan [Text] /Tumenbayeva N. [and others] // Jubilee Scientific Conference TRADITIONS AND CHALLENGES FACING AGRICULTURAL EDUCATION, SCIENCE AND BUSINESS. Agricultural

University-Plovdiv. – Bulgaria. Plovdiv. – 2015. – p. 10.

[16] **Kluge, N. Yu.** Modern taxonomy of insects // In the book: Principles of taxonomy of living organisms and the general system of insects with the classification of primary wingless and ancient winged ones. – St. Petersburg, Lan, 2000. – Part 1. – P. 333

[17] **Nazymbetova, G.S.,** Yelikbayev B.K., Taranov B.T. New data about Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the KolsaiKoldery State National Natural Park and its adjacent areas *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 2015, 12(1), pp 599-60, <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1702>

[18] **Tumenbayeva N.T.,** Taranov B.T., Harizanova V. Biology and harmfulness of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) damaging generative organs of the saxaule (Chenopodiaceae:Haloxylon) in the desert zone of southeastern Kazakhstan, *Biosciences Biotechnology Research Asia*, India, Bhopal, 2016.<http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2122>

[19] **Gulzhan, Sh.,** Nazymbetova, Hausmann A., Bakhytzhann K., Yelikbayev, Bagdavlet T. Taranov. Ecological-faunistic review of the geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Northern Tien-Shan Mountains. *ACTA ZOOLOGICA BULGARICA Acta zool. bulg.*, 68 (2), 2016: 191-198. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2578.3282>

[20] **Фасулати К.К.** Полевое изучение насекомых беспозвоночных [Текст]/Фасулати К.К.// М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.

References:

[1] **Marmuleva, E.Ju.** Kluben'kovye dolgonosiki i ih jentomofagi, obitajushhie na posevah goroha lesostepi Priob'ja [Tekst] /Marmuleva, E.Ju. // Problemy stabilizacii i razvitiya sel'skogo hozjajstva Kazahstana, Sibiri i Mongolii. Materialy tret'ej mezhdunarodnoj nauch.-prakt. Konferencii. – Novosibirsk, 2000. – S. 33-34. [in Russian]

[2] **Baibussenov, K.,** Bekbayeva A., Azhbenov V. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures[Text]/Baibussenov, K.,[and others] //Journal of Ecological Engineering, 2022. – 23(7). – P. 299-311

[3] **Marmuleva, E.Ju.** Jentomofagi na gorohе [Tekst] Marmuleva E.Ju.// Povyshenie ustojchivosti i jeffektivnosti agropromyshlennogo proizvodstva v Sibiri: nauka,tehnika, praktika. Materialy nauch.-prakt.konferencii, Kemerovo, 21-24oktjabrja 2003g. – Kemerovo, 2003. – S. 100-101. [in Russian].

[4] **Mombaeva, B.K.,** Taranov B.T., Harizanova V.B., Kadyrbekov R.H., Tleppaeva A.M. Coleopteraninsectpestsofsaxaul (Haloxylonspp.) in the desert area of South Eastern Kazakhstan [Text]/Mombaeva, B.K.,[and others] // Ecology, Environment and Conservation, 2017. – 23(2). – P. 1027-1031

[5] **Nazymbetova, G.Sh.,** Hausmann A., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. New data about Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the KolsaiKoldery State National Natural Park and its adjacent areas[Text]/Nazymbetova, G.Sh.,[and others] // Acta ZoologicaBulgarica, 2016. – 68(2). – P. 191-198

[6] **Nazymbetova, G.S.,** Yelikbayev B.K., Taranov B.T. Ecological-faunistic review of the geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Northern Tien-Shan Mountains[Text]/Nazymbetova, G.Sh., [and others] // Biosciences Biotechnology Research Asia, 2015. – 12(1). – P. 599-604

[7] **Baibussenov, K.S.,** Bekbaeva A., Azhbenov V., Sarbaev S., Yatsyuk S. Investigation of Factors Influencing the Reproduction of Non-Gregarious Locust Pests in Northern Kazakhstan to Substantiate the Forecast of their Number and Planning of Protective Measures[Text]/Baibussenov,K.S., [and others]//OnLine Journal of Biological Sciences, 2021. – Vol. 21 (1). – P. 144-153.

[8] **Baibussenov, K.S.,** Bekbaeva A., Azhbenov V. Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures [Text] Baibussenov K.S., [and others]// Journal of Ecological Engineering, 2022. – Vol. – 23 (7). – P. 299-311.

[9] **Baybussenov, K.S.,** Sarbaev A.T., Azhbenov V.K., Harizanova V.B. Environmental features of population dynamics of hazard nongregarious locusts in northern Kazakhstan [Text] Baibussenov, K.S., [and others] //Life Science Journal, 2014. – 11(10 SPEC. ISSUE). – P. 277-281

[10] **Beccaloni, G.W.,** Scoble M. J., Robinson G. S., Pitkin B. The Global Lepidoptera Names Index (Lepindex) [Text] Beccaloni G.W., [and others] // Edit. World Wide Web electronic publication, 2003. – P. 21-50.

- [11] The Global Lepidoptera Names Index, 2016.
- [12] **Marmulaeva, E.Ju.** Biojekologicheskie osobennosti kokcinellid (Coccinellidae), zaseljajushhiih posevy goroha v lesostepi Priob'ja [Tekst]/Marmulaeva E.Ju. // Molodye uchenye v reshenii problem Sibirskoj agrarnoj nauki. Materialy konferencii nauchnoj molodezhi. – Novosibirsk, 1997. – S. 36-37. [in Russian].
- [13] **Marmuleva, E.Ju.** Kluben'kovye dolgonosiki i ih jentomofagi, obitajushhie na posevah goroha z lesostepi Priob'ja [Tekst]/Marmuleva E.Ju. // Problemy stabilizacii i razvitija sel'skogo hozjajstva Kazahstana, Sibiri i Mongolii. Materialy tret'ej mezhdunarodnoj nauch.-prakt. Konferencii. – Almaty, 18-19 ijulja 2000. – S. 33-34. [in Russian].
- [14] **Tumenbaeva, N.** Species composition of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) inhabited on the Saxaul (Chenopodiaceae: Haloxylon spp.) in the desert area of south-east Kazakhstan [Text] Tumenbaeva N. // ICE 2015: 17 th International Conference on Entomology. – Malaysia, Penang. – 2015-part 1. 17(12). – p. 106.
- [15] **Tumenbayeva, N.** Taranov B.T, Grekov D., Harizanova V. Lepidopteran species (Insecta: Lepidoptera) feeding on saxauls (Chenopodiaceae: Haloxylon) in desert areas of South-Eastern Kazakhstan [Text]/Tumenbayeva N. [and others] // Jubilee Scientific Conference TRADITIONS AND CHALLENGES FACING AGRICULTURAL EDUCATION, SCIENCE AND BUSINESS. Agricultural University-Plovdiv. – Bulgaria. Plovdiv. – 2015. – p. 10.
- [16] **Kluge, N. Yu.** Modern taxonomy of insects // In the book: Principles of taxonomy of living organisms and the general system of insects with the classification of primary wingless and ancient winged ones. – St. Petersburg, Lan, 2000. – Part 1. – P. 333
- [17] **Nazymbetova, G.S.,** Yelikbayev, B.K., Taranov, B.T. New data about Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the Kolsai Koldery State National Natural Park and its adjacent areas Biosciences Biotechnology Research Asia, 2015, 12(1), pp 599–60, <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/1702>
- [18] **Tumenbayeva N.T.,** Taranov B.T, Harizanova V., Biology and harmfulness of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) damaging generative organs of the saxaul (Chenopodiaceae: Haloxylon) in the desert zone of southeastern Kazakhstan, Biosciences Biotechnology Research Asia, India, Bhopal, 2016. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2122>
- [19] **Gulzhan, Sh.** Nazymbetova, Hausmann A., Bakhytzhana K. Yelikbayev, Bagdavlet T. Taranov. Ecological-faunistic review of the geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Northern Tien-Shan Mountains. ACTA ZOOLOGICA BULGARICA Acta zool. bulg., 68 (2), 2016: 191-198. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2578.3282>
- [20] **Fasulati K.K.** Polevoe izuchenie nasekomyh bespozvonochnyh [Tekst]/Fasulati K.K. // M.: Vysshajashkola, 1971. – 424 s. [in Russian].

БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНТОМОФАГОВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ГОРОХА (*PISUM SATIVUM L.*) В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Момбаева Б.К.¹, PhD
Туменбаева Н. Т.², PhD
Калиева Л.Т.³, PhD
Уалиева А.Б.⁴, Магистр
Досмаганбетова А.О.⁴, Магистр

¹Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

²Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

³Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

⁴ Университет имени Шакарима, г. Семей, Казахстан

Аннотация. Для условий Акмолинской области выделены комплексы массовых видов энтомофагов клубеньковых долгоносиков и гороховой тли, изучены колебания их численности и биологические особенности в связи со степенью влияния экологических условий, обоснованы критерии эффективности энтомофагов. Определены доминирующие, наиболее эффективные

группы энтомофагов из числа мелких жуужелиц, имеющие решающее значение в подавлении численности клубеньковых долгоносиков (*Bembidionfemoratum*, *B. quadrimaculatum*, *B. lampros*, *Microlestesminutulus*). К числу перспективных энтомофагов гороховой тли отнесены виды экологически пластичные, многочисленные и эффективные в системе триотрофа в течение всего сезона в различных ярусах гороха в зоне исследований (виды семейств *Syrphidae*: *Syrphusribesii*L., *S. Corollae*R., *S. balteatus*Deg., *Sphaerophohasp.*; *Coccinellidae*: *Coccinella septempunctata* L., *C. quinguepunctata* L., *Propylae aquatuordecinpunctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adoniavariegata* Goeze., *C. Trifasciata* L., *Chrysopidae*: *Chrysopacarnea* Steph., *Ch. semptempunctata*). Изучена сезонная динамика и биоэкология фитофагов и энтомофагов. Выявлены три вида кокциnellид – энтомофагов гороховой тли и четыре вида мелких жуужелиц –энтомофагов клубеньковых долгоносиков для гороха в регионе. Определены и обоснованы критерии эффективности природного комплекса энтомофагов вредителей гороха Акмолинской области.

Ключевые слова: Горох; вредители; энтомофаги; фитофаги; гороховая тля; клубеньковый долгоносик; биологические меры борьбы.

BIOECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF THE EFFECTIVENESS OF ENTOMOPHAGES OF PEA PESTS (*PISUM SATIVUM* L.) IN THE AKMOLA REGION

Mombaeva B.K.¹, PhD

Tumenbayeva N. T.², PhD

Kaliyeva L.T.³, PhD

Ualiyeva A.B.⁴, Master

Dosmaganbetova A.O., Master

¹ *Taraz Regional University named after M.H.Dulati, Taraz city, Kazakhstan*

² *Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana city, Kazakhstan*

³ *West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk city, Kazakhstan*

⁴ *Shakarim Semey University, Semey city, Kazakhstan*

Abstract. For the conditions of the Akmola region, complexes of mass species of entomophages of nodule weevils and pea aphids have been identified, fluctuations in their numbers and biological features have been studied in connection with the degree of influence of environmental conditions, criteria for the effectiveness of entomophages have been substantiated. The dominant, most effective groups of entomophages from among small ground beetles have been identified, which are crucial in suppressing the number of nodule weevils (*Bembidion femoratum*, *B. quadrimaculatum*, *B. lampros*, *Microlestes minutulus*). The promising entomophages of pea aphids include species that are ecologically plastic, numerous and effective in the triotrophe system throughout the season in various tiers of peas in the research area (species of the *Syrphidae* families: *Syrphusribesii*L., *S. Corollae*R., *S. balteatus*Deg., *Sphaerophohasp.*; *Coccinellidae*: *Coccinellaseptempunctata* L., *C. quinguepunctata* L., *Propylaea quatuordecinpunctata*L., *Hippodamia tredecimpunctata*L., *Adoniavariegata*Goeze.,*C. trifasciata*L., *Chrysopidae*: *Chrysopacarnea*Steph., *Ch. semptempunctata*). The seasonal dynamics and bioecology of phytophages and entomophages have been studied. Three species of coccinellid entomophages of pea aphids and four species of small ground beetles - entomophages of nodule weevils for peas in the region have been identified. The criteria for the effectiveness of the natural complex of entomophages of pea pests of the Akmola region have been determined and substantiated.

Keywords: Peas; pests; entomophages; phytophages; *Acyrthosiphon pisum*; Sitona; biological control measure.

ТОПЫРАҚТАҒЫ МИКРОАҒЗАЛАР ТОПТАРЫНЫҢ ТАРАЛУЫНА ПЕСТИЦИДТЕР ӘСЕРІ

Жакипова А.А.¹, 1 курс магистранты,
aidazh09@mail.ru <https://orcid.org/0009-0008-9914-478X>

Қияс А.А.²,
kiyas.aldabergenov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1458-8656>
Науанова А.П.^{1,3}, биология ғылымдарының докторы, профессор,
nauanova@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0253-8328>

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті Астана қ., Қазақстан

²А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-зерттеу орталығы, Ақмола облысы,
Научный кенті, Қазақстан

³«Био-КАТУ» ЖШС, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада көп жылдар бойы өсімдіктерді қорғауға арналған химиялық препараттары қолдану нәтижесінде ластанған Солтүстік Қазақстан топырақтарын зерттеу деректері келтірілген. Гербицидтер мен инсектицидтерді бір рет және ұзақ уақыт қолданылғаннан кейін және пестицидтермен өңделмеген топырақтардағы микроағзалардың сандық құрамы әртүрлі қоректік орталарда зерттелді. Зерттеу нәтижесінде пестицидтер қолданылмаған нұсқаларда спора түзетін микроағзалар мен актиномицеттердің ең көп саны анықталып, олардың алуан түрлілігі атап өтілді. Пестицидтер қолданылған нұсқаларда, әсіресе ұзақ уақыт қолданылған кезде саңырауқұлақ споралары кең таралған, бұл көрсеткіш бақылау нұсқасына қарағанда 11 есе жоғары болды. Аталмыш нәтиже пестицидтердің топырақ микромицеттерінің азаюына септігін тигізбейтініне дәлел бола алады. Егістік топырақтарында Торнадо, Фюзилад Форте гербицидтерді және Энжио 247 инсектицидін қолданған кезде, Гаузе, Гетчинсон, Чапек-Докс қоректік орталарында өсетін актиномицеттер санының өсуі байқалды. ЕПА қоректік ортасында гербицидтер мен инсектицидтер қолданылған топырақтарда спора түзетін бактериялардың саны азайды, ал микроскопиялық саңырауқұлақтардың саны Торнадо гербицидтерін қолданылған нұсқаларда көп болғаны анықталды.

Зерттеу нәтижесінде топырақты пестицидтер қалдықтарынан тазарту мақсатында қолданылатын тиімді жаңа консорциумдар құру үшін микроағзалардың жаңа штаммдары бөлініп алынды.

Тірек сөздер: биопрепараттар, биоремедиация, пестицидтер, топырақ микроағзалары, микробиологиялық белсенділік.

Кіріспе. Жыл сайын антропогенді жүктеме нәтижесінде қоршаған ортаға көптеген органикалық және бейорганикалық қалдықтар шығарылады. Бұл қосылыстардың көпшілігі уытты және өздігінен ыдырамайтын, тұрақты болып келеді. Топырақтың және жер асты сулары улы қосылыстардың рұқсат етілген деңгейден асатын мөлшерде жиналуының нәтижесінде ластанады. Биоремедиация табиғи биологиялық белсенділікті қолдана отырып әртүрлі ластаушы заттарды жоюға немесе залалсыздандыруға мүмкіндік береді [1,2]. Биоремедиация – микроағзалардың, балдырлардың, жоғары сатыдағы өсімдіктердің биохимиялық әлеуетін пайдалануға негізделген топырақ пен суды ластаушы заттардан тазарту әдістерінің кешені. Биоремедиацияның басқа технологиялардан артықшылығы қоршаған ортаға қауіпсіз және табиғаттың өзін-өзі тазарту үдерістеріне негізделуіне байланысты [3,4,5,6].

Биоремедиация нәтижесінде бактериялардың, саңырауқұлақтардың және өсімдіктердің көмегімен қоршаған ортадан әртүрлі химиялық заттар мен физикалық қалдықтар жойылады. Микроағзалар өздерінің ферментативті белсенділігінің арқасында биокатализатор қызметін атқарады және қажетті ластаушы затты ыдырататын биохимиялық реакциялардың жүруін жеңілдетеді [7,8,9]. Қазіргі уақытта биоремедиацияда экожүйедегі органикалық заттардың ыдырауында және ластанған топырақ пен суды қалпына келтіруде маңызды рөл атқаратын микробтық топтар бар, мысалға, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Sphingomonas*, *Nocardia*, *Flavobacterium* туысына жататын аэробты бактериялар күрделі қосылыстарды ыдырату қабілетіне ие. Микробтық ферменттердің көмегімен тұрақты ластаушы заттардан тазарту әдістері экологиялық таза болып табылады [10,11,12]. Сонымен қатар, биоремедиация экономикалық жағынан тұрақты, төмен шығындарымен ерекшеленетін үнемді технологияның бірі болып саналады [13,14,15,16]. Биоремедиация органикалық ластаушы заттарды детоксикациялау немесе жою үшін микробтардың әртүрлі зат алмасу мүмкіндіктерін пайдалану арқылы жүзеге асырылады [17].

Эндифитті микроағзалар фиторемедиация немесе биоремедиация үдерістерін жеделдете алады. Молекулалық-генетикалық талдау көрсеткендей, басым микроағзалар эндифиттік топтар *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Serratia* және *Collimonas* туысына жатады. Микроағзалардың аталмыш түрлері ауыл шаруашылық дақылдарының өсуін ынталандыратын және аурулардан қорғайтын микробиологиялық препараттарды әзірлеу үшін жиі пайдаланылады. Эндифитті микроағзалар әртүрлі ауруларға арналған биоактивті метаболиттерді синтездей алады, индукцияланған жүйелік төзімділік (ISR) және жүйелі түрде пайда болған төзімділік (SAR) факторларының биологиялық бақылауын қамтамасыз етеді, бұл өсімдіктің ауру қоздырғыштарының таралуын азайтады [18]. *Trichodermin*, *Rhodotorula*, *Rhodococcus* сияқты микромицеттер пестицидтермен ластанған топырақтарда зиянды заттарды ыдырату қабілетімен белгілі [19]. Микроағзаларды қолдану арқылы биоремедиациялау қоршаған ортаға зиянсыздығы мен экономикалық үнемділігіне байланысты болашақта үлкен әлеует көрсетеді [20].

Солтүстік Қазақстан облысының топырақтарында жылдан-жылға пестицидтердің жиналуы артып келеді, бұл экологиялық жағдайдың тынымсыз нашарлауына әкелді. Сондықтан, бұл мақалада әртүрлі биоремедиация әдістері және оларға қоршаған ортаның факторлары қалай әсер ететіні талқыланды. Ластанған топырақтарды қалпына келтірудегі микроағзалардың әсер ету механизмі түсіндірілді. Эндифитті микроағзалар, *Trichodermin*, *Rhodotorula*, *Rhodococcus* сияқты микромицеттер, спора түзу қабілетіне ие және жоғары бейімделгіш мүмкіндіктер аэробты спора түзетін бактериялар топырақ биоремедиациясында биологиялық маңызды рөл атқарады [21].

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты - пестицидтермен ластанған топырақта таралған микроағзаларды зерттеу және биоремедиациялау үшін қолданылатын тиімді жаңа консорциумдар құру үшін микроағзалардың жаңа штаммдарды бөліп алу.

Зерттеу міндеттері:

1. «А.И.Бараев атындағы ауыл шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-нің егістік алқаптарында таралған пестицидтер қолданылатын топыраққа микробиологиялық зерттеу жүргізу.

2. Пестицидтермен ластанған топырақта кең таралған микроағзалардың басым топтарын анықтау.

3. Топырақты пестицидтердің қалдықтарынан тазарту үшін қолданылатын жаңа тиімді консорциумдарды құру үшін микроағзалардың жаңа штаммдарын оқшаулау.

Нысан мен әдістер. 2023 жылы Гербицидтер мен инсектицидтерді зерттеу үшін «А. И. Бараев атындағы Ауыл шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС-нің 7 алқабынан талдауға оңтүстік қара топырақ алынды.

1. 1961 ж. бастап пестицидтер қолданылмаған топырақ (бақылау);
2. 1988 ж. бастап Торнадо гербициді, Линтур + аксиал + Борен НЕО инсектицидтері қолданылған.
3. Қышадан кейінгі бидай егістігіндегі Торнадо гербициді қолданылған, 2023 ж.
4. Сұлы егістігіндегі Торнадо гербицидтері, Линтур + Борен НЕО инсектицидтері қолданылған, 2023 ж.
5. Бидай егістігіндегі Торнадо гербицидтері, Фюзилад Форте + Энжио 247 инсектицидтері қолданылған, 2023 ж.
6. Бидай егістігіндегі Торнадо гербициді 1971 жылдан бастап, Линтур + аксиал + Борен НЕО инсектицидтері қолданылған, 2023 ж.
7. Түйежоңышқа егістігінде гербицидтер қолданылмаған, 2023 ж.

Ауыл шаруашылығында зиянкестермен, өсімдік ауруларымен және арамшөптермен күресу құралы ретінде қолданылатын пестицидтер қоршаған орта үшін улы болып саналады. Оларды кеңінен қолдану өсімдіктерге ғана емес, сонымен бірге топырақтың тірі ағзаларына да әрқилы әсер етуі мүмкін. Пестицидтердің едәуір бөлігі пайдалы ағзаларға, соның ішінде топырақтағы микроағзаларға теріс әсер ететінін әдебиет көздерінен кездестіруге болады. Соған қарамастан пестицидтермен ластанған топырақты биоремедиациялау үшін деструктор-микроағзалар негізінде биопрепараттар жасау ауыл шаруашылығы өнімін өндірудің тиімділігін және пестицидтерді қолданбай экологиялық қауіпсіз және биологиялық таза өнім алудың дәлелдеуге мүмкіндік береді [22].

Микроағзалардың сандық талдауы топырақтың сулы сығындысын агарлы қоректік орталарға себу арқылы жүргізілді. Органотрофты бактериялар үшін ет пептонды қоректік агар (Assimix, Үндістан); минералды азотты ассимиляциялаушы бактериялар үшін – крахмалды-аммиакты агар; атмосфералық азотты бекітетін бактериялар үшін (диазотрофтар) - Эшби маннитолды агары, саңырауқұлақтар үшін Чапек-Докс агары (Himedia, Үндістан) қолданылды. Қоректік орталар автоклавта (ST-85G Jeiotech) 121°C температурада 20 минут бойы зарарсыздандырылды, содан кейін 45-50°C дейін салқындатылып, мұқият араластырылды және әрқайсысы 10 мл-ден Петри табақшаларына құйылды. 10-3 және 10-5 лайлы тұнбалар суспензияларын алу үшін сериялық сұйылтулар дайындалды, содан кейін әрбір сұйылтудан 0,1 мл Петри табақшаларындағы белгілі бір қоректік орталарға бес қайталаумен егілді. Гетеротрофты бактериялар 30°C-та 72 сағат, актиномицеттер 28°C-та 5 күн инкубацияланды.

Әрбір Петри табақшасында өсіп шыққан колониялар саны есептелді. Бір Петри табақшасында 30-дан 300-ге дейін колония өсіп шыққан сұйылту ең тиімді болып саналады. 1 мл суспензияда өсіп шыққан КТБ саны келесі формула бойынша (1) анықталды:

$$M=a*10n/V \quad (1)$$

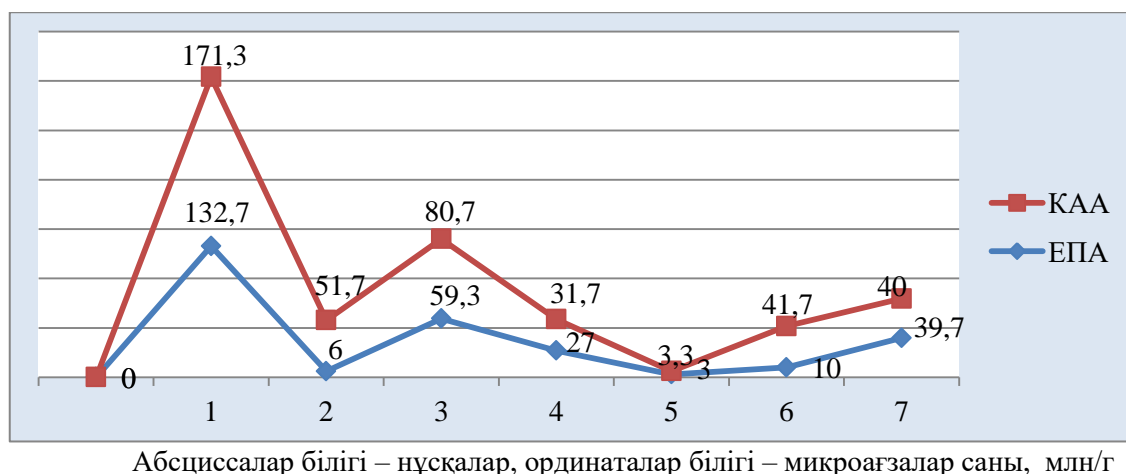
мұндағы, M – 1 мл жасуша саны; a – берілген сұйылтудан себілген колония санының орташа мәні; V – себуге алынған суспензия көлемі, мл; 10 – сұйылту коэффициенті; n – сұйылтудың реттік саны.

Зерттеу нәтижелері. Барлық тәжірибелік алқаптарда Торнадоның жүйелік әсер ететін гербициді (қышқыл глифосаты, 360 г/л) қолданылды. Ол әлемнің барлық елдерінде кең таралған және тиімділігі мен төмен бағасына байланысты дақылдарды өсіруде өнеркәсіптік ауқымда қолданылады. Глифосат негізіндегі препараттар 30 жылдан астам уақыт бойы тиімділігі жоғары және уыттылығы аз гербицидтер ретінде қолданылып келеді. Алайда, соңғы жылдары осы қосылыстың табиғаттың барлық құрамдас бөліктеріне әсері және оның топырақтағы тұрақтылығы туралы мәліметтердің сәйкес келмеуімен байланысты глифосаттарды қолдану экологтар үшін алаңдаушылық

тудыруда. 2 және 6 тәжірибе нұсқаларында гербицидтің бұл түрі сәйкесінше 1988 және 1971 жылдардан бастап қолданылып келеді. Сондай-ақ, 2023 жылы 2, 4, 5, 6 тәжірибе нұсқаларында Линтур, Аксиал, Фюзилад Форте гербицидтерінің қоспалары қолданылды. 4, 5, 6 нұсқаларында гербицидтермен қатар Энжио 247, Борен НЕО инсектицидтері қолданылды.

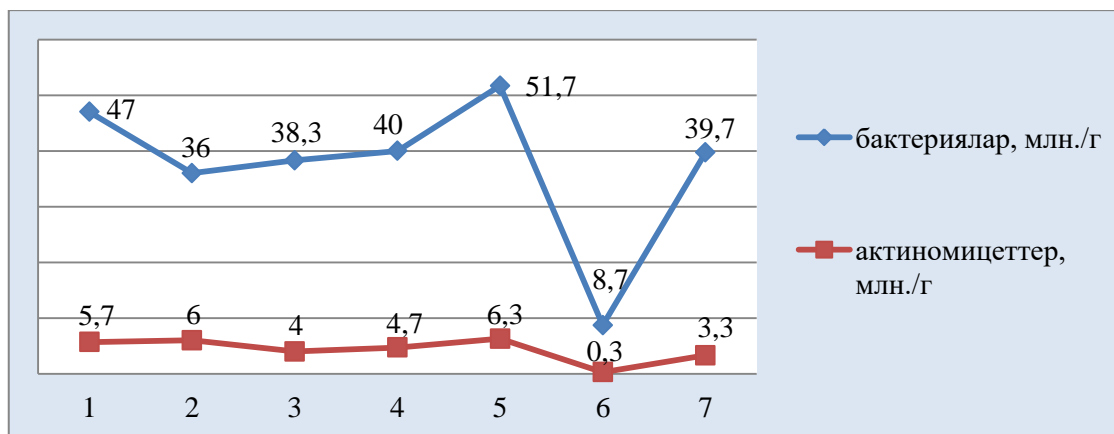
Микробиологиялық зерттеулер гетеротрофты бактериялар (аммонификаторлар), актиномицеттер, микромицеттер, азотфиксациялаушы және целлюлозаны ыдырататын бактериялардың жиілігін зерттеуге және басым түрлерін анықтауға бағытталған. Топырақ микрофлорасының бұл топтарына қызығушылық олардың минералдану және қарашірінді түзілу үдерістеріне қатысуынан туындады [23-26].

Зерттеу нәтижелері бойынша, топырақта ең көп таралғаны ет-пептонды және крахмал-аммиакты қоректік орталарда өсетін спора түзетін бактериялар екенін көрсетті (суреттер 1, 2, 3). Спора түзетін бактериялардың ең көп саны 1961 жылдан бері гербицидтермен өңделмеген топырақтарда анықталды. Орташа есеппен, ЕПА ортасындағы олардың саны 132,7 млн/г құрады, бұл сан гербицидтер мен инсектицидтер қолданылған тәжірибелік нұсқаларда айтарлықтай төмен, 2023 жылы гербицидтер пайдаланылмаған нұсқада олардың саны жоғары екенін атап өткен жөн. 1988 жылдан бастап Торнадо, Фюзилад Форте гербицидтерді және Энжио 247 инсектицидін қолданатын егістік топырақтарында ЕПА ортасындағы спора түзетін бактериялардың ең аз саны 6,0 млн/г және 3,0 млн/г құрады, бұл пестицидтермен өңделмеген топыраққа қарағанда айтарлықтай аз. КАА қоректік ортада гербицидтер мен инсектицидтер қолданылмаған нұсқалардағы спора түзетін бактериялардың саны пестицидтер қолданылған нұсқаларға қарағанда жоғары болды, сәйкесінше 171,3 млн/г және 80,7 млн/г топырақты құрады. Бұл көрсеткіштің ең төменгі саны Торнадо, Фюзилад Форте гербицидтері және Энжио 247 инсектицидтері қолданылған нұсқада тіркелді.



1-сурет – Азоттың әр түрлі формалармен қоректенетін бактериялардың пестицидтер қолданылған топырақта таралуы

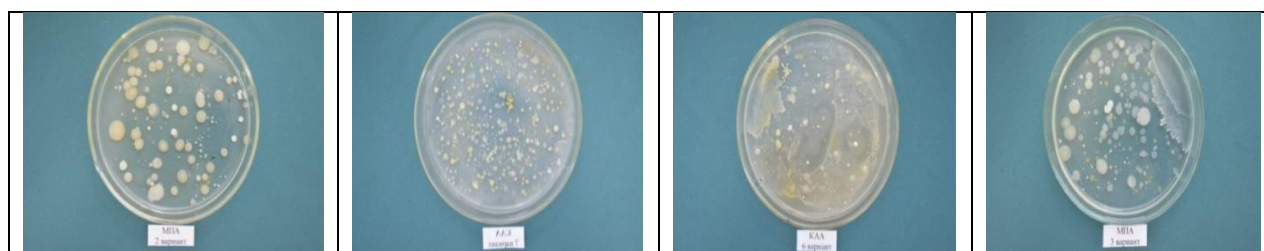
Гербицидтер қолданылмаған егіс топырақтарында ЕПА қоректік ортада ізбедерлі, күңгірт түсті, қатпарлы беті бар, ашық қоңыр колониялар және тегіс, жылтыр беті бар, жиектері қалақты, сүтті түсті дөңгелек микроағзалар колониялары жиі кездеседі. Бұл сипаттама *Bac. mesentericus* және *Bac. megatherium* бактерияларының спора түзетін формаларына сәйкес келеді, олар тіршілік үдерісінде азоттың органикалық түрін пайдаланады.



Абсциссалар білігі – нұсқалар, ординаталар білігі – микроағзалар саны, млн/г

2-сурет – Азот сіңіруші микроағзалардың пестицидтер әсерінен таралу сипаты

Бұл бактериялар аммонификация үдерістеріне, яғни топырақтағы органикалық қосылыстардың ыдырауына қатысады.



3-сурет – ЕПА және КАА қоректік орталарындағы спора түзетін микроағзалардың колониялары

Гаузе, Гетчинсон және Чапек-Докс орталарында өсетін актиномицеттер тобы өкілдерінің санын анықтау өте маңызды, себебі олар органикалық қалдықтардың ыдырау үдерістеріне, жасұнықтың, гумин қышқылдарының ыдырауына және топырақтың минералды, органикалық және басқа қосылыстарының айналуына қатысады. Актиномицеттердің ең көп жалпы саны Торнадо, Фюзилад Форте гербицидтерін және Энжио 247 инсектицидін қолдану нұсқасында анықталды, Гаузе ортасында 7,7 мың/г топырақты құрады, бұл пестицидсіз бақылаудан 2,7 мың/г топыраққа жоғары (1-кесте).

1-кесте – Пестицидтер қолданылған оңтүстік қара топырақтың микробиологиялық белсенділігі

Нұсқа	Гаузе			Гетчинсон			Чапек- Докс		
	бактериялар, мың./г	Актиномицеттер, мың./г	Саңырауқұлақтар, мың./г	бактериялар, мың./г	Актиномицеттер, мың./г	Саңырауқұлақтар, мың./г	бактериялар, мың./г	Актиномицеттер, мың./г	Саңырауқұлақтар, мың./г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27,0	5,0	0	0	3,0	0	12,3	0,3	0,3
2	3,7	2,0	0	0	0,3	1,0	27,3	0,3	1,0
3	25,3	5,3	0	0	1,3	0	0	1,3	3,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	25,7	3,7	1,0	0,3	1,0	0,3	15,3	0,7	1,0
5	8,0	7,7	1,7	0	0,7	0,3	1,7	2,0	1,3
6	18,3	0	0	0,3	1,0	0	4,7	0,3	0,7
7	15,3	6,3	0	0	0,3	0	1	0,3	0,3

1971 және 1988 жылдардан бастап гербицидтер ұзақ уақыт қолданылған тәжірибелік нұсқаларда актиномицеттердің ең аз жалпы саны анықталды. Әсіресе Торнадо гербицидін ұзақ уақыт қолданған кезде микроағзалардың осы топ өкілдерінің өсуінің тежелуін көрсетеді. Актиномицеттердің түрлік құрамы оның алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Сонымен қатар, бақылауда гербицидтер мен инсектицидтерді қолдану нұсқаларына қарағанда әртүрлі колониялар көбірек байқалды. Бақылау нұсқаларындағы актиномицеттер колониялары ақ, қызғылт, сұр және қызыл түстермен боялған, ал тәжірибелі нұсқаларда олар ақ, қызғылт түсті және жіңішке жиектер пайда болғанын байқауға болады.

Бактериялар мен актиномицеттер санымен салыстырғанда микроскопиялық саңырауқұлақтардың саны айтарлықтай аз болды. Микромицеттер ең маңызды топырақ түзуші үдерістерге, ең алдымен органикалық заттардың деструкциясына және минералды элементтердің биогеохимиялық түрленуінің әртүрлі үдерістерге қатысады. Топырақта саңырауқұлақтар өсімдіктермен тығыз әрекеттесіп, микоризалар түзеді және ризосфераның түзілуіне қатысады. Саңырауқұлақтардың топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерін қалыптастырудағы маңызды рөлі белгілі: топырақ құрылымын қалыптастыру, ерекше қарашірінді қосылыстарды синтездеу, топырақтағы иондардың алмасуы, суды ұстау қабілетіне әсер ету және топырақтағы физиологиялық белсенді заттарды өндіру үдерістері және т.б. Органикалық заттардың ыдырауының алғашқы кезеңдерде саңырауқұлақтар басым рөл атқаратыны белгілі. 2023 жылы микроскопиялық саңырауқұлақтардың ең жоғары мөлшері Торнадо гербицидін қолданған нұсқада байқалды, олардың топырақтағы саны 3,3 мың/г құрады. Пестицидтер қолданылған нұсқаларда микроскопиялық саңырауқұлақтардың саны ең аз болды.

Дүниежүзілік ғалымдардың жүргізген зерттеулері бойынша пестицидтердің әсерінен микромицеттер кешенінің құрылымы өзгеретінін және олардың улы түрлерінің – *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Alternaria* туыстары өкілдері жиналатынын көрсетті. Микробиологиялық егістіктерде ластану деңгейі төмен болса да аз мөлшерде пайда болып, жыл сайын топырақта саңырауқұлақтардың бұл түрлері басым және топырақтың микроскопиялық саңырауқұлақтарының жалғыз өкілдеріне айналады. Микромицеттердің бұл түрлері топырақ жүйесінің абсолютті "қожайындары" аборигендік микробтар қауымдастығы әлсіреп жойылған кезде кеңінен тарайды. Зерттеу нәтижелері бойынша пестицидтер қолданылған топырақтардан ең көп таралған саңырауқұлақ колонияларының 4 жаңа штаммдары бөліп алынды. Олардың идентификациясы мен улы түрлерге жататындығы жайлы ақпарат кейінгі зерттеулерде жазылады.

Қоршаған ортаны пестицидтерден тазарту мәселесі шектеулі мүмкіндіктерге байланысты жыл сайын өзектілігі артуда. Топырақты қорғау мәселесін топырақтың өзін-өзі тазарту әлеуетін белсендіру және микроағзалардың белсенді штамм – деструкторларын биопрепараттар түрінде енгізу арқылы шешуге болады. Қазіргі уақытта экономикалық және экологиялық тұрғыдан топырақты тазартудың ең тиімді әдісі болып пестицидтердің биодеградация қабілетінің жоғарылауымен ерекшеленетін микроағзалардың әртүрлі топтарын қолдануға негізделген биоремедиациялық әдіс болып табылады.

Қорытынды. «А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС егіс алқаптарының топырақтарына микробиологиялық зерттеулер жүргізілді, мұнда кең тараған Торнадо, Линтур, Аксиал, Борен НЕО, Фюзилад Форте гербицидтері және Энжио 247 инсектицидтері қолданылады. Бақылау алаңы ретінде 1961 жылдан бері пестицидтер

қолданылмаған алқап таңдалды. Топырақ микроағзаларының зерттелген топтарының ішінде спора түзетін бактериялар ең көп таралған. Спора түзетін бактериялардың, актиномицеттер мен микроскопиялық саңырауқұлақтардың ең жоғары мөлшері мен алуантүрлілігі пестицидтермен өңделмеген топырақтарда байқалды. Ондаған жылдар бойы пестицидтермен өңдеу жүргізілген танаптардың топырағында актиномицеттердің дамуының тежелуі байқалды. Микроскопиялық саңырауқұлақтардың ең көп мөлшері пестицидтерді қолданған танаптардың топырағында анықталды, бұл көрсеткіш бақылау нұсқаларынан 11 есеге дейін жоғары болды. Пестицидтермен ластанған топырақтан микроағзалардың 45 штаммы бөлініп алынды, олардың культуралды-морфологиялық, тинкториалды қасиеттері, патоген еместігі анықталды.

Қаржыландыру. Алғыс айту. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2023-2025 жылдарға арналған ЖТН №BR21882327 «Ауыл шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіру мен қайта өңдеудің жаңа технологияларын дамыту» мақсатты қаржыландыру бағдарламасы аясында шығарылды. Келесі зерттеу жұмыстарында бөліп алынған штаммдар пестицидтермен ластанған топырақты биоремедиациялау үшін қолданылатын биопрепараттар жасауға ұсынылады.

Әдебиеттер:

- [1] **Kensa, V. M.** Bioremediation-an overview //Journal of Industrial Pollution Control, 2011. – Т. 27. – №. 2. – С. 161-168.
- [2] **Dvořák, P.** et al. Bioremediation 3.0: engineering pollutant-removing bacteria in the times of systemic biology //Biotechnology advances, 2017. – Т. 35. – №. 7. – С. 845-866.
- [3] **Янкевич, М. И.,** Хадеева В.В., Мурыгина В. П. Биоремедиация почв: вчера, сегодня, завтра // Биосфера, 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 199-208.
- [4] **Chakraborty, R.,** Wu C.H., Hazen T.C. Systems biology approach to bioremediation //Current Opinion in Biotechnology, 2012. – Т. 23. – №. 3. – С. 483-490.
- [5] **Vázquez-Núñez, E.** et al. Use of nanotechnology for the bioremediation of contaminants: A review // Processes, 2020. – Т. 8. – №. 7. – С. 826.
- [6] **Deshmukh, R.,** Khardenavis A. A., Purohit H. J. Diverse metabolic capacities of fungi for bioremediation //Indian journal of microbiology, 2016. – Т. 56. – С. 247-264.
- [7] **Abatenh, E.** et al. The role of microorganisms in bioremediation-A review // Open Journal of Environmental Biology, 2017. – Т. 2. – №. 1. – С. 038-046.
- [8] **Соколов, М. С.,** Глинушкин А. П., Спиридонов Ю. Я. Перспективы исследований по улучшению качества и оздоровления почв России // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т. 30. – №. 7. – С. 5-10.
- [9] **Karigar, C.S.,** Rao S.S. Role of microbial enzymes in the bioremediation of pollutants: a review // Enzyme research, 2011. – Т. 2011.
- [10] **Adenipekun, C.O.,** Lawal R. Uses of mushrooms in bioremediation: A review // Biotechnology and Molecular Biology Reviews, 2012. – Т. 7. – №. 3. – С. 62-68.
- [11] **Sharma, I.** Bioremediation techniques for polluted environment: concept, advantages, limitations, and prospects // Trace metals in the environment-new approaches and recent advances. – IntechOpen, 2020.
- [12] **Bhandari, S.** et al. Microbial enzymes used in bioremediation // Journal of Chemistry, 2021. – Т. 2021. – С. 1-17.
- [13] **Koshlaf, E.,** Ball A.S. Soil bioremediation approaches for petroleum hydrocarbon polluted environments //AIMS microbiology, 2017. – Т. 3. – №. 1. – С. 25.
- [14] **Lin, T.C.,** Pan P. T., Cheng S. S. Ex situ bioremediation of oil-contaminated soil // Journal of Hazardous Materials, 2010. – Т. 176. – №. 1-3. – С. 27-34.
- [15] **Medfu Tarekegn M.,** Zewdu Salilih F., Ishetu A. I. Microbes used as a tool for bioremediation of heavy metal from the environment //Cogent Food & Agriculture, 2020. – Т. 6. – №. 1. – С. 1783174.
- [16] **Kulshreshtha, A.** et al. A review on bioremediation of heavy metals in contaminated water

// IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 2014. – Т. 8. – №. 7. – С. 44-50.

[17] **Ite, A.E.**, Ibok U. J. Role of plants and microbes in bioremediation of petroleum hydrocarbons contaminated soils // *Int. J. Environ. Bioremediat. Biodegrad*, 2019. – Т. 7. – С. 1-19.

[18] **Stępniewska, Z.**, Kuźniar A. Endophytic microorganisms-promising applications in bioremediation of greenhouse gases // *Applied microbiology and biotechnology*, 2013. – Т. 97. – С. 9589-9596.

[19] **Шарапова, И. Э.** Синергическое взаимодействие при разработке нефтеструктивных бактериально-грибных комплексных биопрепаратов // *Национальная ассоциация ученых*, 2022. – №. 82-2. – С. 12-15.

[20] **Quintella, C.M.**, Mata A.M.T., Lima L.C.P. Overview of bioremediation with technology assessment and emphasis on fungal bioremediation of oil contaminated soils // *Journal of environmental management*, 2019. – Т. 241. – С. 156-166.

[21] **Kumar, B.L.**, Gopal D. V. R. S. Effective role of indigenous microorganisms for sustainable environment // *3 Biotech*, 2015. – Т. 5. – С. 867-876.

[22] **Джаланкузов, Т.Д.**, Исенова Г.Д., Жаманбаева Г.Т. Оценка загрязненности черноземов Северного Казахстана, обусловленной применением удобрений и пестицидов // *Почвоведение и агрохимия*, 2012. – №. 2. – С. 14-20.

[23] **Садовская, Л.К.** 852. Перспективы использования эндофитных бактерий в биоремедиации почв агроэкосистем от пестицидов и других ксенобиотиков. Гарипова СР // *Успехи соврем. Биологии*, 2014. – Т. 134, N 1. – С. 35-47. - Рез. англ.-Библиогр.: С. 43-47. Шифр П1362 // *Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал*, 2017. – №. 4. – С. 852-852.

[24] **Владимцева, И.В.** и др. Некоторые аспекты получения и применения бактериальных препаратов для ремедиации почв, загрязненных пестицидами // *Вестник ИрГСХА*, 2019. – №. 90. – С. 34-44.

[25] **Bokade, P.** et al. Bacterial remediation of pesticide polluted soils: Exploring the feasibility of site restoration // *Journal of Hazardous Materials*, 2023. – Т. 441. – С. 129906.

[26] **Góngora-Echeverría, V.R.** et al. Pesticide bioremediation in liquid media using a microbial consortium and bacteria-pure strains isolated from a biomixture used in agricultural areas // *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2020. – Т. 200. – С. 110734

References:

[1] **Kensa, V. M.** Bioremediation-an overview // *Journal of Industrial Pollution Control*, 2011. – Т. 27. – №. 2. – С. 161-168.

[2] **Dvořák, P.** et al. Bioremediation 3.0: engineering pollutant-removing bacteria in the times of systemic biology // *Biotechnology advances*, 2017. – Т. 35. – №. 7. – С. 845-866.

[3] **Jankevich, M. I.**, Hadeeva V.V., Murygina V. P. Bioremediacija pochv: vchera, segodnja, zavtra // *Biosfera*, 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 199-208. [in Russian]

[4] **Chakraborty, R.**, Wu C.H., Hazen T.C. Systems biology approach to bioremediation // *Current Opinion in Biotechnology*, 2012. – Т. 23. – №. 3. – С. 483-490.

[5] **Vázquez-Núñez, E.** et al. Use of nanotechnology for the bioremediation of contaminants: A review // *Processes*, 2020. – Т. 8. – №. 7. – С. 826.

[6] **Deshmukh, R.**, Khardenavis A. A., Purohit H. J. Diverse metabolic capacities of fungi for bioremediation // *Indian journal of microbiology*, 2016. – Т. 56. – С. 247-264.

[7] **Abatenh, E.** et al. The role of microorganisms in bioremediation-A review // *Open Journal of Environmental Biology*, 2017. – Т. 2. – №. 1. – С. 038-046.

[8] **Sokolov, M.S.**, Glinushkin A.P., Spiridonov YU.YA. Perspektivy issledovaniy po ustoychivomu kachestvu i ozdorovleniyu pochv Rossii // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2016. – Т. 30. – №. 7. – С. 5-10 [in Russian]

[9] **Karigar, C.S.**, Rao S.S. Role of microbial enzymes in the bioremediation of pollutants: a review // *Enzyme research*, 2011. – Т. 2011.

[10] **Adenipekun, C.O.**, Lawal R. Uses of mushrooms in bioremediation: A review // *Biotechnology and Molecular Biology Reviews*, 2012. – Т. 7. – №. 3. – С. 62-68.

[11] **Sharma I.** Bioremediation techniques for polluted environment: concept, advantages,

limitations, and prospects // Trace metals in the environment-new approaches and recent advances. – IntechOpen, 2020.

[12] **Bhandari, S.** et al. Microbial enzymes used in bioremediation // Journal of Chemistry, 2021. – Т. 2021. – С. 1-17.

[13] **Koshlaf, E.**, Ball A.S. Soil bioremediation approaches for petroleum hydrocarbon polluted environments // AIMS microbiology, 2017. – Т. 3. – №. 1. – С. 25.

[14] **Lin, T.C.**, Pan P. T., Cheng S. S. Ex situ bioremediation of oil-contaminated soil // Journal of Hazardous Materials, 2010. – Т. 176. – №. 1-3. – С. 27-34.

[15] **Medfu Tarekegn M.**, Zewdu Salilih F., Ishetu A. I. Microbes used as a tool for bioremediation of heavy metal from the environment // Cogent Food & Agriculture, 2020. – Т. 6. – №. 1. – С. 1783174.

[16] **Kulshreshtha, A.** et al. A review on bioremediation of heavy metals in contaminated water // IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 2014. – Т. 8. – №. 7. – С. 44-50.

[17] **Ite, A.E.**, Ibok U. J. Role of plants and microbes in bioremediation of petroleum hydrocarbons contaminated soils // Int. J. Environ. Bioremediat. Biodegrad, 2019. – Т. 7. – С. 1-19.

[18] **Stępniewska, Z.**, Kuźniar A. Endophytic microorganisms—promising applications in bioremediation of greenhouse gases // Applied microbiology and biotechnology, 2013. – Т. 97. – С. 9589-9596.

[19] **Sharapova, I.E.** Mode of action, mechanism and role of microbes in bioremediation service for environmental pollution management // Journal of Biotechnology & Bioinformatics Research, 2020. – Т. 2. – №. 3. – С. 1-18 [in Russian]

[20] **Quintella, C.M.**, Mata A.M.T., Lima L.C.P. Overview of bioremediation with technology assessment and emphasis on fungal bioremediation of oil contaminated soils // Journal of environmental management, 2019. – Т. 241. – С. 156-166.

[21] **Kumar, B.L.**, Gopal D. V. R. S. Effective role of indigenous microorganisms for sustainable environment // 3 Biotech, 2015. – Т. 5. – С. 867-876.

[22] **Jalankuzov, T.D.**, Isenova G.D., Dzhamanbayeva G.T. Assessment of contamination of chernozems of Northern Kazakhstan caused by the use of fertilizers and pesticides // Soil science and agrochemistry, 2012. – No. 2. – Т. 14-20 [in Russian]

[23] **Sadovskaya, L.K.** 852. Perspektivy ispol'zovaniya endofitnykh bakteriy v bioremediatsii pochv agroekosistem ot pestitsidov i drugikh ksenobiotikov. Garipova SR // Uspekhi sovrem. biologii. – 2014. – Т. 134, N 1. – С. 35-47. – Rez. angl.-Bibliogr.: С. 43-47. Shifr P1362 // Ekologicheskaya bezopasnost' v APK. Referativnyy zhurnal, 2017. – №. 4. – С. 852-852 [in Russian]

[24] **Vladimtseva, I.V.** i dr. Hekotoryye aspekty polucheniya i primeneniya bakterial'nykh preparatov dlya remediatsii pochv, zagryaznennykh pestitsidami // Vestnik IrGSKHA, 2019. – №. 90. – С. 34-44 [in Russian]

[25] **Bokade, P.** et al. Bacterial remediation of pesticide polluted soils: Exploring the feasibility of site restoration // Journal of Hazardous Materials, 2023. – Т. 441. – С. 129906.

[26] **Góngora-Echeverría, V.R.** et al. Pesticide bioremediation in liquid media using a microbial consortium and bacteria-pure strains isolated from a biomixture used in agricultural areas // Ecotoxicology and Environmental Safety, 2020. – Т. 200. – С. 110734.

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВЕ

Жакипова А.А.¹, магистрант 1 курса

Кияс А.А.²

Науанова А.П.^{1,3}, доктор биологических наук, профессор

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

²Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, п. Научный, Казахстан

³ТОО «Био-КАТУ», г. Астана, Казахстан

Аннотация. В данной статье приведены данные по обследованию почв Северного Казахстана, загрязненных в результате многолетнего применения химических средств защиты растений. Изучен количественный состав микроорганизмов почв после разового и многолетнего применения гербицидов и инсектицидов. В ходе исследования выявлено, что в вариантах без внесения пестицидов встречается наибольшее количество спорообразующих микроорганизмов и актиномицетов, так же отмечается их разнообразие. В вариантах с долгосрочным применением пестицидов, распространены споры грибов, которые в 11 раз превышают численность микромицетов по сравнению с контрольным вариантом. Выделены штаммы микроорганизмов для дальнейшего изучения и создания новых консорциумов эффективных в биоремедиации почв. При использовании гербицидов Торнадо, Фюзилад Форте и инсектицида Энжио 247 на пахотных почвах наблюдалось увеличение количества актиномицетов, произрастающих в питательной среде Гаузе, Гетчинсона и Чапек-Докса. Было обнаружено, что в почвах, где гербициды и инсектициды использовались в питательной среде МПА, количество спорообразующих бактерий уменьшилось, а количество микроскопических грибов увеличилось в вариантах, в которых использовались гербициды Торнадо.

В результате исследования были выделены новые штаммы микроорганизмов для создания новых эффективных консорциумов, используемых для очистки почвы от остатков пестицидов.

Ключевые слова: биопрепараты, биоремедиация, пестициды, почвенные микроорганизмы, микробиологическая активность.

THE EFFECT OF PESTICIDES ON THE SPREAD OF GROUPS OF MICROORGANISMS IN THE SOIL

Zhakupova A.A.¹, 1st year undergraduate student

Kiyas A.A.²

Nauanova A.P.^{1,3}, doctor of biological sciences, professor

¹Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Kazakhstan

²Scientific and production center of grain farming named after A.I. Baraev, Nauichnyi village, Kazakhstan

³«Bio-KATU» LLP, Astana city, Kazakhstan

Annotation. This article presents data on the survey of soils in Northern Kazakhstan contaminated as a result of long-term use of chemical plant protection products. The quantitative composition of soil microorganisms after single and long-term use of herbicides and insecticides has been studied. The study revealed that the variants without pesticides contain the largest number of spore-forming microorganisms and actinomycetes, as well as their diversity. In variants with long-term use of pesticides, fungal spores are common, which 11 times exceed the number of micromycetes compared to the control variant. Strains of microorganisms have been isolated for further study and creation of new consortia effective in soil bioremediation. When using the herbicides Tornado, Fusilade Forte and the insecticide Engio 247 on arable soils, an increase in the number of actinomycetes growing in the nutrient medium of Gause, Getchinson and Chapek-Doks was observed. It was found that in soils where herbicides and insecticides were used in the MPA nutrient medium, the number of spore-forming bacteria decreased, and the number of microscopic fungi increased in variants in which Tornado herbicides were used.

As a result of the study, new strains of microorganisms were isolated to create new effective consortia used to clean the soil from pesticide residues.

Keywords: biopreparats, bioremediation, pesticides, soil microorganisms, microbial activity.

ЖЕРДІ ҚАШЫҚТАН ЗОНДТАУ ДЕРЕКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕГІ ДЕГРАДАЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ БАҒАЛАУ

Зұлпыхаров Қ.Б. ¹, докторант

kanat.zulpykharov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1934-5063>

Тоқбергенова А.А. ¹, г.ф.к., ассоциированный профессор

aigul.tokbergenova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-0275-2463>

Таукебаев Ө.Ж. ¹, докторант

omirzhan.taukebayev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7959-1434>

Біләлов Б.М. ¹, магистрант, 2 курс

bekzat.bilalov01@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1482-7653>

Салмұрзаұлы Р. ¹, PhD

ruslan.salmurzauli@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9667-8526>

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада қашықтықтан зондтау деректері және далалық зерттеу жұмыстарының негізінде Түркістан облысындағы суармалы егістік жерлердің мелиоративтік жай-күйі мен олардың пайдалану ерекшеліктері қарастырылған. Зерттеулер көрсеткендей, бүгінгі таңда облыстағы суармалы жерлердің 50 % жуығына әр түрлі деңгейде тұздар әсер еткен. Оның ішінде, топырақ жамылғысының 19 % әлсіз, 16 % орташа және 10 % өте күшті дәрежеде тұзданған.

Суармалы жерлер Республикамыздың 30% жуығын алып жатыр, сондай-ақ, мақта өндірісінің 100% (110 мың га), бау-бақша, көкөніс дақылдарының 40,8% (114 мың га) және жүгері өндірісінің 25% (46 мың га) беретін Түркістан облысындағы суармалы жерлерді тиімді, әрі тұрақты пайдалану бүгінгі күнде тек ғана аймақ үшін емес, еліміз үшін өте маңызды. Бұл зерттеу жұмысында Жерді қашықтан зондтау мәліметтері негізінде бірқатар вегетациялық және тұздылық индекстері саналып, экспедициялық жұмыстар нәтижесімен корреляция жасалынды.

Нәтижесінде, қашықтықтан зондтау деректері негізінде жасалынған Salinity Index 4, Salinity Index 7 және Salinity Index 9 тұздану индекстерінің көрсеткіштері жер беті, яғни далалық жұмыстардың нәтижесімен өзара баланысы жоғары көрсеткіштерге ие болды

Тірек сөздер: қашықтықтан зондтау деректері, Landsat, суармалы жерлер, су жүйелері, жер асты суы, тұздану.

Кіріспе. Топырақтың тұздануы – жер сілкінісі немесе ауқымды көшкін сияқты әсерлі және жойқын болмауы мүмкін, алайда, ауыл шаруашылығының өнімділігі мен тұрақтылығына теріс әсер ететін негізгі жаһандық мәселе болып табылады [1]. Дүние жүзі бойынша тұзданған және қышқылданған жерлердің жалпы ауданы 932,2 млн га құрап [2], қазіргі таңда суару жұмыстарының дұрыс жүргізілмеуі салдарынан 34,19 млн га [3] немесе жалпы жер шарының 10 % [4,5] суармалы жерлеріне тұздану процестері айтарлықтай күшті әсер етуде.

Суармалы егістік жерлердегі тұздану процесстеріне бақылау жасау оның қоршаған ортаға теріс әсерін азайту және суармалы егіншіліктің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Ол тұрақты басқару жоспарларын жасауға көмектесетін жылдам мониторинг жүйелерін құруды талап етеді. Тұздану қаупі бар аймақтарды картаға түсіру және болжау үшін кәдімгі проксималды әдістерге қарағанда қашықтан зондтау деректері айтарлықтай өзгеше болады [6].

Осы деректер топырақтың тұздылығын жорамалдауға, өнімділікті айқындауға және топырақ пен қоршаған ортаға әсерін бағалауға мүмкіншілік береді [7]. Қашықтықтан зондтау деректері экспедициялық өлшемдермен салыстырғанда еңбекті, уақытты және

күш-жігерді үнемдейді. Қашықтықтан зондтау құралдарынан алынған ақпарат айтарлықтай қажетті, жүйелі түрде жинақталған және кең аумақты қамтиды. Осылайша, бұл деректер кеңістіктік және уақыттық ауқымда тұздан зардап шеккен топырақтар туралы мағұлматты түсіру мүмкіндігіне ие [6].

Топырақтың тұздануы құрғақ және жартылай құрғақ, яғни атмосфералық жауын-шашын мөлшерінің буланудан әлдеқайда төмен аймақтарында кеңінен таралған [8]. Бұл аталған мәселе Қазақстанның оңтүстік аймағындағы суармалы жерлеріде айқын көрініс тапқан.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны. Зерттелетін аумақтың климаты күрт континенттік, жазы құрғақ, ыстық, қысы салыстырмалы түрде суық. Қаңтар айының жылдық орташа температурасы солтүстігінде $-7-9^{\circ}\text{C}$, оңтүстігінде $-2-4^{\circ}\text{C}$. Жазы ұзақ, ыстық, қуаң және аңызқты. Шілде айының жылдық орташа температурасы $+26,8^{\circ}\text{C}$, ең жоғарғысы $+43,8^{\circ}\text{C}$. Шөлді аймағында жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 100-150 мм, тау алдында 300-500 мм, биік таулы бөлігінде 800 мм. Ең көп жауын-шашын мөлшері (70%) көктемгі-қысқы кезеңде түседі. Ең ылғалды ай – мамыр, ең құрғақ ай – тамыз.

Түркістан облысы жерінің оңтүстігінен солтүстік-батысына қарай Сырдария өзені ағып өтеді. Сырдарияға Арыс, Келес, Құркелес өзендері құяды. Оңтүстік-шығысында Арыс, Бадам, Сайрамсу, Ақсу, Жабағылы, Машат, Дауылбаба, Боралдай өзендері ағады. Қаратау жотасынан басталатын Бөген, Шаян, Арыстанды, Шылбыр, Байылдыр, Көксарай, т.б. өзендер облыс орталығын сумен қамтамасыз етеді.

Аумақтағы суару жүйелерінің жалпы ұзындығы 11 991,1 км құрайды, оның ішінде мемлекеттік меншіктегі 5 262,1 км, коммуналдық 6 010,4 км және жеке меншіктегісі 718,6 км құрайды. Жер арнасында жалпы суару жүйесі 8 965,2 км, бетон қаптамасымен 782,2 км, лотоктарда 1371 км және құбырлы жүйелер 872,7 км құрайды.

Суармалы жерлеріндегі топырақ жамылғысының негізін шалғынды-шөлдік топырақтар құрайды және топырақ түрлерінің барлығы аз өнімді. Гумус мөлшері топырақтың өңделетін қабатында 1 % аспайды. Түйіршік құрамы бойынша ауданның солтүстік жағында орналасқан ауыл округтердің жерлері негізінде орта сазды, ал оңтүстік жағында жеңіл және орта сазды топырақтар құм және құмшауыт топырақтармен қабаттасады.

Зерттеу әдістері. Қашықтықтан зондтау деректері негізінде кез келген салыстыру жұмыстарын аяқтау үшін деректердің негізгі екі түрі қажет. Біріншісі – қашықтықтан зондтау деректерінің өзі, ал екіншісі – негізгі нақты деректер (яғни, далалық жұмыстарды жүргізу негізінде алынған нақты, шын деректер). Жер үсті (далалық жұмыстар) нақты деректер болмаса, қашықтықтан зондтау деректерінің мәні шектеулі.

Бұл зерттеу жұмысында жұмысында Түркістан облысының суармалы жерлерінің толық аумағын қамтитын 2023 жылдың сәуір-қыркүйек айлары аралығындағы уақыттағы Landsat 8-9 OLI-TIRS сериялы спутнигінің деректері пайдаланылды. Спутниктік деректерін пайдалана отырып, төмендегідей вегетациялық және тұздану индекстері есептелінді [9-12]:

Вегетациялық индекстер:

Normalized Difference Vegetation Index – $\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$;

Enhanced Vegetation Index – $\text{EVI} = 2.5(\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + 6\text{R} - 7.5\text{BLUE} + 1)$;

Ratio Vegetation Index – $\text{RVI} = \text{NIR} / \text{R}$;

Soil-Adjusted Vegetation Index $\text{SAVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R} + \text{L}) * (1 + \text{L})$;

Тұздану индекстері:

Normalized Difference Salinity Index – $\text{NDSI} = (\text{R} - \text{NIR}) / (\text{R} + \text{NIR})$;

Salinity Index 1 – $\text{SI1} = \text{BLUE} / \text{RED}$

Salinity Index 2 – $\text{SI2} = (\text{BLUE} - \text{RED}) / (\text{BLUE} + \text{RED})$

Salinity Index 3 – SI3 = (GREEN*RED)/BLUE

Salinity Index 4 – SI4 = BLUE*RED

Salinity Index 5 – SI5 = (BLUE*R)/GREEN

Salinity Index 6 – SI6 = BLUE/RED

Salinity Index 7 – SI7 = (BLUE-RED)/(BLUE+RED)

Salinity Index 8 – SI8 = (RED*NIR)/GREEN

Salinity Index 9 – SI9 = GREEN²*RED²*NIR²

Спутниктік деректермен қосымша Түркістан облысының суармалы алқаптары бойынша 16 негізгі учаскелерден 0-200 см тереңдікте топырақ сынамалары алынып зертханада физикалық-химиялық талдау жасалынды (1-кесте).

Топырақ сынамаларына физика-химиялық талдау келесідей жүргізілді: жалпы қарашірік (%), оңай гидролизденетін (жылжымалы) азот (мг/кг), топырақтағы сулы сығынды нәтижесінде тұздың мөлшері (%), судың рН және гигроскопиялық ылғалдылығы бар механикалық құрамы.

Далалық зерттеу жұмыстары Түркістан облысының суармалы алқаптарында 2023 жылдың 17-26 шілде аралығында жүргізілді. Атап айтқанда, Мырзашөл (Мақтаарал және Жетісай аудандары) суармалы алқабы бойынша 5 негізгі учаскелерден, Қызылқұм (Шардара ауданы) суармалы алқабында 4 негізгі учаскелерден, Арыс-Түркістан (Одабасы ауданы, Арыс және Түркістан қалалық әкімшіліктері) суармалы алқабында 4 негізгі учаскелерден және Отырар (Отырар ауданы) суармалы алқабы бойынша 3 негізгі учаскелерден топырақ сынамалары алынды (1-кесте).

Зерттеу аумағындағы топырақ сынамалары әр түрлі деңгейдегі тұзданған және әр түрлі топырақ типі бойынша таңдалынып алынды.

Талданған топырақ сынамалары спутниктік суреттерден алынған нәтижелермен салыстырылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау. 2022 жылғы жағдай бойынша Түркістан облысындағы жалпы егістік алқаптарының ауданы 846 мың га құрайды. Оның 551,4 мың га (68%) суармалы жерлер болса, 294,6 мың га (32%) (1а-сурет) суарылмайтын жерлер болып табылады [13]. 2022 жылы облыстағы суармалы жерлердің 61,8 мың га пайдаланылмаған (1б-сурет) [14]. Мұның басты себебі – суармалы аумақтағы жер асты суының шектен тыс көтерілуі, тұздану, судың тапшылығы және суармалы жүйелердің тозуы мен жұмыс істемеуі болып табылады.

Ұзақ мерзім бойы пайдаланудың себебінен суармалы алқаптағы жөнделмеген каналдардың, гидротехникалық құрылғыларының, әсіресе, ішкі шаруашылық каналдары жөндеу жұмыстары жасалмай әбден тозған. Каналдар таяздап, арнасы тарылған, қалың шөп пен қамыс өсіп кеткен, тоспалар болса ескіріп немесе жойылған.

Аумақтағы суару жүйелерінің техникалық жағдайының нашарлауы салдарынан жер үсті суының жер асты суымен араласып кетуі жер асты суының деңгейінің шамадан тыс көтерілуіне алып келген. Ақаба суларды егістіктен шығаруда коллектор-дренаж жүйелерімен қатар, алқапта орналастырылған мелиоративтік сорғы стансаларының жұмысы маңызды болған.

Алқапта олардың саны 18, солардың 14-і қашыртқы суларын су жүйелеріне немесе коллекторларға айдап, суды қайта пайдалануға, жерлерді батпақтанудан сақтауға жұмыс істеген. Қазір сорғылар иесіз, олар жойылып, жұмыс істеуге жарамсыз болып отыр.

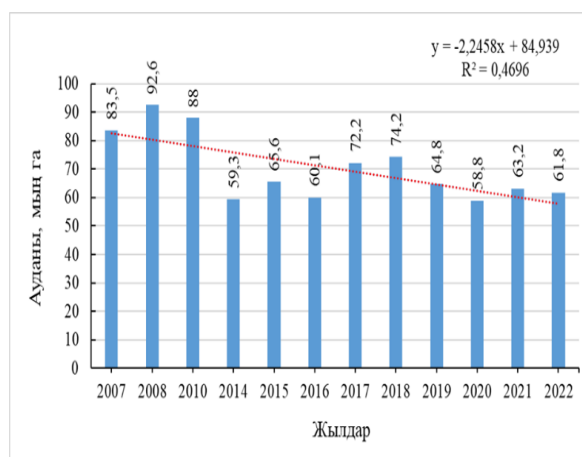
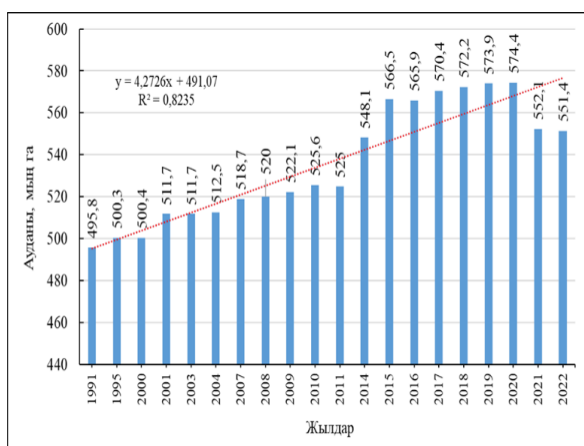
1991-2022 жж аралығында облыстағы суармалы жерлердің ауданы айтарлықтай өскен, 1991 жылы 495,8 мың га болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш 551,4 мың га құрап, 55,6 мың га артқан. Алайда, зерттеу аумағындағы суармалы егістік жерлердің ауданы 2020-2022 жж аралығын салыстырғанда 23 мың га қысқарған (1а-сурет).

Еліміздегі АӨК дамытудың 2017-2021 жж арналған бағдарламасын іске асыру аясында облыстағы суармалы жерлердің ауданы 2017-2020 жж айтарлықтай артқан.

Алайда, 2021 жылдан бастап, аумақтағы су жетіспеушілігі және ирригациялық жүйелердің техникалық жағдайының нашар күйде болуы салдарынан суармалы жерлердің ауданы қайтадан қысқарған. Осы мәселеге байланысты, 2020 жылы аумақтағы пайдаланылмай қалған суармалы егістік алқаптарының ауданы 58,8 мың га болса, 2022 жылы 61,8 мың га құрап, 3 мың га артқан (16-сурет).

2022 жылғы жағдай бойынша облыстағы суармалы жерлердің 61,8 мың га пайдаланылмаса, оның 7,4 мың га тұздануға, 15,3 мың га су жетіспеушілігі, 3,1 мың га жер асты суының шектен тыс көтерілуі, 36 мың га ирригациялық жүйелердің жағдайы нашар және т.б. себептерге байланысты болған (2а,б,в,г -сурет).

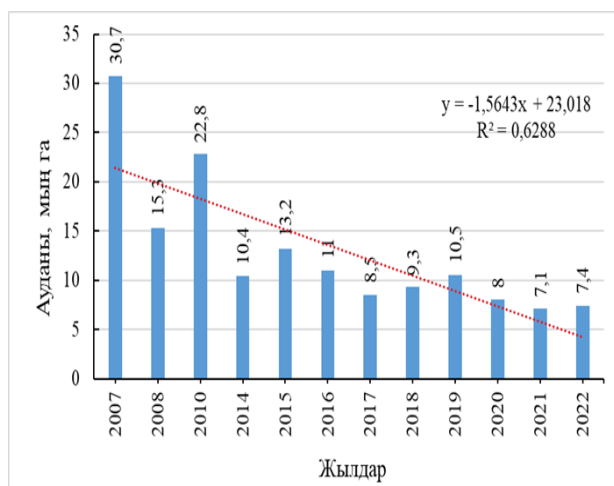
Облыстағы суармалы алқаптардағы топырақ жамылғысының тұздануына әсер етіп жатқан негізгі факторларға – жер асты суының шектен тыс көтерілуі мен тұздылығы жоғары жер асты суының жер бетіне жақын орналасуы болып табылады.



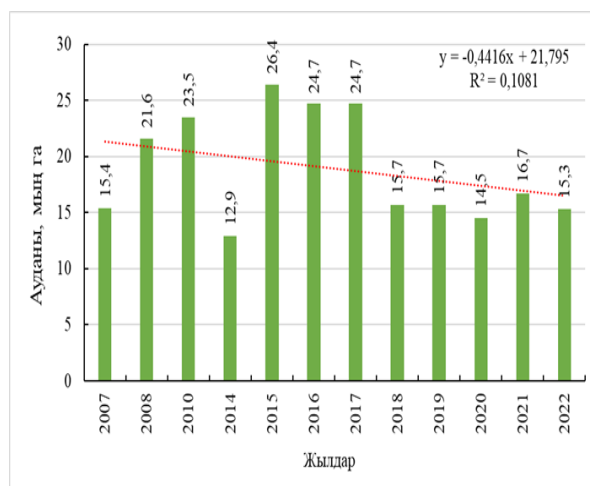
а) Түркістан облысының 1991-2022 жж. суармалы жерлерінің динамикасы, мың га

б) Облыстағы 2007-2022 жж. пайдаланылмаған суармалы жерлерінің динамикасы, мың га

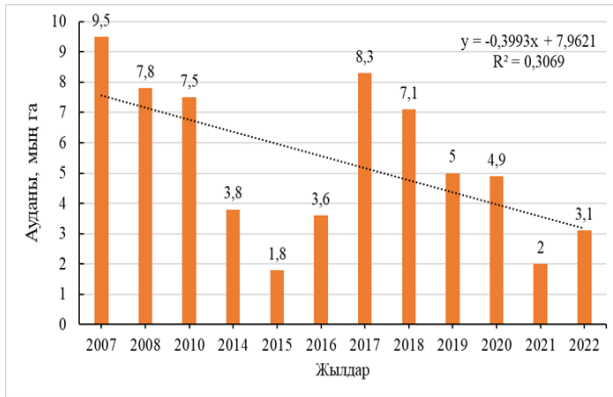
1-сурет – Түркістан облысындағы суармалы жерлердің сипаттамасы, мың га.



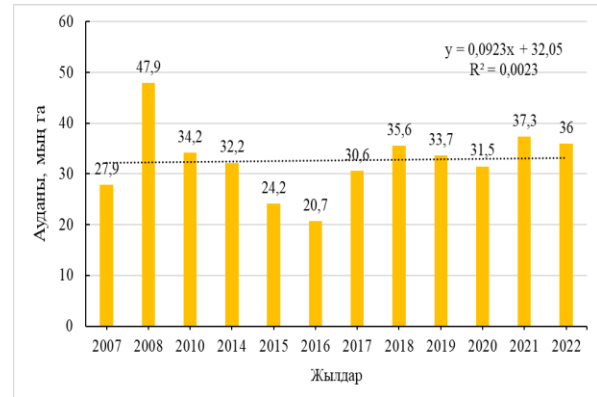
а) Тұздану



б) Су жетіспеушілігі



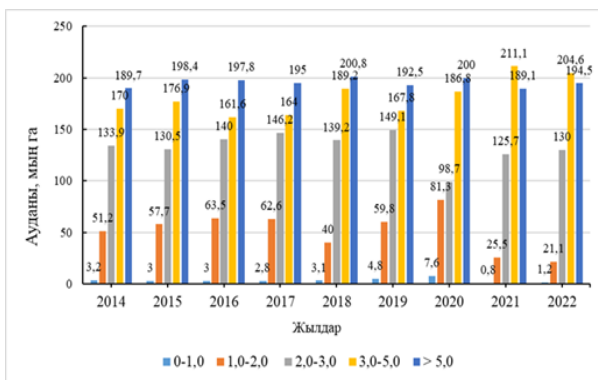
в) Жер асты суының деңгейі көтерілген



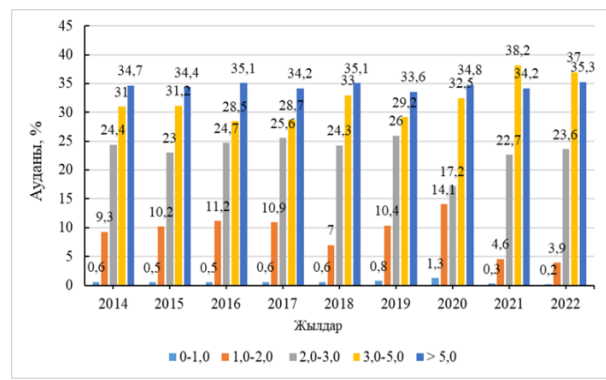
г) Ирригациялық жүйелердің жағдайы нашар және т.б.

2-сурет – Түркістан облысындағы 2007-2022 жж пайдаланылмаған суармалы жерлердің құрылымы, мың га.

Топырақтың тұздануы және деградациясы тұзды жер асты сулары жер бетіне жақындағанға дейін көтерілетін және булану жауын-шашыннан асып түсетін жерлерде қарқынды жүреді [15]. Түркістан облысы суармалы алқаптарындағы жер асты суының тұздылығы мен жер асты суы деңгейінің көрсеткіштері 3-4 суреттерде көрсетілген.

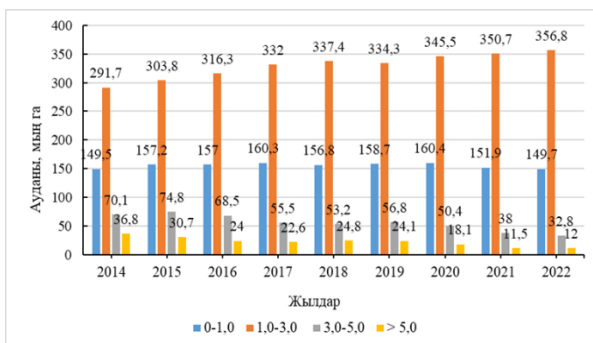


а) ауданы мың га

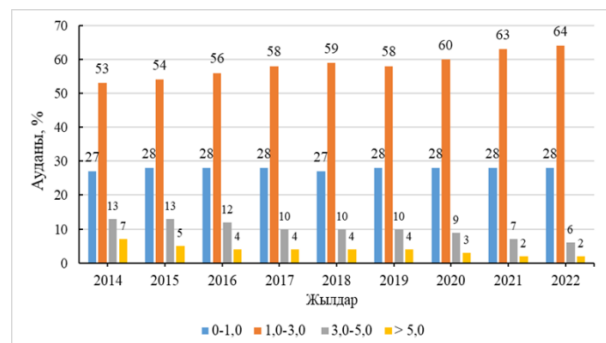


б) ауданы %

3-сурет – Облыстың суармалы жерлеріндегі жер асты суының деңгейі, м



а) ауданы мың га



б) ауданы %

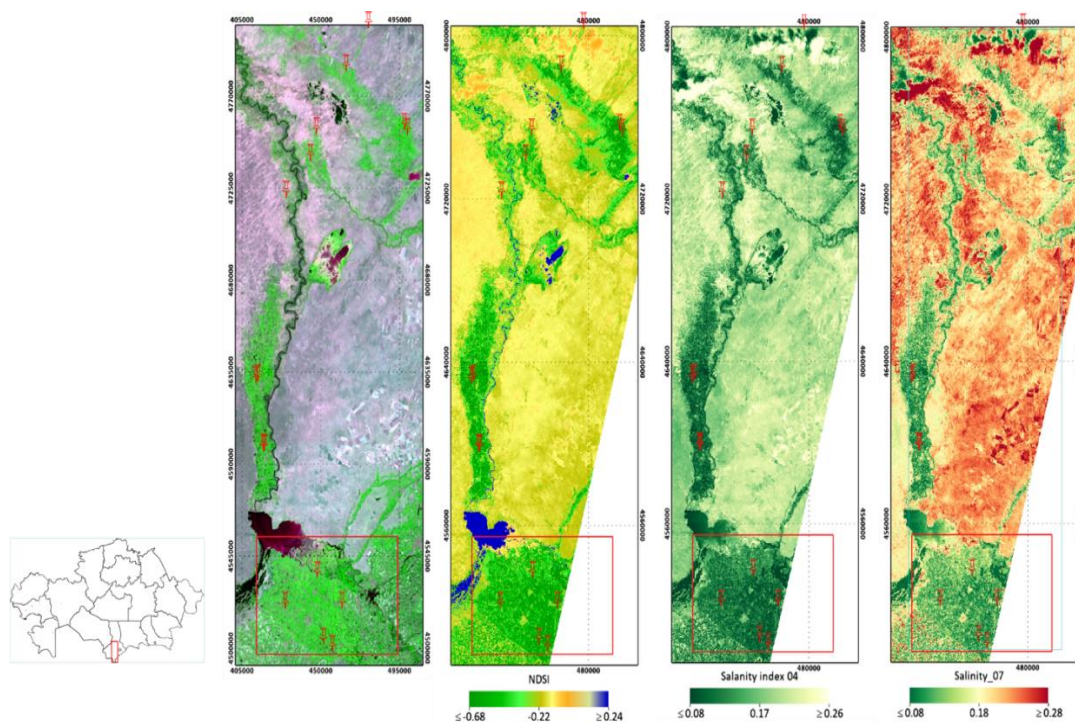
4-сурет – Облыстың суармалы жерлеріндегі жер асты суының тұздылығы, г/л

Жоғарыдағы келтірілген «Нәтижелер мен талқылаулар» бөліміндегі мәліметтер бұл толығымен көпжылдық дәстүрлі далалық зерттеу жұмыстарының негізінде жасалынған. Суармалы жерлердегі деградациялық процесстерді атап айтқанда, тұздану процесстерін

анықтауда дәстүрлі далалық зерттеу жұмыстары өте ауқымды қаржыны, уақытты және жұмыс күшін талап етеді. Осыған байланысты ЖҚЗ деректерін пайдалана отырып, зерттеу аумағындағы суармалы алқаптардағы тұздану процесстерін анықтау мақсатында Landsat 8-9 OLI-TIRS сериялы спутнигінің кескіндері негізінде 10 тұздану индексі мен 4 вегетациялық индекстерді есептелінді (5-сурет). ЖҚЗ деректері негізінде алынған нәтижелерді салыстыру және олардың қаншалықты тиімді екендігін анықтау мақсатында зерттеу аумағының әртүрлі дәрежеде тұзданған суармалы жерлерінен 0-30, 30-70, 70-100, 100-150 және 150-200 см тереңдікке дейін топырақ сынамалары алынып, олардың физикалық-химиялық құрамы зертхана жағдайында талданды. Зертханалық жағдайда талдау жасалынған топырақ сынамаларының толық мәліметтері 1-кестеде көрсетілген. Сонымен қатар, ерекше атап өтетін жағдай, зерттеу аумағындағы тұздану процесстерін анықтауда далалық зерттеу жұмыстарының жүргізілу уақыты мен ЖҚЗ деректері бірдей уақыт аралығын қамтыды. Яғни, зерттеу аумағындағы далалық жұмыстар 2023 жылдың 17-26 шілде аралығында жүргізіліп, 2023 жылдың мамыр және қыркүйек айлары аралығындағы түсірілген спутниктік суреттер таңдалынып алынды (1-кесте).

ЖҚЗ деректері негізінде есептелінген бірнеше тұздану индекстерінің (NDSI, SI-1, SI-2, SI-3..., SI-9) және вегетациялық индекстердің (NDVI, EVI, RVI және SAVI) көрсеткіштері далалық зерттеулерден алынған нәтижелермен Пирсон сызықтық корреляциясы арқылы өзара байланысы анықталды (6-сурет).

Нәтижесінде, қашықтықтан зондтау деректері негізінде жасалынған Salinity Index 4, Salinity Index 7 және Salinity Index 9 тұздану индекстерінің көрсеткіштері жер беті, яғни далалық жұмыстардың нәтижесімен өзара баланысы жоғары көрсеткіштерге ие болды (6-сурет).



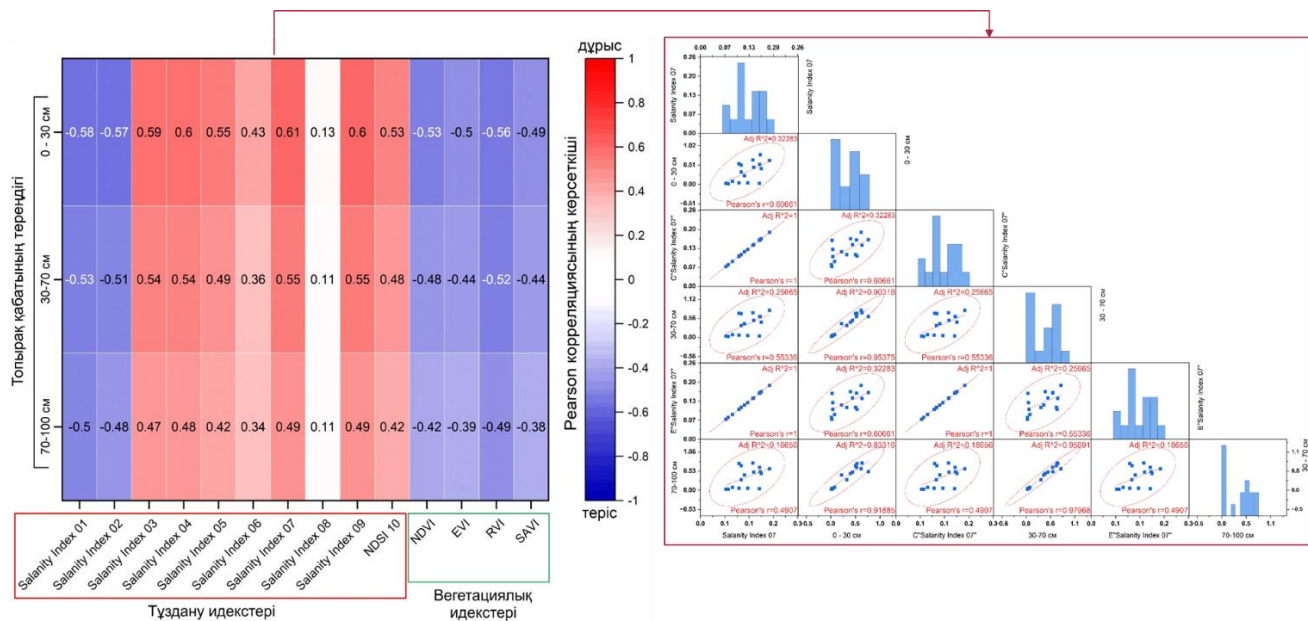
5-сурет – Landsat 8-9 OLI-TIRS деректері негізінде тұздану және вегетациялық индекстерді есептеу

1-кесте – Түркістан облысының суармалы алқаптарындағы жүргізілген далалық жұмыстардың нәтижелері

№	Ауылдық округ/ауыл атауы	Географиялық координаттары	Өсірілген дақыл	Топырақ сынама-сын алу күні	Химиялық талдауларды жүргізу күні	Топырақтың механикалық құрамы	Тереңдігі, см	Топырақтың тұздану дәрежесі	Топырақтағы сулы сығынды нәтижесінде тұздың мөлшері (%),	Топырақтағы рН	Жалпы гумус, %	Жеңіл гидролизденетін азот, мг / кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Мырзашөл суармалы алқабы												
1	Жеңіс	68°29'15" E 40° 37'49" N	Мақта	17.07.23	18.07.23	Орташа құм-балшықты топырақтар	0-30	Күшті тұзданған	0,851	7,1	1,5	49
							30-70		0,742	7,3	0,95	34
							70-100		0,644	-	-	-
							100-150	Орташа тұзданған	0,453	-	-	-
									150-200	0,493	-	-
2	Ырысты	68°25'41" E 40° 39'48" N	Бақша (қарбыз)	17.07.23	18.07.23	Орташа құм-балшықты топырақтар	0-30	Күшті тұзданған	0,765	7,0	1,35	56
							30-70		0,660	7,3	1,1	29
							70-100	Әлсіз тұзданған	0,398	-	-	-
							100-150		0,151	-	-	-
							150-200		0,133	-	-	-
3	Жылы су	68°09'58" E 40° 49'12" N	Мақта	17.07.23	18.07.23	Орташа құм-балшықты топырақтар	0-30	Күшті тұзданған	0,948	7,2	2,1	72
							30-70		0,856	6,7	1,4	48
							70-100		0,684	-	-	-
							100-150		0,653	-	-	-
							150-200		0,601	-	-	-
4	Қоңырат	68°33'07" E 40° 49'24" N	Мақта	17.07.23	19.07.23	Ауыр құм-балшықты топырақтар	0-30	Тұзданбаған	0,096	6,5	1,9	52
							30-70		0,090	6,9	1,4	49
							70-100		0,088	-	-	-
							100-150		0,078	-	-	-
							150-200		0,069	-	-	-
5	Ділдабеков	68°22'54" E 40° 57'21" N	Көкөніс (қызанақ)	17.07.23	19.07.23	Орташа құм-балшықты топырақтар	0-30	Әлсіз тұзданған	0,154	7,2	1,7	87
							30-70		0,333	6,8	0,6	60
							70-100		0,383	-	-	-
							100-150		0,320	-	-	-
							150-200		0,277	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Қызылқұм суармалы алқабы												
1	Көксу	68°00'49" E 41° 30'44" N	Мақта	18.07.23	20.07.23	Ауыр құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Күшті тұздан- ған	1,101	7,0	2,9	101
							30-70		0,955	6,6	1,8	98
							70-100		0,631	-	-	-
							100-150	Орташа тұзданған	0,551	-	-	-
							150-200		0,452	-	-	-
2	Көксу	68°00'25" E 41° 30'56" N	Бақша (қауын- қарбыз)	18.07.23	20.07.23	Ауыр құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Тұзданба ған	0,088	6,9	3,5	142
							30-70		0,076	6,1	1,5	115
							70-100		0,068	-	-	-
							100-150		0,042	-	-	-
							150-200		0,029	-	-	-
3	Қазақстан	67°57'55" E 41° 49'15" N	Мақта	18.07.23	20.07.23	Орташа құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Күшті тұздан- ған	0,952	7,3	2,1	58
							30-70		0,910	6,8	1,0	39
							70-100		0,742	-	-	-
							100-150	Әлсіз тұздан- ған	0,448	-	-	-
							150-200		0,350	-	-	-
4	Қазақстан	67°57'08" E 41° 48'39" N	Жүгері	18.07.23	20.07.23	Орташа құм-бал- шықты топырақтар	0-30	Тұзданба ған	0,086	7,0	3,1	111
							30-70		0,075	6,2	1,8	78
							70-100		0,051	-	-	-
							100-150		0,038	-	-	-
							150-200		0,026	-	-	-
Арыс-Түркістан суармалы алқабы												
1	Спатаев	68°59'37" E 42° 54'39" N	Жоңыш- қа	24.07.23	25.07.23	Орташа құм- балшықты топырақтар	0-30	Тұздан- баған	0,056	7,1	2,8	145
							30-70		0,042	6,5	1,2	101
							70-100		0,038	-	-	-
							100-150		0,024	-	-	-
							150-200		0,018	-	-	-
2	Ескі Икан	68°31'13" E 43° 58'05" N	Жүгері	24.07.23	25.07.23	Орташа құм- балшықты топырақтар	0-30	Күшті тұздан- ған	0,101	7,1	3,3	150
							30-70		0,981	6,9	1,5	122
							70-100		0,866	-	-	-
							100-150	Әлсіз тұздан-ған	0,556	-	-	-
							150-200		0,480	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	Жаңа Икан	68°43'08" E 43° 22'50" N	Көкөніс (қияр)	24.07.23	25.07.23	Орташа құм- балшықты топырақта р	0-30	Тұзданба ған	0,073	7,1	3,3	95
							30-70		0,061	6,5	1,1	49
							70-100		0,043	-	-	-
							100-150		0,025	-	-	-
							150-200		0,019	-	-	-
4	Қызыл жар	68°57'57" E 42° 55'55" N	Жоңыш- қа	24.07.23	25.07.23	Орташа құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Тұзданба ған	0,065	6,4	4,5	160
							30-70		0,043	6,1	2,3	125
							70-100		0,030	-	-	-
							100-150		0,019	-	-	-
							150-200		0,001	-	-	-
Отырар суармалы алқабы												
1	Талапты	68°18'59" E 42° 47'40" N	Жүгері	26.07.23	27.07.23	Орташа құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Күшті тұздан- ған	0,113	7,2	2,1	85
							30-70		0,108	6,8	0,95	63
							70-100		0,950	-	-	-
							100-150		0,785	-	-	-
							150-200		0,601	-	-	-
2	Отырар	68°21'25" E 42° 54'38" N	Көкөніс (қияр)	26.07.23	27.07.23	Орташа құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Орташа тұздан- ған	0,598	7,2	2,6	125
							30-70		0,486	6,9	1,13	100
							70-100		0,430	-	-	-
							100-150		0,410	-	-	-
							150-200		0,399	-	-	-
3	Көксарай	68°08'57" E 42° 37'53" N	Жоңыш- қа	26.07.23	27.07.23	Орташа құм- балшықты топырақ- тар	0-30	Орташа тұздан- ған	0,601	7,1	3,5	185
							30-70		0,554	6,7	1,1	90
							70-100		0,502	-	-	-
							100-150		0,450	-	-	-
							150-200		0,402	-	-	-



6-сурет – Зерттеу аумағы бойынша жүргізілген далалық жұмыстар мен қашықтықтан зондтау деректерін Pearson корреляциясының көрсеткіштері негізінде талдау.

Соңғы он жылдықтарда қашықтықтан зондтау деректері мен далалық жұмыстарды ұштастырып тұзданған жерлердің картасын және оларды картаға түсірудің түрлі әдістерін әзірлеу көптеген зерттеушілердің негізгі мақсаты болған. Спутниктік қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу үшін бірнеше алгоритмдер мен модельдер жасалды. Қазіргі таңда спутниктік, соның ішінде оптикалық қашықтан зондтау деректерінен басқа радиолокациялық және LIDAR кескіндері сияқты қашықтықтан зондтау деректері негізінде топырақтың тұздылығын картаға түсіруді және бағалауды көрсетудің бірнеше әдіс-тәсілдері бар. Сонымен қатар, арнайы БПЛА (ұшқышсыз ұшатын аппараттар) мен дорндардың кескіндері де қазіргі таңда тұздану процесстерін картаға түсіруде және анықтауда кең ауқымды мәліметтерді бере алады.

Қорытынды. Суармалы жерлердегі суару суларын тиімсіз пайдалану судың ысырап болуына ғана емес, сонымен қатар топырақтың деградациясына да әкеледі. Жалпы Қазақстандағы суармалы жерлердің 30 % жуығы шоғырланған, сондай-ақ, еліміздегі мақта өндірісінің 100% (110 мың га), бау-бақша, көкөніс дақылдарының 40,8% (114 мың га) және жүгері өндірісінің 25% (46 мың га) беретін Түркістан облысындағы суармалы жерлерді тиімді, әрі тұрақты пайдалану бүгінгі күнде тек ғана аймақ үшін емес еліміз үшін өте маңызды. Бұл зерттеу жұмысында Түркістан облысындағы суармалы жерлердегі тұздану процесстерін талдауда, бағалауда қашықтан зондтау деректерін пайдаланудың маңыздылығы көрсетілді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, тұздану индекстерінің 10 түріне және вегетациялық индекстердің 4 түрі бойынша есептеулер жасалынып, олардың ішіндегі жақсы нәтиже беретін индекстері анықталды. Қашықтан зондтау деректері негізінде суармалы жерлердегі тұздану процесстерін жедел түрде анықтау арқылы, уақытты үнемдей отырып, ондағы теріс әсерді болдырмау және оның алдын алу бойынша іс-шараларды ұтымды ұйымдастыруға және тұздану процесін картографиялау арқылы, нақты іс-әрекеттер жүйесін әзірлеуге мүмкіндік береді.

Қаржыландыру. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант № BR18574227).

Әдебиеттер:

- [1] **Metternicht, G.I.**, Zinck J.A. Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints // Remote sensing of Environment, 2003. – Т. 85. – №. 1. – С. 1-20.
- [2] **Daliakopoulos, I.N.**, Tsanis I.K., Koutroulis A., Kourgialas N.N., Varouchakis A.E., Karatzas G.P., & Ritsema C.J. The threat of soil salinity: A European scale review // Science of the total environment, 2016. – Т. 573. – С. 727-739. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.177>
- [3] **Rengasamy, P.** World salinization with emphasis on Australia // Journal of experimental botany, 2006. – Т. 57. – №. 5. – С. 1017-1023. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj108>
- [4] **Mateo-Sagasta, J.**, Burke J. Agriculture and water quality interactions: a global overview // SOLAW Background Thematic Report-TR08, 2011. – Т. 46.
- [5] **Faures, J.M.** et al. AQUASTAT-FAO's information system on water and agriculture // GRID-Magazine of the IPTRID Network (FAO/United Kingdom),– 2001. – №. 18.
- [6] **Abbas, A.**, Khan S., Hussain N., Hanjra M.A., & Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach // Physics and chemistry of the Earth, Parts A/B/C. – 2013. – Т. 55. – С. 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2010.12.004>
- [7] **Bastiaanssen, W.G.M.**, Molden D.J., Makin I.W. Remote sensing for irrigated agriculture: examples from research and possible applications // Agricultural water management, 2000. – Т. 46. – №. 2. – С. 137-155. [https://doi.org/10.1016/S0378-3774\(00\)00080-9](https://doi.org/10.1016/S0378-3774(00)00080-9)
- [8] **Панкова, Е.И.**, Конюшкова М.В. Влияние глобального потепления климата на засоленность почв аридных регионов // Бюллетень почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2013. – №. 71. – С. 3-15.
- [9] **Elhag, M.** Evaluation of different soil salinity mapping using remote sensing techniques in arid ecosystems, Saudi Arabia // Journal of Sensors, 2016. – Т. 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/7596175>
- [10] **Ferdous, J.**, Rahman M.T.U. Evaluating different salinity indices for soil salinity mapping of coastal region of Bangladesh // IEEE R10HTC. – 2017.
- [11] **Nicolas, H.**, Walter C. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data // Geoderma, 2006. – Т. 134. – №. 1-2. – С. 217-230. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2005.10.009>
- [12] **Asfaw, E.**, Suryabhadgavan K.V., Argaw M. Soil salinity modeling and mapping using remote sensing and GIS: The case of Wonji sugar cane irrigation farm, Ethiopia //Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2018. – Т. 17. – №. 3. – С. 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.05.003>
- [13] Қазақстан Республикасы жерлерінің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп, Астана, 2022. – 321 б.
- [14] Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық және мелиорациялық экспедициясы РММ / 2015-2022 жылдарға арналған ғылыми-зерттеу жұмысы, Шымкент, 2022. – 1-103 б.
- [15] **Dehaan, R.L.**, Taylor G.R. Field-derived spectra of salinized soils and vegetation as indicators of irrigation-induced soil salinization // Remote sensing of Environment, 2002. – Т. 80. – №. 3. – С. 406-417. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00321-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00321-2)

References:

- [1] **Metternicht, G.I.**, Zinck J.A. Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints // Remote sensing of Environment, 2003. – Т. 85. – №. 1. – С. 1-20.
- [2] **Daliakopoulos, I.N.**, Tsanis I.K., Koutroulis A., Kourgialas N.N., Varouchakis, A.E., Karatzas, G.P., & Ritsema, C.J. The threat of soil salinity: A European scale review // Science of the total environment, 2016. – Т. 573. – С. 727-739. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.177>
- [3] **Rengasamy, P.** World salinization with emphasis on Australia // Journal of experimental botany, 2006. – Т. 57. – №. 5. – С. 1017-1023. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj108>
- [4] **Mateo-Sagasta, J.**, Burke J. Agriculture and water quality interactions: a global overview // SOLAW Background Thematic Report-TR08, 2011. – Т. 46.

- [5] **Faures, J.M.** et al. AQUASTAT-FAO's information system on water and agriculture // GRID-Magazine of the IPTRID Network (FAO/United Kingdom), 2001. – №. 18.
- [6] **Abbas, A.**, Khan S., Hussain N., Hanjra M.A., & Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach // Physics and chemistry of the Earth, Parts A/B/C. – 2013. – Т. 55. – С. 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2010.12.004>
- [7] **Bastiaanssen, W.G.M.**, Molden D.J., Makin I.W. Remote sensing for irrigated agriculture: examples from research and possible applications // Agricultural water management, 2000. – Т. 46. – №. 2. – С. 137-155. [https://doi.org/10.1016/S0378-3774\(00\)00080-9](https://doi.org/10.1016/S0378-3774(00)00080-9)
- [8] **Pankova, E.I.**, Konjushkova M.V. Vlijanie global'nogo potepnenija klimata na zasolennost' pochv aridnyh regionov // Bjulleten' pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva, 2013. – №. 71. – С. 3-15. [in Russian]
- [9] **Elhag, M.** Evaluation of different soil salinity mapping using remote sensing techniques in arid ecosystems, Saudi Arabia // Journal of Sensors, 2016. – Т. 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/7596175>
- [10] **Ferdous, J.**, Rahman M.T.U. Evaluating different salinity indices for soil salinity mapping of coastal region of Bangladesh // IEEE R10HTC. – 2017.
- [11] **Nicolas, H.**, Walter C. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data // Geoderma, 2006. – Т. 134. – №. 1-2. – С. 217-230. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2005.10.009>
- [12] **Asfaw, E.**, Suryabagavan K.V., Argaw M. Soil salinity modeling and mapping using remote sensing and GIS: The case of Wonji sugar cane irrigation farm, Ethiopia // Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2018. – Т. 17. – №. 3. – С. 250-258. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.05.003>
- [13] Qazaqstan Respublikasy zherlerinin zhai-kuii men paidalanyluy turaly zhiyntyq taldamalyq esep, Astana, 2022. – 321 b. [in Kazakh]
- [14] Ontustik Qazaqstan gidrogeologialyq zhəne melioracialyq iekspediciasy RMM / 2015-2022 zhyldarga arналган gylymi-zertteu zhumysy, Shymkent, 2022. – 1-103 b. [in Kazakh]
- [15] **Dehaan, R.L.**, Taylor G.R. Field-derived spectra of salinized soils and vegetation as indicators of irrigation-induced soil salinization // Remote sensing of Environment, 2002. – Т. 80. – №. 3. – С. 406-417. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00321-2](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00321-2)

ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

Зулпыхаров К.Б.¹, докторант
Токбергенова А.А.¹, PhD, ассоциированный профессор
Таукебаев О.Ж.¹, докторант
Біләлов Б.М.¹, магистрант, 2 курс
Салмұрзаұлы Р.¹, PhD

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Қазақстан

Андатпа. В данной статье на основе данных дистанционного зондирования и полевых исследований рассмотрено мелиоративное состояние орошаемых пахотных земель Туркестанской области и особенности их использования. Исследования показали, что на сегодняшний день около 50% орошаемых земель области затронуты соли на разных уровнях. Из них 19% почвенного покрова слабо засолено, 16% умеренно и 10% очень сильно.

В целом в Казахстане сосредоточено около 30% орошаемых земель, а также эффективное и устойчивое использование орошаемых земель в Туркестанской области, дающее 100% производства хлопка (110 тыс. га), 40,8% производства садовых, овощных культур (114 тыс. га) и 25% производства кукурузы (46 тыс. га) на сегодняшний день только очень важно не только для региона, но и для страны. В этой исследовательской работе было рассчитано несколько индексов

вегетации и солености на основе данных дистанционного зондирования и проведена корреляция с полевыми работами.

В результате показатели Salinity Index 4, Salinity Index 7 и Salinity Index 9, разработанные на основе данных дистанционного зондирования, показали лучшие показатели по сравнению с результатами наземных, то есть полевых работ.

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования, Landsat, орошаемые земли, водные системы, грунтовые воды, засоление.

ASSESSMENT OF DEGRADATION PROCESSES ON IRRIGATED LANDS OF TURKESTAN REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA

Zulpykharov K.B.¹, doctoral candidate
Tokbergenova A.A.¹, Ph.D. associate professor
Taukebayev O.Zh.¹, doctoral candidate
Bilalov B.M.¹, 2nd year master's student
Salmurzauly R.¹ PhD

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty city, Kazakhstan

Annotation. In this article, based on remote sensing and field research data, the reclamation state of irrigated arable lands of the Turkestan region and the peculiarities of their use are considered. Studies have shown that today about 50% of the irrigated lands of the region are affected by salt at different levels. Of these, 19% of the soil cover is slightly saline, 16% moderately and 10% very strongly.

In general, about 30% of irrigated lands are concentrated in Kazakhstan, as well as the effective and sustainable use of irrigated lands in the Turkestan region, which gives 100% of cotton production (110 thousand hectares), 40.8% of the production of garden and vegetable crops (114 thousand hectares) and 25% of corn production (46 thousand hectares) today only it is very important not only for the region, but also for the country. In this research work, several vegetation and salinity indices were calculated based on remote sensing data and correlated with field work.

As a result, the Salinity Index 4, Salinity Index 7 and Salinity Index 9 indicators, developed on the basis of remote sensing data, showed better performance compared to the results of ground-based, that is, field work.

Keywords: remote sensing data, Landsat, irrigated lands, water systems, groundwater, salinization.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СЕРОЙ ОКРАСКИ ПРИ
ОТБОРЕ И ОЦЕНКЕ ЦВЕТОВЫХ ПРИЗНАКОВ СЕРЕБРИСТОЙ РАСЦВЕТКИ

Мустияр Т.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
tmustiyar@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-5005-0506>
Тенлибаева А.С.², кандидат сельскохозяйственных наук
aiken_1963@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4212-3570>;
Абдураимова Н.², магистр биологических наук
abduraimova-nurhamal1970@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3192-997>
Мамытова А.², магистр педагогических наук
Kentau123@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-6733-5343>

¹ Университет дружбы народов имени академика А.Куатбекова, г. Шымкент, Казахстан

² Университет имени Ж.А. Ташенева, г. Шымкент, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты исследований селекционно-генетического совершенствования животных, основанные на отборе и подборе лучших генотипов каракульских овец и оценке цветových признаков серебристой расцветки, а так же анализируются критерии эффективности отбора и оценки цветových признаков. Величина содержания белых волосков и превышение их длины над черными у ягнят серебристой расцветки очень высоко изменчива и находится в пределах 65,0-75,9% и от 20,0 до 25,9%. В первой группе, в которой были ягнята серебристой расцветки с низким содержанием белых волосков (65,0-67,9%) превышение длины белых волос составило 20-21,9%, в группе со средним содержанием белых волос (68,0-71,9%) – соответственно 22-23,9%, в третьей группе с большим содержанием белых волос (72,0-75,9%) -24-25,9%. Причем у всех образцов с разным содержанием белых волосков длина превышения белого волоса была неодинакова. Исследованиями доказано, что соотношение белых и черных волосков, а также длина белых волосков отличается высокой генетической изменчивостью. Также установлена генетическая зависимость между содержанием и превышением длины белых волосков, которая оказалась высокодостоверной (0,451; $P < 0,001$).

Ключевые слова: смушковое овцеводство, серая окраска, серебристая расцветка, баранчики, ярочки, смушковый тип, живая масса, селекционные признаки.

Введение. В смушковом овцеводстве, каракульская порода овец отличается от других пород тем, что они, во-первых, предназначены для производства оригинального меха – каракульских смушек, которые идут на пошив женских манто, головных уборов для гражданского населения и силовых структур. При этом они подразделяются на белые, серые, розовые, коричневые, сур и черные окраски, которые в свою очередь включают в себя смушковые типы, расцветки, оттенки и т.д.[1,2]. Однако, конкурентоспособные окраски, расцветки и смушковые типы данной породы овец, в настоящее время, из-за субъективных и объективных причин находятся на грани исчезновения или же в незначительном количестве. Поэтому сохранение и разумное использование имеющихся генетических ресурсов каракульских овец этих окрасок имеет особое значение в селекции.

В этой связи возникает проблема, которая требует новых подходов к решению научных и практических вопросов в области селекции, включая улучшение животных с генетической точки зрения через отбор и селекцию лучших генотипов для их дальнейшего использования [3,4].

Но, главное, ученые и специалисты отрасли смогли направить свои усилия на

сохранение генофонда данной породы овец [5,6]. Вместе с тем, сохранение генофонда и их совершенствование путем повышения генетического потенциала продуктивности и разработка интенсивных технологий является весьма актуальным.

В общем ассортименте меховой продукции в Республике серому каракулю принадлежит особое место по той причине, что он пользуется предпочтительным спросом и используется для изготовления головных уборов для высшего командного состава МВД и Вооруженных Сил Республики Казахстан. По своему оттенку серые каракульские смушки очень разнообразны. Нарядность их обуславливается оригинальностью естественных расцветок, рисунка и уравниваемостью тона расцветки по всей площади смушки. Серая окраска каракульских овец относится к категории сложных мастей и образуется в результате смешения белых и черных волос. Благодаря разнообразному сочетанию черных и белых волос по количеству, длине и степени пигментации серый каракуль характеризуется большим разнообразием оттенков и расцветок. Оттенки смушек распределяются на светлые, средние и темные. Ягнята светло-серого оттенка имеют белый волос более – 70%, средне серые от 45-75%, темно-серые 45%.

В Республике Казахстан среди производимого серого каракуля, голубая, жемчужная и серебристая расцветки составляют около 50-55%, а седая и перламутровая в пределах 5-7%. Главной причиной низкого качества каракуля является неуровненность серой окраски. Этот показатель является определяющим при оценке товарной ценности каракуля, серые шкурки с выраженными признаками, но с неуровненной окраской, относятся к категории малоценных и не пользуются большим спросом. В связи с этим возникает необходимость более глубокого изучения природы уравниваемости серой окраски и определения степени ее изменчивости под влиянием различных факторов.

В большом разнообразии цветного каракуля шкурки серой окраски занимает особое место. Но не только этим определяется особое значение смушков серого цвета. Широкая гамма их расцветок, способная отвечать самым разнообразным запросам, а также обуславливает усиление спроса и более высокие цены по сравнению с черным каракулем.

Однако такое соотношение цен устанавливается только при высоком качестве каракуля. При низком качестве серый каракуль теряет свою ценность в значительно большей степени, чем черный, что объясняется большим числом признаков и свойств, определяющих качество серых шкурок. Качество черного каракуля зависит только от структурных свойств волосяного покрова, тогда как серого, как и другого цветного, формируется при взаимодействии структурных и цветовых свойств.

В отличие от шкурок черной окраски, которые при выделке окрашиваются, расцветки серого каракуля не меняются, начиная с оценки селекционера и кончая потребителем. Поэтому в ряду селекционных признаков расцветки серого каракуля по своему значению занимает главное место, определяя в наибольшей степени качество серого каракуля в эстетическом и ценностном выражении.

Разнообразие окрасок и расцветок в каракульской породе овец серой окраски, ареал их распространения, специфика и целенаправленность племенной работы с ними позволяет значительно расширить количество заводских типов и линий, создать новые, оригинальные по расцветкам высокопродуктивные стада овец.

С целью повышения эффективности оценки и отбора каракульских овец серой окраски серебристой расцветки разработаны совершенствования, включающий отбор и подбор животных по окраске и расцветке, отличающийся тем, что дополнительно определяют количественное содержание и процентное превышение длины белых волосков на 1 см² кожи в области крестца при рождении и отбирают на племя ягнят с содержанием белых волосков в пределах от 68,0 до 72,0% и превышением белых волос над черными на 22,- 24,0%.

Каракульская порода – специфическая порода пустынного животноводства, отличающаяся от других сельскохозяйственных животных богатством окрасок и расцветок, а также повышенной адаптационной пластичностью при разведении в разных экстремальных природно-климатических зонах [7].

В 80 годах прошлого века каждый внутривидовый тип каракульской породы овец характеризовался большой численностью популяции и богатым генетическим разнообразием. На сегодняшний день генетическое разнообразие в генофонде породы обеднилось, и порода представлена преимущественно только 2 малочисленными популяциями черной и серой окрасок. Следовательно, в таком состоянии генетический прогресс в селекционных мероприятиях будет относительно незначительным, тем более, что они в будущем могут исчезнуть. Отсюда, сохранение и рациональное использование имеющихся генетических ресурсов каракульских овец черной и серой окрасок имеет важное селекционное значение. В связи с этим возникает проблема, требующая новые подходы в решении ряда научных и практических вопросов селекции, особенно, селекционно-генетическое совершенствование продуктивности животных, основанное на отборе и подборе лучших генотипов. В частности, разработка новых и совершенных способов отбора и подбора селекционно-значимых животных повышает эффективность и рациональное использование генофонда породы.

Серая окраска каракульских овец является ведущим признаком в породе, способствующая расширению их генетического разнообразия. Одной из желательных расцветок серой окраски считается серебристая. Эстетическая и товарная ценность данной расцветки определяется уравненностью окраски и выраженностью самой расцветки [8]. Выявленность серебристой расцветки согласно требованиям инструкции по бонитировке каракульских овец серой окраски зависит от процентного содержания и превышения белых волосков относительно к черным на коже ягнят. При этом серебристая расцветка состоит на 65-75% больше по количеству белого волоса и длиннее на 20-25% черного. Однако, общепринятый способ определения серебристой расцветки указанных в инструкции, основанный на визуальной фенотипической оценке цветовых признаков данной расцветки не позволяет объективно оценивать их выраженность. Поэтому не всегда дают стабильные результаты при улучшении качества серебристой расцветки серого каракуля. Следовательно, пока еще остается недостаточно разработанными вопросы в точности отбора и оценки цветовых признаков серебристой расцветки, влияющие на результативность селекции каракульских овец серой окраски.

Научно-исследовательская работа с серыми каракульскими овцами в настоящее время должна быть направлена на то, чтобы разнообразить производимую продукцию путем выбора соответственного отбора и подбора. При этом следуют учесть, что поддержания разнообразия смушковой продукции и постоянное обогащение ассортимента должна восполняться за счет новых селекционируемых расцветок голубой, серебристой, жемчужной и седой.

При выборе направления исследования по данной теме нами были поставлены задачи установить максимальный выход животных желательных расцветок по типам подбора и на основе этого провести целенаправленный подбор групп маток и производителей; определить основные продуктивные и биологические показатели животных желательного типа; изучить особенности наследования и изменчивости признаков ягнят желательных расцветок при разных вариантах подбора родительских пар; выявить фенотипические различия потомства по их продуктивным и биологическим особенностям; разработать методику разведения и консолидации стада на селекционируемую желательную расцветку и ее положительные новые свойства.

Основными показателями при разведении каракульских овец серой окраски является получение высокоценного серого каракуля, наиболее ценных сортов голубой,

седой, жемчужной расцветок с хорошей уравниенностью и упругостью завитков. Поэтому, изучение генетико-селекционных параметров смушковых признаков при создании новых и совершенствование существующих заводских типов каракульских овец серой окраски желательных селекционируемых расцветок является весьма актуальной.

Материал и методика исследований. Объектом исследований является существующая популяция каракульской породы овец серой окраски серебристой расцветки КХ «Ергазы», разводимая в Кызылординской области, где сосредоточено 1015 гол. овец, из них овцематки-613 гол., в том числе 82,1% составляют матки элиты и первого класса (2020-2021 г).

При отборе (при бонитировке) у серых гомозиготных каракульских ягнят серебристой расцветки при рождении у этих ягнят берут образцы шерсти с 1см² кожи на крестце. Затем, в лабораторных условиях определяют общее число волосков и число белых волосков.

На основании этих исследований, отобранные ягнята серой окраски серебристой расцветки по содержанию белых волос были подразделены на 3 группы. В первую группу входили ягнята серебристой расцветки с низким содержанием белых волосков (65,0-67,9%) с численностью 84 головы и составили 27,6 % от общего числа голов отобранных животных. Во-вторую группу включены ягнята со средним содержанием белых волос (68,0-71,9%) в количестве 120 голов, что составило 39,3%. В третью группу - 101 голова (33,1%) ягнят серебристой расцветки с большим содержанием белых волос (72,0-75,9%).

Селекционно-племенная работа по разработке селекционных программ по сохранению и совершенствованию хозяйственно-полезных признаков смушкового направления продуктивности овец проводилась соответствующими подборами селекции, а также изучением биологических и продуктивных признаков и качеств животных [9,10].

Искусственное осеменение маточного поголовья проводилось согласно инструкции [11], а бонитировка новорожденных ягнят-«Инструкцией по бонитировке каракульских ягнят» [12]. Основные цифровые материалы исследований обработаны методом вариационной статистики [13].

Результаты исследований. Наследование серой окраски при гетерогенном подборе черной окраски составило 51,0-52,5% (1:1). Вместе с тем, окраска баранов-производителей оказала незначительное влияние на наследование признака. Превосходство признака составило в пределах по серой окраске 1,0-2,5% по черной окраске – 1,9% (P>0,05).

Более высокий выход ягнят голубой расцветки 60,7% получен в потомстве баранов отличающиеся по содержанию белого волоса 58,0-62,0 %. Более низкий выход ягнят голубой расцветки серой окраски составил 47,1 %, у которых данный показатель составил 20-30%.

Изменение содержания белого волоса отразил влияние на степень наследования других расцветок. Так, как с увеличением частоты черных волосков у отобранных животных (70-80%), в потомстве увеличился выход ягнят седой расцветки (18,4%). С увеличением уровня данного показателя у испытуемых животных увеличилась степень наследования особи серебристой расцветки (10,7%).

Полученные серые ягнята голубой расцветки различались по частоте содержания белого волоса. Лимит изменчивости данного признака колебался в пределах 53,0-67,0 %. По частоте встречаемости особей в пределах 53,0-57,0 % по содержанию белого волоса составил 4 гол, по показателю 58,0-62,0 % - 8 гол, 63,0-67,0% - 4 головы. По частоте встречаемости высокий уровень составили особи, которые содержат белого волоса в пределах 58,0-62,0-50,0% Испытание баранов-производителей отличающиеся по содержанию белого волоса показывают, что отбор по данному показателю отражает влияние на степень наследования расцветки серой окраски. Частота встречаемости ягнят серой окраски серебристой расцветки с разным содержанием и превышением белых

волосков. Учитывая важность определения количественного состава белых и черных волос, а также степень превышения длины белого волоса, нами изучена частота встречаемости ягнят с разными цветовыми признаками серой окраски серебристой расцветки (табл.1). Данные таблицы 1 показывают, что величина содержания белых волосков и превышения их длины над черными у ягнят серебристой расцветки в изученных популяциях очень высоко изменчива и находится в от 65,0 до 75,9% и от 20,0 до 25,9% соответственно. Причем, на всех образцах с разным содержанием белых волосков длина превышения белого волоса была неодинакова.

Таблица 1 – Частота встречаемости ягнят серебристой расцветки с разной степенью содержания белых и превышения их длины над черными волосками

в процентах

Содержания волосков		%	Превышения длины белых волосков, %	Частота встречаемость	
общее число волосков	число белых волосков			n	%
1601-2756	1044-1816	65,0-65,9	20,0-21,9	24	8,3
1641-2806	1083-1877	66,0-66,9	20,0-24,9	30	9,8
1691-2856	1133-1939	67,0-67,9	20,0-25,0	30	9,8
1741-2906	1184-2002	68,0-68,9	22,0-25,0	30	9,8
1791-2956	1236-2066	69,0-69,9	20,0-25,0	30	9,8
1841-3006	1289-2131	70,0-70,9	20,0-25,0	30	9,8
1891-3056	1343-2197	71,0-71,9	21,5-23,8	30	9,8
1941-3106	1398-2264	72,0-72,9	21,7-25,0	30	9,8
1991-2596	1454-2918	73,0-73,9	22,7-25,0	23	7,6
2041-2646	1510-1982	74,0-74,9	23,0-25,0	20	6,6
2090-2716	1568-2061	75,0-75,9	20,0-25,0	28	9,21
2361,0	1662,39	70,32	-	305	100,0

На основании этих исследований, отобранные ягнята серой окраски серебристой расцветки по содержанию белых волос были подразделены на 3 группы: низкая (65,0-67,9%), средняя (68,0-71,9%) и высокая (72,0-75,9%), а по превышению длины белых волос – малая (20,0-21,9%), средняя (22,0-23,9%) и длинная (24,0-25,9%) (таблица 2).

В первую группу входили ягнята серебристой расцветки с низким содержанием белых волосков (65,0-67,9%) с численностью 84 головы и составили 27,6 % от общего числа голов отобранных животных. Во-вторую группу включены ягнята со средним содержанием белых волос (68,0-71,9%) в количестве 120 голов, что составило 39,3%. В третью группу - 101 голова (33,1%) ягнят серебристой расцветки с большим содержанием белых волос (72,0-75,9%).

Таблица 2 – Частота встречаемости ягнят серой окраски серебристой расцветки с разными цветовыми признаками

Содержания белых волосков, %		n	%	Превышение длины белых волосков, %		n	%
65-67,9	низкая	84	27,6	20-21,9	малая	77	25,2
68-71,9	средняя	120	39,3	22-23,9	средняя	135	44,3
72-75,9	высокая	101	33,1	24-25,9	длинная	93	30,5
Всего:		305	100,0	Всего:		305	100,0

В целом, на основе фактического подсчета количества и измерения длины

превышения белых волосков было установлено, что процентное соотношение белых и черных волос, а также длина белых волос серой окраски серебристой расцветки отличается высокой генетической изменчивостью. Генетическая зависимость между содержанием и превышением длины белых волосков оказалась высоко достоверной и составила 0,451 ($P < 0,001$). Поэтому отбор ягнят серой окраски серебристой расцветки на племя и их использование в селекционной работе является первоочередным мероприятием при повышении эффективности селекции каракульских овец серой окраски.

Обсуждение. Развитие каракулеводства в юго-западной зоне Казахстана было направлено на разведение овец черной, серой и сур окрасок, по которым достаточно были созданы внутривидовые, заводские и смушковые типы, продуцирующие первосортные смушки [14,15].

В настоящее время, из-за малочисленности овец каракульской породы перед специалистами отрасли возникла проблема по сохранению и дальнейшему развитию популяции овец смушкового направления продуктивности. При этом породу представляют только две малочисленные популяции черной и серой окрасок. В такой ситуации генетический прогресс в селекции будет относительно незначительным. Поэтому, рациональное использование имеющихся генетических ресурсов каракульской породы овец имеет важное селекционное значение.

В связи с этим, путем использования новых и совершенных методов селекции с предусмотрением изучения основных признаков смушковости и отдельно взятого признака, который в комплексе с другими селекционными качествами окажет положительное влияние на качество смушка.

Селекция, направленная на качество серого каракуля включает анализ состава волосяного покрова из белых и черных волос, взаимоотношение которых определяет окраску серого каракуля. При этом устанавливают количественное соотношение между ними, соотношение по длине и тонине. Была изучена частота встречаемости ягнят с разными цветовыми признаками серой окраски серебристой расцветки и частота встречаемости ягнят серебристой расцветки с разной степенью содержания белых и превышение их длины над черными волосками.

Исследование показало, что величина содержания белых волосков и превышение их длины над черными у ягнят серебристой расцветки очень высоко изменчива и находится в пределах 65,0-75,9% и от 20,0 до 25,9%. Причем у всех образцов с разным содержанием белых волосков длина превышения белого волоса была неодинакова. Исследованием доказано, что соотношение белых и черных волосков, а также длина белых волосков отличается высокой генетической изменчивостью. Также установлена генетическая зависимость между содержанием и превышением длины белых волосков, которая оказалась высокодостоверной (0,451; $P < 0,001$).

Изучена корреляция между селекционируемыми признаками: длина белого волоса x длина черного волоса $r = +0,533$; длина завитка x ширина завитка $r = +0,148$; живая масса x длина волоса $r = +0,405$. Также изучена величина корреляции между признаками развития: живая масса x косая длина туловища $r = +0,645$; живая масса x высота в холке (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции длины белого и черного волосков с показателями роста и развития

Признаки	r
1	2
1. Живая масса x длина волоса	+0.405
2. Длина завитка x ширина завитка	+0.148
3. Длина завитка x косая длина туловища.	-0.116
4. Ширина завитка x косая длина туловища	+0,111

1	2
5. Живая масса х косая длина туловища	+0.645
6. Живая масса х высота в холке	+0.528
7. Живая масса х ширина завитка	+0.108
8. Обхват груди х обхват пясти	+0.344
9. Длина белого х длина черноговолоса	+0.533

Выводы. По результатам исследований можно прийти к следующему заключению: Серебристая расцветка серой окраски каракульских овец обладает достаточно высокими показателями выраженности и уравненности, обеспечивающими красоту и ценность серого каракуля. При этом дополнительное исследование количественного состава белых и черных волосков, а также степень превышения длины белого надчерным волосками и частота встречаемости ягнят с разными цветовыми признаками данной расцветки еще больше генетически усиливают качество производимой смушковой продукции.

Литература:

- [1] **Ажиметов, Н.Н.,** Паржанов Ж.А., Мустияр Т.А. Смушковое овцеводство юга Казахстана. // «Чул яйлов чорвачилигини ривожлантриш ва чулланишнинг олдини олишнинг илмий-амалий асослари» халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Самарканд, 2019. – 144 с.
- [2] **Елемесов, К.Е.** Қаракөл шаруашылығы. – Алматы: «Қайнар», 1986. – 146 б.
- [3] **Mirkena T.,** Duguma G., Haile A. Et al. Genetics of adaptation in domestic farm animals: a review. *LivestockScience*, 2010, 132 (1-3), pp.1-12
- [4] **Мустияр, Т.,** Тенлибаева А.С., Абдураимова Н., Мамытова А. Результаты мониторинга и исследования отдельных признаков животных смушкового направления продуктивности. //Вестник Қызылординского университета им. Қорқыт ата. Сельскохозяйственные науки, 2023. – №4 (67). – С. 120-128. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.121>
- [5] **Алибаев, Н.,** Бекетауов О., Адилбеков Н., Калгимбаева М.. Инновационные разработки в биотехнологии воспроизводства овец. Москва. Овцы, козы, шерстяное дело, 2011. – С. 26-27.
- [6] **Паржанов, Ж.А.,** Алибаев Н.Н., Ажибеков Б.А.. Новые заводские типы каракульских овец Казахстана. – Москва. Овцы, козы, шерстяное дело, 2020. – С. 2-4.
- [7] **Гигинейшвили, Н.С.** Племенная работа в цветном каракулеводстве. – Москва: «Колос», 1976. – 172 с.
- [8] **Карынбаев, А.К.,** Омбаев А.М., Аубакиров Х.А., Паржанов Ж. Методическое руководство по селекции каракульских овец различных окрасок в условиях Закаратауско-Мойынқумской зоне разведения (на казахском языке) //Рекомендации: РГП «ЮЗНИИЖИР».- Тараз, 2008. – 36 с.
- [9] **Ерназаров, С.Е.** Коррелятивная изменчивость хозяйственно-полезных признаков черных каракульских овец в зависимости от вариантов подбора. – Бишкек: Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2014. – С. 71-72.
- [10] **Махатов, Б.М.,** Сейитпан К.Н., Кулатаев Б.Т. Улучшение генофонда современных пород овец и коз Казахстана. // Сборник научных трудов Савропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2013. – Т1 №6. – 93 с.
- [11] Инструкции по искусственному осеменению овец. – М., 1984. – 46 с.
- [12] Инструкции по бонитировке каракульских ягнят. – Алматы: НИИ «Бастау», 1996. – 56 с.
- [13] **Плохинский, Н.А.** Руководство по биометрии для зоотехников. – М.:Колос, 1969. – 256 с.
- [14] **Омбаев, А.М.** Қаракөл қойы. – Алматы: «Бастау», 2008. – 188-189 б.
- [15] **Омбаев, А.М.,** Елемесов К.Е., Ескара М.А., Карынбаев А.К. Рекомендации по племенной работе с каракульскими овцами черной окраски //Рекомендации: РГП «ЮЗНГЦСХ». – Алматы, 2008. – 15 с.

References:

- [1] **Azhimetov, N.N.**, Parzhanov Zh.A., Mustiyar T.A. Smushkov sheep breeding in the south of Kazakhstan. // Materials of the International Research and Production Complex "Scientific and practical foundations for the development of desert-pasture livestock farming and the prevention of desertification" мат – Samarkand, 2019. – 144 p. [in Russian]
- [2] **Elemesov, K.E.** Karakolsharuashylygy. Almaty, "Kaynar", 1986. – 146 b. [in Kazakh]
- [3] **Mirkena T.**, Duguma G., Haile A. Et al. Genetics of adaptation in domestic farm animals: a review. Livestock Science, 2010, 132 (1-3), pp.1-12
- [4] **Mustiyar, T.**, Tenlibaeva A.S., Abduraimova N., Mamytova A. The results of monitoring and research of individual animal traits of the smush productivity direction. Bulletin of the Kyzylorda University named after Korkyt Ata. Agricultural Sciences No.4 (67), 2023. pp. 120-128. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.121> [in Russian]
- [5] **Alibayev, N.**, Beketauov O., Adilbekov N., Kalgimbayeva M. Innovative developments in the biotechnology of sheep reproduction. Moscow. Sheep, goats, wool business, 2011. – pp. 26-27. [in Russian]
- [6] **Parzhanov, Zh.A.**, Alibayev N.N., Azhibekov B.A. New factory types of Karakul sheep of Kazakhstan. Moscow. Sheep, goats, wool business, 2020. – pp. 2-4. [in Russian]
- [7] **Gigineishvili N.S.** Breeding work in color karakul breeding. Moscow. "Kolos", 1976. g. 172 s. [in Russian]
- [8] **Karynbaev, A.K.**, Ombaev A.M., Aubakirov H.A., Parzhanov Zh. Metodicheskoe rukovodstvo po selekcii karakul'skih ovec razlichnyh okrasok v usloviyah Zakaratausko-Mojnykumskoj zone razvedeniya (na kazahskom jazyke) //Rekomendacii: RGP «JuZNIIZhiR».- Taraz, 2008. –36 c. [in Russian]
- [9] **Yernazarov, S.E.** Correlative variability of economically useful traits of black Karakul sheep depending on the selection options, Bishkek., Science, New technologies and innovations of Kyrgyzstan. 2014. pp.71-72. [in Russian]
- [10] **Mahatov, B.M.**, Seyitpan K.N., Kulataev B.T. Improving the gene pool of modern breeds of sheep and goats in Kazakhstan. // Collection of scientific papers of the Savropolsky Research Institute of Animal Husbandry and feed Production. Stavropol, 2013. – T1 №6 . – 93 p. [in Russian]
- [11] Instructions for artificial insemination of sheep. – M., 1984. – 46 p. [in Russian]
- [12] Instructions for bonitizing Karakul lambs. Almaty, Research Institute "Bastau", 1996. – 56 s. [in Russian]
- [13] **Plokhinsky, N.A.** Guide to biometrics for animal technicians. – M.:Kolos, 1969. – 256 s. [in Russian]
- [14] **Ombayev, A.M.** Karakolkoyi.Almaty."Bastau", 2008. – 188-189 b. [in Kazakh]
- [15] **Ombayev, A.M.**, Elemesov K.E., Eskara M.A., Karynbaev A.K. Recommendations for breeding work with Karakul sheep of black color // Recommendations: RSE "YUZNGSHSH". – Almaty, 2008. – 15 p. [in Russian]

КӨК КҮМІС РЕҢДІ ҚАРАКӨЛ ҚОЙЛАРЫНЫҢ ТҮС БЕЛГІЛЕРІН СҰРЫПТАУ МЕН БАҒАЛАУДАҒЫ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ НӘТИЖЕЛІГІ

Мустияр Т.А.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Тенлибаева А. С.², ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Абдураимова Н.², биология магистрі
Мамытова А.², аға оқытушы

¹Академик А. Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті, Шымкент қ., Қазақстан
²Ж.А. Ташенев атындағы университет, Шымкент қ., Қазақстан

Андатпа. Мақалада қаракөл қойларының ең жақсы генотиптерін сұрыптауға және жұптауға және күміс түстің түс белгілерін бағалауға негізделген жануарлардың селекциялық-

генетикалық жетілдіру зерттеулерінің нәтижелері келтірілген, сондай-ақ түс белгілерін іріктеу және бағалау тиімділігінің критерийлері талданады. Күміс түсті қозылардағы ақ түктердің мөлшері және олардың ұзындығының қарадан асып кетуі өте жоғары өзгермелі (65,0-75,9%) және 20,0-дан 25,9% - ға дейін. Күміс түсті қозылар Ақ түктері төмен болған (65,0-67,9%) бірінші топта ақ түктері ұзындығынан асып кету 20-21,9% құрады, ақ түктері орташа (68,0 –71,9%) болған тобында - сәйкесінше 22-23,9%, ақ түктері көп мөлшерде (72,0-75,9%) болған үшінші топта -24-25,9%. Сонымен қатар, барлық үлгілерде ақ түктері мөлшері асып кету ұзындығы әр түрлі ақ түктері бірдей болмады. Зерттеулер ақ және қара түктердің арақатынасы, сондай-ақ ақ түктердің ұзындығы жоғары генетикалық өзгергіштікке ие екенін дәлелдеді. Ақ өгіздердің мазмұны мен ұзындығынан асып кетуінің генетикалық байланысы да анықталды

Түйінді сөздер: елтірілі қой шаруашылығы, сұр түс, күміс түс, еркек тоқтылар, тұсақтар, елтірілі типі, тірі салмағы, селекциялық белгілері.

THE EFFECTIVENESS OF BREEDING KARAKUL SHEEP OF GRAY COLOR IN THE SELECTION AND EVALUATION OF COLOR FEATURES OF SILVER COLORING

Mustiyar T.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences

Tenlibaeva A.S.², Candidate of Agricultural Sciences

Abduraimova N.², Master of Biology

Mamytova A.², senior lecturer

¹*Peoples' Friendship University named after Academician A.Kuatbekov, Shymkent, Kazakhstan*

²*Zh.A. Tashenev University, Shymkent, Kazakhstan*

Annotation. The article presents the results of research on the breeding and genetic improvement of animals based on the selection and selection of the best genotypes of Karakul sheep and the evaluation of color characteristics of silver coloring, as well as analyzes the criteria for the effectiveness of selection and evaluation of color characteristics. The amount of white hairs and the excess of their length over black in silver-colored lambs is very highly variable and ranges from 65.0-75.9% and from 20.0 to 25.9%. In the first group, in which there were silver-colored lambs with a low content of white hairs (65.0-67.9%), the excess length of white hair was 20-21.9%, in the group with an average content of white hair (68.0–71.9%) - 22-23.9%, respectively, in the third group with a high content of white hair (72,0-75,9%) - 24-25,9%. Moreover, in all samples with different white hair content, the length of excess white hair was not the same. Studies have proven that the ratio of white and black hairs, as well as the length of white hairs, is characterized by high genetic variability. A genetic relationship has also been established between the content and excess of the length of white hairs

Keywords: smooth sheep breeding, gray coloration, silver coloring, sheep, yarochki, smooth type, live weight, breeding characteristics

СИЫРДЫҢ ЖАҢАДАЙ АЛЫНҒАН ЖӘНЕ ҚАТЫРЫЛЫП-ЕРІТІЛГЕН ЭМБРИОНДАРЫН ТРАНСПЛАНТАЦИЯЛАУ НӘТИЖЕСІ

Атейхан Б. PhD, қауымдастырылған профессор

bolatbek_ateihanuly@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

Кажғалиев Н.Ж. ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

kazhgaliev.n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5122-9030>

Сейтеуов Т.К. PhD, қауымдастырылған профессор

Seyteuovt@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4026-2876>

Темиржанова А.А. ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор

alma.temirzhanova.74@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6219>

Титанов Ж.Е. PhD, қауымдастырылған профессор

zhanat.titanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

Торайғыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан

Андатпа. Бұл мақалада Павлодар өңіріндегі «Победа» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде симментал тұқымды донор сиырларының қатырылған және жаңа күйінде алынған эмбриондарын трансплантациялаудың нәтижелері көрсетілген. Жалпы эмбрион трансплантациялау технологиясы жоғары өнімді мал басын көбейтудің жеделдетілген биотехнологиялық әдісі және генетикалық потенциалы жоғары малдарды қарқынды түрде қолданудың жүйесі болып табылады. Бұл технология тек өте құнды малдарды таңдап, ұрпақ сапасы бойынша тексеріліп, жақсартушы деп танылған өнімділігі жоғары малдарды ғана қолданғанда тиімді болады.

Донор сиырларды ұрықтандырғаннан кейін 7 тәулік өткен соң жатыр мүйіздерінен алынған эмбриондардың 83,3 %-ы «өте жақсы» және «жақсы» сападағы бластоциста сатысындағы эмбриондарды иеленгендігі анықталды. Зерттеуге алынған барлық 12 қатырылған эмбрионның ішінде 2 эмбрион немесе 16,7 % сапасы «өте жақсы» морула сатысындағы, 6 эмбрион немесе 50,0 % сапасы «өте жақсы» бластоциста сатысындағы, 3 эмбрион немесе 25,0 % сапасы «жақсы» бластоциста сатысындағы және 1 эмбрион немесе 8,3 % сапасы «қанағаттанарлық» бластоциста сатысындағы эмбриондарды құрады. Жаңадай алынған бластоциста сатысындағы эмбриондардың «өте жақсы» сападағысын трансплантациялау кезінде бластоциста сатысындағы «жақсы» сападағы эмбриондарымен салыстырғанда 20,0% жоғары нәтиже беретіндігі зерттеуде анықталды. Қатырылып-ерітілген бластоциста сатысындағы эмбриондардың жатырда бекуі 50,0 %-ды құраған. Жаңа күйінде алынған және қатырылып-ерітілген «өте жақсы» сападағы эмбриондарды трансплантациялау ең тиімді болып табылады.

Кілт сөздер: ірі қара шаруашылығы, эмбрион трансплантациялау, гормон, бластоциста, донор, криоконсерациялау.

Кіріспе. Бүгінгі күні дүние жүзінде мал шаруашылығының өзекті мәселелерінің бірі халықты сапалы азық-түлік өнімдерімен толық қамтамасыз ету болып отыр. Осы тұрғыда ғалымдар 2030 жылға қарай әлем халқының саны 9,5 млрд адамға жетеді деп болжайды. Бұл өз кезегінде аз ресурстармен әлемдік азық-түлік өндірісін ұлғайтуға итермелейді және нәтижесінде оларды өндірумен байланысты көптеген проблемаларды туындатады [1,2,3].

Бұл туындап отырған мәселені шешу үшін мүйізді ірі қара малынан алынатын сүт пен ет өнімдерін көбейту және мал басын жедел түрде молайтуға биотехнологиялық әдістерді кеңінен қолдану, сонымен қатар малдың генетикалық әлеуетін ескере отырып қатаң түрде сұрыптау жұмыстарын жүргізіп отыру қажеттілігі туындайды. Елімізде эмбриондарды трансплантациялау технологиясы жүйелі қолданысқа еніп орындалатын болса сауын сиырдың жылдық орташа сүт өнімділігі орташа 8000–10000 килограммға молаятынын алдын-ала болжауға болады.

Бүгінгі күні еліміздің солтүстік-шығыс өңіріндегі сүтті және сүтті-етті бағыттағы ірі қара мал шаруашылығында эмбрионды трансплантациялау технологиясы жойылып бара жатқан мал түрі мен тұқымының гендік қорын сақтауда кеңінен қолданылуда. Сондай-ақ, мол өнімді, сапасы жоғары аналықтан жаралған эмбриондарды трансплантациялау арқылы олардың генетикалық және өнімділік қасиеттерін бойына сіңірген көптеген трансплантат-бұзаулар алып, олардың өсіп-жетілу ерекшеліктерін зерттеуді қажет етеді [4].

Соған байланысты еліміздің солтүстік-шығыс өңірінде өсірілетін қос өнім бағытындағы симментал тұқымының тұқымдылық және өнімділік сапасын ескеріп замануи биотехнология әдістерімен жоғары өнімді донор сиырларын суперовуляциялау арқылы эмбрион алу, бағалау және трансплантациялау технологиясының тиімділігін анықтау бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып отыр [5,6].

Трансплантацияланатын эмбриондардың донор аналықтар құрсағында дамуы немесе дамымауы олардың сапасына тура тәуелді болады. Морфологиялық көрсеткіштері бойынша жоғарғы категорияға жатқызылған эмбриондар трансплантацияланған аналықтарда 70 пайыз дамиды болса, қанағатты, орташа тобына қамтылғандардың бұл нәтижесі 44 пайыздан аспайтыны көптеген ғалымдар зерттеулерінде дәлелденген [7,8].

Эмбрион трансплантацияланатын аналықтардың қайсыбір жұмыртқалығында толық жетілген, көлемді сары дене түзілген болу қажет. Осындай сары дене түзілген аналықтар трансплантацияланған эмбрионға қажетті қоректік заттардан бастап, жатыр бұлшық етінің жиырылмауына дейінгі барлық қолайлы жағдайды жасайды. Дамуы кем, кішкентай сары дене мұндай әсерге қауқарсыз болатындықтан трансплантацияланған эмбрионның дамуы тежеліп, бара-бара өліп, жойылатын болады. Трансплантацияланған эмбрионның реципиент аналық жатырында жетілуі олардың даму сатысына тура байланысты болатыны зерттеу нәтижелері айғақтайды. Жалпылай алғанда, нығыз морула мен ерте бластоцистаның 60–70 % өміршеңдігін жалғастырады деген мәлімет күмән тудырмайды [9,10].

Әдебиеттерден мал, жануарлардың эмбриондарын бағалауға, сапасын анықтауға арналған бірқатар зертханалық тест тағайындалғанын көреміз. Олардың қатарына мыналарды жатқызуға болады: жекеленген эмбриондағы фермент белсенділігін немесе сыртқы қабығының (мембранасының) бұзылғанын, бояулардың көмегімен анықтау, эмбрионның глюкоза сіңіріп пайдалануын есептеу, мембрананың биоэлектрлік әлеуетін зерделеу, *in vitro* өсіру, цитологиялық және цитогенетикалық қасиеттері мен көрсеткіштерін бағалау т.б. Кейбір деректерге сүйенсек, реципиентпен донорда күйіт сәйкестігі ± 2 тәуліктен ауытқымаса трансплантацияланған эмбрионның дамуына айтарлықтай ықпал етпейді [11]. Бұдан үлкен айырмашылық эмбрионның ары қарай реципиент құрсағында дамуына әсерін тигізеді. Мысалы, реципиент пен донордың күйіті дәл сәйкес келсе трансплантацияланған эмбрионның 91,1 % дамып іштөл бола алады. Егер реципиенттің күйіті 1 тәулік кейін болса трансплантацияланған эмбриондардың дамуы 56,2 %-дан, 1 тәулік ілгері болса 52,2 %-дан аспайтын көрінеді. Тағы сол сияқты, реципиенттің буаз болу дәрежесіне аналықтардың бағым-күтімі, азықтандырылуы, қондылығы, стресстік жағдайы, жыл мезгілі, маманның біліктілігі мен дағдылануы қатарлы себептер де айтарлықтай әсер ететіні белгілі [12,13].

Зерттеу нысаны мен әдістемесі. Зерттеу жұмыстары. Павлодар облысы, Шарбақты ауданы, Орловка ауылындағы «Победа» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде өсірілетін симментал тұқымды мүйізді ірі қара малдарына жүргізілді. Тәжірибе өткізу үшін шаруашылықтардағы сауылатын табынның ішінен дені сау, жыныс мүшесінде аурулары жоқ, лактация бойынша орташа сүт өнімділігі 6000–8000 кг, тірі салмақтары 550–650 кг, сүтінің орташа майлылығы 3,90–4,10 %, ақуызы 3,10–3,30 %, сауым маусым саны 2–5 аралығындағы симментал тұқымды жоғары өнімді сиырлары

донор ретінде таңдап алынды.

Донор аналықтарға суперовуляциялау үшін Плусет гормоны пайдаланылды. Ол үшін плусет гормонын 4 күн (таңертен және кешке) бойы екі мәрте бұлшық етке енгізу тәсілі қолданылды (гормонның мөлшерін бастапқыда көп, соңында азайту арқылы). Гормон егу реті мынадай болды: алғашқы екі тәулікте таңертең 1,5 және кешке 1,5 мл-ден, үшінші, төртінші тәуліктерінде 1,0 мл-ден барлығы 10,0 мл гормон егілді. Барлық сиырлар ең соңғы екпесін алғаннан кейін, оған жалғастырып таңертең және кешке 4,0 мл простагландин тағы қосымша қабылдады (күйіт келтіру үшін).

Гормон егу аяқталған соң зерттеуге қамтылған әрбір сиырда пайда болған сыртқы белгілер және мінез құлық өзгерістері бойынша күйітін анықтап, екі мөлшер шәуетпен (таңертең 2 мөлшер шәует, кешке 2 мөлшер шәует) 2 мәрте қолдан ұрықтандырылды.

Сиырлардың жатырындағы эмбриондарын 7 тәуліктен кейін халықаралық дәрежеде қолданылатын Нойштадт Айш моделінде жасалған Фоллей катетерінің көмегімен шайып алынды. Жатыр мүйіздерінен эмбриондарды шайып алу үшін Дюльбекконың фосфат-тұзды буфер ерітіндісін пайдаланылды. Ерітінді ішіндегі эмбриондардың сапасымен, морфологиялық даму сатысын анықтау үшін Nikon SMZ-745 стереомикроскобы қолданылды. Эмбрионсапасын бағалау әдістемелік ұсыныстарға сәйкес жүргізілді (МемСТ 28424-2014 Көбею құралдары. Ірі қара малдың эмбриондары. Техникалық шарттар).

Эмбриондарды қатыру үшін бес балдық бағалау бойынша «жақсы» және «өте жақсы» сападағы эмбриондар қолданылды. Эмбриондарды қатыру мұздатқыш машинасында жүргізілді, криопротекторларға этиленгликоль қолданылды. Этиленгликольға салынған эмбриондарды тура -6 градус салқын алкаголь ваннасына салып мұздатады. Мұздату үрдісі -6 градустан басталып, минутына 0,5 градуспен суытыла отырып ең соңғы шегіне жеткізілгенде (-32) сұйық азотқа салынып терең мұздатылды. Қатырылған эмбрионды жібіту үшін 15 секунд бөлме температурасында ұсталып, 15 секунд 30 градус жылы суға салып жібітілді. Эмбрион трансплантацияланатын реципиент малдарға алғаш ұрықтандырылатын симментал және қырдың қызыл тұқымды құнажындары пайдаланылды. Жарамды эмбриондарды жаңа күйінде және қатырып-ерітілген күйінде трансплантациялау жұмыстары сиырды ректоцервикалдык тәсілмен қолдан ұрықтандыру әдісі арқылы Кассу катетері көмегімен жүзеге асырылды. Реципиенттердің буаздылығын эмбриондарды трансплантациялаған күннен соң 60 тәуліктен соң ректоцервикалдык тәсіл арқылы анықталды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау. Мүйізді ірі қара мал эмбриондардың трансплантациялау технологиясының маңызды бөлігіне эмбриондарды морфологиялық даму сатысына қарай бағалау болып табылады. Диффуздық сәуле өткізу арқылы стереомикроскоппен 100–160 есе үлкейтіп қарап, эмбриондардың морфологиялық жағдайын анықтап, сапа дәрежелері бойынша бөліп жіктейді. Морфологиялық жағдайы дұрыс эмбриондарды жаңа өсірумедиумы құйылған Петр тостағаншасына ауыстырып 10 қайтара жуып, микробтардың жұғуынан сейілтеді. Әрбір жуу сайын өсірумедиумын 100 есе сұйылтып қолданады және бір жуудан екіншісіне ауыстырғанда жаңа, зарарсыз микротүтікшені пайдаланады. Эмбрионды трансплантациялау немесе мұздатып қатыру әрекетіне дейін осы медиумда, бөлме температурасында қалдырады. Бұл әрекетті аралық сақтау деп атайды. Жасы, даму сатысына сәйкес морфологиялық құрылымы қалыпты, ары қарай дами алатын эмбриондарды ғана трансплантацияға қалдырады. Ұрық тоқтамаған аналық жыныс безі клеткаларын және толықтай бұзылған эмбриондарды пайдаланбайды. Морфологиялық белгілерімен көрсеткіштері бойынша бағаланған эмбриондарды «Өте жақсы», «Жақсы», «Қанағаттанарлық», «Нашар» және «Жарамсыз» деп сапалық дәрежелерге бөледі. Донор сиырларды қолдан ұрықтандырғаннан кейін 7 тәулік өткен соң шайып алынған эмбриондардың даму сатысын анықтау нәтижелері 1-кестеде көрсетілді.

1-кесте – Жаңа күйінде және қатырылып-ерітілген 7 күндік эмбриондардың дамуы

Эмбриондардың даму сатылары	оның ішінде (n=12/12)				
	Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық	Нашар	Жарамсыз
Жаңа күйінде алынған эмбриондар					
Морула	-	-	-	-	-
Бластоциста	10	2	-	-	-
Қатырылып-ерітілген эмбриондар					
Морула	2	-	-	-	-
Бластоциста	6	3	1	-	-

Донор сиырларды ұрықтандырғаннан кейін 7 тәулік өткен соң жатыр мүйіздерінен алынған эмбриондардың 83,3 %-ы «Өте жақсы» және 16,7 %-ы «Жақсы» сападағы бластоциста сатысындағы эмбриондарды иеленгендігі анықталды. Зерттеуге алынған барлық 12 қатырылып-ерітілген эмбрионның ішінде 2 эмбрион немесе 16,7 % сапасы «Өте жақсы» морула сатысындағы, 6 эмбрион немесе 50,0 % сапасы «Өте жақсы» бластоциста сатысындағы, 3 эмбрион немесе 25,0 % сапасы «Жақсы» бластоциста сатысындағы және 1 эмбрион немесе 8,3 % сапасы «Қанағаттанарлық» бластоциста сатысындағы эмбриондарды құрады.

7 тәуліктік жаңа күйінде алынған және қатырылып-ерітілген эмбриондардың сапасын морфологиялық бағалау кезінде олардың даму сатысының жасына сәйкестігі, мөлдір белдеудің бүтіндігі, перивителлин кеңістігі, бластомерлер саны, көлемі және жағжайы, жасушалардың тығыздығы, бластокуыстың жағдайы сияқты көрсеткіштері ескерілді. Морфологиялық ерекшеліктері бойынша қалыпты дамыған эмбриондардың ішінен дегенерацияға ұшыраған эмбриондар да кездесті. Дегенерацияланған және ұрық тоқтамаған жұмыртқа торшалары дереу жойылды. Қазіргі таңда сиыр эмбриондарын алу және трансплантациялау технологиялары тек зерттеу жұмыстарында ғана емес, сонымен қатар өнімділігі жоғары ірі қара мал басын көбейтуде де қолданылуда. Алайда, эмбриондарды трансплантациялаудан кейінгі буаздылық көрсеткіштері 50 %-дан көп аспайды, көп жағдайда одан да төменгі көрсеткіштерді құрайды. Әрине, бұл көрсеткіштерге көптеген факторлар әсер етеді, соның ішінде жатыр мүйізіне имплантацияланған эмбрионның локализациясы да бар.

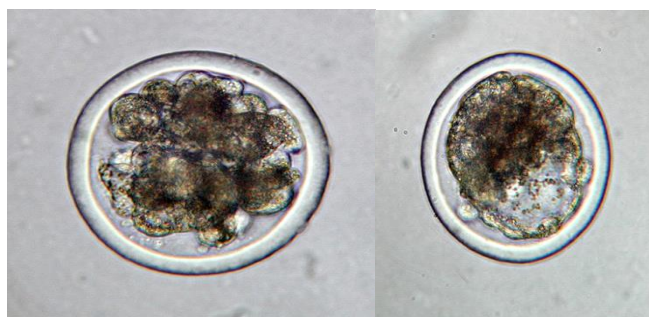
Эмбриондарды сапасы бойынша бағалағаннан кейін донор мен реципиенттердің күйіт сәйкестігі ± 12 сағатқа сәйкес келген реципиент құнажындарға трансплантацияланды. Эмбриондарды бейхирургиялық тәсіл арқылы Кассу катетерінің көмегімен жатыр мүйізінің басқы үштен бір бөлігіне орналастырылды. Эмбриондардың жатырда беку дәрежесі ректальдық тәсіл арқылы 60 күннен кейін анықталды. Зерттеу нәтижесінде эмбриондардың морфологиялық даму сатылары жаңа күйінде және қатырылып-ерітілген кезде қаншалықты айырмашылықта болатындығы анықталды. Зерттеу нәтижелерін 2-кестеден көруге болады.

2-кесте – Жаңа күйінде және қатырылып-ерітілген эмбриондарды трансплантациялау нәтижелері

Эмбриондардың сапасы мен даму сатысы	Трансплантацияланған эмбриондар	Буаздылығы, n/%
1	2	3
Жаңа күйінде трансплантацияланған эмбриондар		
Бластоцисталар:	12	8/66,6
Өте жақсы	10	7/70,0
Жақсы	2	1/50,0

1	2	3
Қанағаттанарлық	-	-
Қатырылып-ерітілген эмбриондар		
Морулалар:	2	1/50,0
Өте жақсы	2	1/50,0
Жақсы	-	-
Қанағаттанарлық	-	-
Бластоцисталар:	10	4/40,0
Өте жақсы	6	3/50,0
Жақсы	3	1/33,3
Қанағаттанарлық	1	-

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей эмбриондардың сапасы мен морфологиялық даму сатысы реципиент буаздылығына айтарлықтай әсер ететінін байқауға болады. Жаңа күйінде трансплантацияланған сапасы «Өте жақсы» бластоциста сатысындағы эмбриондардың жатырда бекуі 70 % болса, сапасы «Жақсы» бластоцисталардың дамуы 20 %-ға төмен болатынын аңғаруға болады.



а)

б)

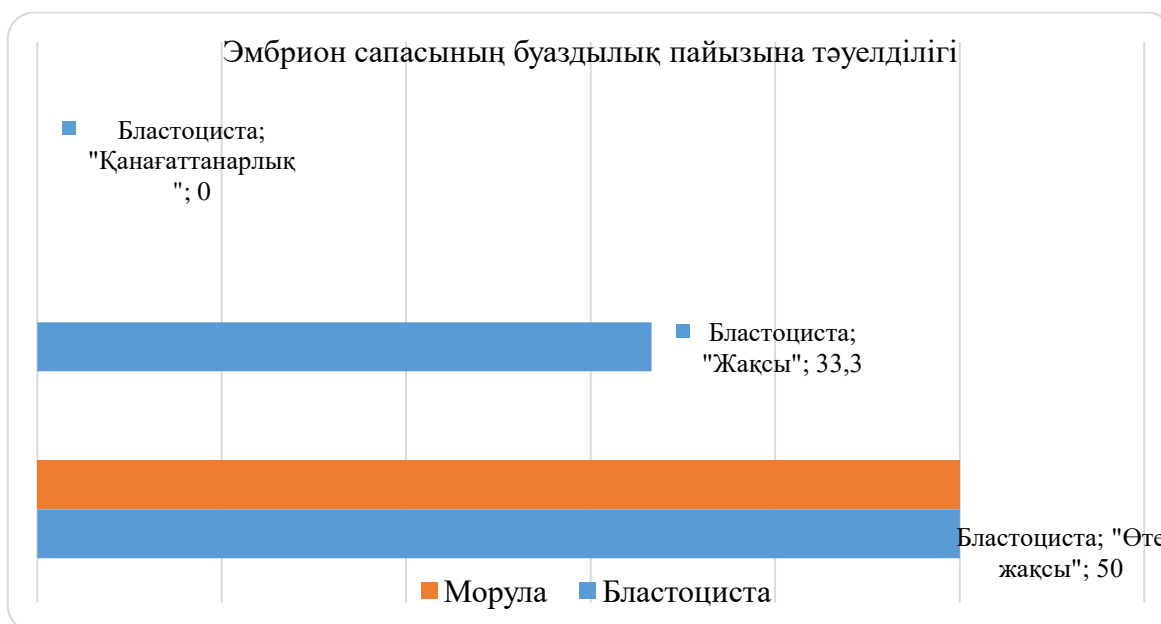
а – сапасы «Өте жақсы» морула; б – сапасы «Өте жақсы» бластоциста
1-сурет – Морфологиялық даму сатылары «Өте жақсы» эмбриондар

Қатырылып-ерітілген сапасы «Өте жақсы» морула сатысындағы трансплантацияланған 2 эмбрионның 1-і немесе 50 % дамыған. Сапасы «Өте жақсы» бластоциста сатысындағы эмбриондардың 50 % дамыса, сапасы «Жақсы» бластоцисталардың 33,3 %-ы ғана дамуын жалғастырған, яғни сапасы жақсы бластоцисталар 16,7 %-ға кем дамығанын байқауға болады. Ал, сапасы «қанағаттанарлық» сатысындағы эмбрион мүлде дамуын жалғастырмады.



1-урет – Жаңа күйінде трансплантацияланған эмбриондардың жатырда бекуі

Жаңа күйінде трансплантацияланған барлық эмбриондардың орташа 66,6 %, ал қатырылып-ерітілген эмбриондардың 41,1 % реципиент-аналықтар кұрсағында дамып жетілгенін зерттеу нәтижелерінен қарауға болады.



2-сызба – Қатырылып-ерітілген эмбриондардың жатырда бекуі

Жүргізілген зерттеудің нәтижесінде жаңа күйінде және қатырылып-ерітілген бластоциста сатысындағы сапасы «Өте жақсы» эмбриондарды трансплантациялау тиімді болатындығын жоғарыдан көруге болады. Яғни осы сападағы эмбриондардың жатырда бекуі 70 және 50 % аралығын құрады.

Сондай-ақ, эмбриондардың қатырылғанға дейінгі сапасы мен олардың ерітілгеннен кейінгі өміршеңдігімен және трансплантациялаудан кейінгі жатырда бекуінің байланысын зерттеу кезінде қатырудан бұрын «Өте жақсы» және «Жақсы» сападағы эмбриондар трансплантацияға жарамды екенін атап өткен жөн. Сондықтан эмбриондарды дұрыс бағалау эмбрион трансплантациялау биотехнологиясының нәтижесіне үлкен ықпал ететіні мәлім.

Қорытынды. 1. Эмбриондардың сапасын дұрыс бағалау трансплантацияланған эмбриондардың жатырда даму нәтижесін жоғарлатуға септігін тигізеді. Бұл эмбриондардың морфологиялық және физиологиялық дамуының алғашқы кезеңдерінде зерттеуге негізделген эмбриондардың сапасын бағалаудың қол жетімді және тиімді әдістерін әзірлеу қажеттілігін туындатады.

2. Жаңа күйінде алынған эмбриондардың 83,3% «Өте жақсы», 16,7% «Жақсы» сатысындағы бластоциста екендігі зерттеуден анықталды.

3. Қатырылып-ерітілген эмбрионның 16,7% сапасы «Өте жақсы» морула сатысындағы, 50,0% сапасы «Өте жақсы» бластоциста сатысындағы, 25,0% сапасы «Жақсы» бластоциста сатысындағы және 8,3% сапасы «Қанағаттанарлық» бластоциста сатысындағы эмбриондарды құрады.

4. Жаңа күйінде трансплантация жасалған эмбриондардың реципиент кұнажындар кұрсағында орташа даму нәтижесі 66,6%, ал қатырылып-ерітілген эмбриондардың ары қарай жандануы 41,6% иеленді.

Әдебиеттер:

- [1] **Keyzer, M.A.** Diet shifts towards meat and the effects on cereal use: Can we feed the animals in 2030? / M.A. Keyzer, M.D. Merbis, I.F.P.W. Pavel, C.F.A. Wesenbeek. // *Ecological Economics* 55: 2005. – P. 187–202.
- [2] **Capper, J.L.** The environmental impact of beef cattle production: 1977 compared with 2007. / *Anim. Sci.*, 2011. V. 89 – P. 4249-4261.
- [3] **Thorne, W.J.** Fertility of beef recipients following a fixed-time embryo transfer protocol that includes follicle stimulating hormone diluted in hyaluronan.: master of science. / W.J. Thorne. – Texas, 2013. – P. 7-10.
- [4] **Атейхан, Б.** Симментал тұқымды сиырларының эмбрионімділігі және трансплантация жолымен алынған төлдердің өсу динамикасы. 6D080200 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы, Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация, Алматы, 2022. – 135 б.
- [5] **Самоделькин, А.Г.,** Гавриков А.М., Сергеев Н.И. Трансплантация эмбрионов в мясном скотоводстве. М.: АОЗТ «Зоосалон», 1996. – 96 с.
- [6] **Курманов, Б.А.,** Балуанов А.К. Методическое руководство по этиологии, диагностике и лечению болезней органов размножения и крупного рогатого скота. – Астана 2012. – С. 66-68.
- [7] **Аубакиров, Х.Ә.,** Сұлтанов А.А., Сүлеймен Е.М., Тлепов А.Ә. Ауыл шаруашылық биотехнологиясы : оқулық. – Алматы, 2013. – 135 б.
- [8] **Nohner, H-P.,** Leiding C. Biologisches und ökonomisches Potential des Embryotransfers beim Fleckvieh // *Zuchtwahl und Besamung.* – 2004. № 152. – P. 22-26.
- [9] **Аятханұлы, М.,** Сейтеуов Т. Шилжүүлэн сулгасан хөврөлийн хөгжилд зарим хүчин зүйлийн нөлөө // Монголын мал эмнэлэг. – 2009. – № 1. – С. 25-28.
- [10] **Аятханұлы, М.,** Лейдинг К., Ноонер Х-Н. Сиыр ұрығының сапасы және дамуы // ПМУ Хабаршысы. – 2009. – № 1. – Б. 31-37.
- [11] **Сейтеуов, Т.К.,** Аятхан М., Ержанов Н.Т. Трансплантация эмбрионов коров в условиях Северо-востока Казахстана : монография. – Павлодар : Кереку, 2011. – 14 с.
- [12] **Ateikhan, B.,** Bexeitov T.K., Seiteuov T.K., Akhazhanov K.K., Sirovatsky M.V., Beketov S.V. Effect of Semen on the Embryo Productivity of Donor Cows and the Development of Transplant Calves. *Online Journal of Biological Science.* Volume 22 No. 3, 2022, 356-362. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.356.362>
- [13] **Бексейтов, Т.К.,** Сейтеуов Т.К., Атейхан Б., Каиниденов Н.Н. Результаты трансплантации свежеполученных и замороженно-оттаянных эмбрионов крупного рогатого скота в условиях Павлодарской области // *Биологические науки Казахстана.* – ПГПУ: Павлодар, 2020. – № 2. – С. 44-52.

References:

- [1] **Keyzer, M.A.** Diet shifts towards meat and the effects on cereal use: Can we feed the animals in 2030? / M.A. Keyzer, M.D. Merbis, I.F.P.W. Pavel, C.F.A. Wesenbeek. // *Ecological Economics* 55: 2005. – P. 187-202.
- [2] **Capper, J. L.** The environmental impact of beef cattle production: 1977 compared with 2007. / *Anim. Sci.* – 2011. V. 89 – P. 4249-4261.
- [3] **Thorne, W.J.** Fertility of beef recipients following a fixed-time embryo transfer protocol that includes follicle stimulating hormone diluted in hyaluronan.: master of science. / W.J. Thorne. – Texas, 2013. – P. 7-10
- [4] **Atejhan, B.** Simmental tuqymdy siyrlarynyn embrioonimdiligi zhəne transplantaciya zholy men alynğan төлдердің өсу динамикасы [Embryoproductivity of Simmental cows and growth dynamics of Cubs obtained by transplantation]. 6D080200 – Mal sharuashylyғы өнімдерін өндіру tekhnologiyasy, Filosofiya doktory (PhD) дәrezhesin alu yshin dajyndalğan dissertaciya, Almaty, 2022. – 135 b. [in Kazakh]
- [5] **Samodelkin, A.G.,** Gavrikov A.M., Sergeev N.I. Transplantaciya embrionov v myasnom skotovodstve [Embryo transplantation in beef cattle breeding]. М.: АОЗТ «Zoosalon», 1996. – 96 s. [in Russian]

- [6] **Kurmanov B.A.**, Baluanov A.K. Metodicheskoe rukovodstvo po etiologii, diagnostike i lecheniyu boleznej organov razmnozheniya i krupnogo rogatogo skota [Methodological guidance on the etiology, diagnosis and treatment of diseases of the reproductive organs and cattle]. – Astana 2012. – S. 66-68. [in Russian]
- [7] **Aubakirov Kh.A.**, Sultanov A.A., Suleimen E.M., Tlepov A.A. Auyly sharuashylyk biotechnologia: okulyk. – Almaty, 2013. – 135 b. [in Kazakh]
- [8] **Nohner H-P.**, Leiding C. Biologisches und ökonomisches Potential des Embryotransfers beim Fleckvieh // Zuchtwahl und Besamung. – 2004. № 152. – P. 22-26.
- [9] **Ayathanuly M.**, Sejteuov T. SHilzhyylen sulgasan hövröljin högzhild zarim hychin zyljijn noloo [Influence of some factors on the development of transplanted embryos] // Mongolyn mal emneleg. – 2009. – № 1. – S. 25–28. [in Mongolian]
- [10] **Ayatkhanuly M.**, Leiding K., Nooner H-N. Siyr urygynyn sapasy zhene damuy // PMU Khabarshysy. – 2009. – N. 1. – B. 31-37. [in Kazakh]
- [11] **Sejteuov T.K.**, Ayathan M., Erzhanov N.T. Transplantaciya embrionov korov v usloviyah Severo-vostoka Kazahstana [Cow embryo transplantation in the North-East of Kazakhstan]: monografiya. – Pavlodar : Kereku, 2011. – 14 s. [in Russian]
- [12] **Ateikhan B.**, Bexeitov T.K., Seiteuov T.K., Akhazhanov K.K., Sirovatsky M.V., Beketov S.V. Effect of Semen on the Embryo Productivity of Donor Cows and the Development of Transplant Calves. Online Journal of Biological Science. Volume 22 No. 3, 2022, 356–362. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.356.362>
- [13] **Bekseitov T.K.**, Sejteuov T.K., Atejhan B., Kainidenov N.N. Rezul'taty transplantacii svezhepoluchennyh i zamorozhenno-ottayanyh embrionov krupnogo rogatogo skota v usloviyah Pavlodarskoj oblasti [Results of transplantation of freshly obtained and frozen-thawed cattle embryos in the conditions of the Pavlodar region]. // Biologicheskie nauki Kazahstana, PGPU, Pavlodar, 2020. – № 2. – S. 44–52. [in Russian]

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СВЕЖЕПОЛУЧЕННЫХ И ЗАМОРОЖЕННО-ОТТАЯНЫХ ЭМБРИОНОВ КОРОВ

Атейхан Б. PhD, ассоциированный профессор
Кажгалиев Н.Ж. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Сейтеуов Т.К. PhD, ассоциированный профессор
Темиржанова А.А. кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
Титанов Ж.Е. PhD, ассоциированный профессор

Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследования приживляемости свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов при трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в товариществе с ограниченной ответственностью «Победа» Павлодарского региона. В целом технология трансплантации эмбрионов представляет собой ускоренный биотехнологический метод воспроизводства высокопродуктивного поголовья и систему интенсивного использования крупного рогатого скота с высоким генетическим потенциалом. Эта технология эффективна только при использовании высокопродуктивных животных, отобранных для очень ценных животных, проверенных на качество потомства и признанных улучшающими.

Установлено, что извлеченные на 7 сутки после осеменения коров-доноров эмбрионы в 83,3 % представлены стадией бластоцисты качества «отличные» и «хорошие». Из 12 исследованных замороженных эмбрионов 2 эмбриона, или 16,7 %, определены как стадия компактная морула, качество «отличное», 6 эмбрионов, или 50,0 %, как стадия бластоциста качество «отличное», 25,0 %, или 3 эмбриона, как стадия бластоциста, качество «хорошее», и 1 эмбрион, или 8,3 %, как стадия бластоциста, качество «удовлетворительное». При пересадке бластоцист «отличного» качества свежеполученных эмбрионов приживляемость на 20 % выше по сравнению с пересадкой эмбрионов бластоциста, качество «хорошее». По бластоцистамза-

мороженно-оттаяных эмбрионов она составила 50 %.

Установлено, что трансплантация свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов «отличного» качества является наиболее эффективной.

Ключевые слова: скотоводство, трансплантация эмбрионов, гормон, бластоциста, донор, криоконсервация.

RESULTS OF TRANSPLANTATION OF FRESHLY OBTAINED AND FROZEN-THAWED COW EMBRYOS

Ateikhan B. PhD, Associate Professor

Kazhgaliev N.Zh. Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Seyteuov T.K. PhD, Associate Professor

Temirzhanova A.A. Candidate of Agricultural Sciences, Professor

Titanov Zh.E. PhD, Associate Professor

Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

Summary. This article presents the results of transplantation of embryos of donor cows of the Simmental breed, obtained frozen and fresh in the limited liability partnership "Pobeda" of the Pavlodar region. In general, embryo transplantation technology is an accelerated biotechnological method of reproduction of highly productive livestock and a system of intensive use of cattle with high genetic potential. This technology is effective only when using highly productive animals selected for very valuable animals, tested for the quality of offspring and recognized as improving.

It was established that the embryos extracted on the 7 day after insemination of donor-cows in 83.3 % are represented by the stage of blastocyst of the quality «excellent» and «good». Out of 12 investigated frozen embryos, 16.7 % were defined as the stage of compact morula quality «excellent», 50.0 % – the stage of blastocyst quality «excellent», 25.0 % – «good», and 8.3 % – blastocyst stage, quality «satisfactory». It was found that when transplanting blastocysts of «excellent» quality of freshly obtained embryos, the pregnancy rate is 20.0 % higher in comparison with the transplantation of blastocyst embryos the quality is «good». The blastocyst pregnancy rate of frozen-thawed embryos was 50.0 %.

It has been shown that transplantation of freshly obtained and a frozen-thawed embryo of «excellent» quality is the effective.

Keywords: cattle breeding, embryo transplantation, hormone, blastocyst, cryopreservation.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА ПОЛУЧЕННОГО ОТ БЫКОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Карымсаков Т.Н.¹, доктор сельскохозяйственных наук
kartalgat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4398-8840>
Кожемжаров Е. С.¹, кандидат сельскохозяйственных наук
eroha-1963@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-8381-4246>
Сайлаубек П.Ж.¹, магистр сельскохозяйственных наук
kazakh_93_bbn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7852-1402>

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»,
г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В статье описывается проявление гетерозиса у потомства первой генерации, полученного от спаривания маточного поголовья малопродуктивного местного крупного рогатого скота с быками-производителями казахской белоголовой, аулиекольской и ангусской пород. Приведена сравнительная характеристика роста и развития помесных бычков, полученных в результате породного преобразования малопродуктивного местного крупного рогатого скота с племенными быками специализированных мясных пород. По результатам исследований установлено, что лучшими показателями живой массы и среднесуточного прироста от рождения до 15 месячного возраста обладали помесные бычки, полученные от быков казахской белоголовой и ангусской пород. Также определено, что если потомство быков ангусской породы в 6-ти месячном возрасте по живой массе достоверно уступало аналогам аулиекольской на 4,1 кг, то уже к 8, 12 и 15 месяцам этот показатель у ангусских животных наоборот был выше чем у аулиекольских сверстников, соответственно, на 9,8, 12,1 и 11,3 кг.

Такое различие живой в массе помесного молодняка в разрезе охваченных хозяйств, по нашему мнению, предопределялось, помимо генетического улучшения мясными породами, также особенностями кормления и содержания подопытных животных в период выполнения производственных опытов в условиях различных хозяйств.

Проведенные исследования позволяют сформулировать вывод, что для породного преобразования малопродуктивного местного крупного рогатого скота в условиях горной и предгорной зон Алматинской области, можно эффективно использовать в воспроизводстве быков ангусской, казахской белоголовой и аулиекольской специализированных мясных пород.

Ключевые слова: Мясное скотоводство, порода, породное преобразование, селекция, быки-производители, живая масса, среднесуточный прирост.

Введение. Гетерозис – это увеличение продуктивности и повышение жизнеспособности гибридов и помеси в следствие наследования определенного набора аллелей различных генов от своих разнородных родителей, что является весьма сложным явлением природы. Все причины обуславливающие проявления гетерозисного эффекта пока еще окончательно не установлены и до сих пор гетерозис принимается, как факт. О природе гетерозиса высказано много различных теорий, однако очень мало приводится прямых экспериментальных исследований, посвященных выявлению тонких механизмов его проявления. Первое описание гетерозиса дал Ч. Дарвин, который также сообщал о вреде близкородственного разведения и преимуществах гибридизации и скрещивания [1].

Достаточно давно и в широком масштабе, в мировой селекционной практике применяются различные варианты межпородного скрещивания малопродуктивного молочного и местного улучшенного скота с производителями специализированных мясных пород, особенно ангусской и герефордской. Что характерно в США, для повышения мясной продуктивности и качества производимой говядины, наряду с

выранжированным маточным поголовьем молочного скота, скрещивание организуют также и между особями специализированных мясных пород. При этом стараются осуществлять подбор пар целенаправленно на повышение продуктивности, достижение легких отелов и уменьшение затрат труда на уход за помесным поголовьем [2].

Многочисленными исследованиями и передовой практикой установлено, что при организации скрещивания малопродуктивного маточного поголовья с производителями специализированных мясных пород, особое внимание следует уделять созданию оптимальных условий кормления и содержания полученного помесного потомства и это, в комплексе, позволяет не только повышать продуктивность за счет проявления эффекта гетерозиса, но и положительно отражается на экономических показателях производства продукции мясного скотоводства в целом [3].

Следует также отметить, что в Казахстане исследования по межпородному скрещиванию проводились ранее и продолжаются в настоящее время, с охватом практически всех пород крупного рогатого скота молочного, мясного и комбинированного направлений продуктивности [4].

В настоящее время в республике около 85% поголовья крупного рогатого скота представлено низкопродуктивными животными со среднесдаточной живой массой всего 330 кг и одним из условий повышения производства продукции в отрасли, является увеличение численности племенного скота специализированных мясных пород, как чистопородном разведении, так и с использованием в поглотительном скрещивании производителей мясного скота [5].

Существенным резервом увеличения производства говядины является повышение мясной продуктивности животных за счет применения различных вариантов скрещивания. В мясном скотоводстве испытано множество вариантов межпородного скрещивания и результаты этих исследований свидетельствуют, что применение их на практике позволяет на 10 – 15% и более увеличивать производство мяса и улучшать его качество, при значительном сокращении сроков доращивания, откорма и нагула [6].

Между тем, анализ системы ведения отечественного мясного скотоводства в Казахстане, осуществляется преимущественно методом чистопородного разведения. Селекция чистопородного скота специализированных мясных пород с заданной целью процесс хотя и эффективный, но весьма продолжительный, поэтому потребность в изменении генетических задатков животных в короткий срок, обуславливает необходимость использования поглотительного скрещивания, которое является одним из крупных резервов увеличения производства и повышения качества говядины, а также создания высокопродуктивных маточных стад [7]. Эффективность поглотительного скрещивания во многом зависит от наследственных задатков животных скрещиваемых пород [8]. Если различия в наследственных качествах используемого в скрещивании скота не слишком велики, то скорость поглощения идет быстро и не требуется много времени для преобразования породы [9].

Вместе с тем генетические исследования и селекционная практика, особенно в странах с развитым мясным скотоводством, показали, что более быстрыми методами улучшения пород и получения новых генотипов, при создании высокопродуктивных племенных и товарных стад, являются различные варианты скрещивания [10,11].

В течении длительного периода в различных регионах Казахстана выполнялись многочисленные исследования по улучшению продуктивных качеств местного скота с применением методов поглотительного и вводного скрещиваний с быками специализированных мясных пород, проводимые по государственным научным программам [12].

Методами поглотительного и сложного воспроизводительного скрещиваний местного улучшенного маточного поголовья с чистопородными мясными быками породы

Санта-Гертруда, в условиях тугайно-тростниковых пастбищ юга и юго – востока Казахстана, был создан и апробирован новый, высокопродуктивный зональный тип специализированного мясного скота «Жетысу» [13]. Методом трехпородного воспроизводительного скрещивания, в сухо-степных пастбищ северного региона Казахстана была выведена вторая по значимости и не уступающая по продуктивности казахской белоголовой, новая отечественная мясная порода – аулиекольская [14].

Сотрудниками Казахского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства установлена целесообразность применения вводного скрещивания маток местной популяций с быками казахской белоголовой и аулиекольской пород в условиях центрального Казахстана. Так полученные помеси уже в первой генерации превосходили материнских аналогов по живой массе на 25 – 26%, что наряду с высокими убойными качествами и соответствующими улучшаемой породе показателями экстерьера свидетельствует о формировании у них качеств, свойственных специализированному мясному скоту [15].

Учеными Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир-Хана и Казахского научно-исследовательского институт животноводства и кормопроизводства, при выполнении исследований по промышленному и поглотительному скрещиванию в условиях различных регионов Казахстана были установлены оптимальные породные сочетания, применение которых на практике позволяет достичь существенных экономических результатов [16].

В условиях горных и предгорных пастбищ республики Казахстан и Дагестана, хорошо зарекомендовала себя в скрещивании с низкопродуктивным маточным поголовьем местных популяций голловейская порода, завезенная по импорту из Шотландии и Казахстана, соответственно. Полученные в результате скрещивания помесные животные, превосходили по живой массе местных аналогов от 15 до 28%, затрачивая при этом на образование 1 кг прироста живой массы до 10% меньше кормовых единиц [17, 18].

Таким образом, поглотительное скрещивание позволяет преобразовывать местный, низкопродуктивный, беспородный скот в течении нескольких поколений в высокопродуктивную, высококровную, соответствующую чистопородному скоту, группу животных. Сам метод поглотительного скрещивания прост, высокоэффективен и доступен для массового применения, в связи с чем его можно рекомендовать для использования в селекции при повышении племенных и продуктивных качеств малопродуктивных и позднеспелых животных с неустановленным происхождением в различных природно- климатических регионах.

Материалы и методы. Материалом для исследований послужили генотипы помесного молодняка, полученного в результате спаривания маточного поголовья малопродуктивного местного крупного рогатого скота с быками специализированных мясных пород. Научно-производственные опыты проводились в хозяйствах: КХ «Баттал», КХ «Майбулак» и ИП «Аумолдаев», расположенных в предгорной и горной зонах Алматинской области. Технология разведения скота в трех базовых хозяйствах была в по мере возможности схожа – летом пастбищное содержание, зимой стойлово-выгульное.

При проведении исследований в каждом хозяйстве были сформированы группы местных коров для получения помесного потомства. Достоверной разницы в живой массе маточного поголовья в разрезе хозяйств установлено не было. Контролем для опытных групп послужил стандарт живой массы чистопородных бычков используемых для улучшения заводских пород.

Для породного преобразования местного скота в КХ «Баттал» использовали чистопородных быков-производителей ангусской, в КХ «Майбулак» казахской белоголовой и в ИП «Аумолдаев» аулиекольской пород. Все быки, подобранные для оплодотворения маточного поголовья местных популяции, согласно бонитировочным

данным имели класс – элита рекорд.

Формирование групп бычков при рождении проводили в течении 10 дней. Отъем телят от коров-матерей осуществляли по достижению ими возраста 7 месяцев (с разницей +/-10 дней). Интенсивность роста подопытных помесных бычков изучалась на основании результатов периодического индивидуального взвешивания на электронных переносных весах, при выращивании их в условиях кормления и содержания, организованных в базовых хозяйствах. Среднесуточные приросты живой массы по периодам выращивания вычисляли согласно существующих в биометрической практике формул.

Полученный в опытах научный цифровой материал был обработан методом вариационной статистики по методикам Красоты В.Ф и Плохинского Н.А. [19, 20].

Результаты и обсуждение. При выполнении исследований были проанализированы показатели живой массы и среднесуточного прироста помесных бычков, выращенных до 15-ти месячного возраста.

Установлено, что в зависимости от генотипов используемого в воспроизводстве местного малопродуктивного скота и производителей заводских мясных пород, имелись некоторые различия по живой массе при рождении и в последующие возрастные периоды.

Так живая масса бычков при рождении колебалась от 19,5 до 26,6 кг, при этом масса помесных бычков, полученных от быков казахской белоголовой породы, в этом возрасте достоверно ($P \leq 0,999$) превышала показатель помесных аналогов, полученных от производителей ангусской и аулиекольской пород, на 4,8 и 7,1 кг соответственно. Разница между помесными животными полученными от быков аулиекольской и ангусской пород составила 2,3 кг в пользу первых, при высоком уровне достоверности $P \leq 0,999$ (таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса бычков, полученных от скрещивания местных коров с быками специализированных мясных пород, кг

Возраст, мес.	КХ «Баттал»		КХ «Майбулак»		ИП «Аумолдаев»	
	Помесное потомство полученных от быков специализированных пород:					
	Ангусская		Казахская белоголовая		Аулиекольская	
n	31		29		16	
	Помеси I генерации	Стандарт породы	Помеси I генерации	Стандарт породы	Помеси I генерации	Стандарт породы
При рождении	21,8±0,18	-	26,6±0,08	-	19,5±0,30	-
6	165,9±1,4	170,0	172,8±1,7	170,0	170,0±3,1	180,0
8	210,1±1,9	200,0	215,3±2,6	210,0	200,3±3,6	215,0
12	301,8±0,82	290,0	306,7±1,10	300,0	289,7±0,30	310,0
15	369,7±1,10	345,0	373,3±1,30	365,0	358,4±1,50	375,0

Анализ данных таблицы 1 показывает, что динамика живой массы подопытных бычков, в зависимости от породной принадлежности отцов, имеет некоторые различия. Так к 6-месячному возрасту живая масса помесных бычков колебалась от 165,9 до 172,8 кг, при этом достоверной разницы между показателями помесного молодняка, полученного от быков казахской белоголовой и аулиекольской пород, не установлено. Высокодостоверная разница в 6,6 кг ($P \leq 0,999$) установлена между показателями живой массы бычков, полученных от казахской белоголовой и ангусской, и низкодостоверная между ангусской и аулиекольской породами, в пользу последних.

В 8 и 12 месяцев помесные потомство, полученное от быков казахской белоголовой породы, также достоверно ($P \leq 0,999$) превышало показатели своих аналогов. Однако помеси полученные от быков ангусской, в 8 месяцев, уже на 9,3 кг ($P \leq 0,95$), а в 12 месяцев на 12,1 кг ($P \leq 0,999$), превышали показатели аналогов от быков аулиекольской породы. Аналогичная ситуация наблюдалась в конце проведения научных исследований, т.е. в 15

месячном возрасте. Потомки быков казахской белоголовой породы по живой массе также достоверно превышали показатели своих аналогов от производителей других пород (ангусской и аулиекольской), по живой массе на 14,9 и на 3,6 кг. Разница живой массы между потомками, полученными от быков ангусской и аулиекольской пород составила 11,3 кг, в пользу первых генотипов.

На основании анализа результатов выполненных в базовых хозяйствах исследований можно заключить, что помесные бычки, полученные от быков казахской белоголовой породы во все периоды роста, по живой массе превышали аналогичные показатели своих сверстников аулиекольской и ангусской пород. При этом отмечается некоторое превосходство по живой массе в 6 месяцев у помесей полученных от быков аулиекольской породы, по сравнению с аналогами ангусской. В последующие периоды аулиекольские помеси уступали своим аналогам полученным от быков ангусской породы. Данная ситуация сложилась, по всей видимости, не только под влиянием биологических и генетических характеристик помесных животных и используемых в воспроизводстве пород, но и, в определенной мере, предопределялась условиями кормления и содержания подопытных групп в различных базовых хозяйствах. Поскольку подобрать контрольные группы местного улучшенного скота в базовых точках не представилось возможным, для сравнения с помесями был использован стандарт первого класса улучшающих пород.

Исходя из данных таблицы видно, что помеси ангусской и казахской белоголовой пород практически во все возрастные периоды превосходили аналогичные стандартные показатели, а аулиекольской породы, наоборот, стандарта первого класса не достигали. Проявление такой закономерности можно отнести к великорослости аулиекольской породы, в сравнении с ангусской и казахской белоголовой, а также различными условиями выращивания помесей в условиях разных базовых хозяйств.

Наглядно, определяющие продуктивность подопытных животных факторы, в том числе и проявление стрессового состояния бычков после отъема от коров-матерей, отражены в особенностях их среднесуточных приростов массы в подсосный, послеотемный и последующие до 15 месячного возраста периоды (рисунок 1).

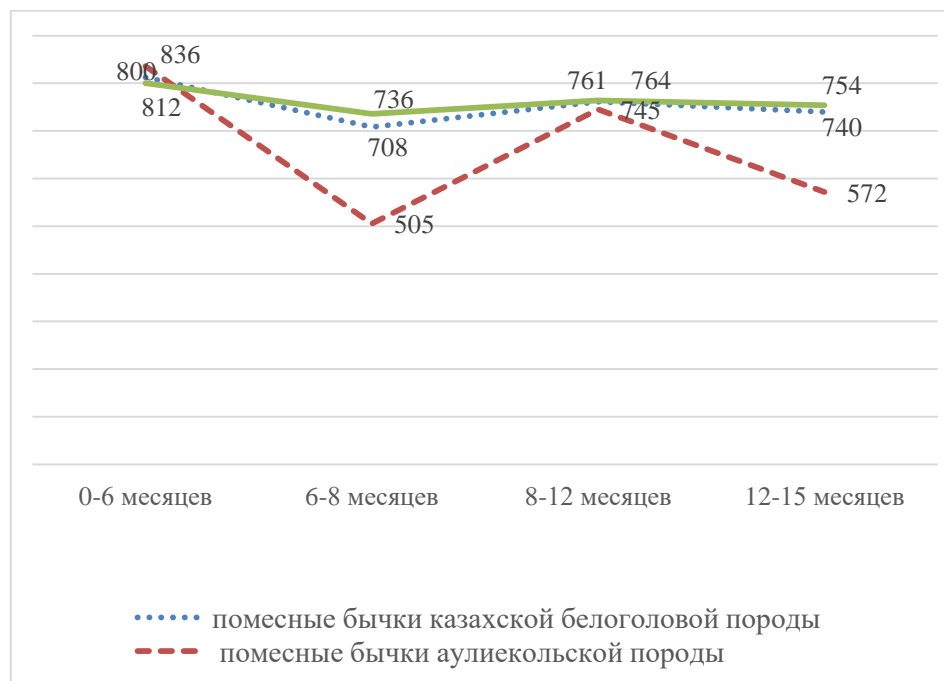


Рисунок 1 – Среднесуточный прирост живой массы помесных бычков 1 генерации, полученных от быков разных генотипов

Из анализа рисунка 1 видно, что молодняк, полученный от быков казахской белоголовой, ангусской и аулиекольской пород, от рождения до 6-ти месячного возраста имел практически одинаковые среднесуточные приросты живой массы. При этом, если среднесуточный прирост живой массы бычков, полученных от производителей ангусской породы, от рождения до 6-ти месячного возраста уступал аналогам казахской белоголовой на 12 гр, то от 6 до 15 месяцев интенсивность роста ангусских помесей, наоборот превышала аналогичный показатель сверстников казахской белоголовой породы.

Графическое отображение динамики среднесуточного прироста живой массы помесей, полученных от аулиекольских быков, отображает не очень стабильную ситуацию в развитии этого признака. При относительно хороших приростах живой массы от рождения до 6 месячного возраста, в течении 2 последующих месяцев темпы прироста массы аулиекольских бычков снизились на 37,8 %. Этот факт, по всей видимости, был связан с отбивкой подопытных бычков от коров-матерей, а также не в полной мере удовлетворяющих потребности подопытных животных условиями кормления и содержания. После адаптационного периода их среднесуточные приросты практически сравнялись с показателями своих аналогов, однако уже с переходом на пастбище интенсивность приростов живой массы аулиекольских бычков до, во время и после отъема заметно снизилась.

В целом от рождения до 15-ти месячного возраста, среднесуточный прирост живой массы помесных бычков, полученных от ангусских производителей составил 773 гр, от казахской белоголовой породы – 770 гр и от быков аулиекольской породы – 753 гр.

Выводы. Проведенные в трех базовых хозяйствах горного и предгорного регионов Алматинской области научно-производственные опыты по сравнительному анализу роста и развития бычков, полученных от производителей разных генотипов, показали, что потомки от быков казахской белоголовой и ангусской пород во все периоды роста имели относительно лучшие показатели живой массы со стабильным среднесуточным приростом от рождения до 15-месячного возраста. Несколько сниженные показатели живой массы бычков, полученных от производителей ангусской породы по сравнению с аналогичными показателями животных, полученных от быков казахской белоголовой породы, возможно объяснить их меньшей живой массы при рождении (21,8 кг против 26,6 кг), а также более низкой молочностью некоторых коров ангусской породы.

Существенные колебания среднесуточного прироста живой массы у бычков, полученных от аулиекольских производителей, указывает на их повышенную восприимчивость и стрессовое состояние после отъема от коров-матерей, а также влияния жаркого климата в период содержания на пастбище.

Таким образом результаты проведенных научных исследований показали, что в условиях предгорной и горной зон Алматинской области для породного преобразования местного скота вполне оправдано использование быков-производителей казахской белоголовой, ангусской и аулиекольской пород при условии создания помесному поголовью и аналогам соответствующих требованиям кормовых и технологических условий.

Литература:

- [1] Дарвин, Ч. Происхождение видов. – М.: Госсельхозиздат, 1952. – 484 с.
- [2] Донецких, А.Г. Продуктивность и биологические особенности симментальской, абердин-ангусской и герефордской пород крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. №4. – С. 74-76. <https://dx.doi.org/10.24411/0235-2451-2019-10419>
- [3] Cundiff, L.V. Kuehn, L.A. Thallman R.M. Use of heterosis and breed differences in crossbreeding systems or composite populations to improve efficiency of beef production. «Encyclopedia of Meat Sciences» (Third Edition) 2024. P. 601-628. <https://dx.doi.org/10.1016/b978-0-323-85125-1.00152-6>

- [4] **Тореханов, А.А.**, Крючкова В.Д. и др. Мясное скотоводство Казахстана. «Бастау». – Алматы, 2008. – 418 с.
- [5] Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/117687/> (дата обращения 21.05.2024)
- [6] **Luciana de Almeida Peres Araujo**, Isabella Dias Barbosa Silveira, Joao Restle, Luis Fernando Glassenapp de Menezes, Juliana Salies Souza, Luis Henrique Ebling Farinatti, Ana Carolina Fluck, Haylleen Aparecida Oliveira Menezes de Sa, Ricardo Zambarda Vaz Genetic group and heterosis in the behavioural evolution of steers during finishing in confinement. *Livestock Science*. Volume 282, April 2024. 105440 <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105440>
- [7] **Насипов, П.А.** Межпородное скрещивание в скотоводстве Казахстана. – Алматы: Кайнар, 1987. – 24 с.
- [8] **Косилов, В.И.**, Мироненко С.И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве. Оренбургский Государственный аграрный университет, 2009. – 303 с.
- [9] **Левантин, Д.Л.** Ускорение темпов развития мясного скотоводства и повышения эффективности селекции мясного скота. Племенная работа в мясном скотоводстве. – М: Колос, 1980. – С. 10-18.
- [10] **Мэтью, Л.С.** Энциклопедия (третье издание) 2024. – С. 640-647.
- [11] **Гудыменко, В.И.**, Апанасенко Я.В. Гетерозис, его проявление при двухпородном скрещивании в мясном скотоводстве. Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее. Материалы XXIV Международной научно-производственной конференции, 2020. – С. 186-187.
- [12] **Тореханов, А.А.** Мусабаев Б.И., Таджиев К.П., Карымсаков Т.Н. Научные достижения в области животноводства. – Алматы, 2011. – С. 35-37.
- [13] **Жумабаев, М.Ж.**, Назарбеков Б.К., Жузенов Ш.А. Методы повышения мясной продуктивности скота на основе использования породы Санта – Гертруда: Монография. – Алматы, 2006. – 230 с.
- [14] **Даниленко, О.В.**, Тамаровский М.В., Амерханов Х.А. Селекция и технологические основы повышения продуктивности мясного скота аулиекольской породы в северном регионе Казахстана. – Алматы, 2011. – 218 с.
- [15] **Тамаровский, М.В.**, Аманжолов К.Ж., Жузенов Ш.А., Крючков В.Д., Кожемжаров Е.С. и др. Практические рекомендации по ведению мясного скотоводства с использованием селекционных и технологических приемов повышения продуктивности мясного скота товарных стад: Методические рекомендации. – Алматы, 2017. – 43 с.
- [16] **Базымов, К.К.**, Нысанбаев Е.Г., Аманжолов К.Ж., Тамаровский М.В. и др. Рекомендации по выгодным схемам промышленного скрещивания и породного преобразования в мясном скотоводстве Казахстана: Методические рекомендации. ЗКТУ им. Жангир – Хана. – Уральск, 2020. – 46 с.
- [17] **Садиков, М.М.**, Симонов Г.А. Использование голловейской породы в горной зоне Дагестана. Материалы международной научно-практической конференции «Научно-практическое обеспечение интенсивного развития животноводства и кормопроизводства на современном этапе», 2 том. – Алматы, 2023. – 582 с.
- [18] **Терешкин, А.В.**, Тезекбаев Н.К., Тамаровский М.В., Кочин В.Б. под общей редакцией Вернигор В.А. Голловейская порода. - Алматы, изд. «Кайнар», 1987. – 144 с.
- [19] **Красота, В.Ф.**, Лобанов В.Т. Разведение сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. – Москва. изд. «Колос», 1976. – 416 с.
- [20] **Плохинский, Н.А.** Руководство по биометрии для зоотехников. – Москва, 1969. – 368 с.

References:

- [1] **Darvin, Ch.** Proishozhdenie vidov. M: Gossel'hoz izdat, 1952. – 484 s. [in Russian]
- [2] **Doneckih, A.G.** Produktivnost' i biologicheskie osobennosti simmental'skoi, aberdingusskoi i gerefordskoi porod krupnogo rogatogo skota. *Dostizhenia nauki i tehniki APK*, 2019. – Т. 33. – №4. – С. 74-76. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10419 [in Russian]

- [3] **Cundiff, L.V.** Kuehn, L.A. Thallman R.M. Use of heterosis and breed differences in crossbreeding systems or composite populations to improve efficiency of beef production. «Encyclopedia of Meat Sciences» (Third Edition) 2024. P. 601-628. <https://dx.doi.org/10.1016/b978-0-323-85125-1.00152-6>
- [4] **Torehanov, A.A.**, Kruchkova V.D. i dr. Miasnoe skotovodstvo Kazahstana. «Bastau» – Almaty, 2008. – 418 s. [in Russian]
- [5] Biuro nacional'noi statistiki agentstva po strategicheskomu planirovaniu i reformam Respubliki Kazahstan <https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/117687/> (data obrashhenija 21.05.2024) [in Russian]
- [6] **Luciana de Almeida Peres Araujo**, Isabella Dias Barbosa Silveira, Joao Restle, Luis Fernando Glassenapp de Menezes, Juliana Salies Souza, Luis Henrique Ebling Farinatti, Ana Carolina Fluck, Haylleen Aparecida Oliveira Menezes de Sa, Ricardo Zambarda Vaz Genetic group and heterosis in the behavioural evolution of steers during finishing in confinement. Livestock Science. Volume 282, April 2024. 105440 DOI:<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105440>
- [7] **Nasipov, P.A.** Mezhpородное skreshhivanie v skotovodstve Kazahstana. – Almaty: Kainar, 1987. – 24 s. [in Russian]
- [8] **Kosilov, V.I.**, Mironenko S. I. Sozdanie pomesnyh stad v miasnom skotovodstve. Orenburgski Gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2009. – 303 s. [in Russian]
- [9] **Levantin, D.L.** Uskorenie tempov razvitiia miasnogo skotovodstva i povyshenia effektivnosti selekcii miasnogo skota. Plemennaia rabota v miasnom skotovodstve. – M: Kolos, 1980. – S. 10-18. [in Russian]
- [10] **Met'iu, L. S.** Enciklopedia (tret'e izdanie) 2024. – S. 640-647. [in Russian]
- [11] **Gudymenko, V.I.**, Apanasenko Ja.V. Geterozis, ego proiavlennie pri dvuhporodnom skreshhivanii v miasnom skotovodstve. Innovacionnye reshenia v agrarnoi nauke – vzglyad v budushhee. Materialy XXIV Mezhdunarodnoi nauchno-proizvodstvennoi konferencii, 2020. – S. 186-187. [in Russian]
- [12] **Torehanov, A.A.** Musabaev B.I., Tadzhiyev K.P., Karymsakov T.N. Nauchnye dostizhenia v oblasti zhitovnovodstva. – Almaty, 2011. S. 35-37. [in Russian]
- [13] **Zhumabaev, M.Zh.**, Nazarbekov B.K., Zhuzenov Sh.A. Metody povyshenia miasnoi produktivnosti skota na osnove ispol'zovaniia porody Santa – Gertruda: Monografiia. – Almaty, 2006. – 230 s. [in Russian]
- [14] **Danilenko, O.V.**, Tamarovski M.V., Amerhanov H.A. Selekcia i tehnologicheskie osnovy povyshenia produktivnosti miasnogo skota auliekol'skoi porody v severnom regione Kazahstana. – Almaty, 2011. – 218 s. [in Russian]
- [15] **Tamarovski, M.V.**, Amanzholov K.Zh., Zhuzenov Sh.A., Kruchkov V.D., Kozhemzharov E.S. i dr. Prakticheskie rekomendacii po vedeniu miasnogo skotovodstva s ispol'zovaniem selekcionnyh i tehnologicheskikh priemov povyshenia produktivnosti miasnogo skota tovarnyh stad: Metodicheskie rekomendacii. – Almaty, 2017. – 43 s. [in Russian]
- [16] **Bazymov, K.K.**, Nysanbaev E.G., Amanzholov K.Zh., Tamarovski M.V. i dr. Rekomendacii po vygodnym shemam promyshlennogo skreshhivaniia i porodnogo preobrazovaniia v miasnom skotovodstve Kazahstana: Metodicheskie rekomendacii. ZKTU im. Zhangir – Hana. – Ural'sk, 2020. – 46 s. [in Russian]
- [17] **Sadykov, M.M.**, Simonov G.A. Ispol'zovanie golloveiskoi porody v gornoi zone Dagestana. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii «Nauchno-prakticheskoe obespechenie intensivnogo razvitiia zhitovnovodstva i kormoproizvodstva na sovremennom etape», 2 tom. – Almaty, 2023. – 582 s. [in Russian]
- [18] **Tereshkin, A.V.**, Tezekbaev N.K., Tamarovski M.V., Kochin V.B. pod obshei redakcii Vernigor V.A. Golloveiskaia poroda. – Almaty, izd. «Kainar», 1987. – 144 s. [in Russian]
- [19] **Krasota, V.F.**, Lobanov V.T. Razvedenie sel'skokoziastvennyh zhitvnyh: Uchebnoe posobie. – Moskva. izd. «Kolos», 1976. – 416 s. [in Russian]
- [20] **Plohinski, N.A.** Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. – Moskva, 1969. – 368 s. [in Russian]

ӘР ТҮРЛІ ГЕНОТИПТІ БҰҚАЛАРДАН АЛЫНҒАН БУДАНДАСТЫРЫЛҒАН ЖАС ЖАНУАРЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНІҢ КЕЙБІР КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ СИПАТТАМАСЫ.

Қарымсаков Т.Н.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
Қожемжаров Е.Е.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
Сайлаубек П.Ж.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант

¹*«Қазақ мал шаруашылығы және жем-шөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. Мақалада жергілікті популяциялардың қатардағы сауын сиырларын қазақтың ақбас, әуликөл және ангус тұқымдарының аталықтарымен жұптастыру нәтижесінде алынған бірінші ұрпақтағы гетерозис әсері сипатталады. Етті тұқымдардың асыл тұқымды бұқаларымен өнімділігі төмен жергілікті аналық мал басын тұқымдық түрлендіру нәтижесінде алынған будандастырылған бұқалардың өсуі мен дамуының салыстырмалы сипаттамасы келтірілген. Зерттеу нәтижелері бойынша тірі салмақтың және туғаннан 15 айға дейінгі орташа тәуліктік өсім көрсеткіштерінің ең жақсы көрсеткіштері қазақтың ақбас және ангус тұқымды бұқаларынан алынған будандастырылған бұқаларда табылғаны анықталды. Сондай-ақ, егер 6 айлық ангус бұқаларының төлдері тірілей салмағы бойынша әуликөлдік тұқымдастарынан 4,1 кг-ға айтарлықтай төмен болса, онда 8, 12 және 15 айларында ангус тұқымдастарындағы бұл көрсеткіш, керісінше, 4,1 кг-ға төмендейтіні анықталды, әуликөлдік құрдастарынан сәйкесінше 9,8, 12,1 және 11,3 келіге жоғары болды.

Біздің ойымызша, қамтылған шаруашылықтар тұрғысынан будандастырылған жас жануарлардың салмағындағы мұндай айырмашылық ет тұқымдарының генетикалық жақсаруынан басқа, әртүрлі шаруашылықтар жағдайында өндірістік тәжірибелерді орындау кезінде тәжірибелік жануарларды азықтандыру және ұстау ерекшеліктерімен алдын-ала анықталған.

Жүргізілген зерттеулер Алматы облысының таулы және тау бөктеріндегі аймақтарында жергілікті аз өнімді сүтті малды тұқымдық түрлендіру үшін ангус, қазақ ақбас және әуликөл етті тұқымдарының бұқаларын өсіруде тиімді пайдалануға болады деген қорытындыны тұжырымдауға мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: Етті мал шаруашылығы, тұқым, тұқымдық жақсарту, селекция, тұқымдық бұқалар, тірілей салмақ, орташатәуліктік салмақ өсімі.

CHARACTERISTICS OF SOME PRODUCTIVITY INDICATORS OF CROSSED YOUNG CATTLES OBTAINED FROM BULLS OF DIFFERENT GENOTYPES.

Karymsakov T.N.¹, Doctor of Agricultural Sciences
Kozhemzharov E. E.¹, candidate of agricultural sciences
Sailaubek P.Zh.¹, Master of Agricultural Sciences, graduate student

¹*«Kazakh Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production» LLP,
Almaty, Kazakhstan*

Abstract. The article describes the manifestation of heterosis in the offspring of the first generation obtained from the mating of cows from local populations of ranked dairy cattle with sires of the Kazakh white-headed, Auliekol and Angus breeds. A comparative description of the growth and development of crossbred bulls obtained as a result of breed transformation of low-productive local breeding stock with breeding bulls of specialized meat breeds is given. According to the research results, it was established that the best indicators of live weight and average daily gain from birth to 15 months of age were found in crossbred bulls obtained from bulls of the Kazakh white-headed and Angus breeds. It was also determined that if the offspring of Angus bulls at 6 months of age in terms of live weight was

significantly inferior to their Auliekol counterparts by 4.1 kg, then by 8, 12 and 15 months this figure in Angus animals, on the contrary, was higher than in their Auliekol peers, respectively, by 9.8, 12.1 and 11.3 kg.

Such a difference in the live weight of crossbred young animals in the context of the farms covered, in our opinion, was predetermined, in addition to genetic improvement by meat breeds, also by the peculiarities of feeding and keeping experimental animals during the period of production experiments in the conditions of various farms.

The conducted research allows us to formulate the conclusion that for the breed transformation of local low-productive dairy cattle in the conditions of the mountain and foothill zones of the Almaty region, specialized meat breeds can be effectively used in the reproduction of Angus, Kazakh white-headed and Auliekol bulls.

Keywords: Beef cattle breeding, breed, breed transformation, selection, sires, live weight, average daily gain.

МОНИТОРИНГ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СЕЛЬХОЗУГОДЬЯХ
ТОО «КАЗГЕР» И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ СКОПЛЕНИЯ ДРЕНАЖНЫХ ТАЛЫХ ВОД

Сарсекова Д.Н.¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

dani999@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0537-4936>

Перзадаева А.А.², кандидат технических наук, доцент

akma_72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8478-2710>

Сагин Ж.М.³, PhD

j.sagin@kbtu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-0386-888X>

Токтасынов Ж.Н.³, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор,

zh.toktassynov@kazatu.edu.kz <https://orcid.org/0000-0001-7810-9952>

Сатыбалдиева Г.Т.¹, магистр сельскохозяйственных наук

satybaldieva.gulshat@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9233-0610>

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан

²Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина,

г. Астана, Казахстан

³Казахско-Британский технический университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Проведена лесотаксационная оценка полезащитных насаждений на сельхозугодьях ТОО «Казгер» и рекогносцировочное обследование рельефа местности, с комбинированием полевых исследований и ГИС ДЗЗ технологии. Проведены геодезические (топографические) изыскательные работы по определению наименее низких уровней рельефа местности и выявлены места оптимального скопления дренажных талых вод, с целью дальнейшего их использования для орошения полей. Выявлены 3 потенциальных прудонакопителя дренажных талых вод.

Проведены агрохимические исследования почв до глубины 120 см на содержание нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия, гумуса, рН среды и засоленности почв. Во всех исследованных образцах зафиксировано низкое и очень низкое количество NO_3^- (0,4-9,4 мг/кг почвы). В верхних слоях почвы (0-20 см) содержание P_2O_5 среднее (16,3-24,6 мг/кг), в нижних горизонтах почв наблюдается резкое снижение концентрации P_2O_5 . Агрохимические исследования показали высокое и очень высокое содержание K_2O (>400 мг/кг) в верхних почвенных горизонтах. С понижением профиля почвы наблюдается постепенное снижение содержания K_2O . Результаты исследований свидетельствуют об очень низком (<2%) и низком (<4%) содержании гумуса в почвах сельхозугодий. Значения рН почвенных образцов колеблются от слабощелочной (рН 8,2) до щелочной (рН 9,6). Установлено, что почвы исследованных участков незасолены.

Ключевые слова: полезащитные лесные полосы, плодородие почв, рекогносцировочное обследование, ГИС ДЗЗ, дренажные талые воды.

Введение. В начале 60-х годов прошлого столетия в Казахстане были развернуты широкомасштабные работы по созданию лесных полос различной конструкции (продуваемые, ажурно-продуваемые, плотные и др.) для защиты полей от ветровой эрозии, равномерного распределения снежного покрова на полях, повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1-3]. В связи с изменением социально-экономического строя страны многие совхозы и колхозы после распада были переданы в частную собственность агроформированиям, фермерским и крестьянским хозяйствам.

Проблемы опустынивания и деградации почв в стране являются как никогда

актуальными [4]. Факторами опустынивания являются минимальное годовое количество атмосферных осадков, засушливый климат, дефицит водных ресурсов, наличие песчаных и засоленных территорий, малая лесистость, отсутствие растительного покрова, выдувание легких фракций почвы суховеями. В связи с чем, экосистемы неустойчивы к возрастающим антропогенным нагрузкам. Около 75% территории страны находится в зоне экологической дестабилизации [5].

Защитное лесоразведение в стране в XX в. было развито на достаточно высоком уровне [6-8]. В настоящее время многие защитные лесные полосы заброшены или вырублены, из-за чего не могут выполнять свои инженерно-защитные функции. В связи с чем, изучение современного состояния лесных полос, влагообмена почв, оценка поле-, почвозащитных функций лесных полос, их влияния на урожайность сельхозкультур является актуальной задачей.

Материалы и методы исследования. Полевое обследование состояния существующих и ранее действовавших поле- и почвозащитных лесных полос на сельхозгодиях фермерских хозяйств включает изучение конструкции лесных полос, породного состава, срока службы, технологии, агротехники и периода их создания, изучения картографических материалов хозяйств на исследуемых территориях. Таксационные полевые работы включали определение ассортиментного состава лесных полос, возраста, высоты деревьев, диаметра стволов деревьев, декоративности кроны деревьев, выявление энтомофитов, наличие аварийных, сухостойных деревьев. Для определения высоты деревьев использовали высотомеры Suunto PM-5/1520, для расчета площади лесных полос использовали лазерный дальномер Leica Distro D5, для определения диаметра стволов деревьев использовали электронную мерную вилку. Лесотаксационные данные вносили в полевой журнал.

Рекогносцировочное обследование лесных полос, конфигурации полей и рельефа местности проводили с помощью спутникового геодезического приемника GNSS приемник Leica GS08plus+контроллер CS10, мобильного приложения OrmanKZ и компьютерного приложения QGIS. Географические координаты опытных участков унифицированы по единой международной географической проекции системы UTM WGS-84. Геодезические работы проведены в системах координат WGS 84/UTM ZONE 42N. Топоъемка выполнена в масштабе 1:500 (карта создана при соотношении 1 см соответствует 5 м).

Согласно ГОСТ Р 58595-2019. «Почвы. Отбор проб» с почвенного профиля на глубине 0-120 см были отобраны пробы. Средняя масса пробы - 400-500 г. Пробоподготовка почв проводилась согласно ГОСТ 26269-91. Гумус определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26213-91; нитратный азот по методу ЦИНАО, ГОСТ 26488-85; подвижные формы фосфора и обменного калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26205-91; определение pH среды водной вытяжки почв согласно ГОСТ 26423-85, степень засоленности почвы по плотному остатку, ГОСТ 26490-85 в аккредитованной лаборатории ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И.Бараева».

Результаты исследований и их обсуждение. Растениеводческая фирма ТОО «Казгер» создана 1997 г. В феврале 2008 года на базе фирмы организовано предприятие «Казгер-Кус», являющийся крупным производителем куриного яйца, куриного мяса, яичного порошка в Казахстане. Предприятие также производит комбикорма для обеспечения потребностей птицефабрики. Сельхозгодия расположены в Донском и Краснофлотском сельских округах Енбекшильдерского района в северной-восточной части Акмолинской области. Земли ТОО «Казгер» находятся на праве долгосрочного землепользования. Аренда сельскохозяйственных земель делимая до 2051–2056 гг. (рисунок 1). Для картографирования полезащитных лесных полос, изучения их влияния на урожайность сельскохозяйственных культур и влагообмен почв, с применением

геопространственных технологий в ТОО «Казгер» Акмолинской области были отобраны характерные поля и заложены 8 опытных участков по географической широте-долготе: 53°2'14.36"N, 70°47'20.21"E; 53°2'25.88"N, 70°47'47.44"E; 53°03'15"N, 70°48'26"E; 53°03'11"N, 70°48'26"E; 53°02'32"N, 70°49'08"E; 53°02'32"N, 70°48'23"E; 53°02'32"N, 70°48'16"E; 53°02'36"N, 70°48'14"E.

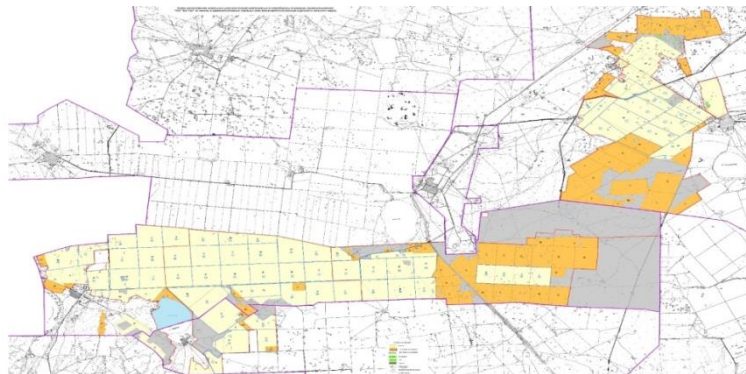


Рисунок 1 – Карта-схема сельхозугодий ТОО «Казгер»

Климат региона резко-континентальный, влажность региона достаточно высокая. Температура воздуха в июле в среднем составляет +19,9 °С. Самый низкий температурный режим наблюдается в зимние месяцы. Почти до полугода сохраняется снежный покров толщиной 20-35 см. В среднем за год выпадает около 395 мм атмосферных осадков. Урожайность сельхозкультур напрямую зависит от количества выпавших осадков, т.к. увлажнение почвы в основном происходит за счет талых вод [9].

Общая площадь земель ТОО «Казгер» составляет 50 719,52 га, из них: сельхозугодия - 50 178,13 га, пашни – 25 585,8 га, пастбища – 24 592,33 га, сенокосы – 541,39 га. Урожайность с/х культур в ТОО «Казгер» за 2023 год составила: овес – 2,82 ц/га; пшеница мягкая яровая – 3,35 ц/га; ячмень яровая – 2,85 ц/га. Поля, где произрастали лен-кудряш и подсолнечник списаны из-за недостатка влаги в вегетационный период, вследствие повышения температуры воздуха и минимального количества атмосферных осадков.

На сельхозугодиях ТОО «Казгер» по краям зерновых полей произрастает двухрядная кустарниковая растительность из жимолости татарской (*Lonicera tatarica*), ирги (*Amelanchier*), караганы древовидной (*Caragana arborescens*). Общая протяженность придорожной посадки около 1000 м (рисунок 2). Энтомовредители не обнаружены. На сельхозугодиях ТОО «Казгер» в последние годы начаты лесохозяйственные работы по созданию поле-, почвозащитных лесных полос, но без учета научно-методического подхода к рельефу местности, природно-климатическим условиям региона и ассортиментному составу древесно-кустарниковой растительности.

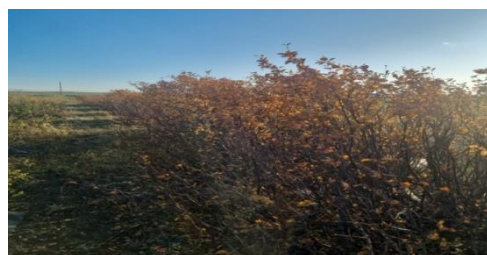


Рисунок 2 – Полезащитные лесные полосы на сельхозугодиях ТОО «Казгер»

На сельхозугодиях ТОО «Казгер» рекомендуется частичная реконструкция лесных полос; посадка древесно-кустарниковой растительности и планирование новых поле-, почвозащитных одно-, двухрядных лесных полос на полях, оврагах, болотах и низинах с учетом рельефа местности.

На сельхозугодиях хозяйств ТОО «Казгер» проведены геодезические (топографические) изыскательные работы по определению наименее низких уровней рельефа, по определению мест оптимального накопления дренажных талых вод, снегозадержания, подпитки и восстановления подземных горизонтов воды с целью дальнейшего их использования для орошения полей (рисунок 3) [10-12].



Рисунок 3 – Проведение геодезических и топографических изыскательных работ с помощью приемника Leica GS08plus+контроллер CS10

На тестовых полигонах ТОО «Казгер» на основе топосъемки выполнены геодезические исследования рельефа местности, расчеты объемов земляных работ и выявлены 3 потенциальных пруда-накопителя для задержания дренажных талых вод. На основе уровня Балтийской системы высот (БСВ) у полигонов определены несколько уровней понижения рельефа местности и самые нижние точки над уровнем моря.

Тестовый полигон № 1 (5879835.981, 621130.005) на сельхозугодиях ТОО «Казгер» условно был разделен на 3 уровня (рисунок 4). Уклон полигона – 4,160 м. 1 уровень по БСВ - 262,2320 м, площадь полигона (S_{Π}) - 57,184 кв.м. 2 уровень по БСВ - 258,4820 м; S_{Π} - 24 878,29 кв.м. 3 уровень по БСВ - 257,6220 м; S_{Π} - 6 930,15 кв.м. Самая низкая точка этого полигона 257,5020 м над уровнем моря БСВ.

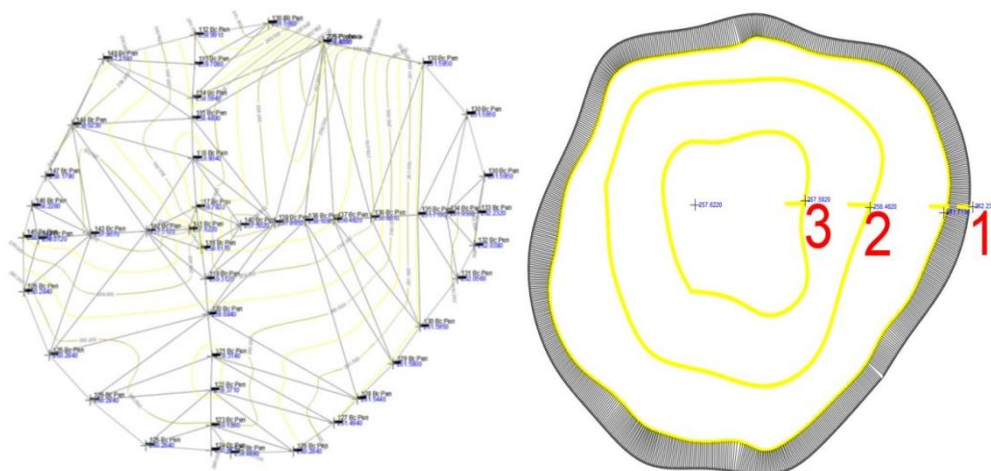


Рисунок 4 – Карта-схема тестового полигона № 1

Тестовый полигон № 2 (5878509.873, 620982.063) условно разделен на 4 уровня. Уклон полигона – (-8,737 м). 1 уровень по БСВ - 267,7510 м; S_{Π} - 9 359,55 кв.м. 2 уровень по БСВ - 265,5670 м; S_{Π} - 7458,55 кв.м. 3 уровень по БСВ – 263,3830 м; S_{Π} - 5 430,15 кв.м. 4 уровень по БСВ - 261,1990 м; S_{Π} - 3,504 кв.м. Самая низкая точка полигона - 259,0140 м над уровнем моря БСВ. На основе рекогносцировки (11.10.2023) выявлено, что местность является болотистой, используется для посева пшеницы.

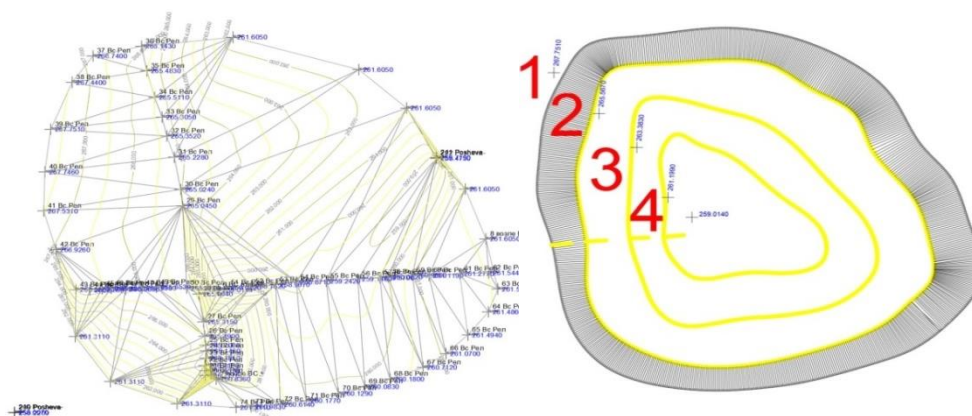


Рисунок 5 – Карта-схема тестового полигона № 2

Тестовый полигон № 3 (5878529.831, 621988.502) условно был разделен на 3 уровня. Уклон полигона - 2,304 м. 1 уровень по БСВ - 259,0700 м; S_{Π} - 14759,16 кв.м. 2 уровень по БСВ - 258,1060 м; S_{Π} - 10 152,85 кв.м. 3 уровень по БСВ - 257,9440 м; S_{Π} - 6502,65 кв.м. Самая низкая точка полигона - 256,7660 м над уровнем моря БСВ.

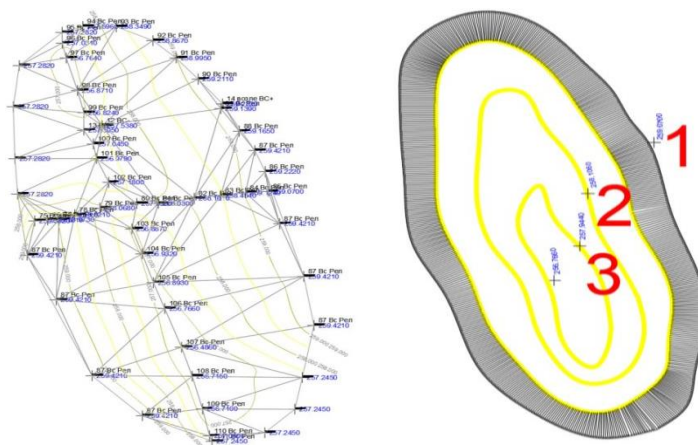


Рисунок 6 – Карта-схема тестового полигона № 3

Данные полигонов предоставлены в формате dwg.

На основе рекогносцировки (10-11.10.2023) выявлено, что территория полигонов является болотистой, используется для посева пшеницы. На основе спутниковых снимков местности, полученных с сайта <https://www.planet.com> методом Дистанционного зондирования определено, что на полигонах № 1-3 в весенний период снег долго не задерживается, талые воды быстро просачиваются в грунт.

Рост и развитие сельскохозяйственных культур и древесно-кустарниковой растительности, напрямую связаны с плодородием почв, т.е. наличием макроэлементов (N, P, K) и гумуса. Азотное питание растений является очень важным в сельском

хозяйстве. При недостатке азота стебли растений становятся тонкими и слабо ветвятся, наблюдается хлороз листьев. Фосфор в почве усиливает развитие корневой системы растений, провоцируя рост корней вглубь. При недостатке фосфора происходит задержка развития растений и снижение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, что сказывается на качестве с/х продукции. Все формы почвенного калия (воднорастворимый, обменный, необменный) в различной степени участвуют в калийном питании растений и при его недостатке также снижается урожайность сельхозкультур [13].

На полях ТОО «Казгер» были изучены почвенные горизонты до глубины 120 см в 4 точках пахотных полей и проанализировано 19 образцов (рисунок 7) [14-15].



Рисунок 7 – Агрохимические исследования почвенного профиля и отбор проб почвы

В таблице 1 приведены данные агрохимических исследований почвенных образцов, взятых с сельскохозяйственных полей ТОО «Казгер».

Как следует из таблицы 1, содержание нитратного азота в разрезе № 1 на глубине 0-21 см в профиле $A_{\text{пах}}$ составляет 3,2 мг/кг почвы, на глубине 22-42 см в профиле B_1 – 2,6 мг/кг, на глубине 43-65 см в профиле B_2K – 1,6 мг/кг, на глубине 66-89 см в профиле BK – 1,1 мг/кг, на глубине 90-120 см в профиле CK – 2,6 мг/кг, что говорит о низком содержании NO_3^- (менее 4 мг/кг). В разрезе № 2 на глубине 0-12 см в профиле $A_{\text{пах}}$ содержание NO_3^- составляет 5,0 мг/кг почвы, на глубине 13-29 см в профиле B_1 – 3,6 мг/кг, на глубине 30-51 см в профиле B_2K – 3,8 мг/кг, на глубине 52-80 см в профиле BK – 2,7 мг/кг, на глубине 81-120 см в профиле CK – 2,7 мг/кг, что также говорит о низком содержании NO_3^- . В разрезе № 3 на глубине 0-21 см в профиле $A_{\text{пах}}$ количество NO_3^- составляет 3,5 мг/кг почвы, на глубине 22-36 см в профиле B_1 – 1,5 мг/кг, на глубине 37-56 см в профиле B_2K – 1,3 мг/кг, на глубине 57-88 см в профиле BK – 0,5 мг/кг, на глубине 89-120 см в профиле CK – 0,4 мг/кг, что указывает на низкое содержание NO_3^- . В разрезе № 4 на глубине 0-21 см в профиле $A_{\text{пах}}$ содержание NO_3^- составляет 8,6 мг/кг почвы, на глубине 22-42 см в профиле B_1 – 9,4 мг/кг, на глубине 43-82 см в профиле BCK – 1,6 мг/кг, на глубине 83-120 см в профиле C – 0,8 мг/кг. Таким образом, содержание NO_3^- до глубины 42 см - среднее, до 120 см - низкое.

Следующий важный макроэлемент для растений – подвижный фосфор. Недостаток фосфора сказывается на росте стеблей растений и молодых листьях, которые становятся красно-фиолетовыми. Дефицит P_2O_5 существенно влияет на начальной фазе растений [13].

Как видно из таблицы 1, в почвенных образцах ТОО «Казгер» содержание P_2O_5 (по В.Г.Черненко) в разрезе № 1 на глубине 0-21 см в профиле $A_{\text{пах}}$ составляет 14,6 мг/кг почвы, на глубине 22-42 см в профиле B_1 – 2,7 мг/кг, на глубине 43-65 см в профиле B_2K – 0,3 мг/кг, на глубине 66-89 см в профиле BK – 0,2 мг/кг, на глубине 90-120 см в профиле

СК – 0,6 мг/кг, что свидетельствует об очень низком содержании фосфора по всему горизонту почвы (до 15 мг/кг). В разрезе № 2 на глубине 0-12 см в профиле А_{пах} содержание фосфора составляет 18,0 мг/кг почвы, что говорит о низком содержании Р₂О₅. На глубине 13-29 см в профиле В₁ – 0,5 мг/кг и на глубине 30-120 см отмечаются следовые количества фосфора. В разрезе № 3 на глубине 0-21 см в профиле А_{пах} содержание Р₂О₅ составляет 16,3 мг/кг почвы, на глубине 22-36 см в профиле В₁ – 1,8 мг/кг, на глубине 37-56 см в профиле В₂К – 0,6 мг/кг, на глубине 57-88 см в профиле ВК – 1,8 мг/кг, на глубине 89-120 см в профиле СК – 0,1 мг/кг. В разрезе № 4 на глубине 0-21 см в профиле А_{пах} содержание Р₂О₅ составляет 21,4 мг/кг почвы, на глубине 22-42 см в профиле В₁ – 1,0 мг/кг, на глубине 43-82 см в профиле ВСК – 8,1 мг/кг, на глубине 83-120 см в профиле С – 7,6 мг/кг. В разрезах № 3-4 на на глубине 0-21 см в профиле А_{пах} содержание Р₂О₅ является низким, далее до глубины 120 см отмечается очень низкое содержание фосфора.

Таблица 1 – Содержание макроэлементов в почвенных образцах сельскохозяйственных полей ТОО «Казгер»

№ пробы	Глубина отбора, см	NO ₃ ⁻ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Разрез № 1	А _{пах} 0-21	3,2	14,6	512
	В ₁ 22-42	2,6	2,7	275
	В ₂ К 43-65	1,6	0,3	242
	ВК 66-89	1,1	0,2	226
	СК 90-120	2,6	0,6	211
Разрез № 2	А _{пах} 0-12	5,0	18,0	651
	В ₁ 13-29	3,6	0,5	232
	В ₂ К 30-51	3,8	следы	176
	ВК 52-80	2,7	следы	208
	СК 81-120	2,7	следы	184
Разрез № 3	А _{пах} 0-21	3,5	16,3	742
	В ₁ 22-36	1,5	1,8	333
	В ₂ К 37-56	1,3	0,6	293
	ВК 57-88	0,5	1,8	376
	СК 89-120	0,4	0,1	303
Разрез № 4	А _{пах} 0-21	8,6	21,4	812
	В ₁ 22-42	9,4	1,0	343
	ВСК 43-82	1,6	8,1	212
	С 83-120	0,8	7,6	184

Таким образом, в образцах, взятых с сельхозугодий ТОО «Казгер» в верхних слоях почвы (0-21 см) содержание Р₂О₅ - среднее (16,3-24,6 мг/кг), в нижних горизонтах почв происходит резкое уменьшение концентрации Р₂О₅. В качестве агрохимического мероприятия рекомендуется допосевное внесение фосфорных удобрений вместо поверхностного.

Калий также как азот и фосфор является важным макроэлементом для развития сельхозкультур. Недостаток калия приводит к снижению устойчивости культурных растений у засухам, болезням, повышает полегание посевов [13]. Количество более 300 мг/кг почвы К₂О является оптимальным для сельскохозяйственных растений.

В образцах почв ТОО «Казгер» содержание K_2O (по Мачигину) в разрезе № 1 на глубине 0-21 см в профиле $A_{\text{пах}}$ составляет 512 мг/кг почвы, т.е. высокое содержание калия (таблица 1). На глубине 22-42 см – 275 мг/кг, на глубине 43-65 см – 242 мг/кг, на глубине 66-89 см – 226 мг/кг, на глубине 90-120 см – 211 мг/кг, т.е. повышенное содержание калия по всему горизонту почвы (200-300 мг/кг). В разрезе № 2 на глубине 0-12 см содержание калия составляет 651 мг/кг почвы, что говорит об высоком содержании K_2O . На глубине 13-29 см – 232 мг/кг, на глубине 30-51 см – 176 мг/кг, на глубине 52-80 см – 208 мг/кг, на глубине 81-120 см – 184 мг/кг, что говорит о среднем и повышенном содержании K_2O . В разрезе № 3 на глубине 0-21 см содержание K_2O составляет 742 мг/кг почвы, что показывает очень высокое содержание K_2O (>400 мг/кг). На глубине 22-36 см – 333 мг/кг, на глубине 37-56 см – 293 мг/кг, на глубине 57-88 см – 376 мг/кг, на глубине 89-120 см – 303 мг/кг, т.е. повышенное содержание K_2O (200-300 мг/кг) и высокое (300-400 мг/кг) содержание обменного калия. В разрезе № 4 на глубине 0-21 см содержание калия составляет 812 мг/кг почвы, т.е. очень высокое содержание K_2O (>400 мг/кг). На глубине 22-42 см в профиле B_1 – 343 мг/кг, на глубине 43-82 см в профиле ВСК – 212 мг/кг, т.е. повышенное содержание K_2O (200-300 мг/кг) на глубине 83-120 см в профиле С – 184 мг/кг, т.е. среднее содержание K_2O (100-200 мг/кг).

Таким образом, агрохимические исследования 19 почвенных образцов, взятых с полей показали повышенное, высокое и очень высокое содержание обменного калия (>400 мг/кг) в верхних почвенных горизонтах.

В таблице 2 представлены данные по содержанию гумуса (%), рН среды и засоленности почв сельхозугодий ТОО «Казгер».

Таблица 2 – Содержание гумуса (%), рН среда и засоленность почв

Место отбора	Глубина отбора, см	Гумус, %	рН	Плотный остаток, %
Разрез № 1	$A_{\text{пах}}$ 0-21	3,6	8,8	0,064
	B_1 22-42	2,4	8,2	0,148
	B_2K 43-65	1,4	9,5	0,144
	ВК 66-89	0,5	9,6	0,245
	СК 90-120	0,6	8,8	0,926
Разрез № 2	$A_{\text{пах}}$ 0-12	3,6	9,3	0,058
	B_1 13-29	1,6	9,6	0,198
	B_2K 30-51	1,0	9,4	0,112
	ВК 52-80	0,6	9,4	0,102
	СК 81-120	0,5	9,2	0,200
Разрез № 3	$A_{\text{пах}}$ 0-21	3,7	8,2	0,068
	B_1 22-36	1,7	8,3	0,128
	B_2K 37-56	1,3	9,2	0,106
	ВК 57-88	0,6	9,1	0,172
	СК 89-120	0,6	9,3	0,128
Разрез № 4	$A_{\text{пах}}$ 0-21	3,6	8,5	0,098
	B_1 22-42	1,7	9,1	0,138
	ВСК 43-82	0,8	9,5	0,142
	С 83-120	0,7	9,1	0,424

Как видно из таблицы 2, содержание гумуса в верхнем слое почвы в горизонтах почвы $A_{\text{пах}}$ в пределах 3,6-3,7%, что говорит о низком содержании гумуса (2-4%), в горизонтах почвы B_1 в пределах 1,6-2,4%, в горизонтах почвы B_2K в интервале 1,0-1,4%, в горизонтах почвы BK – 0,5-0,8%, в горизонтах почвы CK – 0,5-0,7%, что свидетельствует об очень низком содержании гумуса (<2%).

Реакция почвенной среды влияет на обеспеченность растений питательными элементами. Благоприятной средой для большинства растений является нейтральная среда (рН 7,3-8,2). В щелочных почвах подвижный фосфор выпадает в осадок и растения начинают испытывать его дефицит. По данным агрохимических исследований рН почвенных образцов колеблется от слабощелочной (рН 8,2) до щелочной (рН 9,6). Во всех исследованных образцах с понижением горизонта почв их щелочность возрастает.

В естественных экосистемах на солевой состав почв влияют климатический, геоморфологический, гидрологический и гидрогеологический режим местности. Если в почвенной слое накапливаются воднорастворимые соли в избыточных количествах, то происходит засоление почв. Это в свою очередь приводит к деплазмолизу корневой системы растения и его гибели. Анализ плотного остатка 19 почвенных образцов показал, что содержание сухого остатка в гумусовом горизонте колеблется в пределах 0,058-0,926%, что говорит о незасоленности почв исследованных полей.

Заключение. Таким образом, проведенная лесотаксационная оценка полезационных насаждений на сельхозугодиях ТОО «Казгер» показала, что полезационные лесные полосы в основном представлены кустарниковой растительностью, состоящей из жимолости татарской (*Lonicera tatarica*), ирги (*Amelanchier*), караганы древовидной (*Caragana arborescens*). Общая протяженность придорожной посадки около 1000 м. Энтомовредители не обнаружены. Полезационных лесных полос на полях недостаточно, а существующие полосы находятся в неудовлетворительном состоянии.

На основе проведенных геодезических исследований рельефа выявлены 3 потенциальных пруда-накопителя для задержания дренажных талых вод. На основе уровня Балтийской системы высот (БСВ) у полигонов определены несколько уровней понижения рельефа местности, площади полигонов и самые нижние точки над уровнем моря.

Агрохимические исследования почв до глубины 120 см показали низкое и очень низкое содержание NO_3^- (0,4-9,4 мг/кг). В поверхностном слое почвы (0-20 см) содержание P_2O_5 среднее (16,3-24,6 мг/кг), в нижних горизонтах почв наблюдается резкое его снижение. Агрохимические исследования показали высокое и очень высокое содержание K_2O (>400 мг/кг) в верхних почвенных горизонтах. С понижением профиля почвы наблюдается постепенное уменьшение содержания обменного калия. По результатам агрохимических исследований почв содержание гумуса характеризуется как очень низкое (<2%) и низкое (<4%), что обусловлено плохим формированием гумусового горизонта. Для повышения содержания гумуса рекомендуется вносить органические удобрения, такие как навоз, вермикомпост, компост, перегной, биогумус. Значения рН почвенных образцов колеблются от слабощелочной (рН 8,2) до щелочной (рН 9,6). Установлено, что почвы исследованных участков незасолены. Для повышения плодородия почв придорожных территорий необходимо сезонное внесение минеральных азотных, фосфорных и органических удобрений.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках проекта AP19679749 «Картографирование полезационных лесных полос, их влияние на урожайность и водные ресурсы, перспективы расширения, с применением геопространственных технологий в Акмолинской области», выполняемой по бюджетной программе 217 «Развитие науки» подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований». Авторы выражают благодарность участникам данного проекта Самарханову К.Б., Абжанову Т.С., Курмангожинову А.Ж., Жұмабек Б., Аманжоловой Р.

Литература

- [1] **Егоренков, С.Л.**, Любимов Б.В. Полезащитное лесоразведение в Северном Казахстане. – Алма-Ата, Казгосиздат, 1955 г. – 72 с.
- [2] **Кирюшин, В.И.** Начало освоения целинных земель, Уроки Целины, 2015, <https://histrf.ru/read/articles/nachalo-osvoieniia-tselinnykh-ziemel-event>
- [3] **Байзаков, С.Б.** История развития лесного хозяйства Казахстана: монография. – Алматы: 2014, – 576 с.
- [4] **Adenova, D.**, Sarsekova D., Absametov M., Murtazin Y and others. The Study of Groundwater in the Zhambyl Region, Southern Kazakhstan, to Improve Sustainability // Journals Sustainability. – 2024. – Vol. 16. – pp. 4597. <https://doi.org/10.3390/su16114597>.
- [5] **Родин, А.Р.**, Родин С.А., Васильев С.В., Силаев Г.В. Лесомелиорация ландшафтов. – Москва: Изд. МГУ им. М.Ломоносова, 2014. – 194 с.
- [6] **Бараев, А.И.** Защита почв от ветровой эрозии. Труды КАЗНИИЛХ – Т.5. – вып.4. – Алма-Ата, 1966.
- [7] **Егоренков, С.Л.** Подбор пород и схемы их смешения для выращивания биологически устойчивых полезащитных лесных полос в Северо-Казахстанской области Труды КАЗНИИЛХ, т.1. – Алма-Ата, 1956.
- [8] **Клебанович, Н.В.**, Ефимова И.А., Прокопович С.Н. Почвы и земельные ресурсы Казахстана. – Минск: БГУ, 2016. – 46 с.
- [9] <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D1%88%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5>
- [10] **Gadzama, N.M.** (2017). Attenuation of the effects of desertification through sustainable development of Great Green Wall in the Sahel of Africa. World Journal of Science, Technology and Sustainable Development, 14(4), 279-289.
- [11] **Thevs, N.**, Streng E., Aliev K., Eraaliev M., Lang P., Baibagysov A., & Xu J. (2017). Tree shelterbelts as an element to improve water resource management in Central Asia. Water, 9(11), 842.
- [12] **Ryszkowski, L.**, & Kędziora A. (2007). Sustainability and multifunctionality of agricultural landscapes.
- [13] **Минеев, В.Г.** Агрохимия. – Москва: Изд-во МГУ, 2004. – 753 с.
- [14] ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Электронный ресурс]. – Введено 1986-01-01.Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ: АО «Кодекс», 2008.
- [15] ГОСТ 29269-91 Почвы. Общие требования к проведению анализов [Электронный ресурс]. – Введено 1993-07-01. – М.: Издательство стандартов, 1992.

References

- [1] **Egorenkov, S.L.**, Lyubimov B.V. Protective afforestation in Northern Kazakhstan. – Alma-Ata, Kazgosizdat, 1955 – 72 p. [in Russian]
- [2] **Kiryushin, V.I.** The beginning of the development of virgin lands, Lessons from Virgin Lands, 2015, <https://histrf.ru/read/articles/nachalo-osvoieniia-tselinnykh-ziemel-event> (data obrashhenija 28.07.2024) [in Russian]
- [3] **Baizakov, S.B.** History of the development of forestry in Kazakhstan: monograph. – Almaty: 2014, – 576 p. [in Russian]
- [4] **Adenova, D.**, Sarsekova D., Absametov M., Murtazin Y and others. The Study of Groundwater in the Zhambyl Region, Southern Kazakhstan, to Improve Sustainability // Journals Sustainability. – 2024. – Vol. 16. – pp. 4597. <https://doi.org/10.3390/su16114597>
- [5] **Rodin, A.R.**, Rodin S.A., Vasiliev S.V., Silaev G.V. Forest reclamation of landscapes. – Moscow, Publishing house. Moscow State University named after M. Lomonosov, 2014. – 194 p. [in Russian]
- [6] **Baraev, A.I.** Protection of soils from wind erosion. Proceedings of KAZNIILH. – Vol.5. – Issue 4. – Alma-Ata, 1966. [in Russian]

- [7] **Egorenkov, S.L.** Selection of species and schemes for their mixing for the cultivation of biologically stable shelterbelts in the North Kazakhstan region Proceedings of KAZNIIH, vol.1. – Alma-Ata, 1956. [in Russian]
- [8] **Klebanovich, N.V.**, Efimova I.A., Prokopovich S.N. Soils and land resources of Kazakhstan – Minsk: BSU, 2016. – 46 p. [in Russian]
- [9]<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D1%88%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5> (data obrashhenija 10.03.2024)
- [10] **Gadzama, N.M.** (2017). Attenuation of the effects of desertification through sustainable development of Great Green Wall in the Sahel of Africa. World Journal of Science, Technology and Sustainable Development, 14(4), 279-289.
- [11] **Thevs, N.**, Streng E., Aliev K., Eraaliev M., Lang P., Baibagysov A., & Xu J. (2017). Tree shelterbelts as an element to improve water resource management in Central Asia. Water, 9(11), 842.
- [12] **Ryszkowski, L.**, & Kędziora A. (2007). Sustainability and multifunctionality of agricultural landscapes.
- [13] **Mineev, V.G.** Agrochemistry. – Moscow: Moscow State University Publishing House, 2004. – 753 p. [in Russian]
- [14] GOST 17.4.4.02-84 Nature conservation. Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis [Electronic resource]. – Introduced 1986-01-01. Sat. GOSTov. – M.: Standartinform: JSC “Kodeks”, 2008. [in Russian]
- [15] GOST 29269-91 Soils. General requirements for conducting analyzes [Electronic resource]. – Introduced 1993-07-01. – M.: Standards Publishing House, 1992. [in Russian]

«ҚАЗГЕР» ЖШС АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ АЛҚАПТАРЫНДА ТАНАП ҚОРҒАНЫШ ОРМАН ЖОЛАҚТАРЫНЫҢ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ ЕРІГЕН ДРЕНАЖДЫ СУЛАР ЖИНАЛАТЫН ОРЫНДАРДЫ АНЫҚТАУ

Сарсекова Д.Н.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор
Перзадаева А.Ә.², техника ғылымдарының кандидаты, доцент
Сагин Ж.М.³, PhD

Токтасынов Ж.Н.³, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
Сатыбалдиева Г.Т.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі

¹*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан*

²*Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан,*

³*Қазақ-Британ техникалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. «Қазгер» ЖШС ауыл шаруашылығы алқаптарындағы танап қорғаныш орман жолақтарың таксациялық бағалау және далалық зерттеулер мен ЖҚЗ ГАЖ технологиясын біріктіре отырып, жер бедерін барлау зерттеу жүргізілді. Жер бедерінің ең төмен деңгейін анықтау бойынша геодезиялық және топографиялық іздестіру жұмыстары жүргізілді және егістіктерді суару үшін оларды одан әрі пайдалану мақсатында дренажды еріген сулардың оңтайлы жиналатын орындары анықталды. Дренажды еріген сулардың 3 әлеуетті жинақтаушы тоғаны анықталды.

Нитрат азотының, жылжымалы фосфордың, метаболикалық калийдің, гумустың, ортаның рН және топырақтың тұздылығының құрамына 120 см тереңдікке дейін топыраққа агрохимиялық зерттеулер жүргізілді. Барлық зерттелген үлгілерде нитрат азотының мөлшері төмен және өте төмен (0,4-9,4 мг/кг). Топырақтың жоғарғы қабаттарында (0-20 см) Р₂О₅ мөлшері орташа (16,3-24,6 мг/кг), топырақтың төменгі горизонттарында жылжымалы фосфор концентрациясының күрт төмендеуі байқалады. Агрохимиялық зерттеулер топырақтың жоғарғы горизонттарында метаболикалық калийдің жоғары және өте жоғары мөлшерін (>400 мг/кг) көрсетті. Топырақ профилінің төмендеуімен метаболикалық калийдің біртіндеп төмендеуі байқалады. Зерттеу нәтижелері ауылшаруашылық жерлерінің топырақтарында өте төмен (<2%) және төмен (<4%) қарашірік мөлшерін көрсетті. Топырақ үлгілерінің РН мәндері сәл сілтіліден (рН 8,2) сілтіліге (рН

9,6) дейін өзгереді. Зерттелген жерлердің топырағы тұздалмағаны анықталды.

Тірек сөздер: танап қорғаныш орман жолақтары, топырақ құнарлылығы, барлау зерттеуі, ЖҚЗ ГАЖ, дренажды еріген сулар.

MONITORING OF FOREST SHELTER BELTS ON AGRICULTURAL LANDS OF KAZGER LLP AND DETERMINING PLACES OF ACCUMULATION OF MELT DRAINAGE WATER

Sarsekova D.N.¹, Doctor of Agricultural Sciences, professor
Perzadayeva A.A.², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Sagin J.³, PhD, professor
Toktasynov Zh.², Doctor of Agricultural Sciences, professor
Satybaldieva G.¹, Master of Agricultural Sciences

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

²*Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Kazakhstan*

³*Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan*

Annotation. A forest taxation assessment of field protective plantings on the farmland of Kazger LLP and a reconnaissance survey of the terrain, combining field research and GIS remote sensing technology, were carried out. Geodetic and topographical survey work was carried out to determine the lowest levels of the terrain and areas of optimal accumulation of drainage melt water were identified, with a view to their further use for irrigating fields. 3 potential storage ponds for drainage melt water were identified. Agrochemical studies of soils to a depth of 120 cm were carried out for the content of nitrate nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, humus, pH and soil salinity. In all studied samples, low and very low content of nitrate nitrogen was recorded (0.4-9.4 mg/kg). In the upper soil layers (0-20 cm), the P₂O₅ content is average (16.3-24.6 mg/kg); in the lower soil horizons, a sharp decrease in the concentration of available phosphorus is observed. Agrochemical studies have shown high and very high content of exchangeable potassium (>400 mg/kg) in the upper soil horizons. As the soil profile decreases, a gradual decrease in the content of exchangeable potassium is observed. The research results showed very low (<2%) and low (<4%) humus content in farmland soils. The pH values of soil samples range from slightly alkaline (pH 8.2) to alkaline (pH 9.6). It was revealed that the soils of the studied areas are non-saline.

Keywords: forest shelterbelts, soil fertility, reconnaissance survey, remote sensing GIS, drainage melt water.

SOIL FERTILITY AND HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF THE PILOT PLOT LOCATED ON THE TERRITORY OF THE MODULAR BIOLOGICAL TREATMENT PLANT OF THE VILLAGE OF TASBOGET

Baymakhanov O.S., Master of Agricultural Sciences, doctoral student

Baymakhanov92@internet.ru, <https://orcid.org/0009-0008-1949-2275>

Shomantayev A.A., doctor of agricultural sciences, professor

shomantayev53@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3089-8651>

Daldabayeva G.T., Candidate of Technical Sciences,

gulnur-d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9586-798X>

Otarbayev B.S., Candidate of agricultural sciences,

bauyrzhan.kzo@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5937-6465>

Akylbayev K.I., Candidate of Technical Sciences,

kgu.kairat@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9982-1257>

Shegenbayev A.T., Candidate of Technical Sciences,

abzal772001@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Kazakhstan

Annotation. Forecast calculations show that the possible use of surface runoff for agriculture and industrial production by 2040 will be no more than 24.4 km³/year, and taking into account non-productive losses it will be possible to use up to 21.5 km³/year of water resources [1].

On the territory of Kyzylorda province, the water factor acquires a leading role in the ecological sustainability of the natural environment. The main cause of environmental problems in the river basin is pollution and chronic water deficit. Therefore, providing the population and various sectors of the national economy with water in the required quantity and quality is the most important problem of our time.

The level of anthropogenic pressures on water resources is determined by quantitative and qualitative indicators of water use, wastes of life activity entering the water source and their compatibility with the natural environment. Despite the reduction of return water discharges to water sources, water quality in all water bodies remains unsatisfactory [2].

At the present stage, both in Kazakhstan and abroad, to utilize the increasing volume of wastewater, the natural method of water treatment on irrigated fields has been increasingly used, with maximum use of nutrients contained in wastewater. In this case, irrigated fields can be considered as the final link of their natural disinfection treatment, which has socio-economic, environmental and technological aspects.

Keywords: Wastewater, natural environment, soil, water quality, irrigation.

Introduction: As a result of many years of scientific research by many famous scientists, irrigation fields have been established as treatment facilities and their agricultural efficiency has been recognized [3].

Back in the distant 1939 years S.N. Stroganov wrote: “The refusal of methods of wastewater treatment by irrigation is a direct encroachment on the cleaning of water bodies, soils, air, on the national heritage, completely inadmissible under the socialist system” [4].

R.A.Babayants, a well-known specialist-hygienist, Corresponding Member of the Academy of Medical Sciences, believed that the development of irrigation fields deserves all approval, support and wide development from the point of view of interests of all bodies of national economy and public health [5]. Numerous materials of scientific research works (SRW) of scientists of Kazakhstan testify that one of the main directions of wastewater utilization is the use of treated wastewater on irrigation fields for cultivation of fodder crops and tree and shrub plantations.

The properties of soil were noticed in ancient times and man began to widely use soil for disinfection of wastewater. Studies by V.R. Williams [6], S.N. Stroganov [4] and other scientists proved that of all existing methods of biological treatment, soil methods are the most effective and the easiest to operate. The importance of soil as the main means of agricultural production is determined by its main property - fertility. The development of the soil fertility doctrine is closely connected with the name of Russian soil scientist V.R. Williams [7]. He studied the formation and development of fertility during the process of soil formation under agricultural use.

Fertility is the ability of soil to satisfy the need of plants with all necessary elements of nutrition, water, air and form favorable chemical, physical and biological conditions for normal growth and development. Fertility is influenced by both direct and indirect factors. Direct factors include organic matter content, water saturation and air permeability (aeration). Indirect factors are the degree of activity of soil microorganisms, methods of tillage, etc. [8].

When conducting field experiments, the impact on yield is possible only through the influence on the factors that create it - light, heat, moisture, air and nutrients. It is necessary to study the influence of individual agro-ameliorative practices and natural factors on the life of the plant in a multifaceted way. Therefore, before laying the experiment it is necessary to study the relief of the field plot, mechanical composition, degree of soil salinity. Especially it is necessary to take into account those factors, which to a greater extent violate the homogeneity of the experimental plot: backfilled pits, ditches, remnants of buildings, old dirt roads, etc. All these factors create such a diversity of soil fertility, which will significantly reduce the accuracy of the conducted experiment. The same factors have a strong influence on soil fertility during a number of years, creating unevenness of the field plot.

Materials and methods of research. The experimental plot of 1.5 ha, where the research is conducted, is located near the modular biological wastewater treatment plant (MBWTP) in the Tasboget, within the city limits of Kyzylorda (Figure 1).

The MBWTP of Tasboget settlement was constructed in 2015, its capacity is 6400 m³/day. The average actual volume of sewage is 2000 m³/day, peak - 5200 m³/day. The length of sewerage networks is 1871 km, covering 30% of the population of Kyzylorda city. Wastewater of Tasboget settlement is characterized by chloride-hydrocarbonate composition, with mineralization of 350 mg/l.

The relief of our experimental site is mainly flat with small monotonous slopes. On the territory of Kazakhstan, as well as in Russia there are normative documents defining requirements to the quality of soils of agricultural lands and establishing the basic principles of rational land use. The main means of soil quality control is laboratory research, which allows assessing its sanitary condition by chemical, bacteriological, parasitological and entomological indicators.

The most important stage of soil environmental control is soil sampling.

General rules of soil sampling for laboratory analysis are regulated by the following normative acts: State standards 28168-89; GOST 17.4.4.02-84; GOST R53123-2008; GOST R5309-2008; SP 11-102-97; RD 52.18.156-99. The only requirement for sampling is that the sample should allow obtaining reliable information on the characteristics and properties of the soil under study. Sampling takes into account the structure of the soil cover, its heterogeneity, terrain, climatic conditions, characteristics of pollutants and organisms. Single samples are taken from one or several layers and a combined sample is obtained by mixing them.

The mass of each point sample should be not less than 200 g, and the combined sample should be not less than 1 kg. At the experimental site, soil samples were taken at depths of 0-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm; 60-80 cm; 80-100 cm, as these depths are of greatest interest for our study. Samples were collected at air temperature 31°C and air humidity 28%, and laboratory tests were conducted at temperature 22.8°C, relative humidity 77.8%, atmospheric pressure 100.5 kPa.

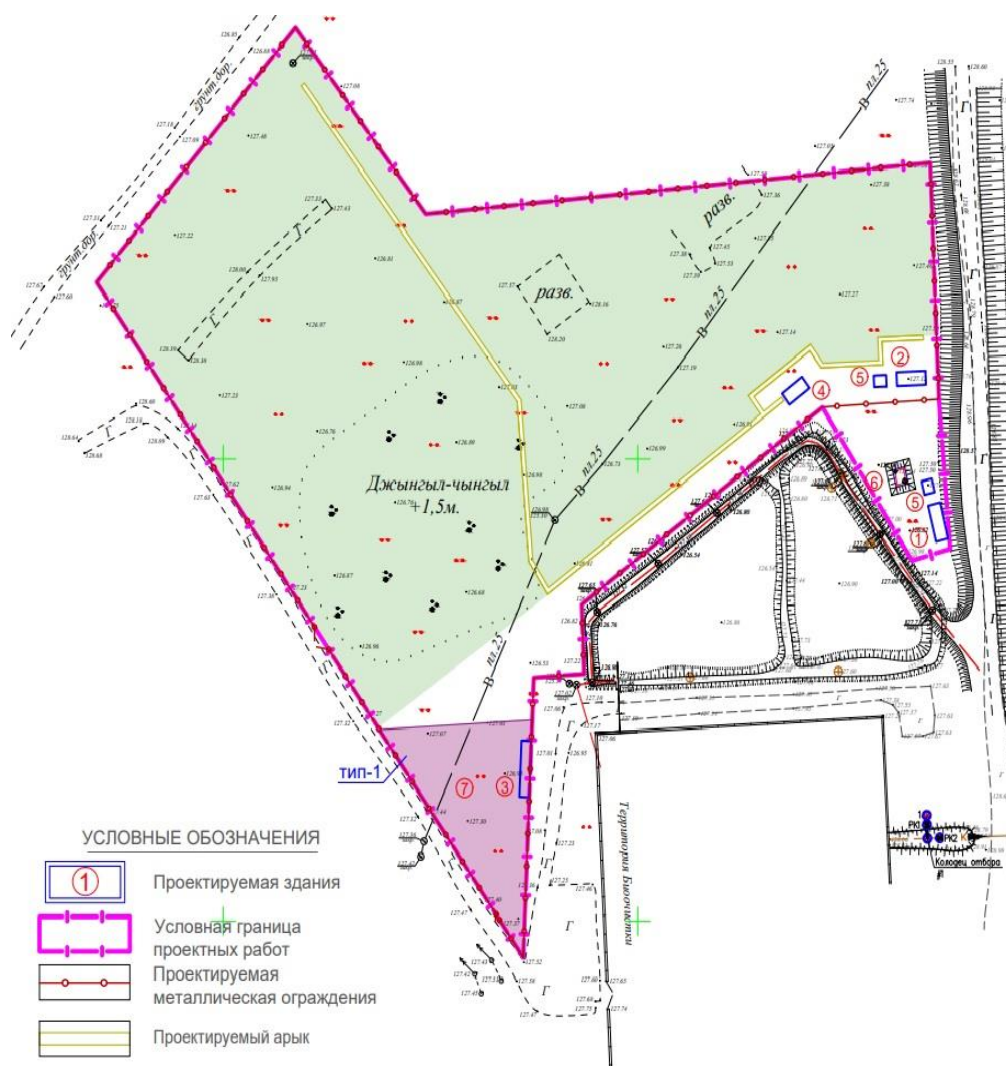


Figure 1 – Plan of the experimental site located on the territory of the Modular Biological Benchmarking Station (MBWTP)

Results. Physico-chemical tests of selected soil samples were conducted in the laboratory of JSC “National Center of Expertise and Certification” Kyzylorda branch, which has an accreditation certificate under №KZ.T.12.0408 dated November 04, 2019. (Test Protocols No. 6-10 dated January 31, 2024). The results of laboratory tests are presented in Table 1.

Soil analysis is the key to a successful harvest and is a mandatory procedure for farmers all over the world. The importance of soil analysis is not limited to determining (finding out) the elements of soil composition, it also touches upon the ecological issue: depletion of soil leads to loss of its fertility and suitability, which should never be allowed. The deficiency of certain elements also affects the crop itself. For example, lack of iron in the soil causes yellowing of the whole leaf; lack of magnesium - dark veins on lightened leaves; lack of nitrogen - yellowing from the beginning of the leaf to the stem; lack of potassium leads to the appearance of holes on the surface of the leaves. All these signs in an irrigated field are distress signals, and the risk of loss of crop quality, appearance and volume increases. To avoid such troubles, agrochemical analysis of soil is carried out (Table 1).

As can be seen from Table 1, soils at the depth of 0-20 cm and 20-40 cm by mechanical composition belong to loam with slightly and moderately saline, chloride-sulfate type of salinization.

Table 1 – Results of physico-chemical analysis of the soil of the experimental plot of INBO

Name of indicators	Designations Normative documents for test methods	Actual values				
		0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Nitrogen, mg/kg	MI «Soyuzselhochemistry» 1984 г.	2,8	2,8	4,2	2,8	2,8
Mass fraction of P ₂ O ₅ in soil, mg/kg	State standard 26205-91	7,2	9,2	14,8	16	13,6
Mass fraction of K ₂ O in soil, mg/kg	State standard 26205-91	20	14	26	26	26
Гумус, %	State standard 26213-2021	1,21	1,519	2,64	2,865	1,32
Dense residue, %	State standard 26423-85	0,389	0,501	1,908	1,961	1,821
HCO ₃ , %	State standard 26424-85	0,018	0,012	0,018	0,018	0,012
Cl, %	State standard 26425-85	0,099	0,089	0,099	0,053	0,043
Cl, mg-eq. per 100 g of soil	State standard 26425-85	2,8	2,5	2,8	1,5	1,2
SO ₄ , %	State standard 26426-85	0,173	0,254	1,08	1,210	1,210
Na, %	State standard 26427-85	0,012	0,005	0,012	0,012	0,012
Ca, %	State standard 26428-85	0,05	0,12	0,495	0,485	0,37
Mg, %	State standard 26428-85	0,037	0,021	0,204	0,183	0,174
pH	State standard 26423-85	8,1	7,9	7,4	7,7	7,6
Type of salinity		Chloride-sulfate	Chloride-sulfate	Sulphate	Sulphate	Sulphate
Degree of salinization		Lightly saline	Medium saline	Very heavily saline	Very heavily saline	Very heavily saline
Mechanical composition	MI, 1997 г.	loam	loam	Medium loam	Medium loam	Medium loam

Further, from 40 to 100 cm - medium loam with very strongly saline degree, sulfate type of salinization. The hydrogen index is pH=7.4-8.1, which refers to an alkaline environment. Soil pH is the concentration level of hydrogen ions in the soil solution. In general, pH is measured on a logarithmic scale from 1.0 to 14, with pH=7 being neutral.

Humus in the meter layer of soil is in the range of 1.21-2.865%, i.e. its content in the soil is not high. In laboratory conditions the amount of humus is determined by oxidimetric method of analysis.

Soil mineralization is one of the main links in the process of formation of new generation of forest plantations. Mineral soils are formed in the process of physical and chemical weathering of various hard and loose bedrock. It is a process of conversion of complex organic

matter into simpler minerals such as CO_2 , H_2S , CaCO_3 , CaCO_3 , Na_2SO_4 , NH_3 , phosphates and nitrates during sedimentation or diagenesis of sediments.

The mineral part of the soil consists of 90% oxygen, silicon and aluminum. Carbon, hydrogen, oxygen, phosphorus and sulphur are contained in the soil in both mineral and organic parts. Nitrogen is entirely contained in the organic part, potassium only in the mineral part of the soil.

In the meter layer the actual value of nitrogen 2,8-4,2 mg/kg; mass fraction of phosphorus $\text{P}_2\text{O}_5=7,2-14,8$ mg/kg; mass fraction of potassium $\text{K}_2\text{O}=14-26$ mg/kg; $\text{HCO}_3=0,012-0,018\%$; $\text{Cl}=0,043-0,093\%$; $\text{SO}_4=0,1073-1,21\%$; $\text{Na}=0,005-0,012\%$; $\text{Ca}=0,05-0,495\%$; $\text{Mg}=0,021-0,204\%$. Salinization type at the depth of 0-20; 20-40 cm is chloride-sulfate, at the depth of 40-60; 60-80; 80-100 cm - sulfate. Salinization degree at the depth of 0-40 - slightly saline; from 40 to 100 - very strongly saline. Mechanical composition: the upper layer is loam, loam and then clay. Hydrogeological conditions - a set of indicators characterizing conditions and regularities of groundwater formation in natural conditions, expected impact of reclamation and composition of necessary measures to ensure favorable hydrogeological conditions.

Hydrogeology is derived from the Greek word “water content” + geology - it is a science that studies the origin, conditions of occurrence, composition and regularities of groundwater movement [9]. To study the hydrogeological conditions of the experimental site, we needed to build a geological section (profile). To build a geological profile, the staff of the Department of “Water and Land Management” went to the experimental site, studied the relief of the site and determined the place for digging a pits. A pothole is a vertical section of the earth crust from the surface to the depth of soil, with the following dimensions: width - 1.0 m; length - 1.5 m and depth - 2.62 m (Figure 2 and 3).

Stationary hydrogeological observations include production measurement of groundwater table (GWT) and water sampling for chemical analysis, which determines its regime, which is the most important factor and indicator of ameliorative condition of irrigated lands.

Reclamation hydrogeology is a branch of applied hydrogeology, which studies hydrogeological conditions in the process of land reclamation and for the design of reclamation measures with the aim of progressive increase of soil fertility and high sustainable yields of agricultural crops on reclaimed lands.



Figure 2 – Vertical cross-section of the Earth's crust of the experimental plot on the territory of the Modular biological treatment plant

The main tasks of reclamation hydrogeology are:

- Study of hydrogeological conditions and forecast of their changes under the influence of designed reclamation solutions;
- Designing drainage and other ameliorative measures;
- Rational use and protection of ground waters in ameliorated territories taking into account their impact on the environment;
- Hydrogeological observations during operation of reclamation systems.

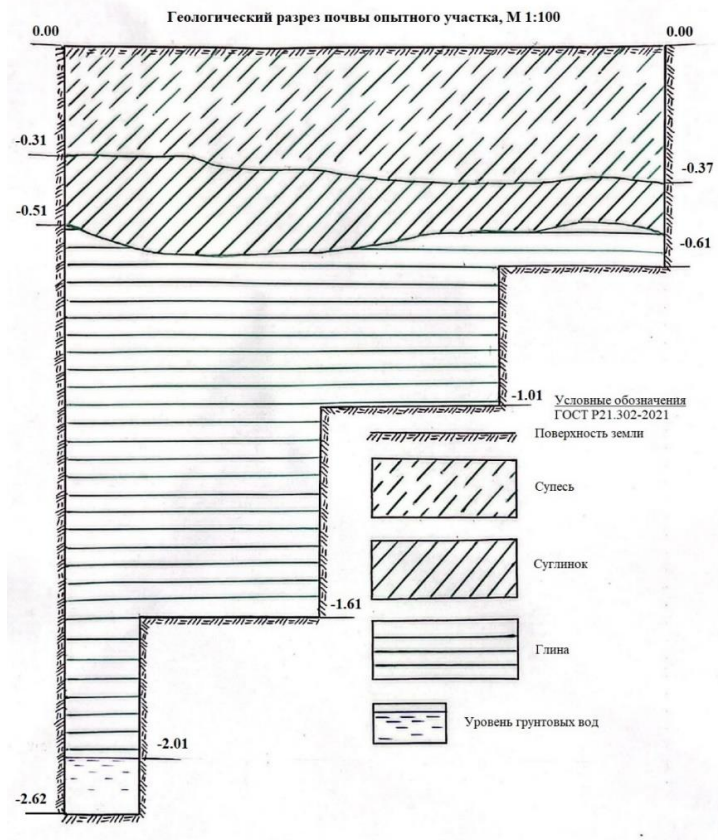


Figure 3 – Geologic cross-section of the vertical section of the pilot plot at the Modular Biological Treatment Plant site

At the same time, an objective assessment of hydromeliorative measures can be given only on the basis of natural-scientific analysis of natural processes, including the study of water and salt regime of groundwater.

At the same time, objective assessment of hydromeliorative measures can be given only on the basis of natural-scientific analysis of natural processes, including the study of water and salt regime of groundwater.

Under irrigation, part of irrigation water is used for plant nutrition, part is evaporated and part is used for groundwater nutrition. In this connection groundwater table rises, as a result of which their evaporation and accumulation of salts in aeration zone and groundwater is activated. As a result, soil salinization occurs, which leads to reduction of crop yields. Additional groundwater recharge occurs due to water filtration from main, distribution and irrigation (furrow) canals, which lead to changes in groundwater regime not only on irrigated massifs, but also outside it.

The role of irrigation water filtered through the bottom and slopes of canals can be different, depending on natural and climatic conditions. Penetrating into aquifers, irrigation waters float on the surface of underlying weakly and strongly brackish waters, forming lenses and recharging groundwater reserves.

Under conditions of good outflow, they flush soils and salt rocks. If filtration properties of rocks are low and outflow is absent, groundwater table rises and waterlogging occurs in some areas and soil salinization develops in other areas due to evaporation.

The use of wastewater and mineralized water for irrigation, in some cases has a significant impact on the groundwater regime. On the one hand, the soil produces self-purification of wastewater, and on the other hand, agricultural crops use nutrients contained in

wastewater [10].

The use of treated wastewater for agriculture is widely practiced in foreign countries. For example, such countries as India, Italy, France, Spain, Israel, Jordan, USA, Poland, Africa, Central, South and South-East Asia widely use treated wastewater for irrigation and fertilization of agricultural lands. In Israel, up to 85% of wastewater is treated and reused for crop irrigation. This maintains a high level of agricultural production even in conditions of water scarcity.

To use wastewater as irrigation water, it is necessary to study in detail the hydrogeological conditions of the irrigation area, especially the natural regime and elements of groundwater balance. Changes in groundwater table (GWT) in the annual section are divided into two periods [11-16]:

- Vegetative period with rise of groundwater table when water level is maintained on the surface of the irrigated field and in the canal;
- Autumn-winter period with the decline of groundwater table, when there is no water on the irrigated field of the irrigation network.
- On the experimental field (plot) water sampling was carried out from the observation well, pits (wells), dug to a depth of 2.65 m and a well located at a depth of 18.0 m (Table 2).

Samples of 1.5 liters of water were taken for chemical analysis. Plastic containers were used as containers. The sampling containers were clean, odorless, pre-washed with water, which was taken for analysis to determine its suitability for irrigation. Attention should be paid to acceptable irrigation water quality standards. For some plants, a certain amount of salts in the water is considered suitable. However, if the amount of salts in the water exceeds the required limit, a re-salinization process may occur.

The permissible limit of salts in irrigation water in Kazakhstan is 1-1.5 g/l. The use of weakly alkaline water for irrigation does not give good results. For example, water containing soda affects the physical and chemical properties of soil and reduces its fertility. Laboratory analysis of water also allows you to determine the amount of dependent sediment in its composition, this affects the choice of filters. It is also important to determine the temperature of the irrigation water, as watering with cold water has a negative effect on the growth and development of the plant. All these factors indicate the importance of irrigation water analysis.

Groundwater analyses of the experimental site were taken from 4 points and submitted for analysis to the analytical laboratory “Laboratory of Complex Chemical Research” of RSU “Kyzylorda HAE” (Kyzylorda Hydrogeological Ameliorative Expedition). Water samples were taken from: observation well (Protocol No.1 of 26.03.2024); from groundwater taken from the pits (Protocol No.2 of 2.04.2024): from a well 12 meters deep (Protocol No.3 of 10.04.2024); a well 18 meters deep (Protocol No.4 of 26.04.2024). The results of laboratory tests are given in Table 2.

Table 2 - Analysis of laboratory tests of groundwater of the pilot site of the modular biological treatment plant in Tasboget settlement

№	Name of indicators	Unit of measure	Observation well	Groundwater from the pits	Well, depth 12m	Well, depth 18m
1	2	3	4	5	6	7
1	Hydrogen index, pH	-	7,4	6,73	7,09	6,95
2	CO ₃ ²⁻ Carbonates	g/l;	0,000	0,000	0,000	0,000
		m.eq	0,000	0,000	0,000	0,000
3	HCO ₃ ⁻ Bicarbonates	g/l;	0,665	0,891	0,848	0,836
		m.eq	10,904	14,606	13,906	13,705
4	Cl ⁻ Chlorides	g/l;	1,120	2,150	0,300	0,290
		m.eq	31,584	60,630	8,460	8,178

1	2	3	4	5	6	7
5	SO ₄ ²⁻ Sulfates	g/l;	3,716	5,441	0,506	0,759
		m.eq	77,416	113,370	10,540	15,822
6	Ca ²⁺ Calcium	g/l;	0,660	0,540	0,155	0,220
		m.eq	33,000	27,000	7,750	11,000
7	Mg ²⁺ Magnesium	g/l;	0,408	0,756	0,052	0,098
		m.eq	33,750	62,176	4,262	8,022
8	Na ⁺ Sodium	g/l;	1,226	2,287	0,480	0,429
		m.eq	53,309	99,430	20,893	18,682
9	Mineralization	g/l;	7,796	12,066	2,341	2,632

Analysis of water from non-centralized sources (wells) of water supply for compliance with the requirements of SanPin 1.2.3685-21 [17] in laboratory conditions is determined for the content of: hydrogen (pH), carbonates (CO₂-3), bicarbonates (HCO₃-), chlorides (Cl-), sulfates (SO₄²⁻), calcium (Ca²⁺), magnesium (Mg²⁺), sodium (Na⁺).

Hydrogen (pH) is an important characteristic of water, indicating the level of acidity or alkalinity, and it is measured to determine water quality.

In some cases, pH deviations from the norm can pose a health risk, so it should be monitored on a regular basis. Table 2 shows that the pH is between 6.73 and 7.4 mol/l, which is considered optimal for drinking water supply. Neutral pH is from 6.5 to 7.5 mol/l. Clean drinking water with normal acidity improves metabolic processes, removes toxins, better transfers oxygen to cells, optimizing oxygen metabolism, and therefore increases longevity.

Based on the total salt content and the proportion of chemical components in them, the quality of irrigation water is assessed from the condition of danger of salinization and salinization, also toxicity of individual ions contained in it (carbonate, bicarbonate, chloride, sulfate). High salt content in irrigation water leads to increased mineralization of soil solution.



Figure 4 – Discussion of the results of laboratory testing of groundwater of the pilot site

In Figure 4, PF project researcher Baimakhanov Orken and staff of the Laboratory of

Complex Chemical Research discuss the results of laboratory testing of groundwater from the pilot site of the modular biological treatment plant in Tasboget settlement.

An important ameliorative criterion for the suitability of irrigation water is the danger of secondary salinization of soils. In order to prevent the danger of soil salinization it is necessary to estimate the suitability of irrigation water by the formula:

$$K_{0,3} = \frac{0,03 \cdot M}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} = \frac{0,03 \cdot 2,6}{0,155 + 0,052} = 0,245 < 4 \quad (1)$$

где, M- water salinity equal to 2.6 g/L; $K_{0,3}=0,245 < 4$, means that water is suitable for irrigation of all soils; If $K_{0,3}=4-5$ water is suitable for irrigation of sandy loam water; If $K_{0,3}=5-6$ water is suitable for sandy soils.

The assessment of irrigation water quality is the determination of the degree of danger of salinization by sodium adsorption ratio (SAR) according to the formula:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2}} = \frac{0,429}{\sqrt{(0,220 + 0,098)/2}} = \frac{0,429}{0,282} = 1,521 \quad (2)$$

$SAR=1,521 < 10$, so the risk of salinization is low.

If $SAR=10-18$ – medium risk of salinization; $SAR=18-26$ – high risk of sedimentation; $SAR > 26$ – very high risk of sedimentation.

Assessment of irrigation water suitability by sodium salinity can be determined by the formula:

$$K_{Na} = \frac{Na^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} = \frac{0,429 + 0,220 + 0,098}{0,220 + 0,098} = 2,35 \quad (3)$$

$K_{Na}=2,35 < 4$, so there is no danger of sodium salinization for all soils. If $K_{Na} > 4$, possible salinization under irrigation of medium and heavy sulginks; $K_{Na}=3-5$ solonetization is possible for light loams and sandy loams.

The magnesium-salinity hazard of soils can be determined by the formula:

$$K_{Mg} = \frac{Mg^{2+} \cdot 100\%}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} = \frac{0,098 \cdot 100\%}{0,220 + 0,098} = 30,82\% \quad (4)$$

$K_{Mg}=30,82\% < 50\%$ - no risk of magnesium salinization. When $K_{Mg} > 50\%$ - magnesium saponification is manifested.

One of the most important criteria of water suitability for irrigation, under conditions of Kyzylorda province is the absence of chloride salinization danger in water, which is determined by the formula:

$$K_{Cl} = Cl^- + 0,5 \cdot SO_4^{2-} = 0,290 + 0,5 \cdot 0,759 = 0,67,$$

$K_{Cl}=0,67$ - it is possible to irrigate soils with any water permeability; at $K_{Cl}=3-7$ - irrigate soils with low water permeability; and $K_{Cl}=15-20$ - it is possible to irrigate soils with good water permeability only.

Conclusion. Thus, the suitability of groundwater for irrigation by chemical composition, along with the concentration of soluble mineral substances, the ratio of mono- and divalent cations, should be assessed by the indicators of the active reaction of the medium, that is, the hydrogen index (pH) and the content of basic nutrients such as nitrogen, phosphorus, potassium

and trace elements, as well as take into account natural-climatic conditions, irrigation regime and biological characteristics of growing crops, forest and tree plantations.

Input of toxic salts with irrigation water should not lead to exceeding the critical content of water-soluble salts in soil for sulfate and chloride types of salinization, i.e. 0.1% in soil annual and 0.25% in soil seasonal salinization.

Gratitude. The research was carried out under the Program-targeted financing of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan for 2023-2025, BR21882415 “Development of technology for safe utilization of wastewater for irrigation of fodder crops and tree plantations under water deficit conditions in Kyzylorda province”.

References:

[1] **Ибатгулин, С.Р.** Нарастание водного дефицита как угроза продовольственной безопасности Центральной Азии. Климат и водные ресурсы: мелиорация и экология. Материалы международной конференции, посвященной 70-летию академика КАСХН, д.с/х.н. Б.М. Койбакова. Тараз, 2022 – С. 108-114

[2] **Шомантаев, А.А.** Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование возвратных вод в низовьях реки Сырдарьи. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.с/х.н. – Алматы, 2002 – 51 с.

[3] **Зубаиров, О.З.** Орошение сточными водами в Казахстане. Алматы, 1984. – С. 3-8

[4] **Строганов, С.Н.** Загрязнение и самоочищение водоемов. Москва, 1939.

[5] **Бабаянц, Р.А.** Почвенная мелиорация городских стоков и их сельскохозяйственное использование. – Москва: Медгиз, 1958. – 232 с..

[6] **Вильямс, Р.Р.** Поля орошения//Сочинения. Москва, 1941. – 452 с.

[7] **Марчик, Т.П.,** Ефремов А.А. Почвоведение с основами растениеводства. Учебное пособие «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы». – Гродно: ГрГУ, 2006 – 249 с.

[8] So; l Ph and the Availability of Plant Nutrients. Nutrients wordship. Orgt. Онлайнкурс;

[9] https://ros-pipe.ru/tekh_info/tekhicheskie-stati/gidrogeologiva-gidrogeologiya-iosnovy-geologii/osobennostu-rezhima-gruntovykh-vod-pri-gidromelior. (дата обращения 01.02.2024)

[10] **Shomantayev, A.A.,** Shegenbayev A.T., Otarbayev B.S., Daldabayeva G.T., Olzhabayeva A.O. Theoretical and practical bases of soil-based wastewater. Pretreatment. “Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. Agricultural Sciences”, №4 (67) 2023, 141-149 pp. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.122>

[11] **Анзельм, К.А.,** Абдрахимов В.З., Арынбаев Ж. Эколого-мелиоративный мониторинг орошаемых земель Южного Казахстана// Водное хозяйство Казахстана. – Алматы, 2011 г.

[12] Методические указания по мониторингу орошаемых земель Республики Казахстана МСХ РК-Астана, 2012 г.

[13] **Алекин, О.А.** Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометиздат, 1970. – 443 с.

[14] **Мамотов, С.А.** Современные тенденции изменения качества воды реки Сырдарьи // «САНИИРИ – 80 лет. 1925-2005» / Сборник научных трудов/САНИИРИ – Ташкент, 2006. – С. 251-258

[15] Стандарт качества воды «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством воды» OzDSt 950:2000. – Ташкент, 2000.

[16] **Серикбаев, Б.С.,** Серикбаев Э.Б. Эффективность орошения сельхозкультур дождевыми и подземными водами. – Ташкент: Фан, 2006.

[17] СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания», Регистрационный №62296 от 29.01.2021.

References:

[1] **Ibatullin, S.R.** Narastanie vodnogo defitsita kak ugroza prodovol'stvennoy bezopasnosti Tsentralnoy Azii. Klimat I vodnyeresusy: melioratsiyaieкологиya. Materialy mezhdunarodnoy

конференции, посвященной 70-летию академика КАШН, д.с/кх.н. В.М. Койбакова. Тараз, 2022 – С.108-114. [in Russian]

[2] **Shomantayev, A.A.** Гидрохимический режим водотоков I селскохозяйственное использование возвратных вод в низовьях реки Сырдар'я. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.с/кх.н. Алматы, 2002 – 51 с. [in Russian]

[3] **Zubairov, O.Z.** Oroshenie stochnymi vodami v Kazakhstane. Алматы, 1984 – 3-8 с. [in Russian]

[4] **Stroganov, S.N.** Zagryaznenie i samoochishenie vodoemov. Moskva, 1938. [in Russian]

[5] **Babayants, R.A.** Pochvennaya melioratsiya gorodskikh stokov I ikh sel'skokhozyaystvennoe ispolzovanie. Medgiz. Moskva, 1958. – 232 с. [in Russian]

[6] **Vil'yams, R.R.** Polyaorosheniya// Sochineniya. Moskva, 1941 – 452 с. [in Russian]

[7] **Marchik, T.P.,** Efremov A.A. Pochvovedenie s osnovami rastenievodstva. Uchebnoe posobie "Grodnenskiy gosudarstvennyy iuniversitet imeni Yanki Kupaly" – Grodno GrGU, 2006 – 249 с. [in Russian];

[8] So; I Ph and the Availability of Plant Nutrients. Nutrients workshop.

[9] <https://ros-pipe.ru/tekh> info/tekhnicheskie-stati/gidrogeologiya-/gidrogeologiya-iosnovy-geologii/osobennosti-rezhima-gruntovykh-vod-pri-gidromelior. (data obrashheniya 01.02.2024)

[10] **Shomantayev, A.A.,** Shegenbayev A.T., Otarbayev B.S., Daldabayeva G.T., Olzhabayeva A.O. Theoretical and practical bases of soil-based wastewater. Pretreatment. "Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. Agricultural Sciences", №4 (67) 2023, 141-149 pp. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v67.i4.122>.

[11] **Anzel'm, K.A.,** Abdrakhimov V.Z., Arynbaev Zh. Ekologo-meliorativnyi monitoring oroshaemykh zemel' Yuzhnogo Kazakhstana// Vodnoe Khozyaistvo Kazakhstana – Алматы, 2011 г. [in Russian]

[12] Metodicheskie ukazaniya po monitoringu oroshaemykh zemel' Respubliki Kazakhstan MSKh RK – Astana, 2012 г. [in Russian]

[13] **Alekin, O.A.** Osnovy gidrokhimii – L; Gidrometiozdat, 1970. – 443 с. [in Russian]

[14] **Mamotov, S.A.** Sovremennyye tendentsii izmeneniya kachestva vody reki Syrdar'ya// "SANIIRI – 80 let. 1925-2005" Sbornik nauchnykh trudov/ SANIIRI – Tashkent, 2006 – S. 251-258. [in Russian]

[15] Standart kachestva vody "Voda pit'evaya. Gigienicheskie trebovaniya I kontrol za kachestvom vody" OzDSt 950:2000. – Tashkent, 2000. [in Russian]

[16] **Serikbaev, B.S.,** Serikbaev E.B. Effektivnost' orosheniya sel'khoz kultur dozhdevymi I podzemnymi vodami. – Tashkent: Fan, 2006. [in Russian]

[17] SanPin 1.2.3685-21 "Gigienicheskie normativy I trebovaniya k obespecheniyu bezopasnosti I bezvrednosti dlya cheloveka faktorov sredy obitaniya", Registratsionnyi №62296 ot 29.01.2021. [in Russian]

ТАСБӨГЕТ КЕНТІНІҢ МОДУЛЬДІК БИОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗАРТУ СТАНЦИЯСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ОРНАЛАСҚАН ТӘЖІРІБЕ УЧАСКЕСІНІҢ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ

Баймаханов О.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант

Шомантаев А.А., ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Далдабаева Г.Т., техника ғылымдарының кандидаты

Отарбаев Б.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Ақылбаев К.И., техника ғылымдарының кандидаты

Шегенбаев А.Т., техника ғылымдарының кандидаты

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

Аңдатпа. Қызылорда облысының аумағында су факторы қоршаған табиғи ортаның экологиялық тұрақтылығында жетекші рөлге ие болады. Өзен бассейнінің экологиялық проблемаларының негізгі себебі-ластану және созылмалы су тапшылығы. Сондықтан халықты

және халық шаруашылығының әртүрлі салаларын қажетті мөлшерде және қажетті сапада сумен қамтамасыз ету біздің заманымыздың маңызды мәселесі болып табылады.

Болжамды есептеулер 2040 жылға қарай ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптік өндіріс үшін жер үсті ағынының ықтимал пайдаланылуы жылына 24,4 км³-тен аспайтынын және өндірістік емес шығындарды ескере отырып, су ресурстарын жылына 21,5 км³-ке дейін пайдалануға болатынын көрсетеді.

Су ресурстарына антропогендік жүктемелердің деңгейі су пайдаланудың, су көзіне түсетін қалдықтардың сандық және сапалық көрсеткіштерімен және олардың табиғи ортамен үйлесімділігімен айқындалады. Су көздеріне қайтарылатын су ағындарының азаюына қарамастан, барлық су объектілеріндегі судың сапасы қанағаттанарлықсыз болып қалады.

Қазіргі кезеңде Қазақстанда да, шетелде де ағынды сулардың өсіп келе жатқан көлемін кәдеге жарату үшін суару алқаптарында суды тазартудың табиғи әдісі жиі қолданыла бастады, бұл ретте ағынды сулардағы қоректік элементтер барынша пайдаланылады. Бұл жағдайда суармалы алқаптарды әлеуметтік-экономикалық, экологиялық және технологиялық аспектілері бар табиғи тазарту дезинфекциясының соңғы буыны ретінде қарастыруға болады.

Тірек сөздер: ағынды сулар, табиғи орта, топырақ, судың сапасы, суару.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОПЫТНОГО УЧАСТКА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ МОДУЛЬНОЙ СТАНЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПОСЕЛКА ТАСБОГЕТ

Баймаханов О.С., магистр сельскохозяйственных наук, докторант

Шомантаев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Далдабаева Г.Т., кандидат технических наук

Отарбаев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук

Акылбаев К.И., кандидат технических наук

Шегенбаев А.Т., кандидат технических наук

Кызылординский университет им.Коркыт Ата, г.Кызылорда,Казахстан

Аннотация: На территории Кызылординской области водный фактор приобретает ведущую роль в экологической устойчивости окружающей природной среды. Основная причина экологических проблем речного бассейна-загрязненность и хронический дефицит воды. Поэтому обеспечение населения и различных отраслей сельского хозяйства водой в необходимом количестве и требуемого качества, является важнейшей проблемой нашего времени.

Прогнозные расчеты показывают, что к 2040 году возможное использование поверхностного стока для сельского хозяйства и промышленного производства составит не более 24,4 км³/год, а с учетом непроизводственных потерь можно будет использовать до 21,5 км³/ год водных ресурсов. Уровень антропогенных нагрузок на водные ресурсы определяется количественными и качественными показателями водопользования, отходов жизнедеятельности, поступающих в водоисточник и их совместимость с природной средой. Несмотря на уменьшение сбросов возвратных вод в водоисточники, качество воды во всех водных объектах остается неудовлетворительным.

На современном этапе, как в Казахстане, так и за рубежом, для утилизации возрастающего объема сточных вод все чаще стали использовать естественный метод очистки воды на полях орошения, при этом максимально используются питательные элементы, содержащиеся в сточной воде. В этом случае орошаемые поля можно рассматривать как завершающее звено их естественной очистки обеззараживания, что имеет социально-экономические, экологические и технологические аспекты.

Ключевые слова: Сточные воды, природная среда, почва, качество воды, орошение.

Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған нұсқаулық

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) Vestnik.korkyt.kz сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіңде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым – тілдері қазақша, орысша, ағылшынша. Мақала құрылымы мен безендірілуі:

1. Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (аннотациялар мен әдебиеттер тізімін қоспағанда 6 беттен төмен болмауы тиіс).

– Мақаланы құру схемасы (беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип Times New Roman, өлшемі – 12) (Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында);

- XFTAP индексі – бірінші қатар жоғарыда, сол жақта (<http://grnti.ru>); оң жақта – журналдың doi индексі (префикс және суффикс) – редакцияда беріледі;

- мақала атауы – ортасына қалың он екінші қаріппен;

- автор(лардың)дың аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға 11-қаріп, (авторлар саны 5 адамнан артық болмауы тиіс, 6 адам - жоба шеңберінде жазылған мақалалар үшін рұқсат етіледі (жоба авторлары үшін);

- ұйым, қала, елдің толық атауы – ортаға, курсив – 11-қаріп;

- **Андатпа.** Түп нұсқа тілінде (**150-200 сөз**; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11-қаріп;

- **Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11-қаріп;

- **Негізгі мәтін** (аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см, 12-қаріп) құрылымы төмендегідей болады:

2. **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу; таңдалған тақырыптың, мәселенің өзектілігі, объектісі, пәні, мақсаты, міндеті, әдісі, тәсілі, тұжырымы және мағынасын анықтау

3. **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс.

4. Кестелер, суреттер айтылғаннан кейін орналастырылуы керек. Әр иллюстрациямен жазу(өлшемі (кегль) – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек.

Мақала мәтінінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек.

5. **Нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6. **Қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат Қорытындыдан кейін түседі. Әдебиеттер тізімі (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы қажет). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация). Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, DOI индексі бар әдебиеттер болуы тиіс. Романизацияланған әдебиеттер тізімі <http://www.translit.ru> сайты арқылы рәсімделуі керек.

7. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

8. Келген мақала талапқа сай рәсімделген жағдайда ғана Антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалығы 80 % - дан жоғары көрсеткіште болған мақала Редакцияның қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды. Рецензенттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті (khabarshy@korkyt.kz).

Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Серия сельскохозяйственных наук» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте vestnik.korkyt.kz, используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Структура и оформление статьи:

1) Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (не менее 6 страниц, за исключением аннотаций и списка литературы).

- Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12) (В формате Word в операционной системе Windows 10):

- индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>); индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);

- название статьи – прописными буквами по центру полужирным шрифтом, размер – 12;

- инициалы и фамилию автора(ов) – по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) – 11 (адрес эл.почты авторов, номер орсид, количество авторов не должно превышать 5 человек, к статьям, написанным в рамках проекта, допускаются 6 авторов (для авторов проекта);

- полное наименование организации, город, страна – по центру, курсив, размер - 11.

- **Аннотация** на языке оригинала (**150-200** слов; сохраняя структуру статьи) размер - 11.

- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.

- **Основной текст** (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см), структура:

2) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

3) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

4) В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. В ссылках в тексте указывается в квадратных скобках.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором.

Список литературы (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). При наличии в списке литературы работ, представленных на кириллице, список литературы должен быть представлен в двух вариантах: первый - в оригинале, второй - в латинизированном алфавите (транслитерация). Список ссылок в статье должен содержать только рецензируемые литературные источники, литературу с индексом DOI. Список латинизированной литературы должен быть подготовлен через сайт <http://www.translit.ru>.

7) Сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора (ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

8) Статья должна обладать не менее 80% уникальности текста для публикаций. В случае если оригинальность статьи ниже 80%, работа будет возвращена автору для исправления и корректировки. После вторичной проверки статья набирает необходимого показателя в антиплагиат, направляется на рассмотрение редакционной коллегии. Статья, не отвечающая соответствующим требованиям, оригинальность которой, проверена дважды, к публикации не принимается. После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

Manual for authors of manuscripts

Ready scientific work for publication in the journal «Bulletin of Korkyt Ata Kyzylorda University. The series agricultural sciences» can be submitted by the author (authors) through the system of online submission of articles on the site vestnik.korkyt.kz, using special instructions. The article should be written in Word format in Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be accepted automatically). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Structure and design of the article:

1) The size of the article ranges from 6 to 12 pages at least 6 pages, excluding annotations and bibliography).

- description of the scheme of the article (page - A 4, book orientation, indents are calculated with respect to the left top and bottom sides page margins-2.5 m, with right - 2.0 m, Standard font : type - Times New Roman, size (font) - 12) (Word format on Windows 10 operating system):

- the ISTIR index is the first line at the top left (<http://grnti.ru>).

- DOI index (provided by the editorial office);

- title of article – with capital letters, alignment on the center in bold, size (font) 12.

- initials and last name of author(s) - alignment on the center in bold, size (font) – 11, (e-mail address of the authors, orsid number, the number of authors should not exceed 5 people, 6 authors are allowed to the articles written within the framework of the project (for the authors of the project);

- the full name of the organization, city, country, alignment on the center, italic, size (font) - 11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; retaining the structure of the article) size (font) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words/phrases) size (font) - 11.

- **Main text** (12 font, line spacing - 1, indentation of red line#- 1.25 cm)

- Structure:

2) **Introduction:** rationale for the selection of the topic; relevance of the topic or problem; definition of the object, subject, objectives, tasks, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

3) **Research materials and methods:** should consist of a description of the materials and the progress of work, as well as a full description of the methods used.

4) In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. References in the text are indicated in square brackets.

5) **Results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is given.

6) **Conclusion/conclusions:** summarizing and summarizing the work at this stage; confirmation of the truth of the assertion put forward by the author.

List of references (size (point size) - 11, the number of used literature is at least 15). If there are works presented in Cyrillic in the list of references, the list of references should be presented in two versions: the first - in the original, the second - in the Latinized alphabet (transliteration). The list of references in the article should contain only peer-reviewed literary sources, literature with a DOI index. The list of romanized literature should be prepared through the site <http://www.translit.ru>.

7) Information about the authors: (should contain the full name of the author (s), full name of the organization, city, country, contact details: telephone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

8) The article must have at least 80% uniqueness of the text for publication. If the originality of the article is below 80%, the work will be returned to the author for correction and correction. After a secondary check, the article gains the required indicator in anti-plagiarism, and is sent for consideration by the editorial board. An article that does not meet the relevant requirements, the originality of which is double-checked, is not accepted for publication. After a positive feedback from the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and the author is sent a notification of payment. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz).

МАЗМҰНЫ

ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ

Арпаның будан популяцияларындағы шаруашылық құнды белгілердің тұқым қуалаушылығын талдау	
Тохетова Л.А., Шермағамбетов К., Баимбетова Г.З., Жалбыров А.Е., Нұрғалиев Н.Ш., Сұлтан Н.Ж.	6
Коллекциялық питомниктерді қашықтықтан бағалау әдістерін жасымық мысалында қолдану	
Лисенович А.И., Тен Е.А., Жанзаков Б.Ж., Шушпанова И.В.	19
Ақмола облысының ерте пісетін жүгері будандарының астық өнімділігі	
Малицкая Н.В., Әшірбеков М.Ж., Кузнецова М.А., Аужанова М.А., Косанов С.У.	29
Қазақстан Республикасы Оңтүстік-шығысындағы әртүрлі экологиялық аймақтарда қауын сорттарының даму ерекшеліктері	
Шойбекова А.Ж., Шойбекова А.Ж., Тайшибаева Е.У., Махмаджанов С.П., Айтбаева А.Т., Джантасов С.К.	41
Күздік бидай сорт-үлгілерінің дән сапасы және негізгі көрсеткіштері	
Тилеубаева Ж.С., Сапарбаева Н.А., Айтжанова М.О., Кашкаров А.А., Махатов Ж.Б.	51
Факультативті жұмсақ бидайдың болашақты нөмірлерінің шаруашылыққа – құнды белгілері	
Нүрпейісов И.А.	60

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨСІМДІКТЕРІН ҚОРҒАУ

Оңтүстік-шығыс Қазақстанның агроценоздарындағы қабыршаққанатты бөжектердің (insecta, lepidoptera) түрлік құрамы және олармен күресу шарасында инсектицидтердің биологиялық тиімділігі	
Түменбаева Н.Т., Момбаева Б.К., Закиева А.А., Амангелді Н., Бакесова Р.М.	70
Ақмола облысы жағдайында асбұршақ дақылының (<i>Pisum sativum l.</i>) Зиянкестері энтомофагтарының тиімділігіне биоэкологиялық негіздеме	
Момбаева Б.К., Түменбаева Н.Т., Калиева Л.Т., Уалиева А.Б., Досмағанбетова А.О.	80

ТОПЫРАҚТАНУ ЖӘНЕ АГРОХИМИЯ

Топырақтағы микроағзалар топтарының таралуына пестицидтер әсері	
Жакипова А.А., Қияс А.А., Науанова А.П.	90
Жерді қашықтан зондтау деректері негізінде Түркістан облысының суармалы жерлеріндегі деградациялық процестерді бағалау	
Зұлпыхаров Қ.Б., Тоқбергенова А.А., Таукебаев Ө.Ж., Біләлов Б.М., Салмұрзаұлы Р.	100

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ

Көк күміс ренді қаракөл қойларының түс белгілерін сұрыптау мен бағалаудағы селекцияның нәтижелігі	
Мустияр Т.А., Тенлибаева А.С., Абдураимова Н., Мамытова А.	113
Сиырдың жаңадай алынған және қатырылып-ерітілген эмбриондарын трансплантациялау нәтижесі	
Атейхан Б., Кажғалиев Н.Ж., Сейтеуов Т.К., Теміржанова А.А., Титанов Ж.Е.	121
Әр түрлі генотипті бұқалардан алынған будандастырылған жас жануарлардың өнімділігінің кейбір көрсеткіштерінің сипаттамасы	
Қарымсақов Т.Н., Кожемжаров Е.Е., Сайлаубек П.Ж.	131

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МЕЛИОРАЦИЯСЫ

«Қазгер» ЖШС ауылшаруашылық алқаптарында танап қорғаныш орман жолақтарының мониторингі және еріген дренажды сулар жиналатын орындарды анықтау	
Сарсекова Д.Н., Перзадаева А.Ә., Сагин Ж.М., Токтасынов Ж.Н., Сатыбалдиева Г.Т.	141
Тасбөгет кентінің модульдік биологиялық тазарту станциясының аумағында орналасқан тәжірибе учаскесінің топырақ құнарлылығы және гидрогеологиялық жағдайлары	
Баймаханов О.С., Шомантаев А.А., Далдабаева Г.Т., Отарбаев Б.С., Ақылбаев К.И., Шегенбаев А.Т.	153

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Анализ наследования и наследуемости хозяйственно-ценных признаков в гибридных популяциях ячменя Тохетова Л.А., Шермагамбетов К., Баимбетова Г.З., Жалбыров А. Е., Нургалиев Н.Ш., Султан Н.Ж.	6
Применение методов дистанционной оценки коллекционных питомников, на примере чечевицы Лисенович А.И., Тен Е.А., Жанзаков Б.Ж., Шупанова И.В.	19
Зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы в Акмолинской области Малицкая Н.В., Аширбеков М.Ж., Кузнецова М.А., Аужанова М.А., Косанов С.У.	29
Особенности развития сортов дыни в разных экологических зонах Юго-востока Республики Казахстан Шойбекова А.Ж, Мамырбеков Ж.Ж., Тайшибаева Э.У., Махмаджанов С.П., Айтбаева А.Т., Джантасов С.К.	41
Качество зерна и основные показатели сортов озимой пшеницы Тилеубаева Ж.С., Сапарбаева Н.А., Айтжанова М.О., Кашкаров А.А., Махатов Ж.Б.	51
Хозяйственно-ценные признаки перспективных номеров факультативной мягкой пшеницы Нурпеисов И. А.	60

ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Видовой состав насекомых-чешуекрылых (insecta, lepidoptera) в агроценозах Юго-восточного Казахстана и биологическая эффективность инсектицидов против них Туменбаева Н.Т., Момбаева Б.К., Закиева А.А., Амангелды Н., Бакесова Р.М.	70
Биоэкологическое обоснование эффективности энтомофагов вредителей гороха (<i>pisum sativum</i> L.) в Акмолинской области Момбаева Б.К., Туменбаева Н.Т., Калиева Л.Т., Уалиева А.Б., Досмаганбетова А.О.	80

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

Влияние пестицидов на распространение групп микроорганизмов в почве Жакипова А.А., Кияс А.А., Науанова А.П.	90
Оценка деградационных процессов на орошаемых землях Туркестанской области на основе данных дистанционного зондирования земель Зулпыхаров К.Б., Токбергенова А.А., Таукебаев О.Ж., Біләлов Б.М., Салмұрзаұлы Р.	100

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Результативность селекции каракульских овец серой окраски при отборе и оценке цветковых признаков серебристой расцветки Мустияр Т.А., Тенлибаева А.С., Абдураимова Н., Мамытова А.	113
Результаты трансплантации свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов коров Атейхан Б., Кажгалиев Н.Ж., Сейтеуов Т.К., Темиржанова А.А., Титанов Ж.Е.	121
Характеристика некоторых показателей продуктивности помесного молодняка полученного от быков разных генотипов Карымсаков Т.Н., Кожемжаров Е.С., Сайлаубек П.Ж.	131

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

Мониторинг полезащитных лесных полос на сельхозугодьях ТОО «Казгер» и определение мест скопления дренажных талых вод Сарсекова Д.Н., Перзадаева А.А., Сагин Ж.М., Токтасынов Ж.Н., Сатыбалдиева Г.Т.	141
Плодородие почвы и гидрогеологические условия опытного участка, расположенного на территории модульной станции биологической очистки поселка Тасбогет Баймаханов О.С., Шомантаев А.А., Далдабаева Г.Т., Отарбаев Б.С., Акылбаев К.И., Шегенбаев А.Т.	153

CONTENT

PLANT GROWING AND AGRICULTURE

Analysis of inheritance and heritability of economically valuable traits in hybrid barley populations Tokhetova L.A., Shermagambetov K., Baimbetova G.Z., Zhalbyrov A.E., Nurgaliyev N.Sh., Sultan N.Zh.	6
Application of methods of remote assessment of collection nurseries, using the example of lentils Lisenovich A.I., Ten E.A., Zhanzakov B.Zh., Shupanova I.V.	19
Grain productivity of early-maturing corn hybrids in akmola region Malitskaya N.V., Ashirbekov M.Zh., Kuznecova M.A., Auzhanova M.A., Kosanov S.U.	29
Features of the development of melon varieties in different ecological zones of the southeast of the republic of kazakhstan Shoibekova A.Zh., Mamyrbekov Zh.Zh., Tayshibaeva E.U., Makhmadzhanov S.P., Aitbaeva A.T., Jantassov S.K.	41
Grain quality and main indicators of winter wheat varieties Tileubaeva Zh.S., Saparbaeva N.A., Aitzhanova M.O., Kashkarov A.A., Makhatov Zh.B.	51
Economic-valuable signs of perspective numbers of facultative soft wheat Nurpeisov I. A.	60

PROTECTION OF AGRICULTURAL PLANTS

Species composition of lepidoptera insects (insecta, lepidoptera) in the agrocenoses of southeastern kazakhstan and the biological effectiveness of insecticides with them Tumenbayeva N.T., Mombaeva B.K., Zakiyeva A.A., Amangeldi N., Bakessova R.M.	70
Bioecological substantiation of the effectiveness of entomophages of pea pests (<i>pisum sativum</i> l.) In the akmola region Mombaeva B.K., Tumenbayeva N.T., Kaliyeva L.T., Ualiyeva A.B., Dosmaganbetova A.O.	80

SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY

The effect of pesticides on the spread of groups of microorganisms in the soil Zhakupova A.A., Kiyas A.A., Nauanova A.P.	90
Assessment of degradation processes on irrigated lands of turkestan region based on remote sensing data Zulpykharov K.B., Tokbergenova A.A., Taukebayev O.Zh., Bilalov B.M., Salmurzauly R.	100

ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY

The effectiveness of breeding karakul sheep of gray color in the selection and evaluation of color features of silver coloring Mustiyar. T.A., Tenlibaeva A.S., Abduraimova N., Mamytova A.	113
Results of transplantation of freshly obtained and frozen-thawed cow embryos Ateikhan B., Kazhgaliev N.Zh., Seyteuov T.K., Temirzhanova A.A., Titanov Zh.E.	121
Characteristics of some productivity indicators of crossed young cattle obtained from bulls of different genotypes Karymsakov T.N., Kozhemzharov E.E., Sailaubek P.Zh.	131

AGRICULTURAL MELIORATION

Monitoring of forest shelter belts on agricultural lands of kazger llp and determining places of accumulation of melt drainage water Sarsekova D.N., Perzadayeva A.A., Sagin J., Toktasynov Zh., Satybaldieva G.	141
Soil fertility and hydrogeological conditions of the pilot plot located on the territory of the modular biological treatment plant of the village of tasboget Baymakhanov O.S., Shomantayev A.A., Daldabayeva G.T., Otarbayev B.S., Akylbayev K.I., Shegenbayev A.T.	153

Қорқыт Ата атындағы
Қызылорда университетінің
ХАБАРШЫСЫ.
Ауыл шаруашылығы ғылымдары
сериясы

ВЕСТНИК
Кызылординского университета
имени Коркыт Ата. Серия
сельскохозяйственных наук

BULLETIN
of the Korkyt Ata Kyzylorda
University. The series
agricultural sciences

1999 жылғы наурыздан бастап шығады
Издается с марта 1999 года
Published since March 1999

Жылына төрт рет шығады
Издается четыре раза в год
Published four a year

Редакция мекен-жайы: 120014,
Қызылорда қаласы, Әйтеке би
көшесі, 29 «А», Қорқыт Ата
атындағы Қызылорда
университеті

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Адрес редакции: 120014,
город Кызылорда,
ул. Айтеке би, 29 «А»,
Кызылординский
университет
им. Коркыт Ата

Телефон: (7242) 27-60-27
Факс: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Address of edition: 120014,
Kyzylorda city, 29 «A»
Aiteke bie str.,
Korkyt Ata Kyzylorda
University

Tel: (7242) 27-60-27
Fax: 26-27-14

E-mail: khabarshy@korkyt.kz

Құрылтайшысы: Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
Учредитель: Кызылординский университет им. Коркыт Ата
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігі
берген бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі
№ KZ KZ16VPY00067253 31-наурыз, 2023 ж.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации, выданное
Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан
№ KZ KZ16VPY00067253 31 марта 2023 г.

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.
Компьютерде беттеген: Махашов А.А.

Теруге 12.09.2024 ж. жіберілді. Басуға 23.09.2024 ж. қол қойылды.
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 18,26 шартты баспа табақ. Индекс 76214.
Таралымы 50 дана. Тапсырыс 0188. Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 12.09.2024 г. Подписано в печать 23.09.2024 г.
Формат 60 × 841/8. Объем 18,25 усл. печ. л. Индекс 76214.
Тираж 50 экз. Заказ 0188. Цена договорная.

Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. Журналда жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.

Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале не могут быть воспроизведены без ссылки.

The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and are not returned the authors. Materials published in the journal can not be republished without reference.

Университет баспасы, 120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.