

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің

*ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ*

(пәнаралық)

---

---

*ВЕСТНИК НАУКИ*

Казахского агротехнического университета

им. С. Сейфуллина

(междисциплинарный)

*№ 2 (113)*

I часть

**Нұр-Сұлтан 2022**

## РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА

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

**Д.Н. Сарсекова** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.03.03, орман шаруашылығы, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**В.К. Швидченко** - ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 06.01.05, дәнді дақылдарды өсіру, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**С.А. Джатаев** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.15, молекулалық генетика және өсімдік шаруашылығы, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.К. Булашев** - ветеринария ғылымдарының докторы, мамандығы - 16.00.03, профессор С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**С.К. Шауенов** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, мамандығы - 06.02.04, профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.Е. Усенбаев** - ветеринария ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.19, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**Д.Т. Конысбаева** - биология ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 03.00.05, ботаника, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

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

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

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

**Г.Р. Шеръязданова** - саясаттану ғылымдарының кандидаты, мамандығы - 23.00.03, доцент. С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**А.Б. Темірова** - экономика ғылымдарының кандидаты мамандығы - 08.00.14, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

## РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

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

**Саид Лаарибу (Said LAARIBY)** - PhD докторы, Albn Tofail (FSHS-Kenitra) университеті, География департаменті, Қоршаған орта, аумақтар және даму зертханасы, Марокко.

**Кристиан Матуас Байэр (Christian Matthias Bauer)** - Ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Ю. Либих атындағы Гиссен университеті, Германия.

**Рейне Калеву Кортем (Raine Kalevi Kortet)** - ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD докторы, профессор, Шығыс университеті, Финляндия.

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

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

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

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

**Ибрагим Бин Че Омар (Ibrahim Bin Che Omar)** - биохимия, генетика и молекулалық биология, инженерия ғылымдарының докторы, профессор, Малайзия Келантан университеті, Малайзия.

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

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

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

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

**Бу Жигао (Bu Zhigao)** - Харбин ветеринарлық ғылыми-зерттеу институты, ҚХР (келісім бойынша).

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

ISSN 2710-3757

ISSN 2075-939X

Басылым индексі – 75830

# АҒҒЫЛШАН АҒҒЫЛШАН ҒЫЛЫМ АҒҒЫЛШАН

doi.org/10.51452/kazatu.2022.2(113).945

UTC632.7.018

## STUDY OF SOIL MOISTURE DYNAMICS IN THE TUGAI FORESTS OF THE SYRDARYA RIVER

***Dukenov Zhenis Serikovich***

*Master of Agricultural Sciences,  
Almaty branch Kazakh Scientific Research  
Institute of Forestry and Agroforestry  
named after A.N. Bukeikhan  
Almaty, Kazakhstan E-mail: 7078786694@mail.ru*

*Abayeva Kurmankul Tuletaevna*

*Doctor of Economics, Professor  
Kazakh National Agrarian Research University  
Almaty, Kazakhstan E-mail: abaeva1961@mail.ru*

*Akhmetov Ruslan Sabyrovich*

*Master of Agricultural Sciences,  
Almaty branch Kazakh Scientific Research  
Institute of Forestry and Agroforestry  
named after A.N. Bukeikhan,  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: ars\_28@mail.ru*

*Dosmanbetov Daniyar Akhmetovich*

*PhD, Almaty branch  
Kazakh Scientific Research Institute  
of Forestry and Agroforestry  
named after A.N. Bukeikhan  
Almaty, Kazakhstan  
E-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru*

*Rakymbekov Zhandos Kanatovich*

*Master of Agricultural Sciences,  
Almaty branch Kazakh Scientific Research  
Institute of Forestry and Agroforestry  
named after A.N. Bukeikhan  
Almaty, Kazakhstan E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

---

### Abstract

The article presents the results of a study of soil moisture dynamics in the tugai forests of the Syrdarya River. This study was conducted along the floodplain of the Syrdarya River at the KSI “Otrar Forestry”. The study is devoted to identifying the influence of soil moisture in the tugai forest zone. In these territories, the studies were conducted from April to September 2021. Soil moisture of the tugai forest in the floodplain of the Syrdarya River was studied using genetic horizons with sampling to determine the physical properties and degree of humidity. To determine the dynamics of soil moisture, the studied sites were selected in the near-river and central parts, along the Syrdarya River. To study

the dynamics of soil moisture, detailed soil samples were taken three times depending on the season. The sampling depth was from 0 to 1 m. The amount of moisture in soil horizons was determined in laboratory conditions. According to the obtained data, the dynamics of soil moisture are analyzed.

**Keywords:** Tugai forests; floodplain; forestry; soil; humidity; plantations; terrace.

### Introduction

Tugai forests have a great soil protection, water protection, shore strengthening value. In some cases, they also perform a protective role, perform biodrenage in swampy floodplain areas.

Due to the presence of a waxy coating on the leaves and stems, flood-washed plants can float on the surface of the water and take root when they get to the shallows. All tugai plants have great ecological plasticity in relation to salinization and desiccation of the soil.

Long-term scientific research shows that on the coast, fortified with willow, turanga, reed, the erosion of the shores is 3-5 times less than on the coastal glade and fresh alluvium, and with increasing coverage of forest vegetation, it decreases significantly.

Having high transpiration capabilities, tugai intercept part of the filtered water from the riverbed and change the regime and the groundwater level of the surrounding area, significantly lowering their level during the growing season and preventing a critical rise of the groundwater mirror during floods. The natural tugai vegetation changes not only the regime, but also the mineralization of groundwater.

Turanga tugai forests, due to their biological characteristics, serve as a powerful biological drainage. They spend much more water on transpiration than it evaporates from the water surface.

The soils of the tugais are characterized by insignificant salinization in the upper horizons, which increases during the life of the community, as well as the highest humus content.

Many scientists have developed the classification of tugai as different formations. Some identified the stages of development of tugai vegetation, while others established some types of tugai vegetation on the first and second terraces in the conditions of the Syrdarya floodplain and based on the analysis of tugai vegetation and existing systems of classification of tugai forests they proposed classes of formations for woody, shrubby and herbaceous tugais. [1, p.46].

L.E. Rodin believes that there are three types of vegetation in the group of types of desert floodplain forests (tugais), which are meso-xerophytic shrub

vegetation, xero-mesophytic woody vegetation and hydro-mesophytic herbaceous vegetation. In connection with this, he identified groups of vegetation formations and their associations [2, p.12].

E.P.Korovin presents the tugai vegetation of Central Asia in the form of cenotic subdivisions close to formations. The author combines vegetation into these groups based on the predominance of a certain biological type in the vegetation: a tree, a shrub, an herbaceous plant [3, p.547].

A.I. Prokhorov [4, p.80] identifies the following groups of forest types in the tugai forests of Kazakhstan, similar in their biological characteristics and the uniformity of forestry activities carried out in them. They are the following:

Willow tugais near the river. This type is the most common. It occupies the lower parts of the floodplain, annually flooded by flood waters. In its pure form, it forms small areas and mainly grows with an admixture of other breeds, that are oleaster, turanga, tamarix, chingil. Their usual composition is 8 willows, 1 oleaster, 1 turanga. Since willows are in areas that are subject to annual flooding, the soils on them are usually not formed and are composed of fresh alluvial deposits consisting of layers of silty and sandy fractions. In the grassy cover, Typha, Calamagrostis, and occasionally reeds predominate. Groundwater lies at a depth of 50-150cm.

Oleaster tugais, depending on the presence of related species, form the following types: Oleaster tugais near the river, or Calamagrostis tugais, Oleaster tugais with willow and willow-turanga tugais.

Turanga tugais usually are clean plantations of different leaved and gray leaved turanga (*Populus diversifolia*, *P. pruinosa*).

Different leaved turanga tugai is usually located in the central and terraced parts of the floodplain. Dense (closed) plantations form small areas. On ancient terraces this type of tugais is common in the form of sparse woodlands with powerful trees up to 30 m in high and up to 2m in diameter at chest height, age - up to 200 years [5, p.45].

Gray leaved turanga tugai is located on the slopes of hillocks and in the depressions between them on silty loams and sandy loams at a depth of groundwater 2-3 m. Gray leaved turanga, unlike Different leaved one, tolerates soil salinization well, but it is less durable (50-60 years) [6, p.193].

However, he argues that the above groups in the tugai forests are unstable and, depending on changes in the flood regime and anthropogenic factors, they can change in the opposite direction. Also, different authors from different countries of the far and near abroad studied the tugai forests [7, p.233].

In the arid regions of the Caucasus, as well as in the desert and steppe regions of Central Asia, tugai forests are common along rivers. Tugai is a term used to describe the coastal forests of Central Asia. The species growing in the tugai forests have adapted to the arid climate by spreading their root systems into the ground horizons, which allows them to use groundwater (phreatophyte plants). Tugai forests in the mountains are mainly represented by elm, poplar and willow and are limited to narrow strips along rivers with high groundwater levels. Tugai forests along rivers in arid areas consist mainly of willow, blue poplar (*Populus pruinosa*), Euphrates poplar (*Populus euphratica*) and narrow-leaved oleaster (*Elaeagnus angustifolia*). Willow thickets are common along the riverbanks, blue poplar (*Populus pruinosa*) and narrow-leaved oleaster (*Elaeagnus angustifolia*) are found in areas with a groundwater level of no more than 4 m, and Euphrates poplar in areas with a groundwater level of 12 m. Nevertheless, tugai forests in arid regions need river runoff, including regular flooding, to replenish groundwater, which contributes to sprout reproduction [8, p.564].

Tugai were so widespread in the past on

### Materials and methods

The study of the moisture availability of tugai plantations in the floodplain of the Syrdarya river is carried out according to the genetic horizons of the soil to determine the water-physical and chemical properties. Genetic horizons are described by the following morphological features: coloration, structure, power, addition, structure, mechanical composition. Chemical properties of soils are determined using the methodological developments of E.V.Arinushkina [12, p.487], physical properties - A.F.Vadyunina and V.A.Korchagina [13, p.168].

the territory of Central Asia that they were the habitat of the Turanian tiger. Its last individuals in the late 40s- early 50s of the twentieth century were still found in the lower reaches of the Amu Darya. Central Asia is the center of origin of the Tugai; from here they moved to the desert areas of Dzungaria and Kashgaria [9, p.89].

Tugai is a special type of vegetation that has preserved the former features of the tertiary flora of the real savannas that are currently found outside the former USSR.

In Soviet times, for the purpose of agricultural development of desert territories in Kazakhstan, extensive work was carried out to regulate the flow of the main waterways – the Ile and Syrdarya rivers. The intake of water for irrigation from other rivers of the desert zone of the republic has sharply increased. The change in the hydrological regime affected the state of the tugai forests [10, p.110].

Forest degradation is increasing every year and the distribution area of tree and shrub vegetation is steadily decreasing. Against the background of the global trend of reduction of floodplain forests, the disappearance of tugais is simply catastrophic. Today, the tugai areas of Central Asia account for less than 10% of the area occupied by them in the 60s of the XX century. The reduction of the tugai area leads to the loss of many valuable, rare and relict species of plants and animals, to a decrease in the water protection, water regulation, coastal protection and reclamation role of tugai forests, to the deterioration of human habitat, as well as to the extinction of certain types of economic activity. Under these conditions, the importance of scientific research on complex phytomelioration, which plays a significant role in preventing degradation processes in arid regions, is increasing [11, p.659].

At each repetition of the variant, one micro site is laid. Soil moisture is determined to a depth of 100 cm in 3-fold repetition in three terms (spring, summer, autumn). The humidity regime is studied by the thermal weight method [14, p.87]. Soil samples are taken in 10-centimeter layers with a drill and placed in cups with a lid. Cups with soil are weighed and the soil moisture is calculated as a percentage and mm in a special journal, where the data of the cup weights, their numbers, the weight of the raw soil with cups, the weight of the dry soil with cups are entered.



The water loss is calculated by the difference in the weights of the latter and then the percentage of soil moisture is determined according to special tables or calculated using the ratio of the product of water loss multiplied by 100 and attributed to the weight of dry soil.

The moisture conversion in mm is calculated by multiplying the percentage indicator in the horizon by its density (volume mass).

### Results

In 2021, the Almaty branch of “KazRSIFA named after A.N. Bukeikhan” LLP began to work on the development of scientific foundations for increasing sustainability, restoration tugai forests and a forestation in the southern regions of Kazakhstan.

By interfering with natural plantations, a person destroys connections in nature that have been formed for decades, so we have set the task to study how changes in the water regime in the soil occur in tugai plantations in various parts of the floodplain.

The volume mass (volumetric weight) of the soil is carried out by sampling soil from each 10-centimeter layer with thin-walled rings with a volume of 100 or 200 cm, with a Kaczynski drill on prepared sites at one of the walls of the section. The repeatability of sampling is 4-fold. The samples are placed in soil cups, weighed, dried (106-108°C) and re-weighed with an accuracy of 0.1g. Thus the soil moisture is determined.

It is noted that with an increase in the age of the plantation, an annual accumulation of moisture occurs, this is explained by the fact that less moisture is consumed for transpiration than in young plantations. As we know, moisture consumption of a plantation does not remain constant during its development.

The main field work was carried out at the KSI “Otyrar forestry” in Baltakol forestry, quarter 6, unit 9. This quarter is in the tugai forests along the Syrdarya River (Figure 1).

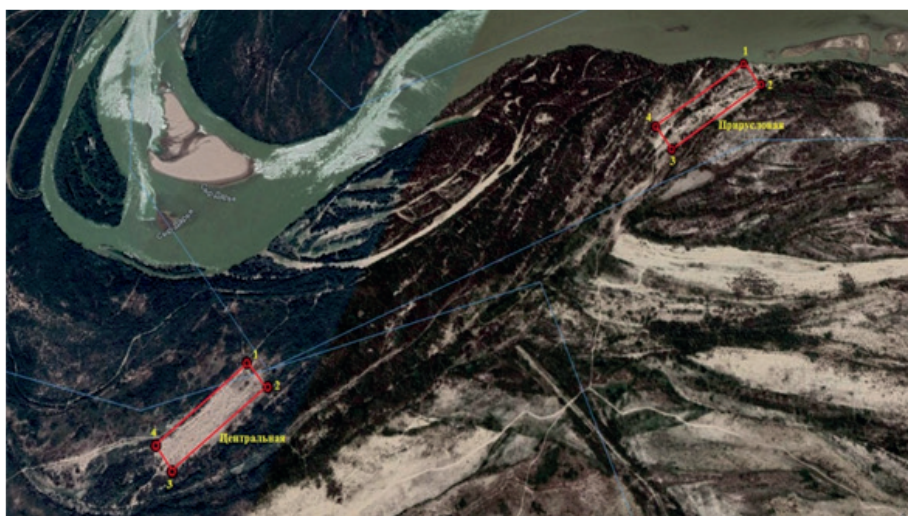


Figure 1 - Experimental plots for the study of soil moisture dynamics in the floodplain of the Syrdarya River

We have studied soil moisture in tugai plantations, the results of which are shown in Table 1 (Figure 2). The main soil samples were taken on two terraces, that are the near river and the central part, along the Syrdarya River (Figure 3), also in different periods (spring, summer, autumn).

Table 1 – Dynamics of soil moisture in tugai forests on two terraces (Near-river and Central) in the floodplain of the Syrdarya River

Name	Terraces	Sample collection period	Soil horizon, cm	Soil moisture dynamics, %
Syrdarya River	Near river	Spring	0-100	16,2
		Summer	0-100	9,74
		Autumn	0-100	5,84
	Central	Spring	0-100	9,45
		Summer	0-100	4,82
		Autumn	0-100	2,23

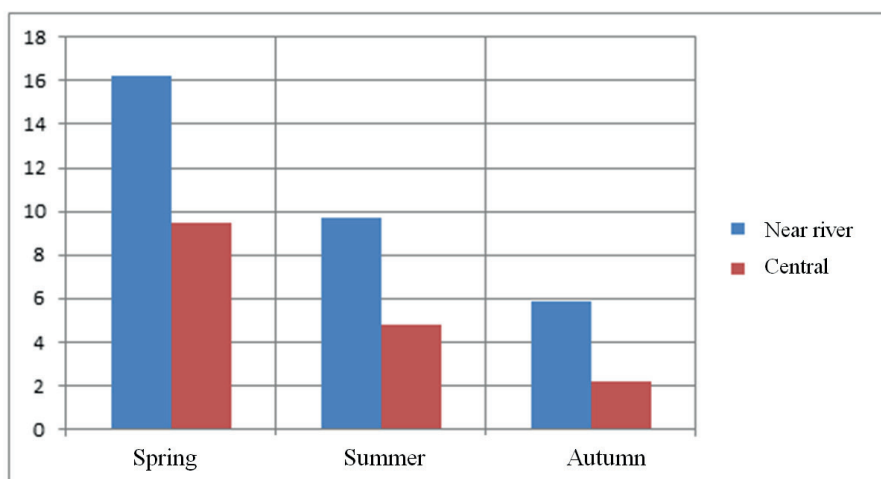


Figure 2 - Dynamics of soil moisture in different periods (spring, summer, autumn)

As can be seen from Table 1 (Figure 2) in the floodplain of the Syrdarya River in the near river terrace, soil moisture in spring is 16.2% and decreases to 5.84% by autumn. In the central terrace, the same patterns can be traced, where the soil moisture in the spring is 9.45% and decreases to 2.23% by autumn.



Figure 3– Selection of soil samples to determine soil moisture

### Discussion

According to the results of the study, it was revealed that, in the spring period, the moisture in the soil in the near river and in the central terraces is higher than in the summer and autumn periods. This indicates that an increase in temperature and a decrease in the water level in the Syrdarya River lead to a decrease in soil moisture.

In the plantations growing in the near river floodplain, there is a prolonged standing of groundwater at the same level, whereas in the plantations of the central terrace there is a lack of moisture, and the water level decreases much faster. As we know, the moisture consumption of the plant does not remain constant during its



development, and in the dry months it increases. It should be noted that the moisture consumption for the desuction of woody vegetation depends not

### Conclusion

Everyone knows that the level of the Syrdarya River is decreasing every year. This leads to a decrease in the groundwater level, thereby adversely affecting the preservation of the natural regeneration of various green vegetation. In this

### Gratitude

This research work was carried out within the framework of the scientific and technical program “Development of scientific foundations for the conservation and improvement of the sustainability of forest ecosystems in the regions of Kazakhstan” for 2021-2023 under the budget program 267 “Increasing the availability of knowledge and scientific research” under subprogram 101 “Program-targeted financing of scientific research

only on the composition of plantations, soil, and climatic conditions, but to a greater extent on the location of plantations in the floodplain.

regard, it is recommended that reforestation and monitoring works be carried out annually to prevent a decrease in the level of the Syrdarya River.

and activities” for 2021-2023. Research project “Development of scientific foundations for increasing sustainability, restoration of tugai forests and a forestation in the southern regions of Kazakhstan” for 2021-2023. This study was funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (BR10263776).

### References

- 1 Chaban P.S., Tugajnye lesa Kazahstana // Trudy KazNIILH, III. – Alma-Ata, 1961. – 46 p.
- 2 Rodin L.E. Dinamika rastitel'nosti pustyn'. – M-L: AN SSSR, 1961. – 12-164 p.
- 3 Korovin E.P. Rastitel'nost' Srednej Azii i YUzhnogo Kazahstana. Tashkent: Izd-vo AN UzSSR. Kn. 1961-1962. 1. 452 s. Kn. 2. 547 p.
- 4 Prohorov A.I. Tugajnye lesa Kazahstana. – Almaty, 1982. – 80 p.
- 5 Thevs N., Zerbe S., Schnittler M., Abdusalih N., Succow M. (2008). Structure, reproduction and flood-induced dynamics of riparian tugai forests at the Tarim River in Xinjiang, NW China. *Forestry*. Volume 81, Number 1 (2008), 45-57 p. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpm043>. ISSN 0015-752X.
- 6 Thevs N., Buras A., Zerbe S., Kuhnel E., Abdusalih N., Ovezberdiyeva A. (2012). Structure and wood biomass of near-natural floodplain forests along the Central Asian rivers Tarim and Amu Darya. *Forestry*. Volume 85, Number 2 (2012), 193-202. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpr056>. ISSN 0015-752X.
- 7 Frank M. Thomas, Petra Lang. (2020). Growth and water relations of riparian poplar forests under pressure in Central Asia's Tarim River Basin. *River research and Applications* Volume 37, Number 1 (2012), 233-240 p. <https://doi.org/10.1002/rra.3605>. ISSN 1535-1467.
- 8 Zeng Y, Zhao C, Li J, Li Y, Lv G, Liu T. Effect of groundwater depth on riparian plant diversity along riverside-desert gradients in the Tarim River. *J Plant Ecol*. 2018; 12: 564–573 p.
- 9 Wang D, Yu Z, Peng G, Zhao C, Ding J, Zhang X. Water use strategies of *Populus euphratica* seedlings under groundwater fluctuation in the Tarim River Basin of Central Asia. *Catena*. 2018; 166: 89–97 p.
- 10 Gärtner P, Förster M, Kurban A, Kleinschmit B. Object based change detection of Central Asian Tugai vegetation with very high spatial resolution satellite imagery. *Int J Appl Earth Obs*. 2014;31: 110–121 p.
- 11 Ling H, Xu H, Guo B, Deng X, Zhang P, Wang X. Regulating water disturbance for mitigating drought stress to conserve and restore a desert riparian forest ecosystem. *J Hydrol*. 2019; 572: 659–670 p.
- 12 Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. M., izd. MGU, 1971, 487 p.
- 13 Vadyunina A.F., Korgachina V.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svojstv pochv. M., Agropromizdat, 1986, 168 p.
- 14 Fedorovskij D.V. Metody opredeleniya nekotoryh fizicheskikh i vodnyh svojstv pochv, primenyaemyh pri polevyh vegetacionnyh opytah. V9N. «Agrohimicheskie metody issledovaniya pochv». Izd. «Nauka». M., 1965. – 87 p.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ТУГАЙНЫХ ЛЕСАХ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

*Дукенов Женис Серикович*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Алматинский филиал Казахского научно-исследовательского  
института лесного хозяйства и агролесомелиорациимени А.Н. Букейхана*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: 7078786694@mail.ru*

*Абаева Курманкуль Тулетаевна*

*Доктор экономических наук, профессор*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: abaeva1961@mail.ru*

*Ахметов Руслан Сабырович*

*Алматинский филиал Казахского научно-исследовательского  
института лесного хозяйства и агролесомелиорациимени А.Н. Букейхана*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: ars\_28@mail.ru*

*Досманбетов Данияр Ахметович*

*Доктор философии (PhD)*

*Алматинский филиал Казахского научно-исследовательского  
института лесного хозяйства и агролесомелиорациимени А.Н. Букейхана*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru*

*Рақымбеков Жандос Канатович*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Алматинский филиал Казахского научно-исследовательского  
института лесного хозяйства и агролесомелиорациимени А.Н. Букейхана*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследования динамики влажности почвы в тугайных лесах реки Сырдарья. Данное исследование проведено в КГУ "Отрарское лесное хозяйство" вдоль поймы реки Сырдарья. Исследование посвящено выявлению влияния влажности почвы в зоне тугайного леса. На указанных территориях исследования проводились в период с апреля по сентября 2021 года. Влажность почвы тугайного леса в пойме реки Сырдарья исследовалась по генетическим горизонтам с отбором проб для определения физических свойств и степени влажности. Для определения динамики влажности почвы были выбраны исследуемые участка прирусловой и центральной части вдоль реки Сырдарья. Для изучения динамики влажности почвы были трижды взяты подробные образцы почвы в зависимости от сезона. Глубина отбора проб составляла от 0 до 1 м. В лабораторных условиях определялось количество влажности в почвенных горизонтах. По полученным данным анализирована динамика влажности почвы.

**Ключевые слова:** Тугайные леса; пойма; лесничество; почва; влажность; насаждения; терраса.

## СЫРДАРИЯ ӨЗЕНІНІҢ ТОҒАЙЛЫ ОРМАНДАРЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЫЛҒАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ

*Дукенов Женис Серикович*

*Ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі*

*Алматы қ. Қазақстан*

*E-mail: 7078786694@mail.ru*

*Абаева Құрманкүл Төлетайқызы*

*Экономика ғылымдарының докторы, профессор*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы қ. Қазақстан*

*E-mail: abaeva1961@mail.ru*

*Ахметов Руслан Сабырұлы*

*Алматы филиалы Ә.Н. Бөкейхан атындағы*

*Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Алматы қ. Қазақстан*

*E-mail: ars\_28@mail.ru*

*Досманбетов Данияр Ахметұлы*

*Философия докторы (PhD)*

*Алматы филиалы Ә.Н. Бөкейхан атындағы*

*Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Алматы қ. Қазақстан*

*E-mail: daniyar\_d.a.a@mail.ru*

*Рақымбеков Жандос Қанатұлы*

*Ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі*

*Алматы филиалы Ә.Н. Бөкейхан атындағы*

*Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты*

*Алматы қ. Қазақстан*

*E-mail: zhandos.1977@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада Сырдария өзенінің тоғайлы ормандарындағы топырақ ылғалдылығының динамикасын зерттеу нәтижелері берілген. Аталған зерттеу жұмыстары Сырдария өзені жайылмасының бойындағы "Отырар орман шаруашылығы" КММ-де жүргізілді. Зерттеу тоғайлы орман аймағындағы топырақ ылғалдылығының әсерін анықтауға арналған. Аталған аумақтарда зерттеулер 2021-жылғы сәуір-қыркүйек аралығында орындалды. Сырдария өзенінің жайылмасындағы тоғай орманы топырағының физикалық қасиеттері мен ылғалдылық деңгейін анықтауда зерттеулер, сынамаларала отырып генетикалық горизонттар бойынша жүргізілді. Топырақ ылғалдылығының динамикасын анықтау үшін Сырдария өзені тоғай ормандарының арна маңы бөлігінен және орталық бөлігінен учаскелер таңдалды. Топырақ ылғалдылығының динамикасын зерттеу үшін жыл мезгіліне байланысты үш рет егжей-тегжейлі топырақ үлгілері

алынған. Үлгілер тереңдігі 0-ден 1 м-ге дейін болды және зертханалық жағдайда топырақ қабаттарындағы ылғалдылық мөлшері анықталды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, топырақ ылғалдылығының динамикасы талданған.

**Кілт сөздер:** Тоғайлы ормандар; жайылма; орманшылық; топырақ; ылғалдылық; екпелер; терраса.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).950

УДК 631.454:633.1

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ ПОД ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ТРАДИЦИОННОГО И ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Назарова Перизат Ержанаткызы*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева»  
п. Шортанды -1, Казахстан  
E-mail: nazarova\_perizat@mail.ru*

*Наздрачев Яков Павлович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева»  
п. Шортанды-1, Казахстан  
E-mail: yakov.n.81@mail.ru*

*Мамыкин Евгений Владимирович*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А. И. Бараева»  
п. Шортанды -1, Казахстан  
E-mail: mamykin\_ev@mail.ru*

### Аннотация

В статье представлены результаты трехлетнего исследования баланса элементов питания в почве при возделывании яровой тритикале ( $\times$ Triticosecale) в условиях традиционного и органического земледелия. Суть балансового метода состояла в том, что в приходную часть баланса учитывали содержание азота, фосфора и калия в удобрениях и семенах, в расходную – вынос их с урожаем. Основную роль в формировании баланса элементов питания играла урожайность, которая при традиционном земледелии в среднем по вариантам опыта составляла по пару – 2,54 т/га, по стерне – 2,01 т/га, в условиях органического земледелия она была ниже в 1,7 и 2,3 раза. Различий по содержанию макроэлементов в зерне тритикале между системами земледелия, предшественниками и вариантами опыта установлено не было и с незначительными колебаниями оно составляло по азоту – 2,53-2,57%, по фосфору – 0,40-0,43 и калию – 0,46-0,48%. При традиционном земледелии положительным баланс азота был только в вариантах N60 и N80 (+13,9 и +53,3 кг/га), а фосфора во всех вариантах +20,4...+22,1 кг/га. Баланс калия был отрицательным и составлял – 20,2...-21,0 кг/га. В условиях органического земледелия формировался положительный баланс макроэлементов в почве: по N – +55,1...+90,4 кг/га, по P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – +5,7...+7,0 кг/га и K<sub>2</sub>O – +92,8...+133,5 кг/га.

**Ключевые слова:** почва; азот; фосфор; калий; баланс питательных элементов; удобрения; тритикале.

### Введение

В настоящее время остро стоит вопрос увеличения сельскохозяйственного производства, что вызвано необходимостью удовлетворения постоянно возрастающей потребностью на продовольствие и как следствие приводит к увеличению давления на земельные ресурсы. Поэтому для сохранения и повышения по-

дородия необходимо в первую очередь учитывать поступление и отчуждение элементов питания, которые формируют баланс. Поскольку именно при его положительном значении возрастает потенциальное плодородие почвы [1]. Есть ряд способов для проведения балансового расчета - биологиче-



ский, хозяйственный, дифференцированный и эффективный, но в агрохимической практике наиболее широко применяется хозяйственный баланс [2]. Возврат вынесенных урожаем питательных элементов минеральными удобрениями наиболее быстрый способ вернуть почве питательные элементы. Широкое применение минеральных удобрений позволяет получать рекордно высокие урожаи различных культур во многих странах мира [3]. Азот – первый макроэлемент ограничивающий рост и развитие растений, его источники никак не ограничены [4]. Фосфор – второй по значимости макроэлемент, дефицит которого в большинстве почв мира является сдерживающим фактором повышения продуктивности культур. Низкое применение минеральных фосфорных удобрений связано с ограниченным количеством месторождений данного элемента [5]. Еще одной проблемой применения фосфора является адсорбция почвой фосфора удобрениями (до 90%) оксидами или гидроксидами железа, гидроксидами алюминия, а в карбонатных почвах ещё и химического осаждения с кальцием и магнием, что снижает доступность фосфора растениям [6]. Зачастую минеральные фосфорные удобрения содержат тяжелые металлы, которые при высокой концентрации в почве отрицательно сказываются на окружающей среде и могут нанести вред здоровью человека. Поэтому в органическом земледелии химические удобрения заменяют органическими.

В настоящее время в земледелии Казахстана остро стоит вопрос сохранения плодородия почв, что связано с резким сокращением объ-

### Материалы и методы

Исследования проводились в 2018-2020 гг. в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (50064/N; 71002/E), на черноземе южном карбонатном тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание в 0-20 см слое почвы гумуса – 3,4%, валового азота и фосфора – 0,22 и 0,12, карбонатов – около 5%, реакция среды слабощелочная (рН=7,3). Перед посевом тритикале по двум системам земледелия количество N-NO<sub>3</sub> в слое почвы 0-40 см по пару составляло - 28 мг/кг, по стерне - 14 мг/кг почвы. Содержание перед посевом в 0-20 см слое почвы подвижного фосфора по Мачигину по всем участкам соответствовало повышенной обеспеченности - 40 мг/кг почвы. Яровую три-

емов применения удобрений с начала 90-х годов. Большая часть урожая на территории страны формируется за счет мобилизации естественного почвенного плодородия, что приводит к выносу огромного количества элементов питания. Поэтому повсеместно наблюдающийся отрицательный баланс макроэлементов в почве приводит к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий и ухудшению качества продукции [7].

Основным лимитирующим макроэлементом в почвах Казахстана является подвижный фосфор [8]. Его содержание в почвах страны всегда было на низком уровне, так при первом агрохимическом обследовании в 1972 году 73% земель сельскохозяйственного назначения страны уже характеризовались низкой обеспеченностью. Выборочное агрохимическое обследование почв в Северных областях проведенное в 2018 году показало, что уже 88% земель имеют низкую и очень низкую обеспеченность P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> [8].

Результаты сплошного (с 2000 по 2018 гг.) и выборочного (2018 г.) мониторинга земель сельскохозяйственного назначения показали, что 80% почв недостаточно обеспечены азотом.

По содержанию подвижного калия 95% земель сельскохозяйственного назначения страны имеют высокую и очень высокую степень обеспеченности этим элементом [9-10].

Целью работы было изучить баланс элементов питания в чернозёме южном при возделывании яровой тритикале в условиях традиционного и органического земледелия.

тритикале возделывали в условиях органического и традиционного земледелия по паровому и стерневому предшественникам. Севооборот зернопаровой трехпольный: пар – тритикале – тритикале. Сорт яровой тритикале – «Россика». Опыты развернуты во времени и пространстве, повторность вариантов 4-х кратная. Размер делянки 4,3х30 м. Сроки сева, норма высева и глубина заделки семян – рекомендованные для зоны черноземов южных.

Подготовка парового и стерневого фонов по традиционному и органическому земледелию выполняли по одинаковой схеме согласно требованиям зональной технологии обработки почвы [11].

При традиционной системе земледелия применяли минеральные удобрения по следующей схеме аммофос (10–46–00) вносили в паровое поле в запас на два года дозой P40<sub>аф</sub>, аммиачную селитру (34–00–00) вносили ежегодно в рядки при посеве в дозе N20<sub>аа</sub>–N80<sub>аа</sub>. Схема опыта по традиционному земледелию включала 5 вариантов применения удобрений: 1. Контроль – P40<sub>аф</sub> в пар (Фон/Ф); 2. Фон + N20<sub>аа</sub> в рядки; 3. Фон + N40<sub>аа</sub> в рядки; 4. Фон + N60<sub>аа</sub> в рядки; 5. Фон + N80<sub>аа</sub> в рядки. Средства защиты растений применялись в полном объеме: семена протравливали инсекто-фунгицидным протравителем, по вегетации применяли гербициды против двудольных и однодольных сорняков, инсектициды и фунгициды. Исследования с калийными удобрениями не проводили, поскольку почвы Северного Казахстана высоко обеспечены обменным калием [9].

При органической системе земледелия в период обработки пара вносили органические удобрения в виде сухой надземной биомассы многолетних трав. Варианты внесения органических удобрений: 1. Контроль – биомасса донника (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) (БД) – 4,71 т/га (N – 143 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16, K<sub>2</sub>O – 108 кг/га); 2. Биомасса эспарцета (*Onobrychis arenaria*) (БЭ) – 4,71 т/га (N – 144, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16, K<sub>2</sub>O – 139 кг/га); 3. Биомасса люцерны (*Medicago varia* Mart.)

### Результаты

В условиях традиционного земледелия урожайность яровой тритикале по пару в контрольном варианте среднем за три года составил 2,45 т/га (таблица 1). По стерневому фону в среднем за два года урожай на контроле составил 1,86 т/га, что ниже аналогичного варианта по пару на 24%. Дополнительное применение различных доз аммиачной селитры, как по пару, так и по стерне, не влияло на продуктивность тритикале.

При органическом земледелии урожайность тритикале по пару на контрольном варианте (с биомассой донника) составляло 1,61 т/га, применение биомассы других многолетних трав обеспечивало такой же уровень продуктивности. С удалением от парового поля происходило снижение урожайности изучаемой культуры. Урожай зерна тритикале по стерневому фону с биомассой донника составлял 0,97 т/га, что было на 40% ниже аналогичного варианта по пару. Последствие на стерневом

(БЛ) – 4,32 т/га (N – 135, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16, K<sub>2</sub>O – 103 кг/га); 4. Биомасса костреца (*Bromus inermis* Leys.) (БК) – 4,98 т/га (N – 132, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16, K<sub>2</sub>O – 143); 5. Биомасса житняка (*Agropyron pectiniforme* Roem. et Schult) (БЖ) – 4,85 т/га (N – 117, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16, K<sub>2</sub>O – 115 кг/га). Дозы органических удобрений рассчитаны на урожайность в 1,5 т/га, с учетом обеспечения бездефицитного баланса в первую очередь фосфором. При органической системе земледелия пестициды не применялись.

Баланс элементов питания в почве и коэффициенты использования питательных элементов тритикале определяли по А.В. Петербургскому [1979]. В приходную часть баланса включали следующие источники поступления питательных веществ: минеральные удобрения, посевной материал. В расходной части учитывали отчуждение элементов с поля с основной продукцией (зерном).

Учет урожая тритикале проводился способом прямого комбайнирования Wintersteiger (Delta) по-деляночно, с последующим взвешиванием. Урожай с делянок пересчитывался на стандартную влажность (14%) и чистоту. Математическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [12], с применением программы «Snedecor».

фоне органических удобрений других видов трав на урожайность тритикале было равно как и с донником.

Независимо от предшественника интенсификация минерального питания тритикале за счет увеличения доз азотного удобрения при традиционном земледелии не привела к росту урожайности культуры. Это связано в первую очередь с повышенным и высоким содержанием азота в 0–40 см слое почвы перед посевом – 14–28 мг/кг почвы. Во вторую с экстремальными погодными условиями в период проведения исследований.

Стоит отметить, что урожайность яровой тритикале при традиционном земледелии в среднем по вариантам опыта была выше в сравнении с органическим. Так, при традиционном земледелии урожай составлял по пару 2,54 т/га и по стерне 1,50 т/га, при органическом она была соответственно в 1,7 и в 2,3 раза ниже. Такие различия обусловлены негативным влиянием

янием вредных организмов на растения три- недопустимостью применения синтетических  
тикале в период их развития. Это связано с пестицидов при органическом земледелии.

Таблица 1 – Урожайность яровой тритикале, т/га

Вариант	Традиционное земледелие		Вариант	Органическое земледелие	
	по пару в среднем за 2018-2020 гг.	по стерне в среднем за 2019-2020 гг.		по пару в среднем за 2018-2020 гг.	по стерне в среднем за 2019-2020 гг.
1. Контроль (Фон-Ф)	2,45	1,86	1. Контроль БД	1,61	0,97
2. Ф + N20	2,56	2,07	2. БЭ	1,42	0,85
3. Ф + N40	2,63	1,98	3. БЛ	1,45	0,85
4. Ф+ N60	2,50	2,11	4. БК	1,48	0,86
5. Ф+ N80	2,56	2,04	5. БЖ	1,56	0,86
<i>Среднее</i>	<i>2,54</i>	<i>2,01</i>	<i>Среднее</i>	<i>1,50</i>	<i>0,88</i>
НСР 0,05	0,54	0,43	НСР 0,05	0,31	0,19

Содержание элементов питания в зерне три- (таблица 2). Аналогичная ситуация отмечалась  
тикале по пару в среднем за 3 года не зависело по стерневому предшественнику, где незави-  
от системы земледелия и варианта удобрения и симо от агрофона, в среднем за два года коли-  
колебалось по азоту в пределах 2,48-2,58%, по чество N в зерне варьировало от 2,40 до 2,69%,  
фосфору – 0,41-0,44 и по калию – 0,43-0,48% по P2O5 – 0,39–0,43% и по K2O – 0,45–0,49%.

Таблица 2 – Содержание макроэлементов в зерне яровой тритикале, %

Вариант	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	по пару в среднем за 2018-2020 гг.	по стерне в среднем за 2019-2020 гг.	по пару в среднем за 2018-2020 гг.	по стерне в среднем за 2019-2020 гг.	по пару в среднем за 2018-2020 гг.	по стерне в среднем за 2019-2020 гг.
Традиционное земледелие						
1	2,53	2,51	0,44	0,40	0,48	0,47
2	2,52	2,56	0,44	0,42	0,46	0,47
3	2,48	2,62	0,42	0,42	0,43	0,48
4	2,58	2,54	0,43	0,43	0,46	0,47
5	2,53	2,64	0,44	0,43	0,45	0,49
<i>Среднее</i>	<i>2,53</i>	<i>2,57</i>	<i>0,43</i>	<i>0,42</i>	<i>0,46</i>	<i>0,48</i>
НСР 0,05	0,2	0,3	0,05	0,04	0,06	0,04
Органическое земледелие						
1	2,55	2,69	0,43	0,41	0,44	0,47
2	2,50	2,40	0,44	0,40	0,46	0,46
3	2,55	2,45	0,42	0,39	0,48	0,47
4	2,52	2,63	0,44	0,40	0,45	0,45
5	2,54	2,64	0,41	0,40	0,48	0,48
<i>Среднее</i>	<i>2,53</i>	<i>2,56</i>	<i>0,43</i>	<i>0,40</i>	<i>0,46</i>	<i>0,47</i>
НСР 0,05	0,2	0,3	0,05	0,04	0,06	0,04

Приходная часть баланса состояла из поступления азота, фосфора и калия с удобрениями и семенами, а расходная из отчуждения этих элементов с поля основной продукцией (зерном).

При традиционном земледелии суммарный вынос азота, в среднем за ротацию севооборота на контрольном варианте составил 109,4 кг/га. Учитывая, что возврат с удобрениями и семенами был всего 12 кг/га, то дефицит составил 97,4 кг/га (таблица 3). Внесение азота в дозах

от 20 до 40 кг/га также приводило к формированию отрицательного баланса по азоту. Положительный баланс по азоту формировался только при дозах N60 и N80, когда приход этого элемента был выше отчуждения с урожаем.

Немного иная ситуация складывалась при органическом земледелии где все варианты внесения органических удобрений обеспечивали положительный баланс азота от +55,1 до +90,4 кг/га.

Таблица 3 – Баланс азота в почве в среднем за 2018-2020 гг., кг/га

Вариант	Возврат азота с удобрениями	Приход азота с семенами	Отчуждение с поля семенами		Баланс
			тритикале по пару	тритикале по стерне	
Традиционное земледелие					
1. Контроль (Фон -Ф)	9	3	63,0	46,4	-97,4
2. Ф + N20	49	3	64,5	53,0	-65,5
3. Ф + N40	89	3	65,2	51,9	-25,1
4. Ф+ N60	129	3	64,5	53,6	+13,9
5. Ф+ N80	169	3	64,8	53,9	+53,3
Органическое земледелие					
1. Контроль БД	143	3	40,9	22,9	+82,2
2. БЭ	144	3	36,2	20,4	+90,4
3. БЛ	135	3	36,3	21,1	+80,6
4. БК	132	3	37,7	22,6	+74,7
5. БЖ	117	3	39,3	25,6	+55,1

При традиционном и органическом земледелии варианты удобрений были ориентированы на создание положительного баланса именно по фосфору. Как видно из данных таблицы 4, баланс фосфора по двум системам земледелия не зависимо от варианта был положительным.

Таблица 4 – Баланс фосфора в почве в среднем за 2018-2020 гг., кг/га

Вариант	Возврат P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> с удобрениями	Приход P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> с семенами	Отчуждение с поля семенами		Баланс
			тритикале по пару	тритикале по стерне	
Традиционное земледелие					
1. Контроль (Фон-Ф)	40	0,5	11,0	7,4	+22,1
2. Ф + N20	40	0,5	11,3	8,7	+20,5
3. Ф + N40	40	0,5	11,0	8,3	+21,2
4. Ф+ N60	40	0,5	10,8	9,1	+20,6
5. Ф+ N80	40	0,5	11,3	8,8	+20,4
Органическое земледелие					
1. Контроль БД	16	0,5	6,6	3,5	+6,4

2. БЭ	16	0,5	6,1	3,4	+7,0
3. БЛ	16	0,5	6,4	3,3	+6,8
4. БК	16	0,5	6,2	3,4	+6,9
5. БЖ	16	0,5	6,9	3,9	+5,7

Хозяйственный баланс калия при традиционном земледелии был отрицательным -20,2...-21,0 кг/га, поскольку калий не входил в состав вносимых удобрений (таблица 5).

Таблица 5 – Баланс калия в почве в среднем за 2018-2020 гг., кг/га

Вариант	Возврат К <sub>2</sub> O с удобрениями	Приход К <sub>2</sub> O с семенами	Отчуждение с поля семенами		Баланс
			тритикале по пару	тритикале по стерне	
Традиционное земледелие					
1. Контроль (Фон-Ф)	0	0,5	12,0	8,7	-20,2
2. Ф + N20	0	0,5	11,8	9,7	-21,0
3. Ф + N40	0	0,5	11,3	9,5	-20,3
4. Ф+ N60	0	0,5	11,5	9,9	-20,9
5. Ф+ N80	0	0,5	11,5	10,0	-21,0
Органическое земледелие					
1. Контроль БД	108	0,5	7,7	4,0	+96,8
2. БЭ	139	0,5	6,1	3,9	+129,5
3. БЛ	103	0,5	6,7	4,0	+92,8
4. БК	143	0,5	6,1	3,9	+133,5
5. БЖ	115	0,5	7,0	4,7	+103,8

Применение органических удобрений позволило сформировать положительный баланс калия в почве – +92,8...+133,5 кг/га.

### Обсуждение

Отрицательный баланс азота в почве Северных областей Казахстана при возделывании сельскохозяйственных культур не всегда оказывает влияние на их урожайность в связи с высокой минерализационной активностью почвы и засушливостью климата. Поэтому поддержание положительного баланса за счет внесения высоких доз азотных удобрений является нецелесообразным с практической и экономической точки зрения [13]. Также можно добавить, что в почве избыточный и неиспользуемый азот может наносить вред окружающей среде за счет выщелачивания, денитрификации и эмиссии в атмосферу [14-15]. Рекомендуемой дозой азота в регионе является – N20 [16]. К аналогичным выводам пришли исследователи из Южной Австралии, Северо-Запада Америки, Сибири [17-18], которые рекомендуют в аридных условиях для минимизации рисков

различного характера вносить небольшие дозы азотных удобрений от 15 до 25 кг д.в. на га.

Внесение фосфорных удобрений является основным ключевым моментом повышения урожайности и почвенного плодородия во многих регионах мира. Согласно ранее проведенным исследованиям в условиях Северного Казахстана, рекомендуемой дозой для повышения урожайности и почвенного плодородия является – P<sub>20</sub> [8]. Учитывая, что фосфорное удобрение применяли для обеспечения положительного баланса который как показали исследования был достаточно высок. Поэтому основываясь на исследованиях [19], где при высоком содержании P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве внесение фосфорных удобрений приводило к снижению или отсутствию прибавок зерна. Исходя из этого можно уменьшить количество вносимого фосфорного удобрения на данных участках



и перенаправить оставшуюся часть удобрений на поля с низким содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. В настоящее время это особенно актуально в связи с выросшими ценами на минеральные удобрения.

Почвы Северного Казахстана имеют высокую обеспеченность подвижным калием - от распашки целины и до настоящего времени не было доказано снижение данного элемента в почве [9]. Это можно объяснить тем, что калий с основной продукцией отчуждается в небольшом количестве, а основная масса остается в поле с пожнивными остатками [20-22]. Кроме этого растения в процессе вегетации выносят в поверхностные слои калий из более глубоких слоев почвы. Все эти условия позволяют поддерживать калийный режим почв на высоком уровне и в ближайшем будущем лимитирующее влияние на урожайность К<sub>2</sub>O не предвидится [23].

Подводя общий итог можно сказать что при традиционном земледелии использование минеральных удобрений позволяет вносить в

почву более точно необходимое количество питательных элементов для возделываемых культур с учетом почвенных условий. Минеральные удобрения еще и более концентрированные, чем органические.

При органическом земледелии вносимая надземная масса многолетних трав за счет положительного баланса способствовала увеличению потенциального почвенного плодородия в отличии от традиционного. К причинам высокого положительного баланса можно отнести невысокую продуктивность яровой тритикале, которая при отсутствии применения пестицидов не смогла реализовать столь высокий потенциал. К недостаткам надземной массы трав, как и других органических удобрений, является их несбалансированность по содержанию элементов питания [9]. К примеру, при внесении органических удобрений основной акцент делался на фосфор, поэтому с увеличением биомассы вносили так же и большее количество азота и калия.

### Заключение

1. Основную роль в формировании баланса элементов питания играет урожайность, которая при традиционном земледелии в среднем по вариантам составляла по пару – 2,54 т/га, по стерне – 2,01 т/га, в условиях органического земледелия она была меньше соответственно в 1,7 и 2,3 раза.

2. Содержание макроэлементов в зерне тритикале не зависело от системы земледелия, предшественника и варианта удобрения, в среднем по годам колебания составляли по азоту – 2,40-2,69%, по фосфору и калию – 0,39-

0,44 и 0,43-0,49%.

3. При традиционном земледелии положительный баланс в почве был отмечен по азоту на вариантах N60-80 (+13,9...+53,3 кг/га), по фосфору на всех вариантах (+20,4...+22,1 кг/га). По калию он был отрицательный независимо от варианта (-20,2...-21,0 кг/га).

4. В условиях органического земледелия баланс был положительный по всем вариантам удобрений и составлял по азоту +55,1...+90,4 кг/га, по фосфору +5,7...+7,0 кг/га и по калию +92,8...+133,5 кг/га.

Работа выполнена в рамках программы BR 10764907: «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики регионов, цифровизации и экспорта».

### Список литературы

1 Bindraban, P. S., Stoorvogel, J. J., Jansen, D. M., Vlaming, J., Groot, J. J. R. Land quality indicators for sustainable land management: proposed method for yield gap and soil nutrient balance // Agriculture, Ecosystems & Environment. - 2000. - Vol. 81, No. 2. - P. 103-112.

2 Фадькин Г. Н. Зависимость баланса элементов питания в системе «почва-удобрение-растение» от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов // Вестник КрасГАУ - 2015. - № 6. - С. 13-17.

3 Geng Y., Cao G., Wang L., Wang S. Effects of equal chemical fertilizer substitutions with organic manure on yield, dry matter, and nitrogen uptake of spring maize and soil nitrogen distribution // PloS one - 2019. -Vol. 14, No. 7. - P. 1-16.

4 Rongting Xu, Hanqin Tian, Shufen Pan, Stephen A. Prior, Yucheng Feng, William D. Batchelor, Jian Chen, Jia Yang. Global ammonia emissions from synthetic nitrogen fertilizer applications in agricultural systems: Empirical and process based estimates and uncertainty // *Global Change Biology* - 2019. - Vol. 25. - P. 314-326.

5 Das B., Huth N., Probert M., Condon L., & Schmidt S. Soil phosphorus modeling for modern agriculture requires balance of science and practicality: A perspective // *Journal of Environmental Quality* - 2019. - Vol. 48. No. 5. - P. 1281-1294.

6 Balemi T., Negisho K. Management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production: a review // *Journal of soil science and plant nutrition* - 2012. - Vol. 12. No 3. - P. 547-562.

7 Азаров В. Б. Баланс элементов питания в почве в зависимости от технологии возделывания сельскохозяйственных культур в ЦЧЗ [Текст] / В. Б. Азаров // *Научный журнал КубГАУ*. - 2012. - № 77 (03). - С. 760-769.

8 Волков Е. Д., Лихтенберг А. И. Баланс фосфора в зернопаровом севообороте [Текст] / Е. Д. Волков, А. И. Лихтенберг // *Агрохимия*. - 1980. - №3. - С. 22-25.

9 Сапаров А. С. Состояние агрохимического мониторинга плодородия почв республики Казахстан и продуктивность сельскохозяйственных культур [Текст] / А. С. Сапаров, Р. Е. Елешев, С. Б. Рамазанова, Т. Е. Айтбаев, Е. К. Базилжанов // *Почвоведение и агрохимия*. - 2011. - №. 3. - С. 45-54.

10 Ахылбек Куришбаев: Установлена истинная картина плодородия почвы на севере РК [Электронный ресурс] - URL: [https://www.inform.kz/ru/ahylbek-kurishbaev-ustanovljena-istinnaya-kartina-plodorodiya-pochvy-na-severe-rk\\_a3270252](https://www.inform.kz/ru/ahylbek-kurishbaev-ustanovljena-istinnaya-kartina-plodorodiya-pochvy-na-severe-rk_a3270252) (дата обращения 04. 04. 2022)

11 Zabolotskikh V. V., Nazdrachev Y. P., Zhurik S. A., Werner A. V. Influence of soil tillage and the preceding crop on certain indicators of soil fertility and yield of spring wheat under the conditions of the dry steppe of North Kazakhstan // *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* - 2021. -Vol. 25. No. 3. P. 297-310.

12 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. для вузов / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

13 Назарюк В. М. Баланс и трансформация азота в агроэкосистемах [Текст]: монография. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. - 257 с.

14 Xu R., Tian H., Pan S., Prior S. A., Feng Y., Batchelor W. D., Yang J. Global ammonia emissions from synthetic nitrogen fertilizer applications in agricultural systems: Empirical and process-based estimates and uncertainty // *Global change biology* - 2019. - Vol. 25. No 1. P. 314-326.

15 Školníková, M., Škarpa, P., Ryant, P., Kozáková, Z., Antošovský, J. Response of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Fertilizers with Nitrogen-Transformation Inhibitors and Timing of Their Application under Field Conditions // *Agronomy* - 2022. - Vol. 12. No. 1. P. 223.

16 Назарова П. Е. Влияние видов, сроков и способов внесения минеральных удобрений на продуктивность яровой пшеницы в условиях Акмолинской области [Текст] / П. Е. Назарова, Я. П. Наздрачев, В. М. Филонов, Е. В. Мамыкин, А. С. Харитонов // *Почвоведение и агрохимия*. - 2019. - № 3. - С. 61-70.

17 Antonin Le Campion, François-Xavier Oury, Emmanuel Heumez, Bernard Rolland. Conventional versus organic farming systems: dissecting comparisons to improve cereal organic breeding strategies // *Organic Agriculture* -2020. - Vol. 10. P. 63-74.

18 Шарков И. Н. Проблемы интенсификации технологий возделывания зерновых культур в Сибири [Текст] / И. Н. Шарков // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2016. - №. 1. - С. 24-32.

19 Kurishbayev A. K., Chernenok V. G., Nurmanov Y. T., Persikova, T. F., Zhanzakov B. Z., Kuzdanova R. S., Serikpaeva Z. K. Meaningful management of soil fertility and flax productivity // *Arabian Journal of Geosciences* - 2020. - Vol. 13. No. 16. - P. 1-11.

20 Garcia R.A, Crusciol C.A.C, Calonego J.C and Rosolem C.A. Potassium cycling in a corn-brachiaria cropping system // *European Journal of Agronomy* - 2008. - Vol. 28. No. 4. P. 579-585.

21 Xu J., Han HF., Ning TY., Li ZJ and Lal R. Long-term effects of tillage and straw management on soil organic carbon, crop yield, and yield stability in a wheat-maize system // *Field Crops Research* - 2019. - Vol. 233. P. 33-40.

22 Zhu D., Zhang J., Lu J., Cong R., Ren T., Li X. Optimal potassium management strategy to enhance crop yield and soil potassium fertility under paddy-upland rotation // *Journal of the Science of Food and Agriculture* - 2021. - Vol. 101. No 8. P. 3404-3412.

23 Якименко В. Н. Баланс калия, урожайность культур и калийное состояние почвы в длительном полевом опыте в лесостепи Западной Сибири [Текст] / В. Н. Якименко // *Агрохимия*. - 2019. - №. 10. - С. 16-24.

## References

1 Bindraban P. S., Stoorvogel J. J., Jansen D. M., Vlaming J., Groot J. J. R. Land quality indicators for sustainable land management: proposed method for yield gap and soil nutrient balance // *Agriculture, Ecosystems & Environment*. - 2000. - Vol. 81, No. 2. - P. 103-112.

2 Fad'kin G. N. Zavisimost' balansa elementov pitaniya v sisteme «pochva-udobrenie-rastenie» ot form azotnyh udobrenij v usloviyah yuga Nechernozem'ya [Текст] / G. N. Fad'kin, D. V. Vinogradov // *Vestnik KrasGAU* - 2015. - № 6. - С. 13-17.

3 Geng Y., Cao G., Wang L., Wang S. Effects of equal chemical fertilizer substitutions with organic manure on yield, dry matter, and nitrogen uptake of spring maize and soil nitrogen distribution // *PloS one*. - 2019. - Vol. 14, No. 7. - P. 1-16.

4 Rongting Xu, Hanqin Tian, Shufen Pan, Stephen A. Prior, Yucheng Feng, William D. Batchelor, Jian Chen, Jia Yang. Global ammonia emissions from synthetic nitrogen fertilizer applications in agricultural systems: Empirical and process based estimates and uncertainty // *Global Change Biology* - 2019. - Vol. 25. - P. 314-326.

5 Das B., Huth N., Probert M., Condon L., Schmidt S. (2019). Soil phosphorus modeling for modern agriculture requires balance of science and practicality: A perspective // *Journal of Environmental Quality* - 2019. - Vol. 48. No. 5. - P. 1281-1294.

6 Balemi T., Negisho K. Management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production: a review // *Journal of soil science and plant nutrition* - 2012. - Vol. 12. No 3. - P. 547-562.

7 Azarov V. B. Balans elementov pitaniya v pochve v zavisimosti ot tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v CCHZ [Текст] / V. B. Azarov // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. - 2012. - № 77 (03). - С. 760-769.

8 Volkov E. D., Lihtenberg A. I. Balans fosfora v zernoparovom sevooborote [Текст] / E. D. Volkov, A. I. Lihtenberg // *Agrohimiya*. - 1980. - №3. - С. 22-25.

9 Saparov A. S. Sostoyanie agrohimicheskogo monitoringa plodorodiya pochv respubliky Kazahstan i produktivnost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Текст] / A. S. Saparov, R. E. Eleshev, S. B. Ramazanova, T. E. Ajtbaev, E. K. Bazilzhanov // *Pochvovedenie i agrohimiya*. - 2011. - №. 3. - С. 45-54.

10 Ahylbek Kurishbaev: Ustanovlena istinnaya kartina plodorodiya pochvy na severe RK [Elektronnyj resurs] - URL: [https://www.inform.kz/ru/ahylbek-kurishbaev-ustanovlena-istinnaya-kartina-plodorodiya-pochvy-na-severe-rk\\_a3270252](https://www.inform.kz/ru/ahylbek-kurishbaev-ustanovlena-istinnaya-kartina-plodorodiya-pochvy-na-severe-rk_a3270252) (data obrashcheniya 04. 04. 2022)

11 Zabolotskikh V. V., Nazdrachev Y. P., Zhurik S. A., Werner A. V. Influence of soil tillage and the preceding crop on certain indicators of soil fertility and yield of spring wheat under the conditions of the dry steppe of North Kazakhstan // *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* - 2021. - Vol. 25. No. 3. - P. 297-310.

12 Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta: (S osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Текст]: ucheb. dlya vuzov / B. A. Dospekhov. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

13 Nazaryuk V. M. Balans i transformaciya azota v agroekosistemah [Текст]: monografiya. - Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. - 257 s.

14 Xu R., Tian H., Pan S., Prior S. A., Feng Y., Batchelor W. D., Yang J. Global ammonia emissions from synthetic nitrogen fertilizer applications in agricultural systems: Empirical and process-based estimates and uncertainty // *Global change biology* - 2019. - Vol. 25. No 1. - P. 314-326.

15 Školníková M., Škarpa P., Ryant P., Kozáková Z., Antošovský, J. Response of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Fertilizers with Nitrogen-Transformation Inhibitors and Timing of Their Application under Field Conditions // *Agronomy* - 2022. - Vol. 12. No. 1. - P. 223.

16 Nazarova P. E. Vliyaniye vidov, srokov i sposobov vneseniya mineral'nyh udobrenii na produktivnost' yarovoj pshenicy v usloviyah Akmolinskoj oblasti [Tekst] / P. E. Nazarova, YA. P. Nazdrachev, V. M. Filonov, E. V. Mamykin, A. S. Haritonova // *Pochvovedenie i agrohimiya*. - 2019. - № 3. - S. 61-70.

17 Antonin Le Campion, François-Xavier Oury, Emmanuel Heumez, Bernard Rolland. Conventional versus organic farming systems: dissecting comparisons to improve cereal organic breeding strategies // *Organic Agriculture* -2020. - Vol. 10. - P. 63-74.

18 SHarkov I. N. Problemy intensifikacii tekhnologij vozdeleyvaniya zernovyh kul'tur v Sibiri [Tekst] / I. N. SHarkov // *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*. – 2016. - №. 1. - S. 24-32.

19 Kurishbayev A. K., Chernenok V. G., Nurmanov Y. T., Persikova, T. F., Zhanzakov B. Z., Kuzdanova R. S., & Serikpaeva Z. K. Meaningful management of soil fertility and flax productivity // *Arabian Journal of Geosciences* - 2020. - Vol. 13. No. 16. - P. 1-11.

20 Garcia R.A, Crusciol CAC, Calonego J.C and Rosolem C.A. Potassium cycling in a corn-brachiaria cropping system // *European Journal of Agronomy* - 2008. - Vol. 28. No. 4. - P. 579-585.

21 Xu J., Han HF., Ning TY., Li ZJ and Lal R. Long-term effects of tillage and straw management on soil organic carbon, crop yield, and yield stability in a wheat-maize system // *Field Crops Research* - 2019. - Vol. 233. - P. 33-40.

22 Zhu D., Zhang J., Lu J., Cong R., Ren T., Li X. Optimal potassium management strategy to enhance crop yield and soil potassium fertility under paddy-upland rotation // *Journal of the Science of Food and Agriculture* - 2021. - Vol. 101. No 8. - P. 3404-3412.

23 YAkimenko V. N. Balans kaliya, urozhajnost' kul'tur i kalijnoe sostoyanie pochvy v dlitel'nom polevom opyte v lesostepi Zapadnoj Sibiri [Tekst] / V. N. YAkimenko // *Agrohimiya*. - 2019. - №. 10. - S. 16-24.

## ДӘСТҮРЛІ ЖӘНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ ТРИТИКАЛЕ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ТОПЫРАҚТАҒЫ ҚОРЕКТІК ЗАТТАР БАЛАНСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Назарова Перизат Ержанатқызы*

*"А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС  
Шортанды -1 ауылы, Қазақстан  
E-mail: nazarova\_perizat@mail.ru*

*Наздрачев Яков Павлович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидат  
"А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС  
Шортанды -1 ауылы, Қазақстан  
E-mail: yakov.n.81@mail.ru*

*Мамыкин Евгений Владимирович*

*"А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС  
Шортанды -1 ауылы, Қазақстан  
E-mail: mamykin\_ev@mail.ru*

### Түйін

Мақалада дәстүрлі және органикалық егіншілік жағдайында жаздық тритикале (×*Triticosecale*) өсіру кезінде топырақтағы қоректік заттардың балансын үш жылдық зерттеудің нәтижелері берілген. Баланс әдісінің мәні тыңайтқыштар мен тұқымдардағы азоттың, фосфордың және калийдің мөлшері баланстың кіріс бөлігінде, ал шығыс бөлігінде оларды жинаумен бірге алуы ескерілді. Қоректік заттар балансын қалыптастыруда негізгі рөлді өнім атқарды, ол дәстүрлі егіншілікте тәжірибелік нұсқалар бойынша орташа есеппен 2,54 т/га құрады, аңыз бойын-

ша – 2,01 т/га, органикалық егіншілік жағдайында – 1,7 және 2,3 есе төмен болды. Тритикале дәнінің құрамындағы макроэлементтердің құрамында егіншілік жүйелері, алдыңғы дақыл және тәжірибелік нұсқалар арасында айырмашылықтар байқалмады және шамалы ауытқумен азот бойынша – 2,53-2,57%, фосфор бойынша – 0,40-0,43 және калий бойынша – 0,46-0,48% құрады. Дәстүрлі егіншілікте азот балансы тек N60 және N80 нұсқаларында (+13,9 және +53,3 кг/га) оң болды, фосфор балансы барлық нұсқаларда оң болды – +20,4...+22,1 кг/га болды. Калий балансы теріс болды – -20,2...-21,0 кг/га. Органикалық егіншілік жағдайында топырақта макроэлементтердің оң балансы қалыптасты: N үшін – +55,1...+90,4 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> үшін – +5,7...+7,0 кг/га, және K<sub>2</sub>O үшін – +92,8...+133,5 кг /га.

**Кілт сөздер:** топырақ; азот; фосфор; калий; қоректік заттардың балансы; тынайтқыштар; тритикале.

## FEATURES OF BALANCING NUTRIENTS IN THE SOILS UNDER THE SPRING TRITICALE IN THE CONDITIONS OF TRADITIONAL AND ORGANIC FARMING

*Nazarova Perizat Erjanatkyzy*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev" LLP*

*Shortandy-1 settlement, Kazakhstan*

*E-mail: nazarova\_perizat@mail.ru*

*Nazdrachev Yakov Pavlovich*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev" LLP*

*Shortandy-1 settlement, Kazakhstan*

*E-mail: yakov.n.81@mail.ru*

*Mamykin Evgenii Vladimirovich*

*"Scientific-Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev" LLP*

*Shortandy-1 settlement, Kazakhstan*

*E-mail: mamykin\_ev@mail.ru*

### Abstract

The article presents the results of a three-year study of the balance of nutrients in the soil in the cultivation of spring triticale (×Triticosecale) under conventional and organic farming. The essence of the balance method was that the content of nitrogen, phosphorus and potassium in fertilizers and seeds was taken into account in the input part of the balance and their removal with the crop - in the output part. The main role in the formation of the balance of nutrients was the yield, which under traditional farming on average for the variants of experience was the fallow - 2,54 t/ha, on stubble - 2,01 t/ha, under organic farming, it was lower at 1,7 and 2,3 times. There were no differences in the content of macro elements in triticale grain between cropping systems, predecessors and test variants and it was 2,53-2,57% for nitrogen, 0,40-0,43 for phosphorus and 0,46-0,48% for potassium with minor variations. Under traditional farming nitrogen balance was positive only in variants N60 and N80 (+13,9 and +53,3 kg/ha), and phosphorus in all variants +20,4 ... +22,1 kg/ha. Potassium balance was negative and amounted to -20,2 ... -21,0 kg/ha. Under organic farming conditions formed a positive balance of macro elements in the soil: for N – +55,1 ... +90,4 kg/ha, for P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – +5,7 ... +7,0 kg/ha and K<sub>2</sub>O – +92,8 ... +133,5 kg/ha.

**Key words:** soil; nitrogen; phosphorus; potassium; nutrient balance; fertilizer; triticale.



doi.org/10.51452/kazatu.2022.2(113).951

УДК 633.11:664.71:543.9

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ МУКИ И ЗЕРНА С ЗОЛЬНОСТЬЮ И СИЛОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*Крадецкая Оксана Олеговна*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район  
п. Научный, ул. Бараева 15  
E-mail: oksana\_cwr@mail.ru*

*Чилимова Ирина Владимировна*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район  
п. Научный, ул. Бараева 15  
E-mail: coronela@mail.ru*

*Дашкевич Светлана Михайловна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук  
ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район  
п. Научный, ул. Бараева 15  
E-mail: vetka-da@mail.ru*

*Утебаев Марал Уралович,*

*Магистр химии,*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район  
п. Научный, ул. Бараева 15  
E-mail: chemplant@mail.ru*

*Каиржанов Елжас Конспекевич,*

*Магистр сельскохозяйственных культур*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»  
Акмолинская область, Шортандинский район  
п. Научный, ул. Бараева 15  
E-mail: yelzhas\_90@mail.ru*

---

### Аннотация

Исследования проводили в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур. Приведены экспериментальные данные цветовых характеристик, зольности зерна и муки, реологических свойств теста 19 сортов яровой мягкой пшеницы, выращенных в условиях Акмолинской области. Сорты предоставлены на изучение отделом селекции пшеницы. Изучение мукомольных свойств сортов и качества муки, полученной из их зерна, является актуальной задачей, которая требует всесторонних исследований. В ходе исследований установлены закономерности изменения цвета муки и зерна в зависимости от зольности и силы муки изучаемых сортов. На основе

сопоставления корреляционных связей, характеризующих полученные зависимости, обоснован выбор показателей для оценки качества муки и зерна мягкой пшеницы. Полученные результаты являются научно-практической основой для прогноза получения муки высшего сорта по цвету зерна, а также зольности и удельной работе деформации теста.

**Ключевые слова:** зольность; изменчивость; корреляция; мягкая пшеница; сила муки; удельная работа деформации теста; цвет.

### Введение

Основные аспекты деления рыночного зерна на классы – это вид пшеницы, сезон посева, текстура зерна, окраска зерна. Один из главных товароведческих признаков качества муки – белизна, являющаяся главной характеристикой многих продуктов питания. Белизна муки из зерна сортов мягкой пшеницы, обуславливает цвет выходной продукции, а именно муки и хлеба [1-3]. Следовательно, считаем, что изучение мукомольных свойств сортов и качества муки, полученной из их зерна, является актуальной задачей, которая требует всесторонних исследований [4-8]. Лабораторный размол зерна является трудоемким технологическим процессом, заключающимся в большом количестве операций, каждая из которых оказывает влияние на пищевую ценность и качество конечных продуктов (Беркутова Н. и др., 2010) [9]. Изменились условия, технологии выращивания зерна, выведены новые сорта, которые требуют полного изучения. Согласно ГОСТ 26574-2017, муку пшеничную в зависимости от белизны или зольности и других показателей подразделяют на сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй и обойная. Сорт муки показывает на степень размола зерна. Чем мельче размол, тем выше сорт муки. В стандарте отмечается, что мука должна обладать характерным для пшеничной муки цветом, свойственным ей вкусом и запахом [10].

Зольность и белизна являются взаимосвязанными показателями качества муки, поскольку оба характеризуют степень очистки муки от отрубных частиц (внешних слоев зерна). Самые высокие показатели белизны и самую низкую зольность имеет мука низких выходов (высокосортная мука). Такая мука состоит практически из одного эндосперма и содержит относительно небольшое количество минеральных веществ и красящих пигментов. Данные показатели имеют существенное значение для практического хлебопечения, поскольку дают возможность судить о ее сортности. Сле-

дует иметь в виду, что мука, полученная из некоторых сортов, имеет склонность к потемнению, т.е. в процессе переработки из белой муки получается сероватый хлеб. Показатель цвета является так же особенностью сорта. Основная часть пигментов и минеральных веществ накапливается во внешних слоях зерна, и удаляется при размоле зерна с отрубями. Кремовый оттенок муке придают пигменты каротиноиды. Эти пигменты легко разрушаются под воздействием кислорода воздуха или под воздействием других окислителей, применяемых для искусственного отбеливания муки, поэтому при хранении мука становится более светлой. Пигменты, придающие окраску внешним слоям зерна, имеют более высокую химическую устойчивость. При размоле эти пигменты попадают в муку и придают ей грязновато-серый оттенок. Потемнение муки связано с особенностями химического состава муки. Из светлой муки получается хлеб с более светлым мякишем. Такой хлеб нравится потребителям и пользуется большим спросом [11-13].

Зольность – это количество минеральных веществ в муке. Высший сорт муки отличается низкой зольностью. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней оболочек, алейронового слоя и зародыша и, следовательно, тем выше ее зольность. Зольность муки зависит не только от количества содержащихся в муке минеральных веществ, но и от других причин: от сорта и места его произрастания [14].

По ГОСТ 27558-87 Мука и отруби. Метод определения цвета. Определение цвета муки проводят визуально, что, по нашему мнению, считается недостаточно точной оценкой, ввиду многих факторов (освещение помещения, восприятие цвета оператора и т.д.). В связи с этим более точным и объективным и современным методом определения цвета продукции является применение колориметров на основе стандартных методик, так определение белизны муки определяют по ГОСТ 26361-2013 «Мука.

Метод определения белизны» на белизнометре марок РЗ-БПЛ-Ц, РЗ-БПЛ-ЦМ, СКИБ-М, БЛИК-РЗ и др. Так же для определения белизны в системе Lab применяют колориметры фирмы Konica Minolta [15]. Хлебная пшеничная мука имеет значения около 90 единиц.

### Материалы и методы

Цель исследований - установить диапазон цветовых различий муки и зерна, зольности, силу муки (удельную работу деформации теста) различных сортов мягкой пшеницы, выращенных в условиях Акмолинской области. Рассчитать и показать изменчивость признаков и зависимость между изучаемыми показателями.

Исследования проводили в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева», в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур. Объектом исследований служило зерно и мука 19 сортов яровой мягкой пшеницы, предоставленное на анализ отделом селекции яровой мягкой пшеницы. Была проведена цветовая характеристика зерна и муки, а так же зольность и реологические свойства теста.

Для получения шрота зерна пшеницы была использована лабораторная мельница 3100 (Perten, Швеция), муку получали путем размола на мельнице CD 1 (Chopin, Франция). Цветовые характеристики зерна и муки определяли с использованием колориметра CR-300 фирмы Konica Minolta (Япония). Прибор позволяет производить цветовые изменения света, отраженного от объекта в цветовых координатах, объективное выражение параметров цвета выполнено в цветовом пространстве  $L^*a^*b^*$  (мера яркости, которая варьирует от 0, до 100). Значения лабораторной системы Lab

### Результаты

На рисунке 1 представлена оценка качества муки и зерна яровой мягкой пшеницы по показателям цвет, зольность и сила муки сортов яровой мягкой пшеницы.



Получение муки на мельнице CD 1

Значение  $b^*$  — это сине-желтая координата цветности, она может изменяться от -60, чистый синий, до +60, чистый желтый. Обычные значения  $b^*$  для муки из мягкой пшеницы составляют около 9,5 ед. [16].

близки к восприятию человеческого глаза. Для достоверности данных была проведена калибровка пластины белого эталона, измерения проводились в тех же температурных условиях, что и измерения показаний муки и зерна, одним исполнителем. Измерения цвета были сняты измерительным модулем со стеклом, экспериментальным путем установлено, что снятые показания не зависят от толщины слоя измеряемого продукта.

Зольности муки определяли в лабораторных условиях, путем сжигания (озоления) навески муки в муфельной печи серии ПМ-12 (Санкт-Петербург) в соответствии с ГОСТ 27494-87 «Мука и отруби. Методы определения зольности» [17].

Определение реологических свойств теста проводили с помощью альвеографа Chopin по ГОСТ Р 51415-99. Метод основан на замесе теста постоянной влажности и приготовлении из теста проб для испытания стандартной толщины после расстойки, раздувании их воздухом в форме пузыря и нанесении на график различий в давлении внутри пузыря по времени. Оценку свойств теста проводили по форме полученных диаграмм.

Корреляционный статистический анализ данных проводили с использованием пакета программ «Agros-2.11».



Определение содержания зольности в зерне и муке в муфельной печи ПМ-12



Измерение цвета на колориметре CR- 300



Определение удельной работы деформации теста (силы муки) на альвеографе

Рисунок 1 - Оценка качества муки и зерна яровой мягкой пшеницы по показателям цвет, зольность и сила муки

В таблице 1 приведены результаты измерения цветовых характеристик, зольность муки и зерна, реологические свойства теста мягкой пшеницы различных сортов выращенных в условиях Акмолинской области.

Таблица 1 - Результаты измерения цветовых характеристик и зольность зерна и муки сортов яровой мягкой пшеницы, урожай 2021 года

Сорт	Цвет по CR- 300			Зольность, %		Удельная работа деформации теста, W.e.a.	P/L
	муки	зерна	муки	зерна			
Астана	L=	91,32	41,17	0,73	1,86	231	0,72
	a=	-0,74	4,87				
	b=	10,83	11,62				
Акмола 2	L=	91,84	41,18	0,64	1,84	294	0,97
	a=	-1,05	4,92				
	b=	11,39	11,66				
Целинная юбилейная	L=	91,41	40,83	0,65	1,71	286	0,82
	a=	-1,01	4,72				
	b=	11,81	11,35				
Аль-Фараби	L=	91,34	41,32	0,68	1,84	220	0,75
	a=	-0,64	4,90				
	b=	10,88	11,47				
Таймас	L=	91,87	40,75	0,71	1,83	319	1,19
	a=	-0,48	5,02				
	b=	10,07	11,66				
Шортандинская 2012	L=	91,70	41,30	0,68	1,78	330	1,10
	a=	-0,88	4,90				
	b=	11,36	11,90				

Тәуелсіздік 20	L=	91,71	41,09	0,64	1,91	270	1,28
	a=	-1,00	4,92				
	b=	11,65	11,65				
Шортан- динская 2014	L=	92,16	41,84	0,65	1,71	295	0,75
	a=	-0,83	5,09				
	b=	10,95	11,96				
Шортан- динская 95 улучшенная	L=	91,80	41,74	0,71	1,91	298	0,50
	a=	-0,69	4,73				
	b=	10,70	11,62				
Асыл Сапа	L=	91,53	42,44	0,71	1,76	386	1,02
	a=	-0,70	4,66				
	b=	10,96	11,96				
Омская 35	L=	92,20	41,91	0,70	1,82	307	0,59
	a=	-0,54	5,04				
	b=	9,90	11,80				
Омская 36	L=	92,12	41,31	0,68	1,80	441	1,40
	a=	-0,53	4,99				
	b=	9,68	11,36				
Омская 38	L=	91,64	42,08	0,61	1,83	442	0,91
	a=	-1,91	4,55				
	b=	16,19	11,66				
Омская 31	L=	92,10	40,99	0,61	1,81	294	0,89
	a=	-0,81	5,10				
	b=	10,89	11,72				
Омская 18	L=	92,04	40,88	0,54	1,81	462	1,73
	a=	-0,78	4,94				
	b=	10,45	11,58				
Боевчанка	L=	91,47	41,80	0,59	1,87	480	1,22
	a=	-0,38	4,98				
	b=	9,98	11,75				
Тобольская 2	L=	92,10	41,39	0,53	1,75	327	2,03
	a=	-0,61	4,91				
	b=	9,72	11,52				
Уралоси- бирская	L=	92,59	43,29	0,62	1,85	403	1,56
	a=	-1,04	4,85				
	b=	11,38	12,61				
Лицамера	L=	91,58	41,39	0,68	1,58	333	0,94
	a=	-0,92	4,77				
	b=	12,1	11,52				
среднее		91,82	41,51	0,65	1,80	338	1,07
максимум		92,59	43,29	0,73	1,91	480	2,03
минимум		91,32	40,75	0,53	1,58	220	0,50



В ходе исследований отмечено, чем меньше количество золы, тем показатель белизны (L) больше, что соответствует литературным данным, приведенным в статье. С наибольшим показателем L отмечены сорта Урал-Сибирская (L= 92,59), Омская 35 (L= 92,20), Шортандинская 2014 (L= 92,16). По двум показателям выделены сорта Тобольская 2 (L= 92,10; 0,53%) и Омская 18 (L= 92,04; 0,54%).

### Обсуждение

Реологические свойства теста, определяемые на альвеографе в значительной мере зависят от состояния белково-протеинового комплекса муки и определяют показатели качества хлебобулочных изделий. При определенном соотношении упругости к растяжимости теста (P/L) (от 0,8 до 2,00) с увеличением силы муки увеличивается объем хлеба. Изучаемые показатели колебались в широких пределах, что по нашим предположением является особенностью сорта от 220 W.e.a. до 480 W.e.a. P/L от 0,50 до 2,03. Отмечена хорошая сбалансированность упругости к растяжимости теста по всем изучаемым сортам и в среднем показатель составил 1,07.

Проведенные нами исследования позволили установить математическую модель связи цветовых характеристик, зольности и удельной работы деформации теста [18,19]. С помощью корреляционного анализа определены связи по

Согласно ГОСТ 26574-2017 большинство изученных сортов отнесены к 1 сорту муки. Так же следует предположить, что установленные цветовые различия изучаемых образцов могут являться особенностью сорта. Диапазон различий между показателями составил: содержание золы в муке находилось в пределах от 0,53% до 0,73%, зольность зерна составила от 1,58% до 1,91%, белизна муки от 91,32 ед. до 92,59 ед.

изучаемым показателям (таблица 2).

Проведенный корреляционный анализ показал, что между признаками «цвет зерна» и «цвет муки» установлена средняя положительная взаимосвязь  $r = 0,36$  и «удельная работа деформации теста» к «цвету зерна»  $r = 0,35$ . Очень слабая корреляция отмечена у всех показателей по отношению к зольности зерна:  $r = 0,04$  (цвет муки),  $r = 0,08$  (цвет зерна),  $r = 0,11$  (зольность муки). Соотношение зольности муки и цвета муки и зерна имеет отрицательную корреляцию  $r = - 0,41$ ;  $- 0,06$ . В обратной (отрицательной) зависимости находилась сила муки (удельная работа деформации теста) с зольностью муки и зерна, т.е. чем выше зольность, тем ниже будет удельная работа деформации теста. Установлена тесная отрицательная связь между соотношением упругости и растяжимости теста на альвеографе P/L и зольностью муки  $r = - 0,70$ .

Таблица 2 – Корреляционные связи параметров качества зерна и муки, теста сортов яровой мягкой пшеницы

	Цвет муки	Цвет зерна	Зольность муки	Зольность зерна	удельная работа деформации теста, W.e.a.	P/L
Цвет муки	1,00					
Цвет зерна	0,36	1,00				
Зольность муки	-0,41	-0,06	1,00			
Зольность зерна	0,04	0,08	0,11	1,00		
удельная работа деформации теста, W.e.a.	0,26	0,35	-0,46	-0,004	1,00	
P/L	0,40	0,01	-0,70	-0,03	0,51	1,00

### Заключение

Полученные результаты являются научно-практической основой для прогноза получения муки высшего сорта по цвету зерна, а также зольности и удельной работе деформации теста. В результате корреляционного анализа

установлена зависимость между изучаемыми показателями. В ходе анализа установлена средняя положительная взаимосвязь между признаками «цвет зерна» и «цвет муки»  $r = 0,36$  и «удельная работа деформации теста» к «це-

ту зерна»  $r = 0,35$ . В обратной (отрицательной) работе деформации теста) с зольностью муки зависимости находится сила муки (удельная и зерна, как и соотношение P/L  $r = -0,70$ ).

### Благодарность

Исследования проводились при финансовой поддержке бюджетной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан: BR10764908 «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана»

### Список литературы

- 1 Штейнберг, Т. С. Оперативный контроль качества муки из зерна твёрдой пшеницы по показателю "цвет" взамен показателя "зольность" [Текст] / Т. С. Штейнберг, Л. И. Семикина, О. В. Морозова, // Хлебопродукты. - 2014. - № 12. - С. 54-57.
- 2 Хашагульгова, М. А. Влияние технологических приемов на качество пшеничной муки [Текст] / М. А. Хашагульгова, У. А. Хашагульгов, О. О. Гетоков, // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2019. - № 4. - С. 32-36.
- 3 Крупнова, О. В. О сопоставлении качества зерна яровой и озимой пшеницы в связи с делением на рыночные классы (обзор) [Текст] / О. В. Крупнова // Сельскохозяйственная биология. - 2013. - № 1. - С. 15-21.
- 4 Кравченко, Н. С. Качественные показатели зерна и муки сортов и линий озимой мягкой пшеницы [Текст] / Н. С. Кравченко и др. // Зерновое хозяйство России. - 2018. - № 5. - С. 6-10.
- 5 Preedy V. R., Watson R. R. (ed.). Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. - Academic press, 2019.
- 6 Finnie S., Atwell W. A. Wheat Flour: Wheat; 2. Milling; 3. Composition of Commercial Flour; 4. Wheat Nutrition; 5. Wheat and Flour Testing; 6. Specifying "Quality" Flour; 7. Products from Hard Wheat Flour; 8. Products from Soft Wheat Flour; 9. Pasta, Noodle, and Breakfast Cereal Products. - AACC International, 2016. - P. 1-11.
- 7 Tronsmo K. M. et al. Wheat protein quality in relation to baking performance evaluated by the Chorleywood bread process and a hearth bread baking test // Journal of Cereal Science. - 2003. - Т. 38. - № 2. - P. 205-215.
- 8 Khatkar B. S., Bell A. E., Schofield J. D. The dynamic rheological properties of glutes and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality // Journal of Cereal Science. - 1995. - Т. 22. - № 1. - P. 29-44.
- 9 Беркутова, Н. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы [Текст] / Н. Беркутова, Б. Сандухадзе, О. Кондратьева, Д. Беркутова // Хлебопродукты. 2010. № 11. С. 51-53.
- 10 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия [Текст]: ГОСТ 26574 - 2017. - Введ. 2019-01 -01. - М.: Стандартинформ, 2018. - II, 12 с.
- 11 <http://hlebinfo.ru/tema-6-zolnost-i-belizna-pshenichnoy-muki-potemnenie-pshenichnoy-muki.html> (электронный ресурс).
- 12 Galanakis C. M. (ed.). Trends in wheat and bread making - Academic Press, 2020. P - 1-91.
- 13 Rosell C. M. Trends in science of doughs and bread quality // Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention. - Academic Press, 2019. - P. 333-343.
- 14 Эргашева, Х. Б. Требования, предъявляемые к качеству муки во всём мире [Текст] / Х. Б. Эргашева, Ш. Ж. Юлдашева // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences. - 2021. - Т. 2. - № 2. - С. 18-23.
- 15 Selimović A. et al. The effect of baking temperature and buckwheat flour addition on the selected properties of wheat bread // Croatian journal of food science and technology. - 2014. - Т. 6. - № 1. - P. 43-50.
- 16 <https://maswheat.ucdavis.edu/protocols/Lr19> (электронный ресурс).

17 Мука и отруби. Методы определения зольности [Текст]: ГОСТ 27494-1987. - Введ. 1989-01-01. - М.: Стандартинформ, 2007. - I, 4 с.

18 Hatcher D. W., Kruger J. E. Simple phenolic acids in flours prepared from Canadian wheat: relationship to ash content, color, and polyphenol oxidase activity / Cereal Chemistry. - 1997. - Т. 74. - № 3. - Р. 337-343.

19 Кулинич, В. А. Корреляционная связь качественных показателей ози-мой мягкой пшеницы в условиях северного Казахстана [Текст] / В. А. Кулинич, В. А. Чудинов // Редакционная коллегия. - 2015. - с. 40.

## References

1 Shtejnberg, T. S. Operativnyj kontrol' kachestva muki iz zerna tvyorodj pshenicy po pokazatelyu "cvet" vzamen pokazatelya "zol'nost'" [Tekst] / T. S. Shtejnberg, L. I. Semikina, O. V. Morozova, // Hleboprodukty. - 2014. - № 12. - S. 54-57.

2 Hashagul'gova, M. A. Vliyanie tekhnologicheskikh priemov na kachestvo pshenichnoj muki [Tekst] / M. A. Hashagul'gova, U. A. Hashagul'gov, O. O. Geto-kov, // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. - 2019. - № 4. - S. 32-36.

3 Krupnova, O. V. O sopostavlenii kachestva zerna yarovoj i ozimoj pshe-nicy v svyazi s deleniem na rynochnye klassy (obzor) [Tekst] / O. V. Krupnova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. - 2013. - № 1. - S. 15-21.

4 Kravchenko, N. S. Kachestvennye pokazateli zerna i muki sortov i linij ozimoj myagkoj pshenicy [Tekst] / N. S. Kravchenko i dr. // Zernovoe hozyajstvo Rossii. - 2018. - № 5. - S. 6-10.

5 Preedy V. R., Watson R. R. (ed.). Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. - Academic press, 2019.

6 Finnie S., Atwell W. A. Wheat Flour: Wheat; 2. Milling; 3. Composition of Commercial Flour; 4. Wheat Nutrition; 5. Wheat and Flour Testing; 6. Specifying" Quality" Flour; 7. Products from Hard Wheat Flour; 8. Products from Soft Wheat Flour; 9. Pasta, Noodle, and Breakfast Cereal Products. - AACC International, 2016. - R. 1-11.

7 Tronsmo K. M. et al. Wheat protein quality in relation to baking performance evaluated by the Chorleywood bread process and a hearth bread baking test //Journal of Cereal Science. - 2003. - Т. 38. - № 2. - R. 205-215.

8 Khatkar B. S., Bell A. E., Schofield J. D. The dynamic rheological properties of glutes and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality // Journal of Cereal Science. - 1995. - Т. 22. - № 1. - R. 29-44.

9 Berkutova, N. Mukomol'nye svojstva zerna perspektivnyh sortov ozi-moj pshenicy [Tekst] / N. Berkutova, B. Sanduhadze, O. Kondrat'eva, D. Berkutova // Hleboprodukty. 2010. № 11. S. 51-53.

10 Muka pshenichnaya hlebopekarnaya. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]: GOST 26574 - 2017. - Vved. 2019-01-01. - М.: Standartinform, 2018. - II, 12 s.

11 <http://hlebinfo.ru/tema-6-zolnost-i-belizna-pshenichnoy-muki-po-temnenie-pshenichnoy-muki.html> (elektronnyj resurs).

12 Galanakis C. M. (ed.). Trends in wheat and bread making - Academic Press, 2020. R - 1-91.

13 Rosell C. M. Trends in science of doughs and bread quality // Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention. - Academic Press, 2019. - R. 333-343.

14 Ergasheva, H. B. Trebovaniya, pred"yavlyaemye k kachestvu muki vo vsyom mire [Tekst] / H. B. Ergasheva, Sh. Zh. Yuldasheva // International Journal of Ad-vanced Technology and Natural Sciences. - 2021. - Т. 2. - № 2. - S. 18-23.

15 Selimović A. et al. The effect of baking temperature and buckwheat flour addition on the selected properties of wheat bread // Croatian journal of food science and technology. - 2014. - Т. 6. - № 1. - R. 43-50.

16 <https://maswheat.ucdavis.edu/protocols/Lr19> (elektronnyj resurs).

17 Мука и отруби. Методы определения зольности [Текст]: ГОСТ 27494-1987. - Введ. 1989-01-01. - М.: Standartinform, 2007. - I, 4 с.

18 Hatcher D. W., Kruger J. E. Simple phenolic acids in flours prepared from Canadian wheat: relationship to ash content, color, and polyphenol oxidase activity / Cereal Chemistry. - 1997. - Т. 74. - № 3. - R. 337-343.

19 Kulinich, V. A. Korrelyacionnaya svyaz' kachestvennyh pokazatelej ozi-moj myagkoj pshenicy v usloviyah severnogo Kazahstana [Tekst] / V. A. Kulinich, V. A. Chudinov // Redakcionnaya kollegiya. - 2015. - s. 40.

## ӘР ТҮРЛІ ЖҰМСАҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ ҰНЫ МЕН ДӘНІ ТҮС АЙЫРМАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҰНЫНЫҢ КҮЛІ ЖӘНЕ КҮШІМЕН БАЙЛАНЫСЫ

*Крадецкая Оксана Олеговна*

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
E-mail: oksana\_cwr@mail.ru

*Чилимова Ирина Владимировна*

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
E-mail: coronela@mail.ru

*Дашкевич Светлана Михайловна,*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
E-mail: vetka-da@mail.ru

*Утебаев Марал Оралұлы,*

*Химия магистрі*

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
E-mail: chemplant@mail.ru

*Қайыржанов Елжас Қонспекұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі*

«А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС  
Ақмола облысы, Шортанды ауданы  
Научный кенті, Бараев көшесі 15  
E-mail: yelzhas\_90@mail.ru

### **Түйін**

Зерттеулер "А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарының сапасын технологиялық бағалау және биохимия зертханасында жүргізді. Ақмола облысы жағдайында өсірілген жаздық жұмсақ бидай 19 сортының түс сипаттамасы, астық пен ұнның күлділігі, реологиялық қасиеттерінің эксперименттік деректері келтірілген. Сорттар зерттеуге бидай селекциясы бөлімінен ұсынылған. Сорттардың ұнға тартылу қасиеттері және ұнның сапасын бағалау жан-жақты зерттеуді қажет ететін өзекті мәселе болып табылады. Зерттеу барысында сараланған сорттардың ұн күлі мен күшіне байланысты ұн мен дән түсінің өзгеру заңдылықтары анықталды. Алынған тәуелділіктерді сипаттайтын корреляциялық байланыстарды салыстыру негізінде жұмсақ бидай ұны мен дәнінің сапасын

бағалау үшін көрсеткіштерді таңдау негізделген. Алынған нәтижелер астықтың түсіне, сондай-ақ күлділігі және қамырдың пішінсіздену жұмысына сәйкес жоғары сұрыпты ұнды алуды болжау үшін ғылыми-практикалық негіз болып табылады.

**Кілт сөздер:** күлділік; өзгергіштік; корреляция; жұмсақ бидай; ұнның күші; қамырдың пішінсізденуі; жұмысы.

## THE RELATIONSHIP OF THE COLOR DIFFERENCES OF FLOUR AND GRAIN WITH THE ASH CONTENT AND FLOUR STRENGTH OF SOFT WHEAT VARIOUS VARIETIES

*Kradetskaya Oxana Olegovna*

*“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP  
Akmola region, Shortandy district  
Nauchnyi set., Barayev str., 15  
E-mail: oksana\_cwr@mail.ru*

*Chilimova Irina Vladimirovna*

*“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP  
Akmola region, Shortandy district  
Nauchnyi set., Barayev str., 15  
E-mail: coronela@mail.ru*

*Dashkevich Svetlana Mikhailovna*

*PhD in Agricultural sciences  
“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP  
Akmola region, Shortandy district  
Nauchnyi set., Barayev str., 15  
E-mail: vetka-da@mail.ru*

*Utebayev Maral Uralovich*

*Master of Chemical sciences  
“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP  
Akmola region, Shortandy district  
Nauchnyi set., Barayev str., 15  
E-mail: chemplant@mail.ru*

*Kairzhanov Elzhas Konspekovich*

*Master of Agricultural sciences  
“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP  
Akmola region, Shortandy district  
Nauchnyi set., Barayev str., 15  
E-mail: yelzhas\_90@mail.ru*

### Abstract

The research was carried out in the “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, in the laboratory of biochemistry and technological assessment of the quality of agricultural crops. Experimental data on the color characteristics, ash content of grain and flour, rheological properties of the dough of 19 varieties of spring soft wheat grown in the Akmola region are presented. Varieties are provided for study by the department of soft breeding. The study of the milling properties of varieties and the quality of flour obtained from their grain is a relevant objective that requires comprehensive research. In the course of the research, the regularities of changing the color of flour and grain depending on the ash content and flour strength of the studied varieties were established. Based on the comparison of correlations characterizing the obtained dependencies, the choice of indicators for



assessing the quality of flour and soft wheat grain is justified. The results obtained are the scientific and practical basis for predicting the production of flour of the highest grade by grain color, as well as ash content and specific work of dough deformation.

**Key words:** ash-content; variability; correlation; soft wheat; flour strength; specific work of dough deformation; color.

10.51452/kazatu.2022.2(113).1033

УДК 664.23

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЦЕТИЛИРОВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО И ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛОВ

*Ермеков Ерназ Ермекович*

*Докторант 2 курса*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: YernazYermekov@outlook.com*

*Тоймбаева Дана Болатовна*

*Докторант 2 курса*

*Северо-Западный университет сельского и лесного хозяйства*

*г. Янлин, КНР*

*E-mail: bio.dana@mail.ru*

*Каманова Светлана Георгиевна*

*Докторант 2 курса*

*Северо-Западный университет сельского и лесного хозяйства*

*г. Янлин, КНР*

*E-mail: kamanovasveta@mail.ru*

*Мурат Линара Азаматкызы*

*Магистр технических наук, младший научный сотрудник*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: linaraazamatkyzy@mail.ru*

*Муратхан Марат*

*Докторант 2 курса*

*Северо-Западный университет сельского и лесного хозяйства*

*г. Янлин, КНР*

*E-mail: muratkhanm@mail.ru*

*Айдарханова Гульнар Сабитовна*

*Доктор биологических наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*exbio@yandex.ru*

***Оспанкулова Гульназым Хамитовна***

*Кандидат биологических наук, старший преподаватель*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: bulashevag@mail.ru*

---

### **Аннотация**

Ацетилирование увеличивает водорезистентные свойства крахмалов, что немаловажно при использовании их для получения композитных биоразлагаемых материалов. В данной статье представлены результаты исследований по влиянию ацетилирования ледяной уксусной кислотой нативного пшеничного и картофельного крахмалов на физико-химические свойства полиса-

харидов и изучению потенциала использования модифицированных крахмалов для получения композиционной смеси биоразлагаемых пленок. Сравнительные исследования физико-химических свойств полисахаридов и их модификатов показали, что ацетилирование приводит к снижению доли амилозы в крахмале, а также снижает набухаемость крахмала.

Выявлено, что степень замещения в крахмалах растет только на начальных этапах реакции ацетилирования, что возможно связано с реологией крахмалов, общих для крахмалов, во время набухания и клейстеризации. С уменьшением количества ацетилирующего агента наблюдается более равномерное течение реакции, гранулы, разрушенные после вбирания в себя максимального количества влаги, все еще имеют точки доступа для замещения ацетильными группами, реакция протекает медленнее, но глубже. Растворимость модифицированных крахмалов больше зависит от времени прохождения реакции.

Определены оптимальные технологические параметры получения ацетилированных крахмалов. Так, для картофельного крахмала оптимальными являются: концентрация уксусной ледяной кислоты 1:5, время реакции 60 минут; для пшеничного крахмала: концентрация уксусной ледяной кислоты 1:7, длительность реакции 40 минут.

**Ключевые слова:** пшеничный крахмал; картофельный крахмал; амилоза; набухаемость; растворимость; ацетилирование; реология.

### Введение

Наиболее привлекательными альтернативами пластиковых упаковок на основе нефти или синтетических материалов являются полимеры, получаемые из различных возобновляемых природных ресурсов, таких как крахмал, целлюлоза, хитозан и белки растительного и животного происхождения. Доступным, недорогим, возобновляемым, а также разлагаемым природным полимером является крахмал. Однако, плохая устойчивость к воде и низкая прочность являются ограничивающими факторами для использования материалов, изготовленных из крахмала. Данные проблемы решаются путем химической модификации крахмала, что позволяет получить оптимальные функциональные свойства для упаковочных материалов.

Достаточного много исследований проводится по получению биodeградируемых материалов на основе крахмала, но все еще есть проблемы и возможности по улучшению производительности и снижению затрат, в частности, по улучшению общепризнанной слабости материалов на основе крахмала: чувствительности к влаге.

Крахмал, полисахарид, который может синтезироваться растениями и содержится в основном во фруктах, корневых клубнях, бобовых и злаках, обычно содержится в диапазоне 25–90%. В отличие от других полисахаридных полимеров, которые собирают или извлекают путем уничтожения растений, крахмал можно собирать в большинстве случаев, не разрушая

растения [1]. Крахмал, запасной полисахарид многих растений, находится в форме частично кристаллических нерастворимых в воде гранул, размер и состав которых зависит от растительного источника [2]. Благодаря своей полной биоразлагаемости [3], низкой стоимости и возобновляемости [4] крахмал считается многообещающим кандидатом для разработки экологически чистых материалов. Гидрофильная природа крахмала является основным ограничением, которое серьезно ограничивает разработку продуктов на основе крахмала, поэтому химическая модификация — это способ решения проблемы низкой водостойкости. [5, 6]. Ацетилирование является одной из наиболее хорошо изученных и реализуемых химических модификаций на промышленном уровне и основано на этерификации крахмала ацетильными группами ( $-COCH_3$ ) с образованием ацетатов крахмала [7]. Введение ацетильных групп способствует уменьшению взаимодействий между внешними цепями амилопектина и цепями амилозы, придавая полимеру новые свойства. Также известно, что введение ацетильных групп при ацетилировании снижает прочность связи между молекулами крахмала и тем самым увеличивает способность к набуханию и растворимости гранул крахмала, снижает коагуляцию крахмала и обеспечивает улучшенную стабильность при замораживании-оттаивании. Как и во всех химических реакциях, ацетилирование зависит от таких факторов, как концентрация реагента, время

реакции и pH, которые окончательно определяют количество ацетильных групп [8].

Целью данного исследования является изучение потенциала пшеничного и карто-

фельного крахмалов, ацелированных ледяной уксусной кислотой, для получения композиционной смеси биоразлагаемых материалов.

### Материалы и метод

*Методы:* Общее содержание белка определяли на полуавтоматическом комплексе (Кельтран 4005, Сибагроприбор, Россия), который включает дигестор, скрубер, блок дистилляции, титрование проводилось вручную, согласно методу АОАС 2011.11 «Белок (сырой) в животных кормах, тканях растений, зерне и масличных культурах», метод блочного озонирования с использованием катализатора медного купороса с паровой дистилляцией в борную кислоту.

Содержание липидов определялось на автоматизированном приборе Buchi (ExtractionUnit E-812). Для проведения анализа с погрешностью не более 0,1 г навеска крахмала 25-50 г, переносилась в одноразовый целлюлозный патрон и взвешивалась. Затем патрон помещался в экстракционную гильзу и устанавливался на приборе. В качестве растворителя использовался хлороформ в объеме 100 мл. Проведение анализа проходит в три этапа: 1. экстракция проходит при 100% нагреве и длится 60 мин, включает в себя 6 циклов; 2. сушка длится 60 минут при 100% нагреве; 3. промывка длительностью 25 минут, при 70% нагреве. После завершения экстракции патрон взвешивался с погрешностью не более 0,001 г и рассчитывалось процентное содержание липидов.

Содержание амилозы и амилопектина определено согласно методу, описанному Juliano.

Определение содержания фосфатов. Содержание фосфатов в нативном и окисленных крахмалах определяли по ГОСТ 7698-93 «Крахмал. Правила приемки и методы анализа».

*Приготовление ацелированного картофельного и пшеничного крахмала:* Ацелированный крахмал получали согласно исследованием [9] с модификациями. 100 г крахмала

диспергировали в 500 мл дистиллированной воды с получением суспензии крахмала с концентрацией 20%. Чтобы получить равномерную суспензию использовали магнитную мешалку. Далее pH суспензии поднимали до значения 8 добавлением раствора 1 М NaOH, после температуру поднимали до 50°C. Затем к реакционной суспензии добавляли предварительно определенное количество ледяной уксусной кислоты (1:5, 1:6, 1:7), что приводило к резкому снижению pH. Значение pH возвращали к исходному состоянию добавлением 1 М NaOH. Реакция протекала от 40 до 60 мин, после чего реакцию останавливали, доводя pH до 5,5 путем добавления 1 М HCl, ацелированный крахмал после осаждения трижды промывали от кислоты дистиллированной водой, а затем сушили при комнатной температуре, после чего анализировали степень замещения, способность к набуханию и растворимость.

*Определение содержания ацетильных групп (%) и степени замещения (DS):* Для определения степени замещения (DS) процентное содержание ацетильных групп (% Ac) ((1), (2)) определяли титрованием, согласно методу [10]. Ацелированный крахмал (1,0 г) помещали в колбу на 250 мл и добавляли 50 мл 75% этанола, разбавленного в дистиллированной воде. Образцы нагревали на водяной бане при 50 °C в течение 30 мин и после охлаждения добавляли 40 мл 0,5 н. NaOH, далее смесь выдерживали при перемешивании при 200 об/мин в течение 72 часов. Избыток щелочи титровали 0,5 н. HCl, используя фенолфталеин в качестве индикатора. Нейтрализованный раствор перемешивали в течение 2 ч и титровали избыток щелочи. Также использовали контрольный образец с использованием исходного не модифицированного крахмала.

$$\text{Ацетил \%} = \frac{[(\text{контрольный образец (мл)} - \text{образец (мл)}) \times \text{молярность HCL} \times 0.043 \times 100]}{\text{Вес образца (г)}} \quad (1)$$

$$\text{DS} = \frac{163 \times \text{Ацетил (\%)}}{[4300 - (42 \times \text{Ацетил (\%)})]} \quad (2)$$

*Определение растворимости и набухания:* Растворимость (WS) и набухание (SP) нативного и ацетилюрованного крахмала были определены согласно методу [11]. Образец крахмала 1,0 г (W0) точно взвешивали и количественно переносили в прозрачную высушенную пробирку и повторно взвешивали как W1. Затем крахмал диспергировали в 50 мл дистиллированной воде. Полученную суспензию нагревали при 60 °С в течение 30 мин, при постоянном

перемешивании. Смесь охлаждали до 30 °С и центрифугировали при 100 × g в течение 15 мин в Superspeed

Аликвоты (5 мл) супернатанта сушили до постоянной массы при 110 °С и обозначается как Wc. Остаток, полученный после сушки супернатанта представлял количество крахмала, растворенного в воде. Растворимость рассчитывали, как г на 100 г крахмала в пересчете на сухую массу согласно формуле 3.

$$WS = \frac{WC}{W0} \times \frac{50}{5} \times 100 \quad (3)$$

Супернатант был отделен, набухший крахмал взвешивали как осадок. Остаток, полученный в вышеупомянутом эксперименте (после центрифугирования), с сохраненной в нем водой количественно, переносили в тест на чистую сушку. Пробирка, использованная ранее взвешивалась (W2). Для расчета способности к набуханию вес остатка был разделен на исходный вес после вычитания растворимости.

*Реология ацетилюрованного крахмала:* Определение реологических свойств крахмалов определялось с помощью RapidViscoAnalyzer (RVA-4500, PertenInstruments, Швеция). К навескам крахмала массой 3 г (в сухом виде), добавляли 25 мл дистиллированной воды, далее

образцы сначала уравнивали при 50 °С в течение 1 мин, затем нагревали до 95 °С со скоростью 12 °С/ мин, выдерживали 2,5 мин, затем охлаждали до 50 °С при 12 °С/мин, выдерживали 2 мин.

*Статистический анализ:* Все исследования проводились в 3 повторностях, обработка данных проводилась с помощью программ Mathematika 12, IBM SPSS.

*Материалы:* В работе использовались: картофельный крахмал приобретен в ТОО «СПК Павлодар», пшеничный крахмал предоставлен компанией ТОО «BioOperations», г. Тайынша. Все используемые химические вещества были аналитической степени чистоты.

## Результаты

Проведенные сравнительные исследования физико-химических свойств нативного пшеничного и картофельного крахмала и их модификаций (таблица 1) показали, что количество амилозы у пшеничного больше, чем у картофельного крахмала, 23,51% и 18,32% соответ-

ственно. Физико-химические свойства нативных крахмалов будут оказывать существенное влияние на свойства производных, что необходимо учесть при модификации крахмала. Физико-химические показатели указывают на высокое качество образцов нативных крахмалов.

Таблица 1 – Физико-химические свойства крахмалов

Показатель	Нативный пшеничный крахмал	Ацетилюванный пшеничный крахмал	Нативный картофельный крахмал	Ацетилюванный картофельный крахмал
Влажность, %	9.88±0.0723 <sup>b</sup>	8.1200±0.1306 <sup>c</sup>	10.006±0.0541 <sup>d</sup>	9.2300±0.0096 <sup>a</sup>
Зольность, %	0.2586±0.0162 <sup>a</sup>	0.2425±0,0228 <sup>c</sup>	0,4061±0.0223 <sup>b</sup>	0.4023±0.0128 <sup>b</sup>
Содержание фосфатов, %	0.0375±0.0006 <sup>a</sup>	0.0165±0.0021 <sup>b</sup>	0.0716±0.0014 <sup>c</sup>	0.0559±0.0004 <sup>a</sup>
Содержание белка, %	1.7066±0.0644 <sup>b</sup>	1.2103±0.0488 <sup>b</sup>	0.8300±0.0133 <sup>c</sup>	0.9006±0.0511 <sup>a</sup>
Содержание амилозы, %	23.5100±0,3399 <sup>a</sup>	22.5266±0.4444 <sup>a</sup>	18.3233±0,6147 <sup>a</sup>	18.2126±0.2135
Содержание липидов, %	0.3347±0,0168 <sup>a</sup>	0.2101±0,0102 <sup>c</sup>	0.2369±0,0127 <sup>b</sup>	0.1659±0,0230 <sup>bc</sup>

p < 0,05; Среднее значение ± SD от трех повторов

В ацетилюванных крахмалах все физико-химические показатели хоть и в незначительной степени, но уменьшаются. Это связано

с применением ледяной уксусной кислоты и постоянном поддержании pH суспензии на щелочном уровне в процессе ацетилювания.



Высокощелочная среда вымывает липиды, а так как липиды и фосфаты взаимосвязаны и образуют фосфолипидный комплекс потери липидов приводят к уменьшению содержания фосфатов.

Таким образом, исследованиями выявлено, что ацетилирование крахмала приводит к снижению доли амилозы, а также набухаемо-

сти крахмала. При этом с увеличением массовой доли амилозы уменьшается растворимость ацетилированных крахмалов и наоборот.

Влияние массовой доли леяной уксусной кислоты на растворимость в воде и способность к набуханию ацетилированного крахмала представлено в таблице 2 и 3.

Таблица 2 - Влияние различного соотношения леяной уксусной кислоты и картофельного крахмала на растворимость в воде (WS), способность к набуханию (SP) и степень замещения (DS) ацетилированного крахмала при pH 8

Время (минут)	1:5			1:6			1:7		
	WS g/100g	SP %	DS	WS g/100g	SP %	DS	WS g/100g	SP %	DS
0	5,05±0,178	6,39±0,001							
40	6,39±0,204	6,28±0,0007	3,08±0,017	5,06±0,011	5,89±0,0003	2,2±0,026	4,45±0,495	6,45±0,0006	3,01±0,0422
50	4,10±0,127	5,55±0,004	3,02±0,077	5,06±0,138	5,96±0,0008	2,97±0,031	4,56±0,575	6,46±0,0009	3,13±0,0178
60	4,18±0,128	6,18±0,001	3,95±0,004	8,73±0,149	7,18±0,0006	3,05±0,044	3,86±0,691	6,67±0,0007	3,15±0,009

Как видно из таблицы 2, нативный картофельный крахмал обладает низкой способностью к набуханию и растворимостью в воде, которые составляют 5,05 (%) и 6,39 (г/100 г) соответственно. Содержание амилозы в картофельном и пшеничном крахмале составляет 23,51 и 18,32 %, соответственно.

Таблица 3 свидетельствует о том, что нативный пшеничный крахмал также, как и нативный картофельный крахмал обладает низкой способностью к набуханию и растворимостью в воде, которые составляют 4,6 (%) и 5,38 (г/100 г) соответственно.

Высокое содержание амилозы в гранулах крахмала приводит к тому, что молекулы амилозы в кристаллической форме становятся бо-

лее компактными и переплетаются амилопектином. Эти структуры образуют поверхность, гранулы крахмала становятся почти твердыми и препятствуют диффузии молекул воды в гранулы крахмала [10].

Данные закономерности наблюдаются и в пшеничном крахмале, но степени замещение у пшеничного крахмала меньше, чем таковые у картофельного, возможно это связано с увеличенным содержанием амилозы в нативном пшеничном крахмале, так как в процессе ацетилирования амилоза разрушается, и разрушенная молекулярная структура амилозы далее не подвергается ацетилированию, что снижает общую степень замещения.

Таблица 3 - Влияние различного соотношения леяной уксусной кислоты и пшеничного крахмала на растворимость в воде (WS), способность к набуханию (SP) и степень замещения (DS) ацетилированного крахмала при pH 8

Время (минут)	1:5			1:6			1:7		
	WS g/100g	SP %	DS	WS g/100g	SP %	DS	WS g/100g	SP %	DS
0	4,60±0,211	5,38±0,001							
40	5,44±0,025	6,9±0,001	0,56±0,009	4,11±0,185	6,38±0,002	0,55±0	4,63±0,421	6,85±0,001	0,67±1,1102
50	5,31±0,688	7,2±0,002	0,59±0,008	5,17±0,574	6,63±0,002	0,63±0,004	4,23±0,124	6,60±0,004	0,65±0,009
60	4,95±0,109	6,7±0,0008	0,6±0,018	4,64±0,176	6,64±0,0008	0,65±0,008	4,07±0,728	6,98±0,003	0,62±0,013

Из данных представленных в таблице 4 следует, что наивысший показатель вязкости достигаемый при клейстеризации имеет нативный крахмал, но после ацетилирования данный показатель снижается, возможно это связано с тем, что ацетилирование крахмала приводит к

разрушение надмолекулярной структуры крахмала из-за замещения ацетиловыми группами.

После того как все гранулы крахмала полностью разрушены, амилоза и амилопектин полностью высвобождены из кристаллической структуры и находятся в свободном движе-

нии в суспензии Breakdown, наименьший показатель вязкости, наблюдается у ацелированных образцов, что возможно обусловлено

большей степенью замещения в картофельных крахмалах, которые по сравнению с нативным крахмалом потеряли вязкости в два раза.

Таблица 4 - Реологические свойства нативных и ацелированных картофельных крахмалов

Образец	Peak 1	Trough 1	Breakdown	Final Visc	Setback	Peak Time	Pasting Temp
Контроль	17628.50 ±208.50	2034.00 ±25.00	15594.50 ±183.50	4461.00 ±1788.00	2427.00 ±163.00	3.20±0.07	71.58 ±0.38
1:5, 40 минут	14927.50 ±56.50	1906.00 ±56.00	13021.50 ±112.50	2383.00 ±329.00	477.00 ±385.00	3.27±0.14	71.08 ±0.02
1:5, 50 минут	13039.00 ±187.00	1732.00 ±33.00	11307.00 ±154.00	3616.50 ±694.50	1884.50 ±661.50	3.53±0.00	72.38 ±0.42
1:5, 60 минут	11091.50 ±554.50	3904.00 ±18.00	7187.50 ±536.50	4063.00 ±111.00	159.00 ±93.00	3.77±0.10	72.38 ±0.38

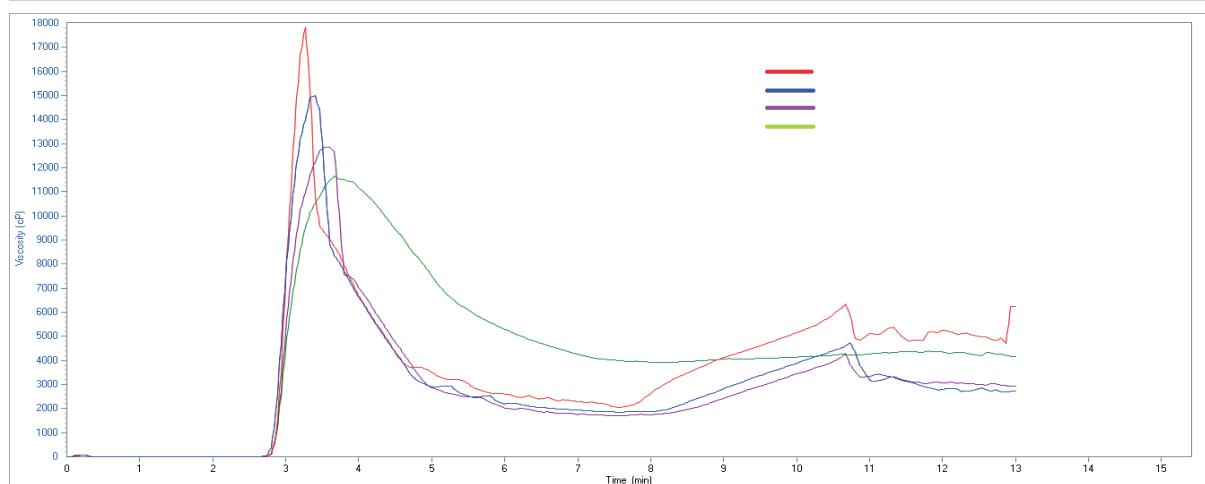


Рисунок 1 – Вискограммы нативного и ацелированных при концентрации 1:7 картофельных крахмалов ( — нативный, — ацелированный в течении 40 минут, — ацелированный в течении 50 минут, — ацелированный в течении 60 минут)

Наибольшая разница между пиковой и вязкостью после разрушения гранул нативного картофельного крахмала, вероятно, обусловлена большим размером гранул, в то же время наименьшее значение показывает крахмал ацелированный в течении 60 минут, что возможно связано с разрушением макромолеку-

лярных структур в процессе ацелирования.

Вискограммы показывают, что время ацелирования имеет прямое влияние на время достижения пика вязкости, таким образом увеличивая водорезистентные свойства крахмалов.

### Обсуждение

В настоящее время большая часть ацелирования крахмала проводится с использованием уксусного ангидрида и винилацетата, которые очень дорогие и опасные для здоровья человека. В этой работе в качестве модифицирующего агента использовалась ледяная уксусная кислота.

Значения степени замещения в крахмалах растут только на начальных этапах реакции ацелирования, что возможно связано с реологией крахмалов, общих для картофельного

и пшеничного, во время набухания и клейстеризации. Гранулы впитывают в себя воду и удерживают ее в себе при этом набухая и увеличивая вязкость, так как процесс ацелирования проводился в среде с температурой 53 °С, этот эффект ярко выражен в образцах, где реакционная среда имеет большее количество ледяной уксусной кислоты. Вобрав в себя реакционную среду, внутри гранул идет бурная реакция, но с увеличением времени реакции надмолекулярные структуры удерживающие

структуры гранулы разрушаются и ацетилирующий агент больше не может вести реакцию ацетилирования, так как реакционная поверхность уже ацетилирована из-за агрессивной начальной реакции. С уменьшением количества ацетилирующего агента наблюдается более равномерное течение реакции, гранулы, разрушенные после вбирания в себя максимального количества влаги все еще имеют точки доступа для замещения ацетильными группами, реакция протекает медленнее, но глубже. Данное явление так же было обнаружено [9].

Таблицы 2 и 3 также показывают, что использование большего количества ледяной уксусной кислоты, для ацетилирования, не всегда увеличивает растворимость крахмала в воде. Растворимость больше зависит от времени прохождения реакции. Аналогичный результат был также получен Сингхом и др. [7] по ацетилированию кукурузного и картофельного крахмалов и Райной и др. (2006) [12], которые изучали ацетилирование рисового крахмала. Из данных таблиц 2 и 3 следует, что увеличение времени реакции не всегда улучшает растворимость крахмала в воде в соответствии с увеличением степени замещения. Высокое содержание амилозы в пшеничном крахмале замедляет скорость реакции ацетилирования,

### **Заключение**

Сравнительные исследования физико-химических свойств полисахаридов и их модификатов показали, что ацетилирование приводит к снижению доли амилозы в крахмале, а также снижает набухаемость.

Выявлено, что с уменьшением количества ацетилирующего агента наблюдается более равномерное течение реакции. Гранулы, разрушенные после вбирания в себя максимального количества влаги все еще имеют точки доступа для замещения ацетильными группами, реакция протекает медленнее, но глубже. Раство-

а также увеличение степени ацетилирования. При низкой степени замещения крахмальные гранулы крахмала преимущественно имеют кристаллическую или ретроградную форму, которые нерастворимы в воде при температуре окружающей среды. Низкая скорость реакции ацетилирования с увеличением содержания амилозы может быть обусловлена кристаллами или комплексами амилозы.

Согласно данным таблиц 2 и 3, степень замещения в крахмалах, полученных ацетилированием уксусной кислотой различными концентрациями и при различном времени, можно считать высоким, так как их предел колеблется от 0,55 до 4,56. В связи с чем, увеличение набухания гранул после ацетилирования не было пропорционально введению ацетильных групп. Josiane Bartz и другие (2015) [13] в своих исследованиях также свидетельствуют о том, что ацетилирование способствовало увеличению набухания гранул во всех модифицированных крахмалах; однако увеличение набухания гранул после ацетилирования не было пропорционально введению ацетильных групп, которые были более значительными в крахмалах с низким DS (0,047 и 0,098) и менее значимыми на крахмале с более высоким DS (0,125).

римость больше зависит от времени прохождения реакции.

В процессе исследований определены оптимальные технологические параметры получения ацетилированных картофельного и пшеничного крахмалов. Так, для картофельного крахмала оптимальными являются: концентрация уксусной ледяной кислоты 1:5, время реакции 60 минут; для пшеничного крахмала: концентрация уксусной ледяной кислоты 1:7, длительность реакции 40 минут.

### **Информация о финансировании**

Данное исследование профинансировано Государственным Учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан» в рамках грантового финансирования (грант №AP08857439)

## Список литературы

- 1 E. Ojogbo, E.O. Ogunsona, T.H. Mekonnen, Chemical and physical modifications of starch for renewable polymeric materials [Текст], *Materials Today Sustainability*, [https:// doi.org/10.1016/j.mtsust.2019.100028](https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2019.100028).
- 2 Buleon, P. Colonna, V. Planchot, S. Ball: Starch granules: structure and biosynthesis [Текст], *Int. J. Biol. Macromol.* 1998.- 23. - 85–112.
- 3 Araújo M. A., Cunha A., Mota M.: Enzymatic degradation of starch-based thermoplastic compounds used in prostheses: Identification of the degradation products in solution [Текст], *Biomaterials*, 25, 2687–2693 (2004). DOI: 10.1016/j.biomaterials.2003.09.093
- 4 Zhang J-F., Sun X. Z.: Mechanical properties of PLA/starch composites compatibilized by maleic anhydride [Текст]. *Biomacromolecules*, 5, 1446–1451 (2004). DOI: 10.1021/bm0400022
- 5 Peltonen, S., & Harju, K. (1996). Application and methods of preparation of fatty acid esters of polysaccharides [Текст]. US Patent, 5, 589577
- 6 Luo, Z., Fu, X., He, X., Luo, F., Gao, Q., & Yu, S. (2008). Effect of Ultrasonic Treatment on the Physicochemical Properties of Maize Starches Differing in Amylose Content [Текст], *Starch - Stärke*, 60(11), 646–653. doi:10.1002/star.200800014
- 7 Singh, J., Kaur, L., & McCarthy, O. J. (2007). Factors influencing the physico-chemical, morphological, thermal and rheological properties of some chemically modified starches for food applications—A review [Текст], *Food hydrocolloids*, 21(1), 1-22
- 8 P. J. Jenkins, R. E. Cameron, A. M. Donald: A universal feature in the structure of starch granules from different botanical sources [Текст], *Starch/Stärke* 1993, 45, 417–420.
- 9 Kumoro A.C. Preparation and characterization of physicochemical properties of glacial acetic acid modified Gadung (*Diocorea hispida* Dennst) flours [Текст] / A. C. Kumoro, R. Amalia, C.S. Budiayati, D.S. Retnowati, R. Ratnawati // *Journal of Food Science and Technology* – 2015. Т. 10, № 52. – P. 6615–6622. doi:10.1007/s13197-015-1723
- 10 Wurzburg O.B. Converted starches. Modified starches: Properties and uses [Текст] / O.B. Wurzburg. – Orlando: Orlando University Press, 1986. – 403p.
- 11 Li J. Relationships between Thermal, Rheological Characteristics and Swelling Power for Various Starches [Текст] / J. Li, A. Yeh // *Journal of Food Engineering* – 2001. № 50. – P. 141-148. [http://doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00236-3](http://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00236-3)
- 12 Raina C.S. Some characteristics of acetylated, cross-linked and dual modified Indian rice starches [Текст] / C.S. Raina, S. Singh, A.S. Bawa // *Eur. Food. Res. Technol.* – 2006. № 223. - P. 561–570. <https://doi.org/10.1007/s00217-005-0239-z>
- 13 Bartz J. Acetylation of barnyardgrass starch with acetic anhydride under iodine catalysis [Текст] / J. Bartz, J.T. Goebel, M.A. Giovanaz, E. da Rosa Zavareze, M.A. Schirmer, A.R. Guerra Dias // *Food Chemis-try* – 2015. Т. 6, №23. – P. 178–242.

## References

- 1 E. Ojogbo, E.O. Ogunsona, T.H. Mekonnen, Chemical and physical modifications of starch for renewable polymeric materials, *Materials Today Sustainability*, [https:// doi.org/10.1016/j.mtsust.2019.100028](https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2019.100028).
- 2 Buleon, P. Colonna, V. Planchot, S. Ball: Starch granules: structure and biosynthesis. *Int. J. Biol. Macromol.* 1998. - 23.- 85–112.
- 3 Araújo M. A., Cunha A., Mota M.: Enzymatic degradation of starch-based thermoplastic compounds used in prostheses: Identification of the degradation products in solution. *Biomaterials*, 25, 2687–2693 (2004). DOI: 10.1016/j.biomaterials.2003.09.093
- 4 Zhang J-F., Sun X. Z.: Mechanical properties of PLA/starch composites compatibilized by maleic anhydride. *Biomacromolecules*, 5, 1446–1451 (2004). DOI: 10.1021/bm0400022
- 5 Peltonen, S., & Harju, K. (1996). Application and methods of preparation of fatty acid esters of polysaccharides. US Patent, 5, 589577
- 6 Luo, Z., Fu, X., He, X., Luo, F., Gao, Q., & Yu, S. (2008). Effect of Ultrasonic Treatment on the Physicochemical Properties of Maize Starches Differing in Amylose Content. *Starch - Stärke*, 60(11), 646–653. doi:10.1002/star.200800014

7 Singh, J., Kaur, L., & McCarthy, O. J. (2007). Factors influencing the physico-chemical, morphological, thermal and rheological properties of some chemically modified starches for food applications—A review. *Food hydrocolloids*, 21(1), 1-22

8 P. J. Jenkins, R. E. Cameron, A. M. Donald: A universal feature in the structure of starch granules from different botanical sources. *Starch/Stärke* 1993, 45, 417–420.

9 Kumoro A.C. Preparation and characterization of physicochemical properties of glacial acetic acid modified Gadung (*Diocorea hispida* Dennst) flours / A. C. Kumoro, R. Amalia, C.S. Budiayati, D.S. Retnowati, R. Ratnawati // *Journal of Food Science and Technology* – 2015. Т. 10, № 52. – P. 6615–6622. doi:10.1007/s13197-015-1723

10 Wurzburg O.B. Converted starches. *Modified starches: Properties and uses* / O.B. Wurzburg. – Orlando: Orlando University Press, 1986. – 403p.

11 Li J. Relationships between Thermal, Rheological Characteristics and Swelling Power for Various Starches / J. Li, A. Yeh // *Journal of Food Engineering* – 2001. № 50. – P. 141-148. [http://doi.org/10.1016/S0260-8774\(00\)00236-3](http://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00236-3)

12 Raina C.S. Some characteristics of acetylated, cross-linked and dual modified Indian rice starches. / C.S. Raina, S. Singh, A.S. Bawa // *Eur. Food. Res. Technol.* – 2006. № 223.- P. 561–570. <https://doi.org/10.1007/s00217-005-0239-z>

13 Bartz J. Acetylation of barnyardgrass starch with acetic anhydride under iodine catalysis / J. Bartz, J.T. Goebel, M.A. Giovanaz, E. da Rosa Zavareze, M.A. Schirmer, A.R. Guerra Dias // *Food Chemis-try* – 2015. Т. 6, №23. – P. 178–242.

## КАРТОП ЖӘНЕ БИДАЙ КРАХМАЛЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ АЦЕТИЛЕНДІРУДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Ермеков Ерназ Ермекович*

*2 курс докторанты*

*С.Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*E-mail: YernazYermekov@outlook.com*

*Тоймбаева Дана Болатовна*

*2 курс докторанты*

*Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті*

*Янлин, ҚХР*

*E-mail: bio.dana@mail.ru*

*Каманова Светлана Георгиевна*

*2 курс докторанты*

*Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті*

*Янлин, ҚХР*

*E-mail: kamanovasveta@mail.ru*

*Мурат Линара Азаматқызы*

*Кіші ғылыми қызметкер*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*E-mail: linaraazamatkyzy@mail.ru*

*Мұратхан Марат*

*2 курс докторанты*

*Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті*

*Янлин, ҚХР*

*E-mail: muratkhanm@mail.ru*



*Айдарханова Гүльнар Сабитовна*  
*Биология ғылымдарының докторы, доцент*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: exbio@yandex.ru*

*Оспанкулова Гүльназым Хамитовна*  
*Биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы*  
*С.Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: bulashevag@mail.ru*

### **Түйін**

Ацетилендіру крахмалдардың суға төзімділік қасиеттерін арттырады, бұл композиттік биологиялық ыдырайтын материалдарды алу үшін оларды пайдалану кезінде маңызды. Бұл мақалада бидайдың және картоп крахмалдарының мұзды сірке қышқылымен ацетилендіруінің полисахаридтердің физикалық-химиялық қасиеттеріне әсері және биоыдырайтын қабықшалардың композиттік қоспасын алу үшін модификацияланған крахмалдардың пайдалану мүмкіндіктерін зерттеу нәтижелері берілген. Полисахаридтер мен олардың модификаторларының физика-химиялық қасиеттерін салыстырмалы зерттеулер ацетилендірілген крахмалдағы амилоза үлесінің төмендеуіне әкелетінін, сонымен қатар крахмалдың ісінуін азайтатынын көрсетті.

Крахмалдардағы орынбасу дәрежесі тек ацетилендену реакциясының бастапқы кезеңдерінде жоғарылайтыны анықталды, бұл ісіну және желатинизация кезінде крахмалдарға ортақ реологиясына байланысты болуы мүмкін. Ацетилдеу агентінің мөлшері азайған кезде реакцияның біркелкі жүруі байқалады, ылғалдың максималды мөлшерін сіңіргеннен кейін түйіршіктер әлі де ацетил топтарымен алмасу реакциясы жүру үшін кіру нүктелеріне ие, реакция баяу, бірақ тереңірек жүреді. Модификацияланған крахмалдардың ерігіштігі реакция уақытына көбірек тәуелді.

Ацетилденген крахмалдарды өндірудің оңтайлы технологиялық параметрлері анықталды. Сонымен, картоп крахмалы үшін мыналар оңтайлы: сірке мұз қышқылының концентрациясы 1:5, реакция уақыты 60 минут; бидай крахмалы үшін: сірке мұзды қышқылының концентрациясы 1:7, реакция уақыты 40 минут.

**Кілт сөздер:** бидай крахмалы; картоп крахмалы; амилоза; ісіну; ерігіштік; ацетилендену; реология.

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF ACETYLATION ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF POTATO AND WHEAT STARCH**

*Yermekov Yernaz Yermekovich*  
*Doctoral student*  
*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: YernazYermekov@outlook.com*

*Toimbaeva Dana Bolatovna*  
*Doctoral student*  
*Northwestern University of Agriculture and Forestry University*  
*Yangling, China*  
*E-mail: bio.dana@mail.ru*

*Kamanova Svetlana Georgievna*  
*Doctoral student*  
*Northwestern University of Agriculture and Forestry University*  
*Yangling, China*  
*E-mail: kamanovasveta@mail.ru*

*Murat Linara Azamatkyzy*  
*Master of technical sciences. Science officer*  
*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: linaraazamatkyzy@mail.ru*

*Muratkhan Marat*  
*Doctoral student*  
*Northwestern University of Agriculture and Forestry University*  
*Yangling, China*  
*E-mail: muratkhanm@mail.ru*

*Aidarkhanova Gulnar Sabitovna*  
*Doctor of Biological Sciences, Associated professor*  
*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: exbio@yandex.ru*

*Ospankulova Gulnazym Khamitovna*  
*Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer*  
*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: bulashevag@mail.ru*

### **Annotation**

Acetylation increases the water-resistant properties of starches, which is important when using them to obtain composite biodegradable materials. This article presents the results of studies on the effect of acetylation of native wheat and potato starches with glacial acetic acid on the physicochemical properties of polysaccharides and the study of the potential of using modified starches to obtain a composite mixture of biodegradable films. Comparative studies of the physicochemical properties of polysaccharides and their modifiers have shown that acetylation leads to a decrease in the proportion of amylose in starch, and also reduces the swelling of starch.

It was found that the degree of substitution in starches increases only at the initial stages of the acetylation reaction, which is possibly due to the rheology of starches common to starches during swelling and gelatinization. With a decrease in the amount of the acetylating agent, a more uniform course of the reaction is observed, the granules destroyed after absorbing the maximum amount of moisture still have access points for substitution with acetyl groups, the reaction proceeds more slowly, but deeper. The solubility of modified starches is more dependent on the reaction time.

The optimal technological parameters for the production of acetylated starches have been determined. So, for potato starch, the following are optimal: the concentration of acetic glacial acid is 1:5, the reaction time is 60 minutes; for wheat starch: concentration of acetic glacial acid 1:7, reaction time 40 minutes.

**Key words:** wheat starch; potato starch; amylose; swelling; solubility; acetylation; rheology.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).955  
UTC 632.91:633.11

## PHYTOPHAGES IN THE AGROCENOSIS OF SPRING WHEAT IN THE PAVLODAR REGION

*Ualiyeva Rimma Meyramovna*  
PhD  
Toraighyrov University  
Pavlodar, Kazakhstan  
E-mail: ualiyeva.r@gmail.com

*Kukusheva Altinay Naziulovna*  
PhD  
Toraighyrov University  
Pavlodar, Kazakhstan  
E-mail: a.kukusheva@mail.ru

*Insebaeva Madina Kenzhebaevna*  
Master of Biology  
Toraighyrov University  
Pavlodar, Kazakhstan  
E-mail: muni06@mail.ru

*Zhumabekova Dina Kalikhanovna*  
Master of Biology  
Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan  
E-mail: dina\_k86@mail.ru

*Kazakova Olga Alexandrovna*  
Candidate of Biological Sciences  
Novosibirsk State Agrarian University  
Novosibirsk, Russia  
E-mail: kazakova.o@list.ru

*Kaverina Mariya Mikhailovna*  
Master student  
Toraighyrov University  
Pavlodar, Kazakhstan  
E-mail: k.ma96@mail.ru

---

### Abstract

To prevent losses of wheat yield from pests, it is necessary to update information on the patterns of formation of the phytosanitary situation in agrobiocenoses, according to which protective measures are planned and organized. In order to assess the phytosanitary situation of spring wheat crops, studies were carried out in the Pavlodar region, as one of the main regions of the republic for the production of grain of this crop. The paper reflects monitoring data on the phytophages population of spring wheat crops in the main grain-sowing areas of the Pavlodar region. The species composition of cereal crop pests that have a direct effect on productivity, qualitative and quantitative indicators of agricultural crops has been established. The obtained results showed that starting from the germination and up to the stem elongation phase, cereal crops were colonized by latent-stem pests and *Phyllotreta vittula*. *Haplothrips tritici*, *Psammotettix striatus* and *Trigonotylus ruficornis* dominated in the stem elongation and heading phases. *Schizaphis graminum*, *Haplothrips tritici* in two forms (larvae and adults) and *Laodelphax striatella* dominated in the phase of grain formation-filling and milk development phase. The study showed that during the initial phases of wheat development, the majority of pests develop and feed on wild weed plants, subsequently migrating to the cereals.

**Key words:** wheat, phytophages, agrobiocenosis, phases of wheat development, Pavlodar region.

## Introduction

Wheat (*Triticum*) is the main food grain crop [1]. According to the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan in 2020 the total gross harvest of agricultural crops amounted to 19508.5 thousand tons, 14258 thousand tons of which accounted for wheat, which amounted to almost 73 % [2]. Pavlodar region is one of the main grain-sowing regions of the Republic of Kazakhstan.

Cultivation of crops is accompanied by a number of problems. The most common of these is insect infestation of grain crops [2]. Phytophagous insects are permanent components of agroecosystems. The degree of plants productivity is determined by the population of phytophages. A high number of insects indicates a decrease in the quality and harvest volume [3]. Most of the potential harvest of food crops in the world is lost annually due to pests and diseases of plants [4]. Protective measures are organized to prevent losses of wheat yield from phytophages, the implementation of which is carried out

## Materials and methods

Monitoring the number of phytophages in five districts of the Pavlodar region formed the basis of the study. Spring wheat was used as a grain crop. The monitoring of the fields no. 65 (Uspenka district – 53°08'14"N, 77°40'55"E), no. 51a (Sherbakty district – 52°43'17"N, 78°04'46"E), no. 85 (Irtysk district – 53°27'15"N, 74°14'29"E), no. 13(2) (Zhelezinka district – 53°32'28"N, 75°18'52"E) и no. 25 (Terenkol district – 53°04'03"N, 76°06'13"E) demonstrates the number of cereal crop pests at different phases of crop development.

Insect monitoring is carried out on the basis of quantitative methods for accounting in order to assess the phytosanitary state of spring wheat

## Results

The studies were carried out in typical agricultural organizations of the districts on the predecessor of pure fallow. Phytomonitoring was carried out in spring wheat agroecosystems according to the main phases of crop development.

Field no. 65 (Uspenka district), area – 516 ha (Figure 1). Sowing began on May 18, wheat variety – Omskaya 35. The seeds were treated with Dividend Extreme (fungicide) and Caliber (insecticide). The treatment of seeds before sowing

by updating information on the phytosanitary situation in agroecosystems [5].

Spring wheat fields (according to the predecessor of pure fallow) in five districts of the Pavlodar region (Uspenka, Sherbakty, Irtysk, Zhelezinka and Terenkol) were selected as objects of the study. The number of cereal crop pests in these fields was the subject of the study.

There is no information gathered from previously conducted phytosanitary monitoring in the conditions of the region, and therefore it became necessary to collect data and analyze the abundance and species composition of wheat pests, taking into account cultivation techniques.

The aim of the study is monitoring and control of spring wheat phytophages in the main grain-sowing areas of the Pavlodar region. In order to achieve the goal of the study, studies of phytophages in agroecosystems of spring wheat (according to the predecessor of pure fallow) were carried out. As a result of the study, the prevalence of cereal crop pests in the main grain-sowing areas of the Pavlodar region was analyzed.

agroecosystems [7]. The registration of pests inhabiting plants was carried out by using an entomological net (mowing method). This method is used to identify number of pests which inhabiting upper layer of the grass stand. A standard entomological net (hoop diameter 30 cm, bag depth 60 cm, handle length 1 m) is used. The mowing method involves performing 10 sweeps of the entomological net over the grass. 10 series of sweeps are made in succession [8]. Their total number should reach 100. Insects trapped in the entomological net are extracted and counted. A phytosanitary assessment of the agroecosystem is carried out according to the number of different groups of insects.

with an insecticide protects them from germination until tillering-stem elongation phases. The protective effect is manifested within 30 days and more during the germination period (depending on the type of pest and weather conditions). The effect is directed against sucking insects, including insects from the Coleoptera, Homoptera and Diptera families. This explains the low number of phytophages during the period of initial phases of cereal crop development.

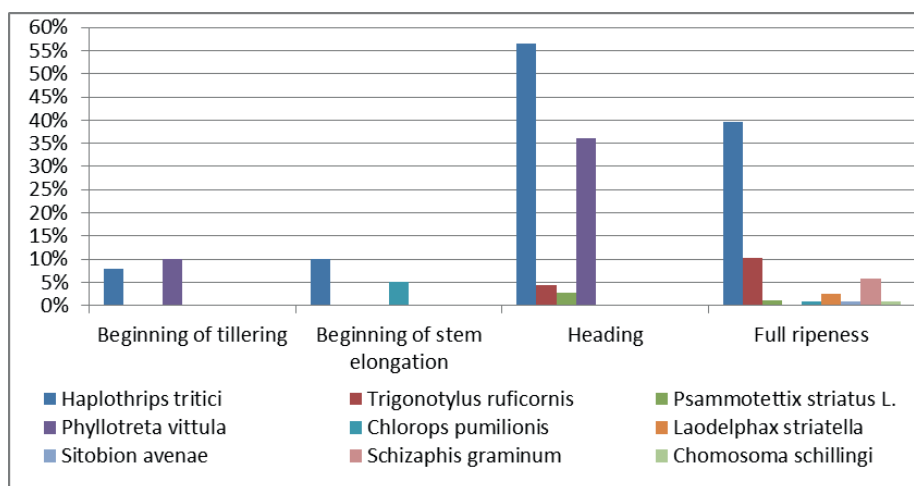


Figure 1 – Cereal crop pests' distribution – field no. 65 ( Uspenka district – 53°08'14"N, 77°40'55"E)

Beginning of tillering phase. Flea damage on the leaves (10 %) was observed. Cereal crop pests were found in small numbers: only *Haplothrips tritici* (Kurdjumov, 1912) and *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849).

Beginning of stem elongation phase. Pest damage on the leaves was insignificant. There were imago of *H. tritici* 2–3 pcs. per 1 stem. During the monitoring period, there were unfavorable weather conditions (rain, strong wind), which did not allow working with the entomological net.

Heading phase. Plant damage by *H. tritici* was noted and its larvae were found in ears in the amount of 3–5 pcs. for 1 ear. There was a predominance of the number of cereal crop pests in comparison with other groups of insects – 96.7 %. The dominant species were *Ph. vittula* – 36.2 % and *H. tritici* – 56.5 %.

Full ripeness phase. Plants in dough development phase were found separately. Plant

height varies from 52 to 60 cm, spike length is 6.5–7 cm, grain's size is medium. *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (8–9 pcs. per 1 ear) and *H. tritici* larvae (9 pcs. for 1 ear) were found on green wheat plants. There was a decrease in the number of grain phytophages to 61.7 % of the total number of all studied insects, at the same time an increase in the number of entomophages to 26.9 % is observed, among which *Coccinellidae* (47 %) and *Miridae* (47 %) were distinguished. *Trigonotylus ruficornis* (Geoffroy, 1785) (10.3 %), *H. tritici* (39.5 %) and *Sch. graminum* (5.9 %) fed on green parts of wheat and prevailed among the cereal crop pests.

Field no. 51a (Sherbakty district), area – 106 ha (Figure 2). Sowing began on May 15. The main treatment was tilling to a depth of 10–12 cm. Off-grade wheat was used, and its seeds were not treated before sowing.

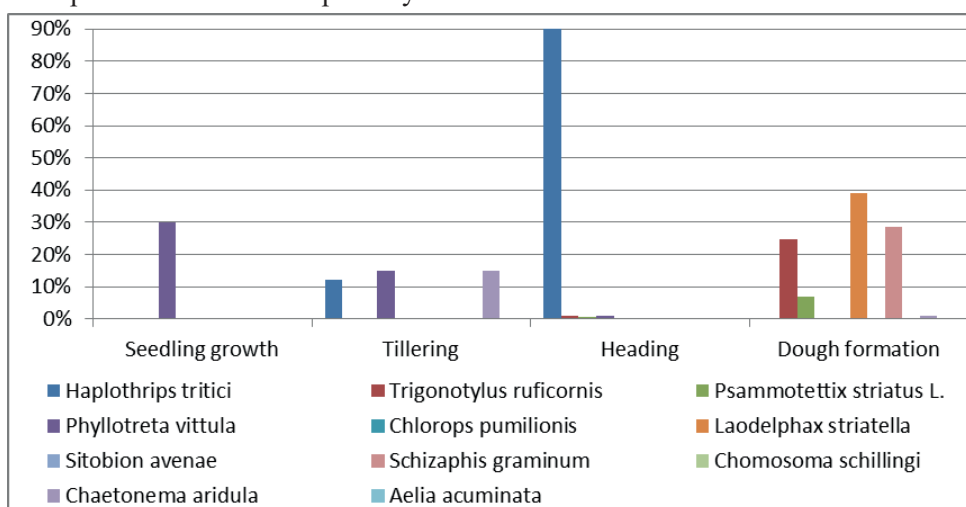


Figure 2 – Cereal crop pests' distribution – field no. 51a (Sherbakty district – 52°43'17"N, 78°04'46"E)



Seedling growth phase. The leaves were damaged by the *Ph. vittula* (25–30%). The absence of other species of phytophages is associated with the early development of wheat.

Tillering phase. There are small damages of the leaves by sucking insects, the presence of *H. tritici* imago on plants on average (4–5 pcs. per stem), which is below the threshold of economic damage (8–10 adults per stem).

Heading phase. Plants were damaged by *H. tritici* and *Ph. vittula*, as well as gnawing insects. The largest number of identified insects is represented by cereal crop pests (92.6%), while the dominant species in this phase was *H. tritici* (97.7% of the total number of crop phytophages, its number also exceeds the threshold of economic damage (8–10 adults stem or 40–50 larvae per 1 ear). This situation indicates the need to treat crops with insecticides against the pests. Other species were found in single specimens.

Dough formation phase. The height of plants varies from 50 to 65 cm, which have small ear and medium sized grains. There was a *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) on plants (15–20 pcs. per 1 plant), but the percentage of damaged plants is low 2% (per 100 plants). The number of *H. tritici* (adults) was identified as 1–3 pcs. for 1 ear.

Most of the insects were represented by cereal crop pests (58.3%), where the largest part falls on *Laodelphax striatella* (Fallen, 1826) – 39%, *Sch. graminum* – 28.6%, *T. ruficornis* – 24.8%, at the same time *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758) and *Chaetonema aridula* (Gyllenhal, 1827) were found in small numbers.

Field no. 85 (Irtysk district), area – 367 ha (Figure 3). Sowing began on May 19. The main processing was tilling to a depth of 20 cm. Off-grade wheat was used and seeds were not treated before sowing.

Germination phase. At the time of observation cereal crop pests were not visually observed. Due to the early development of the wheat, the colonization by phytophages had not yet begun.

Tillering phase. The crops are visually clean, but the leaves of crops were damaged by *Ph. vittula* (5–8%).

Milk development phase. *H. tritici* and *Ph. vittula* damages are noted on the leaves of wheat. The number of cereal crop pests increased significantly to 54.6%, where *H. tritici* (50.8%), *Ch. aridula* (19.8%), *Ph. vittula* (26.4%) were dominated. There is also an increase in the number of entomophages *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) – 98% of all entomophages.

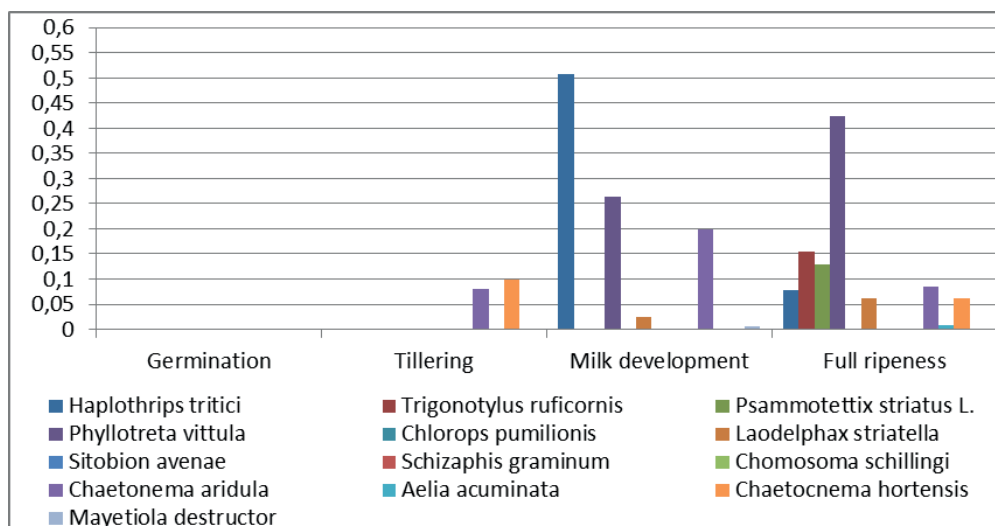


Figure 3 – Cereal crop pests' distribution – field no. 85 (Irtysk district – 53°27'15"N, 74°14'29"E)

Full ripeness phase. The cultures were undersized (height – 20–30 cm) with small ears and small, unformed grains. The crops were heavily infested by weeds, because of it plants were completely dry. The number of cereal crop pests slightly decreased to 48.5% and *Ph. vittula* became the dominant species (42.3%).

Field no. 13(2) (Zhelezinka district), area – 354 ha (Figure 4). Sowing began on May 24 on

the depth of 5–6 cm. Agricultural technology – basic tilling to a depth of 20 cm. Wheat variety – Omskaya 35, seeds of which were not treated before sowing.

Seedling growth phase. The leaves have slight damage by *Ph. vittula* (5%). According to the early development of crops, cereal crop pests were not observed in large numbers.

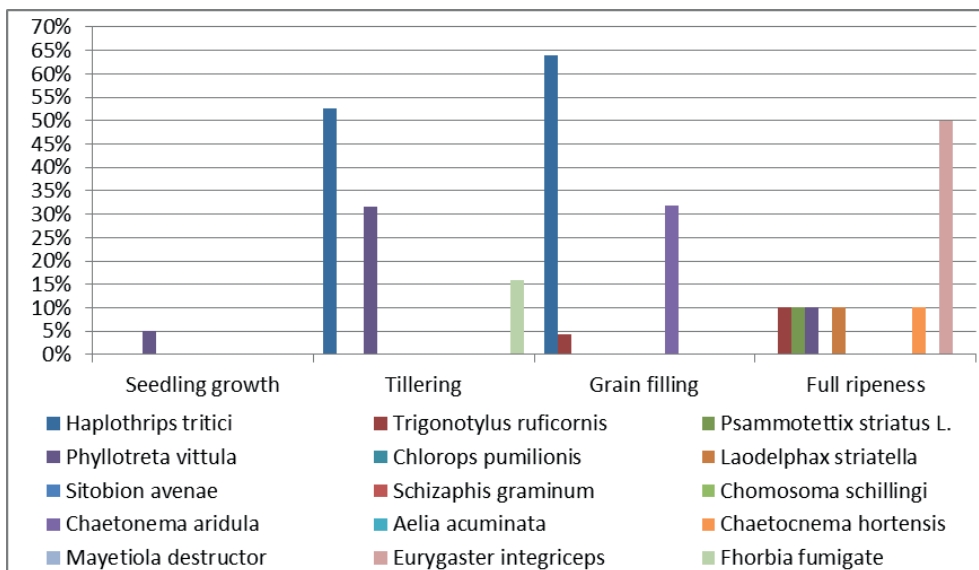


Figure 4 – Cereal crop pests' distribution – field no. 13(2) (Zhelezinka district - 53°32'28"N, 75°18'52"E)

Tillering phase. There are small lesions of the *Ph. vittula* on the leaves (5 %) and significant number of *H. tritici* (5–10 pcs. for 1 stem). The number of cereal crop pests prevails in comparison with other groups – 61.3 % (*H. tritici* (52.6 %) was dominant).

On July 13, 2021, crops were treated against weeds, pests and diseases by compound substance: Propicon 250 (fungicide) + Clorid 200 (insecticide) + Galantny + Efir Extra.

Filling grain phase. Plant leaves are damaged by *H. tritici*. The number of cereal crop pests has increased significantly up to 92.9 % (*H. tritici* – 63.9 %, *Ch. aridula* – 31.9 % were dominated species).

Full ripeness phase (beginning). Plants' height – 70–75 cm, spike length – 5–7 cm, grain – medium-sized. The number of cereal crop pests has significantly decreased to 15.1%, which is associated with the migration of phytophages to other plants in search of food. At the same time a dangerous pest of cereal crops *Eurygaster integriceps* (*Puton, 1881*) (50%) has been recorded. There is also an increase of entomophages number up to 42.4 % (92.9 % of them were *Coccinellidae*).

Field no. 25 (Terenkol district), area 489 – ha (Figure 5). Sowing began on May 18. The main treatment was tilling to a depth of 25 cm. Wheat variety – Omskaya 38, seeds of which were treated with the Akiba insecticide and fungicide Raxon.

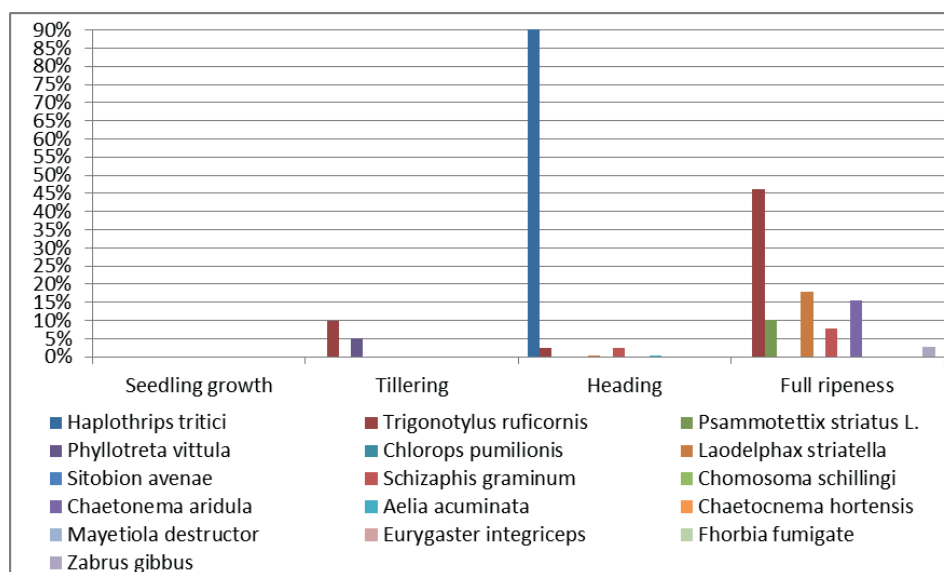


Figure 5 – Cereal crop pests' distribution – field no. 25 (Terenkol district – 53°04'03"N, 76°06'13"E)

Seedling growth phase. Due to the high temperatures, yellowing of the leaves was observed, and due to the early stage of culture development, visual pests were not identified.

Tillering phase. The leaves have slight damage by the *Ph. vittula* (about 5 %) and partially turn yellow because of influence of high temperatures.

Heading phase. The leaves of wheat were damaged by *Ph. vittula* (about 5 %) and turn partially yellow. The number of grain phytophages in this period was significant – 81.7 % (*H. tritici* – 94.3 %).

Full ripeness phase. Plants' height is 70–80 cm, spike length is 7–9 cm, grain is large and filled. There is a decrease in the number of all groups of insects, cereal crop pests to 73.6 % (*T.*

*ruficornis* was dominated (46.1 %)). The decrease in the number of insects is explained by the fact that the culture has completed its development and they migrate to wild cereals for additional feeding.

In addition to these pests, there were small numbers of species of Chrysomelidae, Pentatomidae, Curculionidae, Mylabris, various species of Blaps, adults and larvae of *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), Tettigonioidae, Elateridae, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), etc.

In the studies conducted in 2021, the complex of dominant pests of spring wheat crops in the conditions of the North-East of Kazakhstan was represented by: *H. tritici*, *Ph. vittula*, *T. ruficornis*, *Ch. aridula*, *L. striatella*, *P. striatus*, *Sch. graminum*.

### Discussion

The life cycle of *H. tritici* is closely related to the stages of crop development (phenological adaptation). The first imagoes of the phytophage can be observed already in the phase of stem elongation in the fields no. 65 and 13(2) in the Zhelezinka district and no. 51a in the Sherbakty district. Since the culture in heading phase is most suitable for the reproduction of *H. tritici* species, the largest number of them is observed in the heading phase (field no. 51a – Sherbakty district) – up to 8-10 adults per stem or 40–50 larvae per 1 ear. Adults accumulate at the base of the leaf and feed on plant sap, resulting in appearing of whitish spots on these places.

Wheat plants were also damaged at the initial stages of development by *Ph. vittula* (field no. 51a – Sherbakty district). In the conditions of the North-East of Kazakhstan, the appearance of early seedlings of wheat coincides with the mass exit of beetles from the wintering and colonization of the crop by them. The beetles first damaged the tops of the leaves of seedlings, and then the entire leaf blade, which leads to drying and falling of the leaves, thus reducing the assimilation surface of the leaves and productivity of the culture. Crops are formed incomplete and different in height, which affects the shortage of grain crops. In addition, damaged plants become susceptible to diseases and less resistant to damage by corn-flies.

*T. ruficornis*, due to its plasticity, is found in large numbers in spring wheat crops. It harms the culture throughout the vegetation period. Characteristic damage is discoloration of the puncture sites of the bug, as it sucks out the cell sap of plants, which leads to a decrease in assimilation

tissue and grain deformation. The harmfulness of bugs increases during dry years, when wheat crops are weakened due to the lack of moisture and high air temperatures. The weather conditions of May and the summer months of 2021 in the region were characterized by high temperatures and lack of precipitation during the wheat vegetation period, which contributed to an increase in the number of grain bugs, which was the largest during the grain ripening period.

Number of *Ch. aridula* in all areas was not numerous: in the Sherbakty district (field no. 51a) their number in the tillering phase was 15 %, in the Irtyshsk district (field no. 85) their number in the phase of milk development was 19.8 %. It is explained by the proximity to the fields of forest edges and flea beetles' wintering places. During the tillering, stem elongation and heading phases stem fleas cause significant damage to spring wheat. The stems damaged by the larvae do not form ears, the plants stop growing, thereby reducing the yield. Injuries during the heading phase lead to white spike and stem lodging.

*P. striatus* is trophically closely related to grass vegetation. Their number increases in the first half of summer, during the tillering and stem elongation. The number of leafhoppers is also significant in the period of formation and maturation of grain. Their number increases in the first half of summer, during the tillering and stem elongation. During the formation and maturation of the grain, the number of leafhoppers is also significant. Both adults and larvae are harmful because of feeding on the cell sap of leaves and stems. Furthermore, whitish spots appear at the bite sites, giving the damaged

organs a marble color. The largest number of *P. striatus* was recorded in the phase of full ripeness in the Irtyshsk, Terenkol and Zhelezinka districts.

Cereal aphids pose a great danger to wheat crops, as they can populate leaves and ears with numerous colonies in a short period, feeding on cell sap they significantly reduce the grain yield. During the observation period *Sch. graminum* was found. It belongs to non-migratory species, development of which occurs completely on the

### Conclusions

Studies of spring wheat crops showed that the complex of dominant cereal crop pests in the Pavlodar region was represented by *H. tritici*, *Ph. vittula*, *T. ruficornis*, *Ch. aridula*, *L. striatella*, *P. striatus*, *Sch. graminum*.

Comparison of the development phases of spring wheat with the abundance of the phytophagous complex during these periods showed that, from seedling growth to stem elongation phases plants were not actively inhabited by cereal crop pests, but at the same time, decline of density of seedlings and productive bushiness of plants were present. Crops were highly inhabited by sucking pests (adults of wheat thrips, cereal leafhoppers, grain bugs and cereal aphids) during stem elongation and heading phases. This period in the development of the culture is characterized by intensive growth and formation of an ear, therefore, insects reduce the yield of the crop.

The most dangerous period for the formation of the wheat is the period from grain formation-filling to milk development phases. Sucking

leaves of cereal crops without changing fodder plants. The harmfulness of aphids increases in dry years (low air humidity), since due to a lack of moisture, turgor and resistance to damage are reduced. The weather conditions of the vegetation period in 2021 contributed to an increase in the number of aphids in July-August in the Uspenka (full ripeness phase) and Sherbakty districts (dough formation phase), and during this period the aphids fed on plants lagging behind in development.

phytophages (larvae and adults of wheat thrips, aphids) mainly harm. During this period a mass of caryopses is formed. Because of a high number of cereal crop pests, deformed grain is formed, while the qualitative and quantitative indicators of grain, as well as their further productivity, decrease.

Since there is no information on the phytosanitary situation in the wheat agrocenoses of the North-East of Kazakhstan, the data obtained make a significant contribution to the study of insect complexes living in crops and provide comparative material for similar studies in other regions.

Knowledge of the main crop phytophages in the region and their harmfulness in the vulnerable phases of wheat vegetation will help to purposefully organize protective measures, taking into account the abundance of a particular species, and apply agrotechnological methods more efficiently in order to reduce the number of phytophages in the most dangerous periods of crop development.

### Fundings

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP09058450 "Development of an ecological system of phytosanitary control of destructive biota (phytophages and phytopathogens) of spring wheat in the North-East of Kazakhstan").

### References

- 1 Abramov A.G., Abramova I.N., Klimenko N.N. Ecological value of spring wheat varieties in the Irkutsk region // Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. – 2020. – P. 1-5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/4/042025>
- 2 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5> (дата обращения: 07.12.2021).
- 3 Kashevarov N.I., Osipova G.M., Ashmarina L.F., Maluga A.A., Kazakova O.A., Skryabin Y.S. Problems of crop production and plant protection in the conditions of climate changes in Siberia // Journal of pharmaceutical sciences and research. – 2018. – Vol. 10, No. 10. – P. 2547-2548.

4 Huang W., Guan Q., Zhao J., Liang D., Huang L., Zhang D., Luo J., Zhang J. New optimized spectral indices for identifying and monitoring winter wheat diseases // IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing. – 2014. – Vol. 7, No. 6. – P. 2516-2524. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2013.2294961>

5 Andersen A. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. II. Pests and beneficial insects - a five-year study on the rove beetle fauna (Coleoptera: Staphylinidae) of winter wheat. Agric. // Crop Protection. – 1999. – Vol. 18, No. 10. – P. 651-657.

6 Petrovskii S., Bearup D., Petrovskaya N. Multiscale approach to pest insect monitoring: random walks, pattern formation, synchronization, and networks. PHYSICS OF LIFE REVIEWS // Elsevier Science Publishing Company. – 2014. – Vol. 11, No. 3. P. 467-525. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2014.02.001>

7 Keler V.V., Martynova O.V. The yield structure elements variation of spring wheat variety "Novosibirskaya 31" at various farming levels // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. – 2019. – 22-33 p. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/2/022033>

8 Ahmed D. A., Petrovskii S. Time Dependent Diffusion as a Mean Field Counterpart of Levy Type Random Walk // Math. Model. Nat. Phenom. – 2015. – Vol. 10, No. 2. P. 5-26. <https://doi.org/10.1051/mmnp/201510202>

## ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАЗДЫҚ БИДАЙ АГРОЦЕНОЗЫНДАҒЫ ФИТОФАГТАР

*Уалиева Римма Мейрамовна*

*PhD докторы*

*Торайғыров университеті*

*Павлодар қ., Қазақстан*

*E-mail: ualiyeva.r@gmail.com*

*Кукушева Алтынай Назиуловна*

*PhD докторы*

*Торайғыров университеті*

*Павлодар қ., Қазақстан*

*E-mail: a.kukusheva@mail.ru*

*Инсебаева Мадина Кенжебаевна*

*Биология магистрі*

*Торайғыров университеті*

*Павлодар қ., Қазақстан*

*E-mail: tmini06@mail.ru*

*Жумабекова Дина Калихановна*

*Биология магистрі*

*Торайғыров университеті*

*Павлодар қ., Қазақстан*

*E-mail: dina\_k86@mail.ru*

*Казакова Ольга Александровна*

*Биология ғылымдарының кандидаты*

*Новосібір мемлекеттік аграрлық университеті*

*Новосібір қ., Ресей*

*E-mail: kazakova.o@list.ru*



*Каверина Мария Михайловна*  
*Магистрант*  
*Торайғыров университеті*  
*Павлодар қ., Қазақстан*  
*E-mail: k.ma96@mail.ru*

### **Түйін**

Бидай дақылының зиянды ағзалар әсерінен жойылуын болдырмау үшін агробиоценоздардағы фитосанитарлық жағдайдың қалыптасу заңдылықтары туралы ақпаратты жаңарту қажет. Мұның басты себебі-фитосанитарлық жағдайдың заңдылықтары туралы алынған ақпарат негізінде белгілі бір қорғаныс шараларын жоспарлау және ұйымдастыру. Жаздық бидай егістіктерінің фитосанитарлық жағдайын бағалау мақсатында Павлодар облысында республиканың негізгі өңірлерінің бірі ретінде осы дақылдың астығын өндіру бойынша зерттеулер жүргізілді. Осы мақалада Павлодар облысының астық егілетін негізгі аудандарының жаздық бидай егістіктерінің фитофагтармен қоныстануы бойынша мониторинг деректері көрсетілген. Ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығына, сапалық және сандық көрсеткіштеріне тікелей әсер ететін астық дақылдарының зиянкестерінің түрлік құрамы белгіленді. Алынған нәтижелер көшет кезеңінен бастап сабақтану кезеңіне дейін дәнді дақылдар сабақты жасырын зиянкестер мен жолақты астық бүргесі (*Phyllotreta vittula*) толтырғанын анық көрсетті. Сабақтану және басының масақтануы кезеңінде бидай трипсі (*Haplothrips tritici*), астық жегі (*Psammotettix striatus*) және астық қандалас (*Trigonotylus ruficornis*) деген сияқты астық дақылдары зиянкестері басым болды. Дәннің қалыптасу-толысу және сүттеніп пісуі кезеңдерінде астық бітесі (*Schizaphis graminum*), бидай трипсі (*Haplothrips tritici*) екі формада (личинкалар мен ересектер) және астық жегілер (*Laodelphax striatella*) басым болатыны анықталды. Зерттеу көрсеткендей, зиянкестердің көпшілігі бидай дамуының бастапқы кезеңдерінде дамып, сол кезде стацияларда өсетін арамшөптермен қоректеніп, кейіннен дәнді дақылдарға көшеді.

**Кілт сөздер:** бидай, фитофагтар, агробиоценоз, бидайдың даму фазалары, Павлодар облысы.

## **ФИТОФАГИ В АГРОЦЕНОЗЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Уалиева Римма Мейрамовна*  
*Доктор PhD*  
*Торайғыров университет*  
*г. Павлодар, Казахстан*  
*E-mail: ualiyeva.r@gmail.com*

*Кукушева Алтынай Назиуловна*  
*Доктор PhD*  
*Торайғыров университет*  
*г. Павлодар, Казахстан*  
*E-mail: a.kukusheva@mail.ru*

*Инсебаева Мадина Кенжебаевна*  
*Магистр биологии*  
*Торайғыров университет*  
*г. Павлодар, Казахстан*  
*E-mail: muni06@mail.ru*

Жумабекова Дина Калихановна  
Магистр биологии  
Торайгыров университет  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: dina\_k86@mail.ru

Казакова Ольга Александровна  
Кандидат биологических наук  
Новосибирский государственный аграрный университет  
г. Новосибирск, Россия  
E-mail: kazakova.o@list.ru

Каверина Мария Михайловна  
Магистрант  
Торайгыров университет  
г. Павлодар, Казахстан  
E-mail: k.ma96@mail.ru

#### **Аннотация**

Для предотвращения потерь урожая пшеницы от вредных организмов необходимо обновление информации о закономерностях формирования фитосанитарной ситуации в агробиоценозах, на основе которой планируются и организовываются определенные защитные мероприятия. С целью оценки фитосанитарной обстановки посевов яровой пшеницы были проведены исследования в Павлодарской области, как одного из основных регионов республики по производству зерна этой культуры. В настоящей статье отражены данные мониторинга по заселенности фитофагами посевов яровой пшеницы основных районов зерносеяния Павлодарской области. Установлен видовой состав вредителей зерновых, напрямую влияющих на урожайность, качественные и количественные показатели сельскохозяйственных культур. Полученные результаты показали, что начиная с фазы всходов и до выхода в трубку злаковые культуры заселяли скрытостеблевые вредители и хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula*). В фазе трубкования и колошения преобладали пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*), цикадки (*Psammotettix striatus*) и хлебные клопики (*Trigonotylus ruficornis*). В фазе формирования-налива зерна и молочной спелости доминировали злаковая тля (*Schizaphis graminum*), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*) в двух формах (личинки и имаго) и злаковые цикадки (*Laodelphax striatella*). Исследование показало, что большинство вредителей в период начальных фаз развития пшеницы развиваются и питаются на сорных дикорастущих растениях, произрастающих на стациях, мигрируя в последующем на сами злаки.

**Ключевые слова:** пшеница, фитофаги, агробиоценоз, фазы развития пшеницы, Павлодарская область.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).964

УДК 631.92

**ВЗАИМОСВЯЗЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛЕЙ В РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ЗОНИРОВАНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ДЕКЛАРАТИВНЫХ, ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ, ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Әліпбеки Оңғарбек Әліпбекұлы**

*Доктор биологических наук, профессор  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: oalipbeki@mail.ru*

**Макенова Сауле Кажаровна**

*Доктор PhD, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: saule\_makenova@mail.ru*

**Агумбаева Асия Ерликовна**

*Кандидат экономической наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: leila\_76\_76@mail.ru*

**Солтан Гульжан Жексенбаевна**

*Кандидат технических наук, доцент  
Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина  
г.Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: gsoltan@mail.ru*

---

**Аннотация**

Авторы статьи констатируют, что сельскохозяйственная отрасль Казахстана имеет небольшую долю в структуре валового регионального продукта (ВРП) Казахстана, в среднем от 0,6 до 12,5%. В то же время доля сельского хозяйства в ВРП зависит от агроресурсного потенциала региона, который ранжируются на индустриальные, аграрные и аграрно- индустриальные регионы.

Аграрные преобразования в агропромышленном комплексе (АПК) переносятся в регионы. Устойчивое развитие регионов Казахстана, по мнению авторов статьи, достигается при многофункциональном развитии сельскохозяйственной и промышленной отраслей, расположенных в регионе. Агроресурсный потенциал региона определяется наличием соответствующей инновационной структуры и способен эффективно соединять и использовать земельные, агроклиматические, агробиологические факторы, а также условия реализации и ресурсы обеспечения и управления для максимального интегрированного результата.

**Ключевые слова:** природное зонирование; природно-ресурсный потенциал; валовой региональный продукт; сельское хозяйство; регионы; трансформация; социально-экономическое развитие.

**Введение**

Актуальность данного исследования вызвана следующими причинами. Экономическая трансформация, которая происходит в последнее десятилетие во многих странах, охватила

весь процесс общественного воспроизводства, социальную и политическую сферу.

Всем известно, что в начале 1990 г. Казахстан приступил к реализации реформ, ориен-

тированных на трансформацию от плановой экономики к современной свободной рыночной системе. Реальное развитие получили интеграционные процессы в регионе, на которые влияют происходящие глобальные изменения окружающей среды и климата.

Изменение климата напрямую воздействует на природу зонирования, которое решает важные вопросы организации рационального землепользования. При разработке мероприятий учитываются совершенствование, обнов-

### Материалы и методы

Как известно, современные исследования природно-климатических условий Казахстана и анализ социально-экономической ситуации в аграрном секторе проводятся с учетом эколого-экономического или природного зонирования территории Казахстана.

Казахстан только недавно приступил к систематическому сбору инфраструктуры пространственных данных (ИПД) по международным стандартам [1, с.147]. Поэтому для оценки устойчивого развития исследования были доступны ограниченные объемы информации. Тем не менее, использование ИПД с 2007 по 2017 гг. показали, что рост экономического развития на исследуемой территории практически адекватно сопровождается за счет повышения уровня социального и экологического развития.

Ученые-аграрии отмечают, что современные технологии и системы обработки и визуализации спутниковых данных, обеспечивают возможность автоматизированного получения оперативных, однородных и объективных [2, с.1] пространственно-временных данных, необходимых для повышения эффективности сельского хозяйства в Казахстане, определения вклада сельскохозяйственной отрасли в общий ВВП, охарактеризовать взаимосвязь между остальными отраслями экономики страны.

Вместе с тем, в данном исследовании важно отметить, что в мае 2017 года Казахстан присо-

### Результаты

В данном исследовании основным объектом определены регионы Казахстана, ранжированные по природным зонам. Согласно «Сводному аналитическому отчету о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2019 год», в систему административно-территориального устройства Республики Казах-

ление и непосредственно размещение отраслей экономики, специализация сельскохозяйственного производства в регионе, а также осуществление земельно-оценочных и кадастровых работ.

Соответственно наличие природных ресурсов является главным условием размещения производительных сил территории с учетом естественных, природных ресурсов, уже вовлеченные в хозяйственный оборот и доступных для дальнейшего освоения.

единился к глобальной Программе поддержки установления целей Нейтрального баланса деградации земель (LDN). Поэтому в документе «Краткая информация о реализации Целей устойчивого развития в Казахстане» отмечено, что «Для Казахстана внедрение методологии и индикаторов ЦУР предоставляет возможность системной адаптации системы стратегического планирования и мониторинга РК к мировым стандартам» [3].

Таким образом, в рамках данного исследования используются такие методы, как исторический, статистико-экономический, экспертный, метод природного зонирования. В это связи целью данного исследования является анализ статистических показателей, пространственно-временных данных, индикаторов устойчивого развития, влияющих на устойчивое развитие регионов Казахстана.

Для реализации цели исследования нами были поставлены следующие задачи:

- обосновать природной зонирование как информационную основу планирования устойчивого развития региональных систем сельского хозяйства на основе использования агро-ресурсного потенциала территории.

- проанализировать уровень валового регионального продукта в сельскохозяйственной отрасли на основе интеграции статистических, пространственно-временных подходов и индикаторов устойчивого развития.

стан входят 14 областей, 3 города республиканского значения, 163 административных района расположенных в разных временных поясах, отличающиеся географическим положением и уровнем социально-экономического развития [4, с.7].

На территории Казахстана расположены четыре почвенно-климатические зоны. В умеренно-влажной лесостепной зоне преобладают серые лесные почвы, черноземы выщелоченные и лугово-черноземные почвы. В умеренно-засушливой степной зоне в основном распространены черноземы обыкновенные и южные, а в сухостепной и пустынно-степной зоне – каштановые почвы. В пустынной зоне зональными почвами являются бурые и серо-бурые почвы [5, с.4].

Удельный вес земель пригодных для сельскохозяйственного производства по областям изменяется от 73-74% (Северо-Казахстанская, Акмолинская области) до 11-25% (Кызылординская, Атырауская области) [4, 5]. Он зависит от природно-климатических условий, а также в наличии имеются обширные площади пустынных и полупустынных пастбищных угодий. Наиболее крупные массивы сельскохозяйственных угодий имеются: в Карагандинской – 37,4 млн га, Актюбинской – 27,0 млн га, Восточно-Казахстанской – 22,6 млн га, Костанайской – 18,1 млн га, Алматинской – 15,4 млн га, Западно-Казахстанской – 13,9 млн га, Акмолинской – 13,1 млн га и Мангыстауской – 12,6 млн га областях [4, 5].

В 1991-2005 гг., когда происходила реорганизация сельскохозяйственных предприятий, площадь земель сельскохозяйственного назначения по стране сократилась на 136,2 млн га. С 2005 по 2021 год площадь земель этой категории ежегодно возрастала и составляет сейчас 106,4 млн га за счет освоения земель запаса. Увеличение земель сельскохозяйственного назначения произошло в Актюбинской, Атырауской, Восточно-Казахстанской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Павлодарской областях [4, 5].

Анализ «Сводного аналитического отчета о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2019 год» показал, что основные площади пашни в составе земель сельскохозяйственного назначения числятся в зерновых регионах – в Костанайской (6,0 млн га), Акмолинской (5,9 млн га) и Северо-Казахстанской (4,9 млн га) областях [4]. В регионах, расположенных в пустынной и полупустынной зонах, сосредоточены наиболее крупные массивы пастбищных угодий: в Карагандинской (13,1 млн га), Актюбинской (9,4 млн га), Восточно-Казахстанской (8,9 млн га), Алматинской (6,6 млн га) и Западно-Казахстанской (5,5 млн га) областях (рисунок 1).

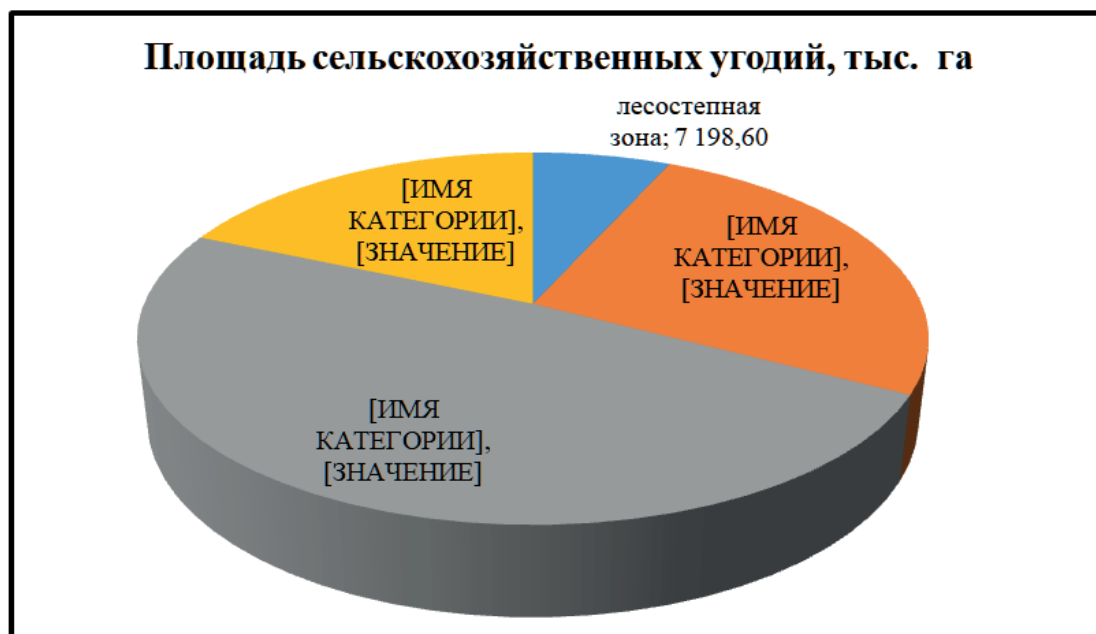


Рисунок 1 – Площади сельскохозяйственных угодий по природным зонам  
(Источник: [www.egov.stat.kz](http://www.egov.stat.kz))

Макенова С.К. и другие исследователи считают, что «На фоне ограниченности мировых земельных ресурсов, а также высокой степени освоенности пригодных территорий для про-

изводства продовольствия, Казахстан обладает одним из самых высоких потенциалов развития сельскохозяйственного производства» [6, с. 247]. Этот вывод согласуется с проведенным



анализом данных площади земель по природным зонам Казахстана.

Для реализации данного исследования необходимы ключевые показатели на уровне регионов, характеризующие результаты экономической деятельности (таблица 1).

В период с 1990 г. в течение 20 лет происходило уменьшение площадей сельскохозяйственных земель. В лесостепной зоне площади земель уменьшились на 3,2 млн га, в степной

и сухостепной зонах на 21,5 млн га, полупустынной зоне на 51,1 млн га, и на 41,9 млн га пустынной зоне. За последнее десятилетие (2010-2020 годы), произошло увеличение площадей сельскохозяйственных земель во всех природных зонах в 1,2 - 1,8 раза. Однако, в целом по Казахстану, за последние 30 лет площади земель сельскохозяйственного назначения уменьшились с 218,4 до 105,4 млн га, т.е. в 2,0 раза.

Таблица 1 – Динамика площадей сельскохозяйственных земель и структура ВРП в разрезе отраслей по регионам Казахстана в период с 1990 по 2021 гг. ([www.egov.stat.kz](http://www.egov.stat.kz))

Регионы, область	Площадь земель сельскохозяйственно-го назначения, млн.га			Период					
				1990-2000 гг.		2001-2010 гг.		2011-2021 гг.	
	1991 г. 2005 г. 2019 г.			структура ВРП в %		структура ВРП в %		структура ВРП в %	
				сель-ское хозяй-ство	все отрас-ли	сель-ское хозяй-ство	все отрас-ли	сель-ское хозяй-ство	все отрас-ли
лесостепная зона									
Северо-Казахстанская	9,0	5,8	7,2	12,2	5,8	12,2	2,6	11,2	2,1
степная и сухостепная зоны									
Акмолинская	13,3	9,1	10,8	10,9	5,7	10,9	2,9	9,8	2,8
Костанайская	18,1	8,2	10,5	10,8	9,1	10,8	4,5	8,4	3,6
Павлодарская	10,6	3,2	5,9	5,8	5,8	5,8	5,3	5,6	4,6
Итого:	42,0	20,5	27,2	27,5	20,6	27,5	12,7	23,8	11,0
полупустынная зона									
Актюбинская	23,0	7,1	10,5	4,9	5,2	4,9	5,1	4,9	4,7
Карагандинская	28,4	9,5	14,9	5,9	12,2	5,9	9,2	6,2	7,8
Восточно-Казахстанская	22,2	6,0	10,9	10,3	10,1	10,3	6,5	11,5	5,9
Западно-Казахстанская	12,9	3,6	7,0	3,6	3,4	3,6	5,0	3,4	4,6
Алматинская	15,9	6,8	8,0	13,9	6,2	13,9	4,5	15,5	4,7
Итого:	102,4	33,0	51,3	38,6	37,1	38,6	30,3	41,5	27,7
пустынная зона									
Жамбыльская	11,5	4,6	4,6	5,1	3,5	5,1	2,2	5,5	2,5
Туркестанская	11,5	4,4	4,2	11,8	6,6	11,8	5,5	11,9	3,0
Атырауская	9,0	2,4	2,7	2,0	5,1	2,0	10,7	2,2	11,6
Кызылординская	18,9	3,1	2,7	2,2	2,2	2,2	3,4	2,5	3,1
Мангистауская	13,9	8,4	5,2	0,4	3,7	0,4	5,7	0,6	5,6
Итого:	64,8	22,9	19,4	21,5	21,1	21,5	27,5	22,7	25,8
г. Алматы	-	-	-	0,2	11,6	0,2	19,0	0,2	20,1
г. Нур-Султан	-	-	-	0,0	3,8	0,0	7,9	0,0	10,3

г. Шымкент	-	-	-	0	0	0	0	0,6	3,0
Итого по Казахстану	218,4	82,2	105,1	100	100	100	100	100	100

(Источник: www.egov.stat.kz)

Авторы статьи считают, что уменьшение площадей сельскохозяйственных земель произошло согласно статистическим данным по категории земель сельскохозяйственного назначения. При реорганизации крупных сельскохозяйственных предприятий в 1990 годах и развитием мелкотоварного производства в крестьянских, фермерских и личных подсобных хозяйствах, сельскохозяйственные земли стали числиться в других категориях земель. Например, сельскохозяйственные земли числятся на землях населенных пунктов, землях лесного фонда. При этом, основная доля сель-

скохозяйственных земель числится в категории земель запаса.

Для дефрагментарного (удельный вес в структуре ВРП отраслей и природным зонам) анализа статистических данных таблицы 1 нами предлагается рассмотреть диаграмму, на которой представлены основные тенденции, характеризующие ситуацию по сравнению вклада сельскохозяйственной отрасли в регионах по природным зонам.

Анализ ВРП свидетельствует о региональных диспропорциях в социально-экономическом развитии регионов (рисунок 2).

### Доля ВРП (сельское хозяйство) по периодам

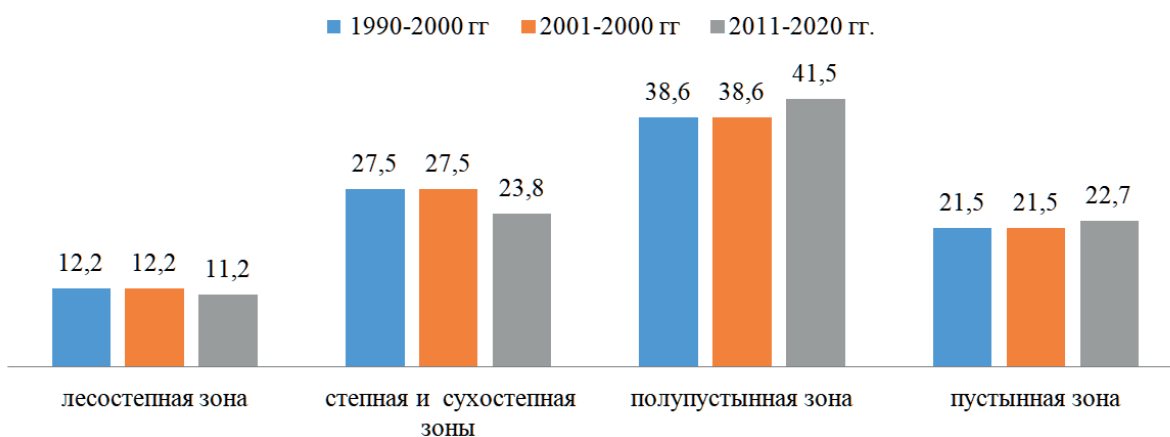


Рисунок 2 - Доля сельскохозяйственной отрасли в ВРП по природным зонам  
(Источник: www.egov.stat.kz)

Анализ ВРП за период 2011-2020 гг. по регионам показал, что наиболее высокие показатели в динамике отмечаются у нефтедобывающих регионов. Например, в объеме промышленной продукции Атырауской области, доля нефтегазового сектора составляет 88%. В структуре промышленности Мангистауской области основную долю занимает горнодобывающая промышленность и разработка карьеров, доля которых составила 85%. Доля Карагандинской области в ВРП республики составила 7,4%. В структуре ВРП на промышленные отрасли, в том числе транспорт и торговлю, приходится порядка 67% произведенного ВРП.

Алматинская область относится к регионам аграрно-индустриальной направленности,

доля валовой продукции сельского хозяйства является самой высокой в Казахстане – 15,5%, затем идет Северо-Казахстанская область, которая производит 11,2% сельскохозяйственной продукции и 23,1% выращиваемой в Казахстане пшеницы. Доля сельского хозяйства в ВРП Восточно-Казахстанской области составляет 8,7%, а базовой отраслью является сельское хозяйство. В структуре ВРП сельского хозяйства Казахстана доля Акмолинской области составила 9,8%. В области добывают золото-содержащие руды, уран. Развито машиностроение и химическая промышленность.

Индустриально-аграрные регионы имеют хорошо развитое сельское хозяйство и промышленность. Туркестанская область занимает 2-е место в республике по производству

сельскохозяйственной продукции. В области сосредоточено 60% запаса урана, фосфоритов и железных руд.

В структуре ВРП Западно-Казахстанского региона наибольший удельный вес занимает промышленность (47%), на секторы торговли, транспорта и строительства приходится 9,2%, 7,0%, и 5,1% соответственно. Доля сельского хозяйства в структуре ВРП области составила 3,4%.

Кызылординская область основным производителем риса в республике - 90%. При этом удельный вес ВРП сельскохозяйственной отрасли составил 2,5%, а промышленной - 69,3%, который приходится на горнодобывающую промышленность, добычу сырой нефти и природного газа.

На территории Жамбылской области сосредоточено около 72% балансовых запасов фосфоритов республики, 68% плавникового шпата, 65,1% кварцита, 8,8% золота, 3% меди, 0,7% урана. Удельный вес сельского хозяйства области в РК составил 5,5%.

Сельское хозяйство является вторым базовым направлением экономики Костанайской области. В структуре валового регионального продукта 29,9% приходится на промышленность, 8,4% на сельское хозяйство.

Доля сельского хозяйства в ВРП Павлодарской области составляет 5,6%. Область занимает первое место в республике по производству гречихи (75%) и проса (53%). Однако в структуре производства ВРП Павлодарской

области основную долю (42,9%) занимает промышленность.

Актюбинская область является стратегическим индустриально-аграрным регионом страны. Удельный вес валового регионального продукта сельскохозяйственной отрасли области по республике составил 4,9%. Промышленность является основным драйвером экономики, формирующим около 40% валового регионального продукта области.

Анализ ВРП по видам экономической деятельности в регионах за период 1990-2020 гг. подтвердил общую тенденцию: объемы ВРП сельскохозяйственной отрасли в регионах зависят от пространственного расположения, т.е. почвенно-климатической зоны. За 30-летний период в регионах республики произошли изменения по площадям земель сельскохозяйственного назначения, которые сопряжены со сменой формы хозяйствования и реформированием организационных структур сельскохозяйственных предприятий Казахстана.

#### Обсуждение

Современный АПК влияет на естественный природно-ресурсный потенциал и трансформирует его в новый тип – агроресурсный потенциал. Агроресурсный потенциал – это общая интегральная продуктивность сельскохозяйственных угодий, которая может быть получена в конкретных природно-климатических условиях [7]. Схема структурно-функциональной организации агроресурсного потенциала представлена на (рисунке 3).



Рисунок 3 - Схема функциональной организации агроресурсного потенциала (Примечание: составлено авторами)

В нынешнем агроресурсном потенциале представлены такие составляющие как земельные, агроклиматические, агробиологические ресурсы, условия и возможности реализации и ресурсы обеспечения и управления. Данная схема показывает, что агроресурсный потенциал реализуется через взаимовлияние факторов управляемое человеком.

В этой связи мы солидарны с мнением отечественных ученых, которые считают, что «Основной принцип современной политики, как на государственном, так и на региональном уровне – обеспечить наличие глобально конкурентноспособной, инновационной и эффективной политики в отношении эффективности использования ресурсного потенциала экономики». [8].

Напомним, что экологизация современного землепользования включает сохранение плодородия почвы и приостановление деградации земли. В этой связи, следует обратить внимание на исследования ученых зарубежных стран, которые показывают, что «Опустынивание в Казахстане влияет на окружающую среду страны, сельское хозяйство и животноводство». Также они считают, что должны быть регулирующие меры «для предотвращения и борьбы с опустыниванием земель» [9].

Ученые КазАТУ им. С.Сейфуллина исследовав проблему устойчивого развития сельских территорий в Республике Казахстан пришли к одному из выводов, который подтверждают наши результаты исследования. Так, Н. Озеранская и другие считают, что «Актуальной задачей является внедрение концепции землеустройства сельскохозяйственного назна-

### **Заключение**

На основе выше перечисленного нами были сделаны следующие выводы. Природное зонирование регионов Казахстана определяет сельскохозяйственный профиль региона т.е. агроресурсный потенциал. Выделение земельных агроклиматических и агробиологических ресурсов в качестве базовых показателей агроресурсного потенциала образуют собственную продуцирующую систему, производящую ресурс потребления. Ресурсы обеспечения и управления, усиливают возможности использования базовых, природных ресурсов. При этом от условий возможности и реализации зависит эффективность сельскохозяйственного производства и конкурентоспособность на продовольственном рынке.

чения, способной обеспечить устойчивое развитие сельских территорий за счет разработки схем и проектов землеустройства территории объектов всех уровней – административных районов, сельских округов, агроформирований». Также авторы утверждают, что «Эта концепция представляет собой гибкую территориальную организацию системы сельскохозяйственного производства; она экологически, экономически и технологически обоснована, обеспечивает эффективное производство сельскохозяйственной продукции и сохранение плодородия почв» [10, с.1500-1513]. В.В. Акимов и другие предложили «неокошевую» технологию ведения лугопастбищного хозяйства, которая будет способствовать устойчивому развитию сельских территорий [11].

Таким образом, несмотря на неоднозначные определения устойчивого развития [12, с.157], многочисленные исследования, в том числе исследования ученых настоящего исследования, [13, с.15-16] описывают количественные показатели устойчивого развития [14]. Основные методологические проблемы включают доступность данных и их использование, пространственные и временные масштабы, выбор показателей и их агрегирование [15, с.82-83]. Цели в области устойчивого развития (ЦУР) и составляющие их задачи и индикаторы обеспечивают основу для отслеживания прогресса по множеству параметров, характеризующих устойчивость. Хотя все ЦУР явно одинаково важны, они различаются по сложности, уровню согласия по ключевым концепциям и определениям, репрезентативности показателей и доступности данных [16].

Сельскохозяйственная отрасль Казахстана имеет небольшую долю в структуре ВРП страны в среднем от 0,6 до 12,5%. Вклад своего участия агропромышленный комплекс в составе ВРП напрямую влияет на степень развития агроресурсного потенциала территории, который представляется в виде индустриальных, аграрных и аграрно-индустриальных территорий.

Как результат, наилучшее направление развития для проведения преобразований на территориях на основе внутренних приоритетов, спроса и агроресурсного потенциала позволяет присутствие ЦУР в региональных Программах социально-экономического развития.

### Информация о финансировании

В данной статье представлены первичные результаты исследования программно-целевого финансирования НТП BR10764919 «Исследование влияния государственной политики в отрасли сельского хозяйства на развитие кооперационных процессов в АПК, устойчивого развития сельских территорий и обеспечения продовольственной безопасности».

### Список литературы

1 Alipbeki O., Toleubekova Z., Makenova S., Aliyev M., Mineyev N., Alipbekova C., Sterenharz A. / Analysis Of Land-Use Change In Shortandy District In Terms Of Sustainable Development // Land. 2020. Т. 9. № 5. - С. 147.

2 Толпин Владимир Аркадьевич. Система обработки и визуализации данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга состояния сельскохозяйственной растительности : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.13.01 / Толпин Владимир Аркадьевич; [Место защиты: Рязан. гос. радиотехн. акад.]. - Рязань, 2013. - 16 с. URL: [http://www.rsreu.ru/en/component/docman/doc\\_download/3766-](http://www.rsreu.ru/en/component/docman/doc_download/3766-) (дата обращения 08.03.2022)

3 Краткая информация о реализации Целей устойчивого развития в Казахстане URL: [https://egov.kz/cms/ru/articles/development\\_goals](https://egov.kz/cms/ru/articles/development_goals) (дата обращения 08.03.2022)

4 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2019 год. URL: [http://cawater-info.net/bk/land\\_law/files/kz-land2019.pdf](http://cawater-info.net/bk/land_law/files/kz-land2019.pdf) (дата обращения: 23.01.2022).

5 Қазақстан республикасының жер ресурстарын басқару агенттігі агентство республики Казахстан по управлению земельными ресурсами URL: <https://kzgov.docdat.com/docs/1161/index-1798865-1.html?page=18> (дата обращения: 23.01.2022).

6 Макенова, С.К. Анализ статистической информации для эффективного использования земельных ресурсов Северного Казахстана [Текст] / С.К. Макенова, Е.В. Яковлева // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития: Сборник научных трудов по материалам III международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею доктора экономических наук, профессора Ю.М. Рогатнева, Омск, 13 мая 2021 года. - Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021.- С.243-247.

7 Организационно-экономические основы повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий - тема научной работы, скачать автореферат диссертации по экономике бесплатно, 08.00.05 - специальность ВАК РФ (economy-lib.com)

8 A. Ongdash, Zh. Zhorabayeva et al Resource-Saving Problems: World Experience and Kazakhstan Academy of Accounting and Financial Studies Journal., Volume 22, Issue 3, 2018)

9 Yunfeng Hu, Yueqi Han, Yunzhi Zhang, Land desertification and its influencing factors in Kazakhstan, Journal of Arid Environments, Volume 180, 2020, 104203, ISSN 0140-1963, [https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104203.](https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104203))

10 Agricultural land management in the system of sustainable rural development in the Republic of Kazakhstan / N. Ozeranskaya, R. Abeldina, G. Kurmanova [et al.] // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9. – No 13. – P. 1500-1513.

11 Патент № 34880 Республика Казахстан, А01К 3/00 (2006.01). Способ загонно-румбового выпаса скота вокруг пастбищного центра /Акимов В.В., Макенова С.К., Музыка О.С. – 2019/0720.1; заяв. 01.10.2019; опубл. 12.02.2021. Бюл. №6.

12 Aleksandra Łuczak, Małgorzata Just /Sustainable development of territorial units: MCDM approach with optimal tail selection// Ecological Modelling, Volume 457, 2021.

13 Агумбаева А.Е. Состояние, перспективы и препятствия низкоуглеродного развития Казахстана / А.Е. Агумбаева, А.А. Мухамадиева [Текст] // Вестник КарГУ им. Е. Букетова. №1- 2016. С.15-16.

14 Naser Valizadeh, Dariush Hayati/ Development and validation of an index to measure agricultural sustainability// Journal of Cleaner Production, Volume 280, Part 1, 2021.



15 Stanisław Bacior, Barbara Prus/ Infrastructure development and its influence on agricultural land and regional sustainable development// Ecological Informatics, Volume 44, 2018, Pages 82-93.

16 Luca Coscieme, Lars F. Mortensen, Ian Donohue /Enhance environmental policy coherence to meet the Sustainable Development Goals//Journal of Cleaner Production, Volume 296, 2021.

## References

1 Alipbeki O., Toleubekova Z., Makenova S., Aliyev M., Mineyev N., Alipbekova C., Sterenharz A. / Analysis Of Land-Use Change In Shortandy District In Terms Of Sustainable Development // Land. 2020.- Т. 9. № 5. - С. 147

2 Tolpin Vladimir Arkad'evich. Sistema obrabotki i vizualizacii dannyh distancionnogo zondirovaniya Zemli dlya monitoringa sostoyaniya sel'skohozyajstvennoj rastitel'nosti : avtoreferat dis. ... kandidata tekhnicheskikh nauk : 05.13.01 / Tolpin Vladimir Arkad'evich; [Mesto zashchity: Ryazan. gos. radiotekhn. akad.]. - Ryazan', 2013. - 16 s. URL: [http://www.rsreu.ru/en/component/docman/doc\\_download/3766-](http://www.rsreu.ru/en/component/docman/doc_download/3766-) (data obrashcheniya 08.03.2022)

3 Kratkaya informaciya o realizacii Celej ustojchivogo razvitiya v Kazahstane URL: [https://egov.kz/cms/ru/articles/development\\_goals](https://egov.kz/cms/ru/articles/development_goals) (data obrashcheniya 08.03.2022)

4 Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Respubliki Kazahstan za 2019 god. URL: [http://cawater-info.net/bk/land\\_law/files/kz-land2019.pdf](http://cawater-info.net/bk/land_law/files/kz-land2019.pdf) (data obrashcheniya: 23.01.2022).

5 Қазақстан республикасының зher resurstaryn басқару агенттигі agentstvo respublikі Kazahstan po upravleniyu zemel'nymі resursami URL: <https://kzgov.docdat.com/docs/1161/index-1798865-1.html?page=18> (data obrashcheniya: 23.01.2022).

6 Makenova, S.K. Analiz statisticheskoy informacii dlya effektivnogo ispol'zovaniya zemel'nyh resursov Severnogo Kazahstana [Tekst] / S.K. Makenova, E.V. YAKovleva // Geodeziya, zemleustrojstvo i kadastry: problemy i perspektivy razvitiya : Sbornik nauchnyh trudov po materialam III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 70-letnemu yubileyu doktora ekonomicheskikh nauk, professora YU.M. Rogatneva, Omsk, 13 maya 2021 goda.- Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2021.S.243-247.

7 Organizacionno-ekonomicheskie osnovy povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya sel'skohozyajstvennyh ugodij - tema nauchnoj raboty, skachat' avtoreferat dissertacii po ekonomike besplatno, 08.00.05 - special'nost' VAK RF (economy-lib.com)

8 A. Ongdash, Zh. Zhorabayeva et al Resource-Saving Problems: World Experience and Kazakhstan Academy of Accounting and Financial Studies Journal., Volume 22, Issue 3, 2018)

9 Yunfeng Hu, Yueqi Han, Yunzhi Zhang, Land desertification and its influencing factors in Kazakhstan, Journal of Arid Environments, Volume 180, 2020, 104203, ISSN 0140-1963, [https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104203.](https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104203))

10 Agricultural land management in the system of sustainable rural development in the Republic of Kazakhstan / N. Ozeranskaya, R. Abeldina, G. Kurmanova [et al.] // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9. – No 13. – P. 1500-1513.

11 Patent № 34880 Respublika Kazahstan, A01K 3/00 (2006.01). Sposob zagonno-rumbovogo vypasa skota vokrug pastbishchnogo centra /Akimov V.V., Makenova S.K., Muzyka O.S. – 2019/0720.1; zayav. 01.10.2019; opubl. 12.02.2021. Byul. №6.

12 Aleksandra Łuczak, Małgorzata Just /Sustainable development of territorial units: MCDM approach with optimal tail selection// Ecological Modelling, Volume 457, 2021.

13 Agumbaeva A.E. Sostoyanie, perspektivy i prep'yatstviya nizkouglerodnogo razvitiya Kazahstana / A.E. Agumbaeva, A.A. Muhamadieva [Tekst] // Vestnik KargU im. E. Buketova. №1- 2016. S.15-16.

14 Naser Valizadeh, Dariush Hayati/ Development and validation of an index to measure agricultural sustainability// Journal of Cleaner Production, Volume 280, Part 1, 2021.

15 Stanisław Bacior, Barbara Prus/ Infrastructure development and its influence on agricultural land and regional sustainable development// Ecological Informatics, Volume 44, 2018, Pages 82-93.

16 Luca Coscieme, Lars F. Mortensen, Ian Donohue /Enhance environmental policy coherence to meet the Sustainable Development Goals//Journal of Cleaner Production, Volume 296, 2021.

**ҚАЗАҚСТАН ӨҢІРЛЕРІНДЕГІ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІП САЛАЛАРЫНЫҢ ТАБИҒИ АЙМАҚТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДЕКЛАРАТИВТІК, КЕҢІСТІК-УАҚЫТ ДЕРЕКТЕРІН, ОРНЫҚТЫ ДАМУ ИНДИКАТОРЛАРЫН ИНТЕГРАЦИЯЛАУ НЕГІЗІНДЕ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ**

**Әліпбеки Оңғарбек Әліпбекұлы**

*Биология ғылымдарының докторы, профессор*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail: oalipbeki@mail.ru*

*Макенова Сауле Кажасповна*

*PhD, доцент*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail: saule\_makenova@mail.ru*

*Агумбаева Асия Ерликовна*

*Экономика ғылымдарының кандидаты, доцент*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail: leila\_76\_76@mail.ru*

*Солтан Гүлжан Жексенбаевна*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент*  
*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*  
*E-mail: gsoltan@mail.ru*

**Түйін**

Мақала авторлары Қазақстанның ауыл шаруашылығы саласы Қазақстанның жалпы өңірлік өнімінің (ЖӨӨ) құрылымында шағын үлеске ие екенін, орта есеппен 0,6-дан 12,5%-ға дейін құрайтынын айтады. Сонымен қатар, ауыл шаруашылығының ЖӨӨ-дегі үлесі индустриялық, аграрлық және агроөнеркәсіптік аймақтарға бөлінген өңірдің агроресурстық әлеуетіне байланысты.

Агроөнеркәсіптік кешендегі (АӨК) аграрлық қайта құрулар аймақтарға көшірілді. Ауылдық аумақтардың тұрақты дамуы көп функциялы дамумен, тіпті экономикалық тиімді басым сала: көмір, мұнай, газ, тау-кен өнеркәсібі және т.б. болған жағдайда да қол жеткізіледі. Облыстың аграрлық-ресурстық әлеуеті тиісті инновациялық құрылымның болуымен айқындалады және жерді, агроклиматтық, агробиологиялық факторларды, сондай-ақ іске асыру шарттары мен ресурстарын барынша интеграцияланған қамтамасыз ету және басқару ресурстарын тиімді біріктіруге және пайдалануға қабілетті нәтиже.

**Кілт сөздер:** табиғи аудандастыру; табиғи ресурстық әлеует; жалпы аймақтық өнім; ауыл шаруашылығы; аймақтар; трансформация; әлеуметтік-экономикалық даму.

**INTERRELATION OF AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL SECTORS  
IN THE KAZAKHSTAN'S REGIONS ON THE BASIS OF NATURAL  
ZONING AND INTEGRATION OF DECLARATORY, SPATIAL AND TIME DATA,  
INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

*Alipbeki Ongarbek Alipbekovich*

*Doctor of Biological Sciences, Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: oalipbeki@mail.ru*

*Makenova Saule Kazhapovna*

*PhD, associate professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: saule\_makenova@mail.ru*

*Agumbaeva Asiya Erlikovna*

*PhD in Economics, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: leila\_76\_76@mail.ru*

*Soltan Gulzhan Zheksenbaevna*

*Candidate of Technical Sciences, assistant professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: gsoltan@mail.ru*

**Annotation**

The authors of the article state that the agricultural industry of Kazakhstan has a small share in the structure of the gross regional product (GRP) of Kazakhstan, on average from 0.6 to 12.5%. At the same time, the share of agriculture in GRP depends on the agro-resource potential of the region, which is ranked into industrial, agrarian and agro-industrial regions.

Agrarian transformations in the agro-industrial complex (AIC) are transferred to the regions. The authors of this article believe that it is the achievement of multifunctional development agricultural and industrial sectors located in the region, the issue of sustainable development of the regions of Kazakhstan is being addressed.. The agrarian and resource potential of the region is determined by the presence of an appropriate innovative structure and is able to effectively combine and use land, agroclimatic, agrobiological factors, as well as the conditions for implementation and resources for providing and managing for the maximum integrated result.

**Keywords:** natural zoning; natural resource potential; gross regional product; agriculture; regions; transformation; socio-economic development.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).969

УДК 633.2.033

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛИВИДОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Нугманов Алмабек Батыржанович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Костанайский региональный университет имени*

*А. Байтурсынова, г. Костанай, Казахстан*

*E-mail:almabek@list.ru*

*Мамихин Сергей Витальевич*

*Доктор биологических наук*

*Московский государственный университет имени М. Ломоносова*

*г. Москва, Российская федерация*

*E-mail:svmatikhin@mail.ru*

*Бугубаева Алия Узбековна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова*

*г. Костанай, Казахстан*

*E-mail:alia-almas@mail.ru*

*Токушева Асель Салимжановна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова*

*г. Костанай, Казахстан*

*E-mail:asel-tokusheva@mail.ru*

*Нуржан Саулен*

*Доктор PhD*

*Московский государственный университет имени М. Ломоносова*

*г. Москва, Российская федерация*

*E-mail: nuri\_saulen@mail.ru*

---

### Аннотация

В данной статье рассматриваются данные, полученные в ходе исследования продуктивности поливидовых агрофитоценозов в условиях Северного Казахстана. Описаны методика проведения и результаты полевых опытов по использованию злаково-бобовых травосмесей, подобранных согласно почвенно-климатическим условиям данного региона, для повышения продуктивности пастбищ. Приводятся метеорологические условия в данном регионе за 2021 год. В результате проведенных исследований были проведены агрохимические оценки почвы, учет густоты многолетних трав; высота злаково-бобовых травосмеси; определена продуктивность злаково-бобовых травосмеси путем скашивания и взвешивания с разбором по видовому составу травосмеси и высушивание снопов до воздушно-сухого состояния. Определены фотосинтетическая деятельность растений путем измерения содержания хлорофилла в растениях экспресс-методом: прибор N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter, предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях в полевых условиях.

**Ключевые слова:** пастбища; агрофитоценоз; кормовые культуры; густота растений; высота растений; продуктивность; хлорофиллы.

## Введение

Пастбища в Республике Казахстан составляют основную кормовую базу для сельскохозяйственных животных, которые характеризуются разнообразием по составу растительности, продуктивности и кормовой ценности [1].

В результате выпаса животных из травостоя выпадают кормовые злаковые культуры и разнотравье, в которых начинают доминировать малоценные, сорные и ядовитые виды растений, непригодные для полноценного питания скота. В исследованиях ряда авторов [2-4] были установлены критерии и показатели степени деградации растительного покрова, определены лимитирующие влияние абиотических факторов на продуктивность деградированных пастбищ и проявление влияния выпаса как

наиболее важного дефляционного процесса.

Основными проблемами отрасли кормопроизводства являются низкая урожайность пастбищных кормов; низкий уровень использования пастбищ и сенокосов [5].

Целью исследования является дать научное обоснование применения систем поливидовых агрофитоценозов для восстановления и улучшения деградированных пастбищ в северных регионах Казахстана.

Были поставлены следующие задачи: проведение агрохимической оценки почв; определение продуктивности поливидовых агрофитоценозов; определение фотосинтетической деятельности растений путем измерения содержания хлорофилла.

## Материалы и методы

Место проведения исследования: ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», расположено в Северном Казахстане, Костанайской области, Костанайский район, с.Заречное. Опытная станция находится во II-ой почвенно-климатической зоне. Территория характеризуется как засушливая степь преимущественно с южными малогумусными черноземами.

Метеорологические данные, полученные за вегетационный период 2021 года в Костанайской области, характеризовались следующими показателями: осадки мая составили 5,5 мм при среднемноголетней норме 36 мм, а температура воздуха 20,00С, что выше на +

6,30С среднемноголетней нормы. В июне выпало 13,7 мм осадков, что на 21,3 мм меньше среднемноголетних значений, температура воздуха соответствовала среднемноголетним значениям 20,80С, что благоприятно повлияло на прорастание и развитие растений (рисунок 1). За июль выпало осадков 103,5 мм, что выше многолетней нормы на 47,5 мм, а температура воздуха составила 21,30С - незначительно выше среднемноголетней нормы. В августе сумма осадков составила 5,4 мм, что, являлось низким показателем по сравнению со среднемноголетней нормой 35,0 мм, а температура воздуха показала незначительное повышение температуры на 3,30С.

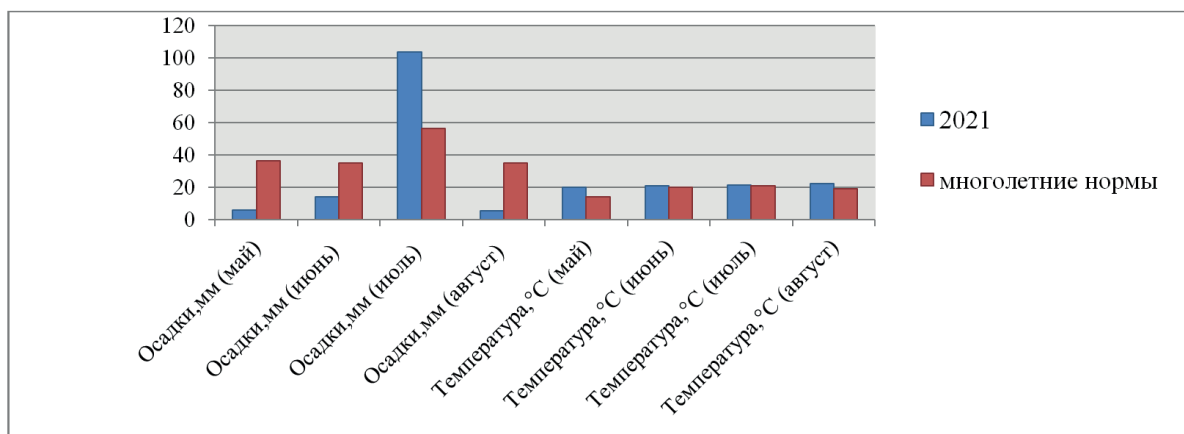


Рисунок 1 - Среднемесячная сумма осадков и температуры воздуха в период вегетации за 2021 год



Исследования были проведены в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами. «Методика полевого опыта» Доспехов Б.А. (1985) [6], «Методологические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» (ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса) [7]. Агрохимическая оценка почвы была проведена в испытательной лаборатории ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» на содержание гумуса; содержание общего азота; содержание фосфора и калия по методу Чирикова.

Густота стояния растений и их сохранность определялись на пробных площадках из смежных рядков по 0,5 м с последующим подсчетом.

Высота растений определялась перед учетом урожая зеленой массы путем измерения 25 растений каждого вида.

Ботанический состав травостоя проводился путем разбора растительных проб весом 1 кг с выделением бобовых, злаковых и разнотравья с последующим взвешиванием каждого компонента.

Учет урожая зеленой массы в фазу пастбищной спелости определяли путем скашивания и взвешивания зеленой массы на учетных делянках с разбором по видовому составу травосмеси и высушиванием снопов до воздушно-сухого состояния.

Выход воздушно-сухой массы – пробными снопами массой 1 кг. Образцы высушивают до постоянной массы и расчет ведут по формуле (1):

### Результаты

Результаты агрохимического анализа почвы, где содержание гумуса составила на деградированном пастбище (контроль) – 3,99 %, а на остальных вариантах варьировалась от 3,63 до 4,69 %. Обеспеченность почвы подвижными формами нитратного азота (N-NO<sub>3</sub>) – ≤2,8, фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Чирикову) – 23-68, и калия (K<sub>2</sub>O по Чирикову) – 155 и более 200 – высокая.

$$X_1 = (B_1 - C) * 100 / B_1, \quad (1)$$

где X<sub>1</sub> - содержание первоначальной влаги в корме, %; B<sub>1</sub> - масса образца до высушивания, г; C - масса образца после высушивания, г.

Определение фотосинтетической деятельности растений путем измерения содержания хлорофилла в растениях экспресс-методом [8, 9]: прибор N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter (Konica Minolta, Япония) – портативный прибор, предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях в полевых условиях. Способ измерения – без взятия пробы, достаточно поместить в зажим прибора лист растений, и в течение 2 секунд будут получены данные о содержании хлорофилла (от 0 до 99,9).

Для решения поставленных задач по теме исследований были проведены следующие полевые опыты:

1. Деградированные пастбища (контроль)
2. Житняк (*Agropyron pectiniforme Roem.et Schult.*)-люцерна (*Medicago sativa L.*)-кострец безостый (*Bromus inermis Leyss.*)
3. Волоснец (*Elymus junceus Fisch.*)-люцерна (*Medicago sativa L.*)-кострец безостый (*Bromus inermis Leyss.*)
4. Пырей бескорневищный (*Elymus trachycaulus Get.S.*)-люцерна (*Medicago sativa L.*)-житняк (*Agropyron pectiniforme Roem.et Schult.*)

На густоту растений влияют такие факторы, как погодные условия, почвенное плодородие, биологические особенности растений. Наибольшая средняя густота бобовых культур была отмечена на варианте житняк-люцерна-кострец, злаковых культур была отмечена на варианте волоснец-люцерна-кострец (таблица 1).

Таблица 1- Густота растений

Варианты опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>						Среднее
	I повторность		Общее	III повторность		Общее	
	1	2		1	2		
Деградированные пастбища (контроль)	29	31	60	40	34	74	67
Житняк	Б-166	Б-141	307	Б-58	Б-64	122	214
-люцерна	З-76	З-46	122	З-39	З-59	98	63
-кострец	Р-35	Р-21	56	Р-20	Р-30	50	53
Волоснец	Б-120	Б-105	225	Б-85	Б-98	183	204
-люцерна	З-66	З-59	125	З-40	З-52	92	109
-кострец	Р-22	Р-18	40	Р-17	Р-20	37	39
Пырей	Б-108	Б-95	203	Б-78	Б-82	160	182
-люцерна	З-70	З-50	120	З-35	З-48	83	101
-житняк	Р-28	Р-15	43	Р-10	Р-23	33	38

Примечание: Б- бобовые культуры; З- злаковые культуры; Р-разнотравье (типчак, осот, молочай, тысячелистник).

На контроле встречались следующие разнотравья: тысячелистник, молочай, житняк, осот, типчак, лопчатка куриная. Средняя густота растений на контроле была 67 шт/м<sup>2</sup>.

На высоту растений влияют такие факторы, как агрометеорологические условия, плодородие почвы, агротехника возделывания (рисунок 2).

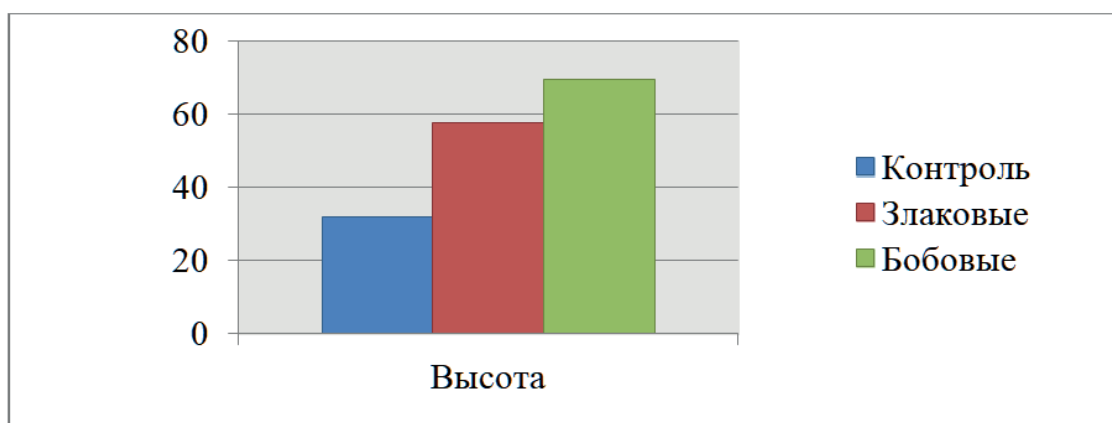


Рисунок 2 – Средняя высота растений, см

Как видно в таблице 2, проведенные исследования показали, что наиболее высокую продуктивность поливидовые агрофитоценозы демонстрируют в варианте травосмеси житняк – люцерна - кострец – 80,3 ц/га. Также совместимость наблюдается между злаковыми многолетними травами и люцерной, это обуславливается по все видимости их биологическими особенностями.

Таблица 2 – Продуктивность поливидовых агрофитоценозов

Варианты	Зеленая масса, ц/га	Воздушно-сухая масса, ц/га	Выход воздушно-сухой массы, %
Контроль	27,8	12,6	54,7
Житняк-люцерна-кострец	80,3	31,9	60
Волоснец-люцерна-кострец	78,0	31,8	59
Пырей-люцерна-житняк	70,8	25,7	64

Измеритель хлорофилла SPAD 502 Plus мгновенно измеряет содержание хлорофилла (степень «зелени») растений, чтобы снизить риск ограничения урожайности или дорогостоящего переуплотнения. Измеритель хлорофилла SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter позволяет следить за динамикой азотного питания растения в ходе вегетации и, с его помощью, оперативно определять необходимость и своевременность азотной подкормки для того, чтобы

рационально использовать удобрения, и при этом, получать максимально возможный урожай с каждого конкретного поля.

Наибольшее содержание хлорофилла отмечено в люцерне (рисунок 3), которое колебалась в пределах от 55-65. Это делает данную культуру и травосмеси, в которые она входит, наиболее предпочтительной с точки зрения пищевой ценности.

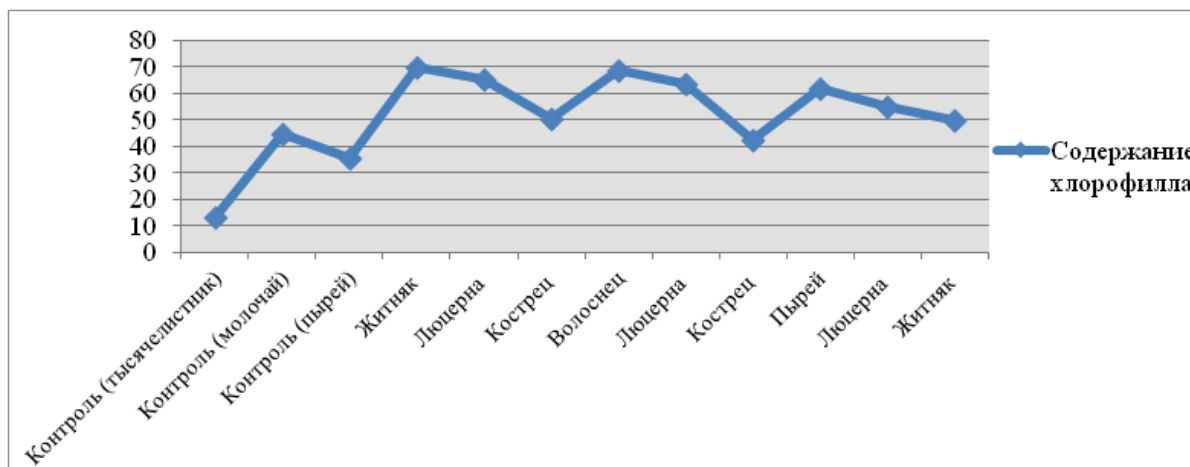


Рисунок 3 – Фотосинтетическая деятельность растений путем измерения содержания хлорофилла

### Обсуждение

Одним из важнейших показателей ценности кормовых культур является содержание в них азота, необходимого для полноценного питания сельскохозяйственных животных [10]. Наибольшее содержание хлорофилла отмечено в люцерне, которое колебалась в пределах от

55-65. Нами установлено, что самую высокую продуктивность в условиях исследования формировала злаково-бобовая травосмесь житняк – люцерна – кострец – 80,3 ц/га зеленой массы и 31,9 ц/га сухого вещества.

### Заключение

Таким образом, согласно полученным данным в ходе исследований, можно сделать вывод, что для восстановления продуктивности пастбищ Северного Казахстана необходимо подбирать именно злаково-бобовые травосме-

си, в наибольшей степени, обладающие высокой продуктивностью и пищевой ценностью и адаптированные к почвенно-климатическим условиям данного региона.

### Информация о финансировании

Исследование было выполнено по грантовому финансированию Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан по проекту ИРН AP09562508 «Система поливидовых агрофитоценозов для восстановления деградированных пастбищ в северных регионах Казахстана».

### Список литературы

- 1 Электронный ресурс: [https://inbusiness.kz/ru/author\\_news/k-meram-po-effektivnomu-ispolzovaniyu-pastbishnyh-ugodij-kazahstana](https://inbusiness.kz/ru/author_news/k-meram-po-effektivnomu-ispolzovaniyu-pastbishnyh-ugodij-kazahstana)
- 2 Liu, Q. Vegetation degradation and its driving factors in the Farming-Pastoral Ecotone over the countries along Belt and Road Initiative [Text]/ Q. Liu, X. Wang, Y. Zhang, H. Zhang and L.Li // Sustainability. – 2019. Vol. 11. – P.1590. <https://doi.org/10.3390/su11061590>

- 3 Kubenkulov, K. Particularities of forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan) [Text]/ A. Naushabaev, N. Abdirahymov, B. Rustemov, S. Bazarbayev// Journal of Ecological Engineering.- 2019. Vol.20, N 8. - P.129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>
- 4 Oliveria, E.R. Technology and degradation of pastures in livestock in the Brazilian Cerrado [Text]/ J.R. Silva, L.R.F. Baumann, F. Miziara, L.G. Ferreira, L.R.Merelles// Sociedade&Natureza. – 2020. Vol.32. - P.585-596. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-55795>
- 5 Tokusheva, A.S. Degraded pastures improvement using no-till technology in Northern Kazakhstan [Text]/ A.S. Tokusheva, A.B. Nugmanov, V.A. Melnikov // Ecology, Environment and Conservation. - 2017. Vol. 23, N 2. - P. 1242-1248. [http://www.envirobiotechjournals.com/article\\_abstract.php?aid=7910&iid=230&jid=3](http://www.envirobiotechjournals.com/article_abstract.php?aid=7910&iid=230&jid=3)
- 6 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)[Текст]: учеб./ Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 7 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами/ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [Текст]: метод.указ./ Ю. К. Новоселов и др.- М.: ВИК, 1983. - 197 с.
- 8 Fiona, J. L. Comparative effect of alternative fertilisers on pasture production, soil properties and soil microbial community structure [Text]/ J.L. Fiona, E. R. Alan, A. K. Michael, A.O. Beverley, S. Banerjee, P. Graham// Crop and Pasture Science. - 2019. Vol.70, N12.-P.1110-1127. <https://doi.org/10.1071/CP19018>
- 9 Ганичев, И.А. Диагностика обеспеченности растений азотом и железом с помощью метода импульсной флуориметрии хлорофилла [Текст]/ И.А. Ганичев, А.Г. Рюмин //Межд. научн. конф. - Санкт-Петербург, 2018. - С.308-309. <http://www.dokuchaevskie.ru/our-conferences/2018g>
- 10 Arlauskiene, A., Soil Nitrate Nitrogen Content and Grain Yields of Organically Grown Cereals as Affected by a Strip Tillage and Forage Legume Intercropping [Text]/ A. Arlauskiene, V. Gecaite, M. Toleikiene, L. Šarunaite, Ž. Kadžiuliene// Plants. – 2021.Vol.10.- P.1453. <https://doi.org/10.3390/plants1007145>

## References

- 1 Elektronnyj resurs: [https://inbusiness.kz/ru/author\\_news/k-meram-po-effektivnomu-ispolzovaniyu-pastbishnyh-ugodij-kazahstana](https://inbusiness.kz/ru/author_news/k-meram-po-effektivnomu-ispolzovaniyu-pastbishnyh-ugodij-kazahstana)
- 2 Liu, Q. Vegetation degradation and its driving factors in the Farming-Pastoral Ecotone over the countries along Belt and Road Initiative [Text]/ Q. Liu, X. Wang, Y. Zhang, H. Zhang and L.Li // Sustainability. – 2019. Vol. 11. – P.1590. <https://doi.org/10.3390/su11061590>
- 3 Kubenkulov, K. Particularities of forming Desert Pastures Near Settlements of Southern Balkhash (Kazakhstan) [Text]/ A. Naushabaev, N. Abdirahymov, B. Rustemov, S. Bazarbayev// Journal of Ecological Engineering.- 2019. Vol.20, N 8. - P.129-134. <https://doi.org/10.12911/22998993/110768>
- 4 Oliveria, E.R. Technology and degradation of pastures in livestock in the Brazilian Cerrado [Text]/ J.R. Silva, L.R.F. Baumann, F. Miziara, L.G. Ferreira, L.R.Merelles// Sociedade&Natureza.- 2020. Vol. 32. - P.585-596. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-55795>
- 5 Tokusheva, A.S. Degraded pastures improvement using no-till technology in Northern Kazakhstan [Text]/ A.S. Tokusheva, A.B. Nugmanov, V.A. Melnikov // Ecology, Environment and Conservation. - 2017. Vol. 23, N 2. - P. (1242-1248). [http://www.envirobiotechjournals.com/article\\_abstract.php?aid=7910&iid=230&jid=3](http://www.envirobiotechjournals.com/article_abstract.php?aid=7910&iid=230&jid=3)
- 6 Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)[Tekst]: ucheb./ B. A. Dospikhov. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 7 Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami/VNII kormov im. V. R. Vil'yamsa [Tekst]: metod.ukaz./ YU. K. Novoselov i dr.- М.: ВИК, 1983. - 197 с.
- 8 Fiona, J. L. Comparative effect of alternative fertilisers on pasture production, soil properties and soil microbial community structure [Text]/ J.L. Fiona, E. R. Alan, A. K. Michael, A.O. Beverley, S. Banerjee, P. Graham// Crop and Pasture Science. - 2019. Vol.70, N12.-P.1110-1127. <https://doi.org/10.1071/CP19018>

9 Ganichev, I.A. Diagnostika obespechennosti rastenij azotom i zhelezom s pomoshch'yu metoda impul'snoj fluorimetrii hlorofilla [Tekst]/ I.A. Ganichev, A.G. Ryumin //Mezhd. nauchn. konf. - Sankt-Peterburg, 2018. - S.308-309. <http://www.dokuchaevskie.ru/our-conferences/2018g>

10 Arlauskiene, A., Soil Nitrate Nitrogen Content and Grain Yields of Organically Grown Cereals as Affected by a Strip Tillage and Forage Legume Intercropping [Text]/ A. Arlauskiene, V. Gecaite, M. Toleikiene, L. Šarunaite, Ž. Kadžiuliene// Plants. – 2021.Vol.10.- P.1453. <https://doi.org/10.3390/plants1007145>

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ПОЛИВИДТІ АГРОФИТОЦЕНОЗДАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

*Нугманов Алмабек Батыржанович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті  
Қостанай қ., Қазақстан  
E-mail: almabek@list.ru*

*Мамихин Сергей Витальевич*

*Биология ғылымдарының докторы  
М. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті  
Мәскеу қ., Ресей Федерациясы  
E-mail: svmatikhin@mail.ru*

*Бугубаева Алия Узбековна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті  
Қостанай қ., Қазақстан  
E-mail: alia-almas@mail.ru*

*Токушева Асель Салимжановна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті  
Қостанай қ., Қазақстан  
E-mail: asel-tokusheva@mail.ru*

*Нуржан Саулен*

*PhD докторы  
М. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті  
Мәскеу қ., Ресей Федерациясы  
E-mail: nuri\_saulen@mail.ru*

### Түйін

Бұл мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайындағы поливидті агрофитоценоздардың өнімділігін зерттеу барысында алынған мәліметтер қарастырылады. Жайылымдардың өнімділігін арттыру үшін осы аймақтың топырақ-климаттық жағдайларына сәйкес таңдалған дәнді-бұршақты шөп қоспаларын пайдалану бойынша далалық тәжірибелерді жүргізу әдістемесі мен нәтижелері сипатталған. Осы аймақтың 2021 жылғы метеорологиялық жағдайлар келтірілген. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде топырақты агрохимиялық бағалау, көпжылдық шөптердің тығыздығын есепке алу; шабу және өлшеу арқылы шөп қоспасының түрлік құрамы бойынша бөлшектеп және бауларды ауа құрғақ күйіне дейін кептіру жолымен дәнді-бұршақты шөп қоспаларының өнімділігі анықталды. Өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігі өсімдіктердегі хлорофилл



құрамын экспресс әдіспен өлшеу арқылы анықталды: N-tester SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter құрылғысы, даладағы жапырақтардағы хлорофилл құрамы бойынша өсімдіктердің азотпен қоректену деңгейін анықтауға арналған.

**Кілт сөздер:** жайылымдар; агрофитоценоз; азықтық дақылдар; өсімдіктердің тығыздығы; өсімдіктердің биіктігі; өнімділігі; хлорофиллдер.

## STUDY OF PRODUCTIVITY OF POLY-SPECIES AGROPHYTOCENOSES IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

*Nugmanov Almabek Batyrzhanovich*

*Candidate of Agricultural Sciences,*

*Kostanay Regional University named A.Baitursynov*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail:almabek@list.ru*

*Mamikhin Sergey Vitalievich*

*Doctor of Biological Sciences*

*M. Lomonosov Moscow State University*

*Moscow, Russian Federation*

*E-mail:svmamikhin@mail.ru*

*Bugubaeva Aliya Uzbekovna*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Kostanay Regional University named A.Baitursynov*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail:alia-almas@mail.ru*

*Tokusheva Assel Salimzhanova*

*Master of Agricultural Sciences*

*Kostanay Regional University named A.Baitursynov*

*Kostanay, Kazakhstan*

*E-mail:asel-tokusheva@mail.ru*

*Nurzhan Saulen*

*Doctor of PhD*

*M. Lomonosov Moscow State University*

*Moscow, Russian Federation*

*E-mail: nuri\_saulen@mail.ru*

### Abstract

This article discusses the data obtained during the study of the productivity of polyvid agrophytocenoses in the conditions of Northern Kazakhstan. The methodology of conducting and the results of field experiments on the use of cereal-legume grass mixtures selected according to the soil and climatic conditions of this region to increase the productivity of pastures are described. The meteorological conditions in this region for 2021 are given. As a result of the conducted research, agrochemical assessments of the soil were carried out, taking into account the density of perennial grasses; the height of the cereal-legume grass mixture; the productivity of the cereal-legume grass mixture was determined by mowing and weighing with analysis by the species composition of the grass mixture and drying the sheaves to an air-dry state. The photosynthetic activity of plants was determined by measuring the chlorophyll content in plants by the express method: the N-tester SPAD 502 Plus

Chlorophyll Meter, designed to determine the level of nitrogen nutrition of plants by the chlorophyll content in leaves in the field.

**Key words:** pastures; agrophytocenosis; forage crops; plant density; plant height; productivity; chlorophylls.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).979

УДК 639.371.5

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОЗЕРА ТОМАЙ

*Халелов Айдар Турсунович*

*Научный сотрудник*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: halelov@fishrpc.kz*

*Бараков Ринат Таирович*

*Магистр естественных наук, младший научный сотрудник*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: barakov@fishrpc.kz*

*Асылбекова Сауле Жангировна*

*Доктор биологических наук, заместитель генерального директора*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы, Казахстан*

*E-mail: assylbekova@mail.ru*

*Исхахов Галымжан Жолдасбекұлы*

*Магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» Аральский филиал*

*г. Кызылорда, Казахстан*

*E-mail: iskhakhov@fishrpc.kz*

*Абилов Бердибек Ибрагимович*

*Магистр сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией аквакультуры*

*ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

*г. Алматы Казахстан*

*E-mail: abilov@fishrpc.kz*

---

### **Аннотация**

Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236).

В настоящее время увеличение объемов товарной рыбной продукции на внутренних водоемах многих стран путем вовлечения в рыбохозяйственный оборот малых и крупных озер для выращивания и реализации рыбы является весьма обоснованным. В условиях ускоренного развития аквакультуры распространена практика задействования водоемов для развития рыбохозяйственной деятельности. Для этого разрабатываются биологические обоснования, паспортизируются водные объекты различного назначения, выдаются рекомендации для успешной эксплуатации водоемов. В этой связи в качестве модельного объекта нами были рассмотрена возможность введения озерно-товарного рыбоводства на озере Томай. Для получения объективных данных о водоеме было проведено комплексное научное исследование по истечению которого были полу-

чены результаты о видовом составе кормовой базы, гидрохимических и гидрологических параметрах воды, ихтиофауне водоема. В статье приведен материал о численности зоопланктона и бентоса, а также представлены биологические показатели основных представителей видов рыб озера Томай. Для эффективного использования водоема Томай в качестве озерно-товарного рыбоводства предложены рекомендации о необходимости выполнения определенных видов мелиоративных работ.

**Ключевые слова:** озерно-товарное рыбоводство; озеро Томай; гидрохимический режим; зоопланктофауна; макрозообентос; ихтиофауна; рыбопродуктивность.

### Введение

В настоящее время в Республике Казахстан осуществляется государственная политика, отдающая приоритет развитию рыбного хозяйства на внутренних водоемах. Объемы вылова рыбы в водоемах рыбохозяйственного значения имеют свои пределы, ограниченные естественной рыбопродуктивностью и способностью промысловых видов рыб к естественному воспроизводству [1]. Перевылов, нехватка воды и загрязнение это лишь некоторые из экологических проблем, с которыми сталкиваются водные экосистемы в мире. В этой связи необходим поиск и задействование в рыбохозяйственный оборот различных видов водоемов страны. Одним из приоритетных направлений на сегодняшний день является озерно-товарное рыбоводство. Практика введения подобного вида хозяйственной деятельности осуществляется во многих странах ближнего и дальнего зарубежья, имеющих в своем территориальном резерве озерный фонд [2-5]. В России, озера находящиеся в лесостепной зоне Западной Сибири имеют чрезвычайно высокую продуктивность в связи с чем, показатели роста молоди большие. Например, в высококормных озерах с карасевым ихтиоценозом товарные сеголетки (0+) пеляди и пелчира осенью (октябрь) достигают массы 140-180 г, а двухлетки этих рыб (1+) 0,5-0,7 кг; аналогично, двухлетки карпа (1+) весят 0,6-0,8 кг, трехлетки (2+) 1,2-2,0 кг [6,7]. В Узбекистане появление всего одного ОТРХ сильно улучшило статистику рыбопродуктивности всей республики с началом промыслового возврата от зарыбления предприятия «Аква-Тудакуль» уверенно вышло на уровень рыбопродуктивности 40 – 50 кг/га, более чем в 10 раз лучше других предприятий рыбного промысла на диких водоемах [8]. Общая тенденция включения озер в качестве хозяйственного пользования с целью получения продукции является эффективным и находит свое применение в рыбоводстве.

В целом, потенциал развития товарного

рыбоводства в Казахстане еще в 2021 году оценивался 5000 тонн, где программой «Агробизнес» было предусмотрено что одним из ключевых рычагов развития рыбного хозяйства в стране совместно с другими формами получения рыбной продукции (прудовое садковое, УЗВ и другие) является озерно-товарное рыбоводство.

В Казахстане количество рыбохозяйственных водоемов исчисляется до 2985, из них 728 (24,4%) были обследованы ТОО «КазНИИРХ», в том числе даны паспорта и рекомендации по введению рыбного хозяйства. В этой связи введение в эксплуатацию многих водоемов страны в качестве озерно-товарного рыбоводства является весьма обоснованным.

Для создания ОТРХ выделяются малые и средние изолированные водоёмы с невысокой естественной рыбопродуктивностью (15-20 кг/га). Как правило, для создания ОТРХ используют водоёмы, которые не влияют на воспроизводство ценных водных биологических ресурсов и активно не используются для их добычи. Одним из примеров озерно-товарного рыбоводства является озеро Томай, расположенном в Казалинском районе Кызылординской области, в нижнем течении р. Сырдарья на расстоянии 31 км от г. Казалинска (45°39'16.98"С; 62°15'52.66"В). Площадь водного зеркала озера при полном наполнении составляет 120 га, длина – 2,3 км, ширина - 520 м. Обводнение озера Томай осуществляется из реки Сырдарья по коллектору Аксай.

Результаты проведенного исследования озера Томай подтвердили, что водоем имеет благоприятные условия для развития озерно-товарного рыбного хозяйства. В статье приведены результаты исследований в ходе которых были изучены гидрохимический и гидрологические параметры, состав естественной кормовой базы, а также дана оценка современного состава ихтиофауны озера.

## Материалы и методы

Для выполнения целей и задач исследования применялись методы общепринятые в рыбоводстве, ихтиологии, гидробиологии, гидрохимии. На рисунке 1 приведены основные методы и этапы работ по оценке пригодности озера Томай в качестве озерно-товарного рыбного хозяйства.

*Методы гидрохимических исследований.* Отбор проб на гидрохимический анализ произ-

водился по общепринятым методикам на всех станциях исследований [9-11]. Пробы отбирались из поверхностного слоя воды. При отборе проб проводились визуальные наблюдения характеристик воды. Определение температуры, водородного показателя производилось на месте.

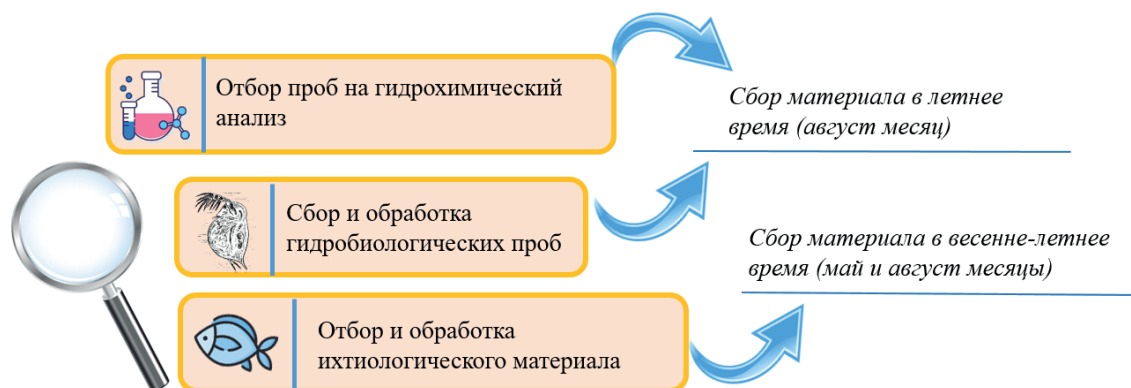


Рисунок 1 – Схема основных методов и этапов сбора полевого материала озера Томай

*Методы гидробиологических исследований.* Количественные пробы зоопланктона и зообентоса отбирали и обрабатывали в соответствии с «Методическим пособием при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос)» [12]. Для расчета биомассы использовали уравнения, приведенные в работе Е.В. Балужкиной и Г.Г. Винберга [13]. Полученные данные о численности и биомассе животных в пробе затем экстраполировались на 1 м<sup>2</sup>. Оценку уровня кормности сообществ про-

водили согласно классификации С.П. Китаева [14] и М.Л. Пидгайко [15].

*Методы ихтиологических исследований.* Целью отбора ихтиологических проб был сбор данных о видовом, половом, их массе и размерах. Полученные результаты измерений основных биологических показателей длины тела без хвостового плавника ( $l$ ), общей массы тела ( $Q$ ), массы тела без внутренностей ( $q$ ), пола и стадий зрелости проводилось согласно методике И.Ф. Правдина и Н.И. Чугонова [16-19].

## Результаты

Гидрохимическое состояние водоема Томай, в период летних исследований отличалось оптимальными показателями. Наличие растворенного кислорода в центральной части водоема составило - 8,10 мг/дм<sup>3</sup>, а в прибрежной 7,2 мг/дм<sup>3</sup>. Водородный показатель регистрировался в слабощелочном значении- 8,40. Уровень перманганатной окисляемости по водоему среднем составляет – 1,64 мг О/л. Прозрачность воды в водоеме по мерам диска Секки составляет - 0,5 м.

ПДК для рыбохозяйственных значений по наличию аммонийного азота составило – 2,55 мг/дм<sup>3</sup>, нитрита - 1,12 мг/дм<sup>3</sup>, нитратов – 4,15 мг/дм<sup>3</sup> и минерального фосфата – 0,0021 мг/дм<sup>3</sup>.

В целом, по итогам полученных результа-

тов гидрохимии режим озера Томай является благоприятным по состоянию качества воды с минимальным содержанием озотистых и нитрифицирующих соединений. Качество воды водоема зависят от стока гороной реки и седиментации образования в весенне-осенний период времени.

Состояние естественной кормовой базы была представлена двумя основными группами зоопланктофауны и бентофауны. В августе 2021 г. в пробах отмечено присутствие трех основных групп беспозвоночных – это коловратки (класс *Rotifera*), ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*) и веслоногие рачки (*Copepoda*). На рисунке 2 приведен таксономический состав зоопланктона озера Томай.



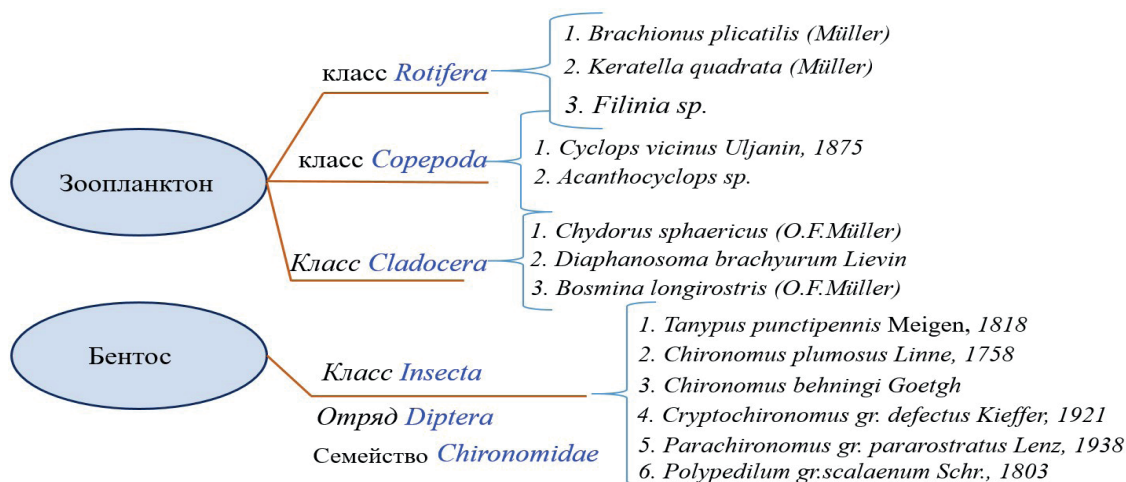


Рисунок 2 - Таксономический состав зоопланктона и бентоса озера Томай

Общая численность и биомасса зоопланктона составили 22,73 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 48,48 мг/м<sup>3</sup>. Уровень количественного развития беспозвоночных соответствовал низкой кормности для рыб. По биологическому состоянию зоопланктона озера Томай в соответствии со «шкалой трофности» С.П. Китаева характеризуется как водоем самого низкого класса, ультраолиготрофного типа.

Макрозообентос был представлен многочисленными личинками двукрылых насекомых семейства Мотылей (*Chironomidae*), относящихся к подсемейству *Tanypodinae* и *Chironominae*.

Из расчета средней численности чило хиромид составила 480 экз/м<sup>2</sup>, средняя биомасса – 5,59 г/м<sup>2</sup>. Согласно полученным результатам

и уровню биологических показателей, озеро Томай отнесли к водоемам «среднего» класса, β – мезотрофного типа.

В ходе проведения ихтиологического исследования был определен таксономический состав ихтиофауны озера Томай, где основные виды рыб в уловах были представлены плотвой, окунем, карасем, леем, красноперкой и змееголов. Также в озере Томай ловился сазан, но его количество в озере малочисленное. В крупноразмерных сетях (50,60,70,80 мм) попадались лещ, карась, змееголов и щуки крупного размера, а в мелкоразмерные сети (20,30,40 мм) попадались плотва, окунь, лещ, карась и щука. В таблице 1 приведен видовой состав и статус ихтиофауны озера Томай.

Таблица 1 – Видовой состав и статус ихтиофауны озера Томай.

Название вида		Статус вида
русское	латинское	
Красноперка	<i>Scardiniuserythro-phthalmus (Linnaeus)</i>	Непромысловый, малочисленный, аборигенный
Лещ обыкновенный	<i>Abramis brama (Linnaeus)</i>	Промысловый, аборигенный
Жерех	<i>Aspiusaspilus (Linnaeus)</i>	Промысловый, аборигенный
Аральская плотва	<i>Rutilus rutilus aralensis Berg</i>	Промысловый, аборигенный
Карась серебряный	<i>Carassius gibelio</i>	промысловый, аборигенный
Сазан	<i>Cyprinus carpio (Linnaeus)</i>	Промысловый, аборигенный
Судак	<i>Stizostedion lucioperca Linne</i>	промысловый, аборигенный
Обыкновенный Окунь	<i>Perca fluviatilis Linne</i>	промысловый, аборигенный
Змееголов	<i>Channa argus Warpachowskii Berg</i>	промысловый интродуцирован., редкий

Серебрянный карась (*Carassius gibelio*). В экспериментальных уловах длина серебряного карася варьировала от 10,5 до 21,0 см, а масса

от 33 до 299 г, при средней длине тела 16,2 см, и массе – 155,3 г. Возрастная структура карася представлена четырьмя генерациями, преоб-

ладающими являлись четырехлетки (52,9%). Упитанность карася по Фультону, составило в среднем 3,2, что является характерным для данного вида.

Аральская плотва (*Rutilus rutilus aralensis Berg*). В сетных уловах длина плотвы колебалась от 130 до 240 мм, в среднем составляя 181,6 мм, масса варьировала от 43 до 333 г, в среднем составляя 162,5 г. Возрастная структура аральской плотвы в 2021 г. представлена шестью генерациями, преобладающими являются четырехлетки и шестилетки (56 %).

Обыкновенный окунь (*Perca fluviatilis Linne*). В период исследований в сетных уловах длина окуней колебалась от 140 до 210 мм, в среднем составляя 174,4 мм, масса варьировала от 50 до 204 г, в среднем составляя 122,6 г. Возрастная структура окуня в 2021 г. представлена тремя генерациями, преобладающими являются четырехлетки (44 %).

Лещ (*Abramis brama Linnaeus*). В научно-исследовательских ловах длина леща варьировала от 140 до 340 мм, масса от 40 до 340 г, при средней длине тела 203,7 мм и массе 216,8 г.

### Обсуждение

Использование водоемов в республике в качестве озерно-товарного рыбоводства зависит от структуры и видового состава ихтиофауны. Видовой состав рыб не только отражает структуру аборигенной и вселяемой ихтиофауны, но и свидетельствует об эффективности рыболовных работ по целенаправленному формированию в водоемах более продуктивной ихтиофауны. Согласно О.М. Кану, Г.Б. Кегеновой и Н.С. Сапаргалиевой [20], во многих водоемах доминируют аборигенные виды – в основном карась. Практически повсеместно встречаются хищники – щука, судак, змеёголов и жерех. Из зарыбленных видов значительную долю в составе улова занимает карп (сазан) – от 20 до 100%.

За период наших исследований сазан не был зафиксирован в сетных уловах из-за его малочисленности в озере Томай. Однако, по данным местных любителей-рыбаков в озере встречаются взрослые особи сазана с длиной около 35-40 см и массой от 1500-2000 г. Исходя из анализа торгового рынка товарной продукции в Кызылординской области рыночная цена 1 кг карпа составляет 1000 тг, цена за мелкую (до 400 г) рыбу 600 тг. Стоимость белого амура и белого толстолобика с учетом товарного веса

Возрастная структура леща была представлена четырьмя генерациями, преобладающими являлись шестилетки, составляющие 25 % соответственно от общей численности популяции.

Змеёголов (*Channa argus Warpachowskii Berg*). В опытных уловах длина змеёголова варьировала от 29,5 до 45,5 см, масса от 321 до 1130 г, при средней длине 39,3 см и массе 806,1 г. Возрастная структура представлена тремя генерациями. Коэффициент упитанности по Фультону, составил в среднем 1,3, что является характерным для данного вида. Анализ соотношение полов за период исследований показал, что в стаде змеёголовы преобладали в основном самки.

В целом, при сложном видовом разнообразии рыб (окунь, плотва, карась, красноперка, лещ, окунь) в озере Томай, поедаемость естественных кормов является не эффективным в связи с тем, что тугорослые виды почти в 2-6 раз менее используют пищу на прирост ихтиомассы по сравнению с сазаном (карпом), судаком, и другими растительноядными рыбами.

составляет 700 тг. В этой связи для повышения экономической эффективности водоема Томай рекомендуется зарыблять личинками, мальками карпа.

В целом, развитие озерно-товарного рыбоводства в Кызылординской области ежегодно растет. К примеру, по результатам аналогичного исследования (Н.Б. Булавина, Т.Т. Баракбаев, А.А. Мухрамова) установлено, что в условиях озера Озгент чистый прирост за 5 месяцев выращивания (по экстенсивной технологии при использовании только натуральной кормовой базы) составил у карпа 385,6 г, у белого толстолобика 301,4 г и 428,7 г у белого амура. При полном вылове товарных видов рыб общая рыбопродуктивность озера Узгент составит 101,9 ц/га, из них сазан - 43,4 ц/га, белый амур - 13,5 ц/га и белый толстолобик - 45 ц/га [21]. Полученные данные рыбопродуктивности и видовом составе свидетельствуют биотехническим нормам выращивания рыбы в поликультуре нагульных озер. Для озера Томай было рекомендовано зарыбление водоема ценными промысловыми видами рыб – карп и растительноядные рыбы (с плотностями посадки из расчета карп 100-250 шт./га; белый толстолобик 100-200 шт./га; белый амур 20-400 шт./

га), а в перспективе и другими ценными видами, такими как судак, в расчете не более 20% от общего зарыбления карповыми рыбами.

### Заключение

Текущее состояние озера Томай удовлетворяет всем экспертным критериям и отнесения водоема к пригодному статусу для введения озерно-товарного рыбоводного хозяйства. Однако, для повышения эффективности водоема необходимо произвести мелиоративный лов малоценных видов рыб. Кроме того, в виду того что на водоеме Томай встречаются такие хищники как окунь, щука и змееголов их ихтиомассу необходимо снизить за счет обловов.

Товарное выращивание рыбы будет осуществляться за счет естественной кормовой базы.

Исходя из гидрофизических и гидрологических исследований, водоем Томай отличается негарантированным водообеспечением из-за отсутствия шлюз-регулятора. Для обеспечения благоприятных условий выращивания рыбы на озере Томай по типу интенсивной технологии «зарыбление-облов» рекомендуется зарегулировать водный режим путем установки гидросооружений и выполнения дноуглубительных работ.

### Список литературы

- 1 Булавина, Н. Б. Рекогносцировка и оценка пригодности водоемов в различных регионах Казахстана для создания на их базе озерных товарных рыбоводных хозяйств (ОТРХ) Н.Б. Булавина [Текст]: Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2019. - № 12. – 12 с.
- 2 Ghana, J. Cage fish farming in the Volta lake and the lower Volta: Practices and potential impacts on water quality J. Ghana [Текст]: of Sci., 2014. - P. 33-47
- 3 Mukhachev, I. S. Innovative technologies of pasture lake fish farming in the Trans-Urals I. S. Mukhachev [Текст]: Fisheries, 2021. – P. 61-69
- 4 Mukhachev I.S. Fishing Agricultural Lakes in Zauralia Russia Becomes Progressive I. S. Mukhachev [Текст]: Biomedical Sci. and Research, 2019. – P. 188-190
- 5 The effect of fish aquaculture on water quality in Lake Cilala, Bogor Regency [Текст]: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. – 8 p.
- 6 Сабанеев, Л.П. Жизнь рыб и рыболовство на зауральских озерах Л.П. Сабанеев [Текст]: М.: Сборник «Природа», № 1 и 2,-1874. - С. 220-302
- 7 Слинкин, Н. П. Новые методы интенсификации озерного рыболовства и рыбоводства Н. П Слинкин [Текст]: учеб., - метод, пособие / Слинкин Н.П. - Тюмень: ТГСХА, 2009.- 151 с.
- 8 Мухачев, И. С. Динамика озерного рыбоводства в Зауралье России И. С. Мухачев [Текст]: East European Scientific Journal №11, 2016. - С. 120-126
- 9 Камиллов, Б.Г., Каримов, Б.К., Салихов, Т.В. Озерно-товарное хозяйство как перспективная система аквакультуры в Узбекистане Б.Г. Камиллов, Б.К. Каримов, Т.В. Салихов [Текст]: издво Ташкент, 2014. – 105 с.
- 10 Федоров, Е.В., Асылбекова, С.Ж., Диденко, Т.А. Структурные составляющие цены бизнеса при выращивании карпа и растительноядных рыб в прудовых хозяйствах юга Казахстана Е.В. Федоров, С.Ж. Асылбекова, Т.А. Диденко [Текст]: Электронный журнал «Integral», № 2, 2016. - С 114-20
- 11 Титарев, Е.Ф. Форелеводство Е.Ф. Титарев [Текст]: учеб. /– М.: Пищевая промышленность, 1980. – 167 с.
- 12 Войнарович, А., Хойчи, Д., Мот-Поульсен Т. / Мелкомасштабное разведение радужной форели А. Войнарович, Д. Хойчи, Т. Мот-Поульсен [Текст]: Рим, Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций, – 2014. – 99 с.
- 13 Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству [Текст]: – М.: Агропромиздат, 1986.– 317 с.
- 14 Сборник научно-технологической документации по аквакультуре [Текст]: - М.: ВНИРО, 2001. – 124 с.
- 15 Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству [Текст]: - М.: Агропромиздат, 1986. – 260 с.

16 Федоров, Е.В., Бадрызлова, Н.С., Диденко, Т.А., Ахметова, Г.Б. Характеристика прямых производственных затрат полносистемных прудовых хозяйств для оценки эффективности их работы Е.В. Федоров, Н.С. Бадрызлова, Т.А. Диденко, Г.Б. Ахметова [Текст]: Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана №1, 2015. – С 56-65.

17 Мухачев, И.С. Биотехника ускоренного выращивания товарной пеляди/ФГУ ИПП «Тюмень». – Тюмень, 2003. – 174 с.

18 Титарев, Е.Ф. Холодноводная аквакультура Е.Ф. Титарев [Текст]: учебное пособие, ЧЗ / Титарев Е.Ф. – Рыбное, 2005. – 44 с.

19 Иванов, А.П. Рыбоводство в естественных водоемах А.П. Иванов, [Текст]: М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.

20 Кан, О.М., Кегенова, Г.Б., Сапаргалиева, Н.С. Озерно-товарное рыбоводство в Казахстане О.М. Кан, Г.Б. Кегенова, Н.С. Сапаргалиева [Текст]: Вестник КазНУ, серия экологическая №1 (33), 2012. – С. 73 – 76.

21 Bulavina, N. B., Barakbayev, T. T., Iskhakhov, G. Zh., Mukhramova, A. A.. Practise of organizing lake commercial fish farms in conditions of lake Ozgent N. B. Bulavina, T. T. Barakbayev, G. Zh. Iskhakhov, A. A. Mukhramova, [Текст]: Bulletin of ASTU. Series: Fisheries, 2021.– S 90-95

### References

1 Bulavina, N. B. Rekognoscirovka i ocenka prigodnosti vodoemov v razlichnyh regionah Kazahstana dlya sozdaniya na ih baze ozernyh tovarnyh rybovodnyh hozyajstv (OTRH) N.B. Bulavina [Текст]: Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo. 2019. - № 12. – 12 с.

2 Ghana, J. Cage fish farming in the Volta lake and the lower Volta: Practices and potential impacts on water quality J. Ghana [Текст]: of Sci., 2014. - P. 33-47

3 Mukhachev, I. S. Innovative technologies of pasture lake fish farming in the Trans-Urals I. S. Mukhachev [Текст]: Fisheries, 2021. – P. 61-69

4 Mukhachev I.S. Fishing Agricultural Lakes in Zauralia Russia Becomes Progressive I. S. Mukhachev [Текст]: Biomedical Sci. and Research, 2019. – P. 188-190

5 The effect of fish aquaculture on water quality in Lake Cilala, Bogor Regency [Текст]: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. – 8 p.

6 Sabaneev, L.P. ZHizn' ryb i rybolovstvo na zaural'skih ozerah L.P. Sabaneev [Текст]: М.: Sbornik «Priroda», № 1 i 2,-1874. - S. 220-302

7 Slinkin, N. P. Novye metody intensivifikatsii ozernogo rybolovstva i rybovodstva N. P Slinkin [Текст]: ucheb., - metod, posobie / Slinkin N.P. - Tyumen': TGSKHA, 2009.- 151 s.

8 Muhachev, I. S. Dinamika ozernogo rybovodstva v Zaural'e Rossii I. S. Muhachev [Текст]: East European Scientific Journal №11, 2016. - S. 120-126

9 Kamilov, B.G., Karimov, B.K., Salihov, T.V. Ozerno-tovarnoe hozyajstvo kak perspektivnaya sistema akvakul'tury v Uzbekistane B.G. Kamilov, B.K. Karimov, T.V. Salihov [Текст]: izdvo Tashkent, 2014. – 105 с.

10 Fedorov, E.V., Asylbekova, S.ZH., Didenko, T.A. Strukturnye sostavlyayushchie ceny biznesa pri vyrashchivanii karpa i rastitel'noyadnyh ryb v prudovyh hozyajstvah yuga Kazahstana E.V. Fedorov, S.ZH. Asylbekova, T.A. Didenko [Текст]: Elektronnyj zhurnal «Integral», № 2, 2016. - S 114-20

11 Titarev, E.F. Forelevodstvo E.F. Titarev [Текст]: ucheb. /– М.: Pishchevaya promyshlennost', 1980. – 167 s.

12 Vojnarovich, A., Hojchi, D., Mot-Poul'sen T. / Melkomasshtabnoe razvedenie raduzhnoj foreli A. Vojnarovich, D. Hojchi, T. Mot-Poul'sen [Текст]: Rim, Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizatsiya ob"edinyonnyh nacij, – 2014. – 99 s.

13 Sbornik normativno-tekhnologicheskoy dokumentatsii po tovarnomu rybovodstvu [Текст]: – М.: Agropromizdat, 1986.– 317 s.

14 Sbornik nauchno-tekhnologicheskoy dokumentatsii po akvakul'ture [Текст]: - М.: VNIRO, 2001. – 124 s.

15 Sbornik normativno-tekhnologicheskoy dokumentatsii po tovarnomu rybovodstvu [Текст]: - М.: Agropromizdat, 1986. – 260 s.



16 Fedorov, E.V., Badryzlova, N.S., Didenko, T.A., Ahmetova, G.B. Harakteristika pryamyh proizvodstvennyh zatrat polnosistemnyh prudovyh hozyajstv dlya ocenki effektivnosti ih raboty E.V. Fedorov, N.S. Badryzlova, T.A. Didenko, G.B. Ahmetova [Tekst]: Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana №1, 2015. – S. 56-65.

17 Muhachev, I.S. Biotekhnika uskorenного vyrashchivaniya tovarnoj pelyadi/FGU IPP «Tyumen'». – Tyumen', 2003. – 174 s.

18 Titarev, E.F. Holodnovodnaya akvakul'tura E.F. Titarev [Tekst]: uchebnoe posobie, CH3 / Titarev E.F. – Rybnoe, 2005. – 44 s.

19 Ivanov, A.P. Rybovodstvo v estestvennyh vodoemah A.P. Ivanov, [Tekst]: M.: Agropromizdat, 1988. – 367 s.

20 Kan, O.M., Kegenova, G.B., Sapargalieva, N.S. Ozerno-tovarnoe rybovodstvo v Kazahstane O.M. Kan, G.B. Kegenova, N.S. Sapargalieva [Tekst]: Vestnik KazNU, seriya ekologicheskaya №1 (33), 2012. – S. 73 – 76.

21 Bulavina, N. B., Barakbayev, T. T., Iskhakhov, G. Zh., Mukhramova, A. A.. Practise of organizing lake commercial fish farms in conditions of lake OZgent N. B. Bulavina, T. T. Barakbayev, G. Zh. Iskhakhov, A. A. Mukhramova, [Tekst]: Bulletin of ASTU. Series: Fisheries, 2021.– S 90-95

## **ТОМАЙ КӨЛІ ЖАҒДАЙЫНДА ТАУАРЛЫ КӨЛ БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ЕНГІЗУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ**

*Халелов Айдар Турсынович*

*Ғылыми қызметкер*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: halelov@fishrpc.kz*

*Бараков Ринат Таурович*

*Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, кіші ғылыми қызметкер*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: barakov@fishrpc.kz*

*Асылбекова Сауле Жангировна*

*Биология ғылымдарының докторы, бас директордың орынбасары*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: assylbekova@mail.ru*

*Исхахов Ғалымжан Жолдасбекұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Арал филиалы, Қызылорда қ., Қазақстан*

*E-mail: iskhakhov@fishrpc.kz*

*Абилов Бердибек Ибрагимович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, акваөсіру зертханасының меңгерушісі*

*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: abilov@fishrpc.kz*



### **Түйін**

Зерттеуді Қазақстан Республикасының экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі қаржыландырды (Грант №BR10264236).

Қазіргі уақытта тауарлық балықты өсіру және сату үшін шағын және ірі көлдерді балық шаруашылығы айналымына тарту арқылы көптеген елдердің ішкі су қоймаларында тауарлық балық өнімдерінің көлемін ұлғайту өте орынды болып табылады. Аквакультураның жедел дамуы жағдайында балық шаруашылығын дамыту үшін су қоймаларын пайдалану тәжірибесі жиі кездеседі. Ол үшін биологиялық негіздемелер әзірленеді, әртүрлі мақсаттағы су объектілері паспортталады, су объектілерін сәтті пайдалану үшін ұсынымдар беріледі. Осыған байланысты модельдік объект ретінде біз Томай көлінде тауарлы-көл балық шаруашылығын енгізу мүмкіндігін қарастырдық. Су айдыны туралы объективті деректер алу үшін кешенді ғылыми зерттеу жүргізілді, оның қорытындысы бойынша жем базасының түрлік құрамы, судың гидрохимиялық және гидрологиялық параметрлері, су айдынының ихтиофаунасы туралы нәтижелер алынды. Мақалада зоопланктон мен бентостың саны туралы материалдар, сонымен қатар Томай көлінің балық түрлерінің негізгі өкілдерінің биологиялық көрсеткіштері келтірілген. Томай су қоймасын көл-тауарлы балық шаруашылығы ретінде тиімді пайдалану үшін мелиорациялық жұмыстардың белгілі бір түрлерін орындау қажеттілігі туралы ұсыныстар ұсынылды.

**Кілт сөздері:** көл-тауарлы балық шаруашылығы; Томай көлі; гидрохимиялық режим; зоопланктофауна; макрозообентос; ихтиофауна; балық өнімділігі.

## **PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF LAKE AND COMMERCIAL FISH FARMING IN THE CONDITIONS OF LAKE TOMAI**

*Khalelov Aidar Tursunovich*  
*Researcher*

*LLP «Scientific and production center of fisheries»*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*Email: halelov@fishrpc.kz*

*Barakov Rinat Tairovich*

*Master of special sciences, junior researcher*  
*LLP «Scientific and production center of fisheries»*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*Email: barakov@fishrpc.kz*

*Asylbekova Saule Zhangirovna*

*Doctor of Biological Sciences, deputy general director*  
*LLP «Scientific and production center of fisheries»*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: assylbekova@mail.ru*

*Iskhakhov Galymzhan Zholdasbekuly*

*Master of agricultural sciences, researcher*  
*LLP «Scientific and production center of fisheries»*  
*Aral branch, Kyzylorda, Kazakhstan*  
*Email: iskhakhov@fishrpc.kz*

*Abilov Berdibek Ibragimovich*

*Master of agricultural sciences, head of the laboratory of aquaculture*  
*LLP «Scientific and production center of fisheries»*

*Kazakhstan, Almaty*  
*Email: abilov@fishrpc.kz*

### **Abstract**

This research has is funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BP10264236).

At present, an increase in the volume of commercial fish products in inland waters of many countries by involving small and large lakes in the fishery turnover for growing and selling commercial fish is very reasonable. In the context of the accelerated development of aquaculture, the practice of using water bodies for the development of fisheries is widespread. For this, biological justifications are developed, water bodies for various purposes are certified, recommendations are issued for the successful operation of water bodies. In this regard, as a model object, we considered the possibility of introducing lake-commodity fish farming on Lake Tomai. To obtain objective data on the reservoir, a comprehensive scientific study was carried out after which results were obtained on the species composition of the food base, hydrochemical and hydrological parameters of the water, and the ichthyofauna of the reservoir. The article provides material on the abundance of zooplankton and benthos, as well as the biological indicators of the main representatives of the fish species of Lake Tomai. For the effective use of the Tomai reservoir as a lake-commodity fish farming, recommendations are proposed on the need to perform certain types of reclamation work.

**Key words:** lake-commercial fish farming; lake Tomai; hydrochemical regime; zooplanktofauna; macrozoobenthos; ichthyofauna; fish productivity.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).983

УДК 633.111.1:165.6(045)

## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*Зотова Людмила Петровна*

*PhD, старший преподаватель*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: lupezo\_83@mail.ru*

*Савин Тимур Владимирович*

*Кандидат биологических наук, директор департамента науки*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

*Жумалин Айбек Хасиетович*

*Магистр сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: aibek\_biotex@mail.ru*

*Абдуллоев Фируз Махмадсаидович*

*Младший научный сотрудник*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: firuztj09@inbox.ru*

*Хасанова Гульмира Жумагалиевна*

*PhD, ассистент*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru*

---

### Аннотация

На основе изучения гибридного потомства F7 у пшеницы выделены линии, обладающие донорскими свойствами по определенным признакам: Az×K-5 - по высоте растений (79 см) и по продуктивной кустистости (1,5); Az×K -55 - по продуктивности колоса (1,31 гр.); KxAz-177 - по крупнозерности (39,54 г.). Лучшей по показателям качества признана линия Az x K-17 а по урожайности выделилась линия Az×K -5. По степени трансгрессии показателя массы зерна с колоса перспективной комбинацией является линия KxAz-177, у которой в поколении F7 самый высокий показатель и составляет 63,0%. Линия AzxK-55 выделилась с положительной степенью трансгрессии по совокупным признакам. В качестве лучших линий по содержанию протеина и клейковины можно выделить Az x K-17 (18,8; 32,0%), Az x K-5 (17,9; 31,8%). По показаниям ИДК, все линии гибридной популяции Карабалыкская 90×Алтайская жница прямого и обратного скрещивания относятся к I группе, клейковина - хорошая, у линий Az x K-55, Az x K-17, Az x K-5 высокий показатель твердозерности.

**Ключевые слова:** Пшеница; селекция; продуктивность; качество; линия; трансгрессия

## Введение

Для удовлетворения продовольственной безопасности к 2050 году необходимо увеличить производство всех зерновых культур на 37%. Пшеница (*Triticum aestivum* L.) - одна из основных зерновых культур и неотъемлемая часть мировой продовольственной безопасности. [1-3]. Средняя урожайность пшеницы в условиях Северного Казахстана составляет 12 ц/га и не повышается на протяжении десятков лет. Проблема повышения урожайности в селекции решается в большинстве случаев за счет межсортовой гибридизации и создания новых сортов, адаптированных к сложным условиям региона [4]. При этом хозяйственно-ценные признаки родительских форм наследуются и проявляются в гибридах, как с положительной, так и с отрицательной трансгрессией. Таким образом, отобранные линии, превышающие по урожайности родительские формы за счет хорошо наследуемых элементов продуктивности, а также, что является более важным, по сложно наследуемым признакам, являются высокоперспективными донорами в селекции на продуктивность [5].

При подборе родительских пар для скрещиваний большое значение имеют засухоустойчивые сорта в совокупности с высокими

технологическими показателями качества продукции, у которых продуктивность формируется как на фоне постоянного влияния лимитирующего фактора, так и в более благоприятных условиях. С учетом сложности взаимодействия генотипа с окружающей средой, необходим сбор информации характера наследования признака в конкретных природно-климатических условиях [6]. В этой связи в процессе отбора необходимо включать данные трансгрессии селекционируемых признаков, что позволит получать более сильные формы и подогнать новый сорт к определенному региону выращивания [7, 8]. Расщепление приводит к перераспределению генов родительских форм и формируются новые трансгрессивные генотипы, проявляющиеся на фенотипическом уровне. Растения отбирают по нескольким признакам в одном поколении [9].

Целью наших исследований являлась оценка линий яровой мягкой пшеницы поколения F7 по продуктивности и качеству с учетом трансгрессивной изменчивости трансгрессивной изменчивости и выделение наиболее перспективных линий для условий климата Северного и Центрального Казахстана.

## Материалы и методы

Объекты исследований - селекционные линии из гибридной популяции от скрещивания засухоустойчивого отечественного сорта Карабалыкская 90 и сорта российской селекции Алтайская жница, которая по данным КАСИБ 2013 года входит в список 10 лучших сортов с урожайностью в 27,3 ц/га.

Полевые исследования проводили в 2021 г. в питомнике предварительного сортоиспытания на базе полевого стационара НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева. Стандарт - среднепоздний, высокоурожайный и засухоустойчивый сорт пшеницы Шортандинская 95 улучшенная.

Фенологические наблюдения и закладку

питомников проводили согласно методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур РК, 2011. [10]. Анализ структуры урожая и биометрию растений проводили по следующим количественным признакам: высота растений; продуктивная кустистость; длина колоса; число зерен в колосе; масса зерен с колоса; масса 1000 семян. Степень трансгрессии определяли по методике Г.С. Воскресенской, В.И. Шпота [11]. Качество зерна пшеницы определяли на инфракрасном анализаторе NEERFLEX, клейковины - на приборе ИДК-1М.

## Результаты

Погодные условия 2021 года исследования были засушливыми. За период вегетаций яровой пшеницы осадков выпало меньше по сравнению со среднемноголетними данными на 57,0 мм, причем особо сухим оказался июль, когда выпало всего 31,9 мм (рисунок 1).

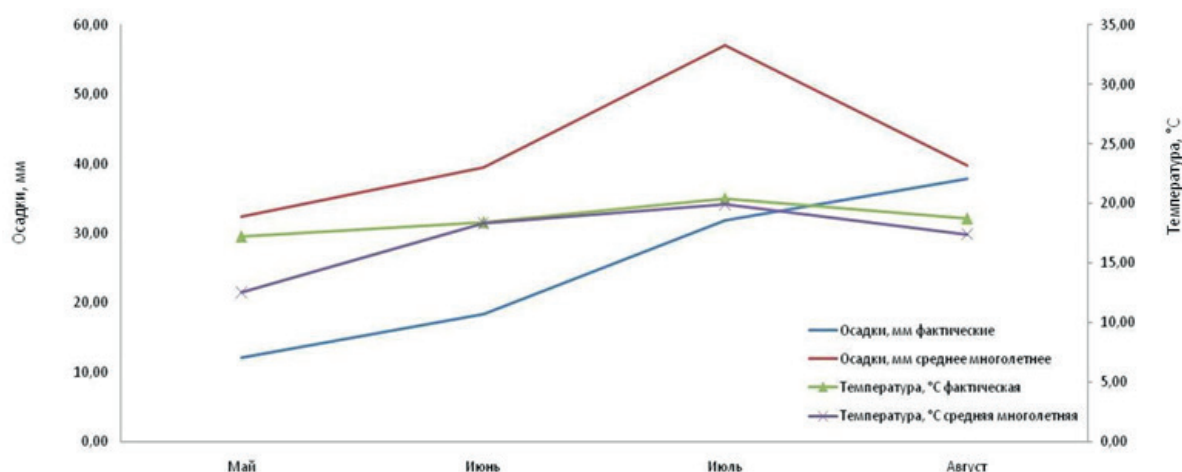


Рисунок 1 - Метеорологические условия проведения исследований, Шортанды, 2021 г.

Температура воздуха не отличалась резким колебанием, наблюдалось незначительное превышение над среднемноголетними данными. В 2021 году, засушливые условия которого оказали влияние на вегетацию растений пшеницы, особое внимание заслуживает линия Az×K -5, выделившаяся по урожайности в полевом испытании (278,2 г/м<sup>2</sup>). Данная линия проявила себя, как среднеспелая, созрев наряду с среднепоздним и среднеспелым стандартом за 77 дней (табл. 1).

Отличительной особенностью линии Az×K

-5 является высота растений -79 см, в условиях засушливого 2021 года, превышение над Шортандинской 95 ул., составило 10,6 см, а урожайность превысила стандарт на 6,1 ц/га.

Также следует отметить селекционную линию Az×K -55 с продуктивной кустистостью (1,6) и высокой озерненностью колоса (26,8 шт.). Крупное зерно в условиях засухи 2021 года удалось сформировать линии прямого скрещивания KxAz-177 (39,54 г.), при этом масса зерна с колоса с длиной 8,1 см, составила 1,6 г.

Таблица 1 - Селекционные линии F7 из гибридной популяции Карабалыкская 90 × Алтайская жница, выделившиеся по продуктивности

Сорт, линия	Вегетационный период, сутки	Высота, см	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна с колоса, г.	Масса 1000 семян, г.	Биологическая урожайность ц/га
Шортандинская 95 ул. st	74	68,40	1,10	8,9	24,90	1,00	39,98	21,7
Карабалыкская 90	73	63,95	1,50	8,7	27,90	0,98	35,90	22,2
Алтайская Жница	72	57,80	1,10	7,6	21,80	0,91	39,90	24,7
AzxK-5	77	79,00	1,50	6,80	25,10	0,92	36,20	27,8
AzxK-17	76	61,45	1,20	5,95	23,80	0,95	36,88	23,5
AzxK-55	76	66,95	1,60	6,95	26,85	1,31	38,94	23,1
AzxK-191	75	64,2	1,50	6,90	21,2	1,0	39,20	21,9
KxAz-177	76	72,1	1,20	8,10	26,2	1,6	39,54	17,9
Корреляция R		0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	
HCP 0,5		3,4	0,5	3,2	0,79	2,4	2,9	3,9



Для оценки возрастания или убывания количественных признаков гибридов по сравнению с родительскими формами, используют понятие степени трансгрессии, которое указывает на результат наследования суммарного действия различных генов. Ученые с каждым годом углубляют свои знания в раскрытии теории трансгрессии признаков [12]. Изучение проявлений позитивных трансгрессий проводится для отбора рекомбинантных форм для выявления ценных признаков, их носителей и дальнейшего их применения в качестве доноров для создания новых сортов.

Нашими исследованиями установлено изменение степени трансгрессии в зависимости от гибридного генотипа (рисунок 2). Низкая трансгрессивная изменчивость наблюдалась по озерненности колоса и массе 1000 семян (рисунок 2 а, d).

Динамика степени трансгрессии по продуктивной кустистости была иной. Положительную трансгрессию (6,7%) показала линия AzxK-55. Две линии проявили отрицательную

трансгрессию, две на уровне нуля, что говорит о низком наследовании данного признака от родительских форм (рисунок 2 б).

При создании нового сорта, селекционеры уделяют большое внимание на показатель массы семян, который напрямую влияет на продуктивность растений. В нашей работе трансгрессия по массе зерна с колоса колеблется от -7 до +63%. При этом положительная динамика трансгрессии отмечена у трех линий. Комбинация прямого скрещивания AzxK-5 проявила незначительный показатель в 2,0%, в то время как комбинация обратного скрещивания KxAz-177 показала максимальное значение 63% (рисунок 2 с). Особое внимание нужно уделить линии AzxK-55, в которой проявилась высокая степень трансгрессии сразу по двум признакам - массе семян с колоса и сложно наследуемому признаку продуктивной кустистости (рисунок 2 б, с) соответственно 6,7% и 34,0%. Эта комбинация рекомендована в качестве донора по этим признакам.

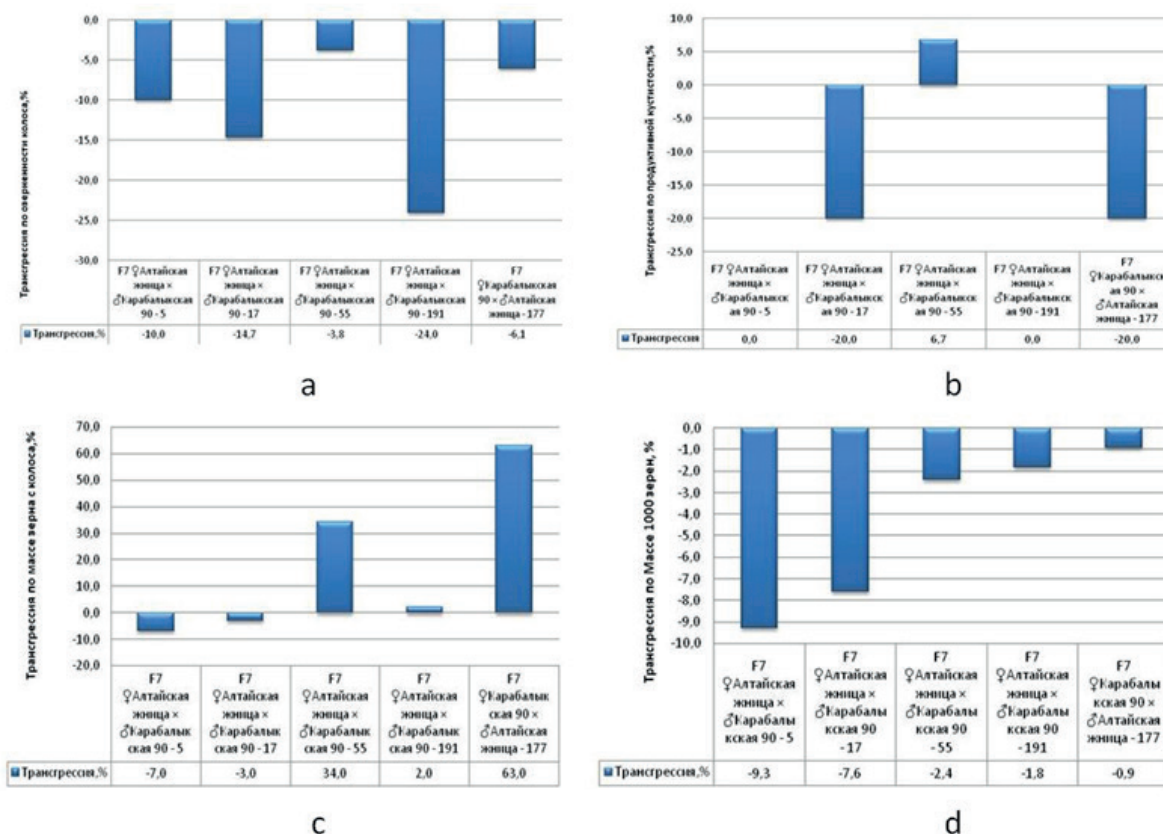


Рисунок 2 - Степень трансгрессии в гибридных линиях F7: а - по озерненности колоса, б - продуктивной кустистости, с - массе зерна с колоса, d - массе 1000 семян.

Гибридная популяции Карабалыкская 90 × Алтайская жница F7, прямого и обратного скрещивания, в 2021 году прошла также оценку по основным показателям качества, содержание протеина и клейковины. Засушливые

### Обсуждение

Важным показателем качества зерна пшеницы здесь является протеин, его содержание колеблется в зависимости от вида пшеница, типа, климатических показателей года и соответственно определяет класс и направление использования полученного зерна. В среднем показатели протеина пшеницы находятся в пределах от 8 до 20%, при этом в мягкой яровой пшенице в среднем 12,7%. При более низком содержании общего белка (протеина), т.е. ниже 11% количество белков является недостаточным, резко снижаются хлебопекарные качества. Более привычными показателями, при определении качества зерна пшеницы, являются данные по количеству и качеству клейковины. Результаты исследований по качественным показателям исследуемых образцов представ-

условия года, когда ГТК в июле, августе составил 0,1 и 0,2 соответственно, оказали положительное влияние на качество зерна, и в особенности при наливе зерна.

лены в таблице 2.

Содержание протеина и клейковины в стандартном сорте Астана составило 16,7 и 31,6% соответственно. В качестве лучших линий по данным показателям можно выделить Az x K-17 (18,8;32,0%), Az x K-5 (17,9;31,8%). По показаниям ИДК, все линии гибридной популяции Карабалыкская 90×Алтайская жница прямого и обратного скрещивания относятся к I группе, клейковина - хорошая.

Таким образом, согласно ГОСТа СТРК 10-46-2008, лучшими показателями качества обладает линия Az x K-17, количество протеина которой составляет 18,8 %, количество клейковины  $\geq 32\%$ , по качеству относится к I группе - клейковина хорошая.

Таблица 2 - Показатели качества селекционных линии гибридной популяции Карабалыкская 90 × Алтайская жница F7, прямого и обратного скрещивания, Акмолинская область, 2021 г.

Название образца	Протеин, %	Твердозерность	Рас-тяги-мость, см	Количество клейко-вины, %	Показания ИДК, ед.	Класс
Астана	16.68	13.93	27.71	31.6	74	1
Алтайская жница	19.09	30.28	32.36	30.0	70	1
Карабалыкская 90	17.64	33.36	31.10	27.0	64	2
KxAzh-177	19.91	30.15	34.86	31.2	73	1
Az x K-191	18.40	47.98	32.58	27.2	64	2
Az x K-55	18.75	51.78	32.68	30.6	70	1
Az x K-17	18.86	53.97	32.53	32.0	73	высший
Az x K-5	17.94	55.87	31.31	31.8	74	1

Говоря о твердозерности, показатели достаточно высоки у исследуемых линий и колеблются от 30,15 до 55,97, что также говорит о пригодности их в хлебопечении, с акцентом на то, что у линий Az x K-55, Az x K-17, Az x K-5 данный показатель достаточно высок, что может повлиять на снижение выхода муки за счет более плотной оболочки зерна.

### Заключение

Оценка линий яровой мягкой пшеницы поколения F7 Карабалыкская 90 х Алтайская жница прямого и обратного скрещивания по продуктивности и качеству с учетом трансгрессивной изменчивости показала, что донорскими свойствами обладают следующие линии: по высоте растений (79 см) и по продуктивной

кустистости (1,5) - Az×K -5; по продуктивности колоса Az×K -55 (1,31 гр.); крупное зерно в условиях засухи удалось сформировать линии KxAzh-177 (39,54 г.). По комплексу признаков наилучшей является линия AzxK-55 с высокой степенью наследования признаков от родительских форм. В качестве лучших линий

по содержанию протеина и клейковины можно выделить Az x K-17 (18,8;32,0%), Az x K-5 (17,9;31,8%). По показателям ИДК, все линии гибридной популяции Карабалыкская 90×Ал-тайская жница прямого и обратного скрещивания относятся к I группе, клейковина - хорошая.

Данное исследование проведено в рамках научно-технической программы ПЦФ на 2021-2023 гг. (МСХ РК) ИРН: BR10765056 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

### Список литературы

1 Tester M, Langridge P. Breeding technologies to Increase crop production in a changing world. *Science*. 2010;327:818–22.

2 Fleury, D., S. Jefferies, H. Kuchel, and P. Langridge, 2010. Genetic and genomic tools to improve drought tolerance in wheat. *Journal of Experimental Botany*, vol. 61, no. 12, pp. 3211-3222. View at Publisher • View at Google Scholar • View at Scopus

3 Reynolds M, Bonnett D, Chapman SC, Furbank RT, Manes Y, Mather DE, Parry MA. Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *J Exp Bot*. 2011;62:439–52.

4 Куришбаев А.К. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Казахстане / А.К. Куришбаев // Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане [Текст]: селекция, биотехнология, генетические ресурсы. - Алматы: ТОО Изд. Бастау, 2004. - С. 317

5 Harborn J.B., Rahman G.J. Genetics of anthocyanin production in the radish. - *J/Heredit*. 1964. v.19. p.505

6 Вавилов Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков [Текст]: / Н.И. Вавилов // Пшеница. - М.: Л.: Наука, 1964. - С. 14-100

7 Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана [Текст] / В.П. Кузьмин. - М.: Колос, 1965. - 199 с.

8 Bennett D, Izanloo A, Reynolds M, Kuchel H, Langridge P, Schnurbusch T. Genetic dissection of grain yield and physical grain quality in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under water-limited environments. *Theor Appl Genet*. 2012;125:255–71

9 Berry, P.M., R. Sylvester-Bradley, 2007. Ideotype design for lodging-resistant wheat. *Euphytica*, 154: 165-179.

10 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений: утв. Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан 13 августа 2015 года, №06-2/254 // [https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo\\_respubliki\\_kazahstan\\_premier\\_ministr\\_rk/selskoe\\_hozyaystvo/id-V1500011879/](https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/selskoe_hozyaystvo/id-V1500011879/). 10.05.2021.

11 Воскресенская Г.С., Шпота В.И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учета этого явления [Текст] // Доклады ВАСХНИЛ. – 1967. – №7. – С. 18-20

12 Созинов А.А., Орлюк А.А., Корчинский А.А. Генетическое улучшение пшеницы [Текст] // Генетическое улучшение пшеницы - К.: УкрНТЭИ, 1993. - 132 с.

### References

1 Tester M, Langridge P. Breeding technologies to Increase crop production in a changing world. *Science*. 2010;327:818–22.

2 Fleury, D., S. Jefferies, H. Kuchel, and P. Langridge, 2010. Genetic and genomic tools to improve drought tolerance in wheat. *Journal of Experimental Botany*, vol. 61, no. 12, pp. 3211-3222. View at Publisher • View at Google Scholar • View at Scopus

3 Reynolds M, Bonnett D, Chapman SC, Furbank RT, Manes Y, Mather DE, Parry MA. Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *J Exp Bot*. 2011;62:439–52.

4 Kurishbaev A.K. Sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Kazahstane / A.K. Kurishbaev // Razvitie klyuchevykh napravlenij sel'skohozyajstvennoj nauki v Kazahstane [Text]: selekciya, biotekhnologiya, geneticheskie resursy. - Almaty: TOO Izd. Bastau, 2004. - S. 317

5 Harborn J.B., Paxman G.J. Genetics of anthocyanin producton in the radish. - J/Hereditiy. 1964. v.19. p.505

6 Vavilov N.I. Mirovye resursy hlebnih zlakov [Text] / N.I. Vavilov // Pshenica. - M.: L.: Nauka, 1964. - S. 14-100

7 Kuz'min V.P. Selekcija i semenovodstvo zernovyh kul'tur v Celinnom krae Kazahstana [Text] / V.P. Kuz'min. - M.: Kolos, 1965. - 199 s.

8 Bennett D, Izanloo A, Reynolds M, Kuchel H, Langridge P, Schnurbusch T. Genetic dissection of grain yield and physical grain quality in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under water-limited environments. *Theor Appl Genet.* 2012;125:255–71

9 Berry, P.M., R. Sylvester-Bradley, 2007. Ideotype design for lodging-resistant wheat. *Euphytica*, 154: 165-179.

10 Metodika provedeniya sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh rastenij: utv. Prikazom Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan 13 avgusta 2015 goda, №06-2/254//[https://tengrinews.Kz/zakon/pravitelstvo\\_respubliki\\_kazahstan\\_premier\\_ministr\\_rk/selskoe\\_hozyaystvo/id-V1500011879/](https://tengrinews.Kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/selskoe_hozyaystvo/id-V1500011879/). 10.05.2021.

11 Voskresenskaya G.S., SHpota V.I. Transgressiya priznakov u gibridov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya [Text] // Doklady VASKHNIL. – 1967. – №7. – S. 18-20

12 Cozinov A.A., Orlyuk A.A., Korchinskij A.A. Geneticheskoe uluchshenie pshenicy [Text] // Geneticheskoe uluchshenie pshenicy - K.: UkrNTEI, 1993. - 132 s.

## **ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ ПЕРСПЕКТИВТІ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ САПАЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҒАЛАУ**

*Зотова Людмила Петровна*

*PhD, аға оқытушы*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: lupezo\_83@mail.ru*

*Савин Тимур Владимирович*

*Биология ғылымдарының кандидаты, ғылым департаментінің директор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

*Жумалин Айбек Хасиетович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, жетекші ғылыми қызметкері*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: aibek\_biotex@mail.ru*

*Абдуллоев Фируз Махмадсаидович*

*Кіші ғылыми қызметкері*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: firuztj09@inbox.ru*

*Хасанова Гүльмира Жумағалиевна  
PhD, ассистент  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru*

### **Түйін**

Жаздық бидайдың F7 будандық ұрпақтарын зерттеу негізінде келесдей белгілер бойынша донорлық қасиетке ие линиялар таңдалып алынды: Az x K-5 – өсімдік биіктігі (79см) және өнімді түптенуі (1,5) бойынша; Az x K-55 – масақ өнімділігі бойынша (1,31 гр.); K x Az-177 – дән ірілігі бойынша (39,54 гр.). Сапалық көрсеткіштері бойынша Az x K-17 линиясы, ал өнімділігі бойынша Az x K-5 линиясы үздік көрсеткіштер көрсетті. Масақтағы дән салмағының трансгрессиялық дәрежесі бойынша F7 ұрпағында ең жоғарғы 63,0% көреткен K X Az-177 линиясы перспективті болып табылады. Az x K-55 линиясы жиынтық көрсеткіштерінің трансгрессиясы бойынша оң дәрежемен ерекшеленді. Ақуыз бен клейковина құрамы бойынша Az x K-17 (18,8; 32,0%) және Az x K-5(17,9; 31,8%) линиларын атап өтуге болады. ИДК көрсеткіштері бойынша Карабалыкская 90 x Алтайская жница сорттарының тіке және кері қайталама будандасытрумен алынған гибридік ұрпақтарынан таңдалған барлық линиялар I топқа жатады, клейковина дәрежесі – жақсы, Az x K-17, Az x K-17 және Az x K-5 линияларында дәннің қаттылық көрсеткіштері – жоғары.

**Кілт сөздер:** Бидай; селекция; өнімділік; сапа; линия; трансгрессия

## **EVALUATION OF PRODUCTIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF PROMISING LINES OF SPRING SOFT WHEAT**

*Zotova Ludmila Petrovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: lupezo\_83@mail.ru*

*Savin Timur Vladimirovich*

*Candidate of Biological Sciences, head. Dep. of science*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: savintimur\_83@mail.ru*

*Zhumalin Aibek Khasietovich*

*Master of Agricultural Sciences Sci., Leading Researcher*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: aibek\_biotex@mail.ru*

*Abdulloev Firuz Mahmadsaidovich*

*Junior Researcher*

*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: firutzj09@inbox.ru*



*Khasanova Gulmira Zhumagalievna*  
*PhD, assistant*  
*S. Seifullin Kazakh Agro Technical University*  
*Nur-Sultan, Kazakhstan*  
*E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru*

**Abstract**

Based on the study of the F7 hybrid progeny in wheat, lines were identified that have donor properties for certain traits: Az × K-5 - for plant height (79 cm) and productive tillering (1.5); Az×K -55 - according to the productivity of the ear (1.31 gr.); KxAz-177 - for coarse grain (39.54 g). The line Az x K-17 was recognized as the best in terms of quality, and the line Az × K -5 stood out in terms of yield. According to the degree of transgression of the grain mass index per ear, a promising combination is the KxAz-177 line, which has the highest index in the F7 generation and is 63.0%. Line AzxK-55 stood out with a positive degree of transgression in terms of cumulative traits. Az x K-17 (18.8; 32.0%), Az x K-5 (17.9; 31.8%) can be distinguished as the best lines in terms of protein and gluten content. According to the IDK, all lines of the hybrid population Karabalyk 90 × Altai reaper of direct and reverse crossing belong to group I, the gluten is good, the lines Az x K-55, Az x K-17, Az x K-5 have a high hardness index.

**Keywords:** Wheat; selection; productivity; quality; line; transgression

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1005  
ӘОЖ 665.1.09

## ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНДАҒЫ КАРОТИНОИДТАРДЫҢ ҚҰРАМЫН СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ

*Альжаксина Назым Ерболовна*  
PhD

*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының бас ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Далабаев Асхат Болатұлы*  
Техника және технология магистрі  
*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының жоба жетекшісі  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

*Жадрасын Жансая Қорғанбекқызы*  
Техника және технология магистрі  
*«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми- зерттеу институты»  
ЖШС Астана филиалының кіші ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: zhadrasyn.zhansaya@gmail.com*

*Саршаева Алия Батырбековна*  
PhD докторант  
*М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің оқытушысы  
Тараз қ., Қазақстан  
E-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru*

### **Түйін**

Бұл жұмыста майлы дақыл тұқымдарынан алынған зерттеуге ұсынылған үлгілерді және өсімдік майларын талдау үшін модификацияланған каротиноидтардың жалпы құрамын анықтаудың спектрофотометриялық әдісі қолданылды. 8 майдағы каротиноидтардың жалпы мөлшері анықталды. Әдістің тиімділігі және нәтижелердің жақсы қайталануы көрсетілген. Каротиноидтардың құрамын анықтауды зерттеу нәтижелері рафинацияланбаған майларда каротиннің мөлшері рафинацияланған майларға қарағанда жоғары екенін көрсетті. Жоғары мән жоғары тотығу тұрақтылығын көрсетеді. Сондай-ақ, алынған мәліметтерден, әдетте қоректік жағынан жетіспейтін  $\omega$ -3 полиқанықпаған май қышқылдарының көзі ретінде қарастырылатын рафинацияланбаған зәйтүн майы мен рафинацияланған жүгері майы да каротиноидтардың көзі болып табылатыны анықталды. Бұл жағдайда өсімдік майларындағы каротиноидтарды талдаудың спектрофотометриялық әдісін және өсімдік майларының тотығу тұрақтылығын өзгерту және кеңейту өзекті мәселе болып табылады.

**Кілт сөздер:** каротиноидтар; спектрофотометриялық әдіс; өсімдік майлары; табиғи қосылыстар; рафинацияланған майлар; рафинацияланбаған майлар; күрделі эфирлер.

### **Кіріспе**

Каротиноидтар - биологиялық әсерінің тамақ өнеркәсібінде табиғи пигменттер кең спектрі бар табиғи изопреноидтар, және антиоксиданттар (Е160а және т.б.)

ретінде қолданылады, медицинада және мал шаруашылығында қолданылады. Қазіргі уақытта осы кластың 700-ден астам өкілі бар [1]. Олар жоғары өсімдіктермен, балдырлармен, қыналармен, саңырауқұлақтармен және микроорганизмдермен синтезделеді. Табиғатта бұл заттар еркін күйде де, эфирлер мен гликозидтер түрінде де, каротинопротеидтер құрамында да кездеседі. Зерттеу техникасы жақсарған сайын, осы кластағы зерттелген қосылыстардың саны жыл сайын артып келеді [2]. Олардың кейбіреулері, мысалы,  $\beta$ -каротин және одан пайда болған ретинол,  $\beta$ -апо-8-каротиналь және т.б., синтетикалық жолмен алынуы мүмкін және табиғи сығындылармен бірге жеуге болатын майлардың сапасын жақсарту үшін қолданылады.

Каротиноидтер фармакологиялық қасиеттердің кең спектріне ие, олардың арасында провитамин, антиоксидант, радиопротектор және анти-канцерогендік белсенділік бар, олар бірге иммунитетке оң әсер етеді [3, с. 193].

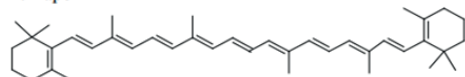
Өсімдік майларындағы каротиноидты анықтауды өсімдік майларының сапасының көрсеткіші ретінде қолдануға болады және бұл өсімдік майларының тотығу тұрақтылығын көрсетеді. Жоғарғы көрсеткіш жоғары тотығу тұрақтылығын көрсетеді.

Спектрдің көрінетін аймағында тізбекте кемінде 7 жұптасқан қос байланысы бар ка-

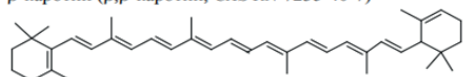
ротиноидтар жарықты сіңіреді [4]. Сонымен, тек 5 конъюгацияланған қос байланыстан тұратын фитофлуин (7,7',8,8',11,12-гексагидро- $\psi,\psi$  - каротин) ультракүлгін диапазонда жарық сіңіреді ( $\lambda_{\max}$ =367, 348, 332 нм), түссіз, ал  $\zeta$ -каротин (7,7',8,8'-тетрагидро- $\psi,\psi$ -каротин) 7 конъюгацияланған қос байланысы бар спектрдің көрінетін аймағында 400-550 нм диапазонында сіңіру жолақтары бар және сары түске боялған [5]. Молекулада қос байланыстардың конъюгацияланған жүйесінің болуы, бір жағынан, концентрацияны анықтау үшін көрінетін аймақта спектроскопияны қолдануға мүмкіндік береді, бірақ екінші жағынан, бұл заттарды фотожәне термолабильді, атмосфералық әсерге сезімтал етеді. оттегі, қышқылдар және сілтілер, бұл олардың сандық анықтауын қиындатады, әсіресе ұзақ мерзімді зерттеулерде және экспресс талдау әдістерін қолданудың маңыздылығын арттырады [6].

Каротиноидтар каротин көмірсутектеріне ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$  - және т. б.) және олардың құрамында оттегі бар туындылары - ксантофилдер  $\beta$ -криптоксантин (3R) және оның энантиомері (3S); қос байланыс және гидроксил тобының конфигурациясы бойынша изомерлер лютеин мен зеаксантин; виолаксантин, неоксантин, фукоксантин және т. б. құрылымы үшін каротиноидтар Қос байланыстардың конъюгативті жүйесінің болуымен сипатталады (1-сурет).

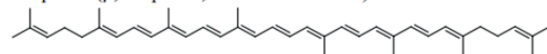
#### А. Каротины



$\beta$ -каротин ( $\beta,\beta$ -каротин, CAS RN 7235-40-7)

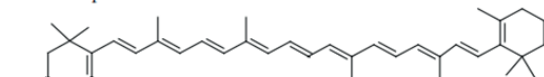


$\alpha$ -каротин ( $\beta,\epsilon$ -каротин, CAS RN 7488-99-5)

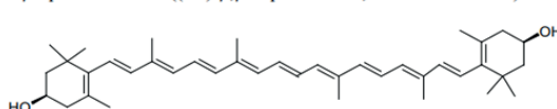


ликопин ( $\psi,\psi$ -каротин, CAS RN 502-65-8)

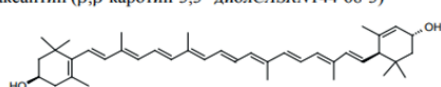
#### Б. Ксантофиллы



$\beta$ -криптоксантин ((3R)- $\beta,\beta$ -каротин-3-ол, CAS RN 472-70-8)



зеаксантин ( $\beta,\beta$ -каротин-3,3'-диола, CAS RN 144-68-3)



лютеин, или ксантофил ( $\beta,\epsilon$ -каротин-3,3'-диола, CAS RN 127-40-2)

1-сурет - Каротиноидтардың құрылымы

Зерттеудің мақсаты - өсімдік майларындағы каротиноидтардың жалпы құрамын анықтау үшін спектрофотометрия әдісін қолдану мүмкіндігін бағалау.

### Материалдар мен әдістер

Каротиноидтар табиғи шикізаттан гексан, мұнай эфирі, хлороформ, көміртегі дисульфиді, ацетон және т.б. сияқты органикалық еріткіштермен алынатын полярлы емес қосылыстар болып табылады [7-9].

Зерттеу объектілері рафинацияланбаған (РБКМ) және рафинацияланған (РКМ) күнбағыс майы, рафинацияланған рапс майы (РРМ), рафинацияланбаған зығыр майы (РБЗМ), рафинацияланған жүгері майы (РЖМ), рафинацияланбаған зәйтүн майы (РБЗМ), пальма майы (ПМ), мақсары майы (ММ) болып табылады.

Каротиннің мәні ISO 17932:2011 сәйкес алынды. Бұл халықаралық стандарт

ультракүлгін және көрінетін спектр диапазонында спектрофотометриялық зерттеу арқылы тазартылмаған немесе ағартылған майдағы және олардың фракцияларындағы өсімдік майларындағы каротиннің құрамын анықтау әдісін белгілейді.

Шамамен 0,10 г май үлгісі 25 мл өлшеуіш колбаға өлшеніп, изооктанмен калибрлеу белгісіне дейін ерітілді. Сұйық үлгімен диаметрі 10 мм кварц кюветі толтырылып, 446 нм ЖӘНЕ 269 нм кезінде UV-Vis (UV-1900I; Shimadzu, Жапония) спектрофотометрінің көмегімен өлшенді. DOBI төмендегі теңдеуге сәйкес есептелді. 2-суретте DOBI анықтамасының барысы көрсетілген.



2-сурет - UV-Vis спектрофотометрінің көмегімен DOBI анықтау жұмысының барысы

Жұмыс принципі келесідей: гомогендендірілген үлгі изооктанда ериді және оптикалық тығыздық спектрофотометриялық түрде 446 нм және 269 нм өлшенеді. DOBI мәні-446 нм-де сіңірудің 269 нм-де сіңуіне қатынасы. Бұл тест өсімдік майын тазартудың жеңілдігін бағалауға мүмкіндік береді.

Қажетті реактивтер: талдау кезінде тектанылған аналитикалық тазалық реактивтерін, сондай-ақ тазартылған немесе деминерализацияланған суды немесе эквивалентті таза суды пайдалану керек.

Еріткіш: оптикалық жолының ұзындығы 10 мм (1 см) ұяшықта өлшенген суға қатысты 230 нм кезінде 0,12 кем және 250 нм кезінде 0,05 кем су сіңіруі бар изооктан (2,2,4-триметилпентан). Қажетті құрылғылар: анықтау үшін пайдаланылатын шыны ыдыстарды қолданар алдында мұқият тазалап, еріткішпен жуу керек, сондықтан оның құрамында толқын ұзындығы 220-дан 500 нм-ге дейінгі оптикалық тығыздығы бар қоспалар жоқ.

Қолданар алдында толқын ұзындығының шкаласын және спектрометрдің оптикалық

тығыздығын тексеру ұсынылады:

- толқын ұзындығының шкаласы: мұны оптикалық шыны сүзгіден тұратын анықтамалық материалдың көмегімен тексеруге болады, құрамында айқын сіңіру жолақтары бар гольмий оксиді бар. Анықтамалық материал жолақтың номиналды спектрлік ені 5 нм немесе одан аз болатын көрінетін және ультракүлгін спектрофотометрлердің толқын ұзындығының шкалаларын тексеруге және калибрлеуге арналған. Гольмий шыныдан жасалған сүзгі толқын ұзындығы 640 нм-ден 240 нм-ге дейінгі диапазонда ауа жапқышына қарсы режимнің оптикалық тығыздығы бойынша өлшенеді. Әрбір спектрлік жолақ үшін (0,10 - 0,25 - 0,50 - 1,00 - 1,50 - 2,00 және 3,00), базалық түзету бос ұяшық ұстағышымен жасалады. Спектрлік енің толқын ұзындығы 1 стандартты үлгіге арналған сертификатта көрсетілген.

- абсорбция шкаласы: ординаттардың дәлдігін тексеру үшін қайталама калибрлеу стандарттарын қолдануға болады. Сұр шыны сүзгілерден тұратын стандарттар жиынтығы номиналды

сіңіруді қамтамасыз етеді, а, сәйкесінше 0,3 а, 0,5 А және 1,0 а мәндері. Ординат бойынша сүзгілердің көрсеткіштері әрбір таңдалған толқын ұзындығында өлшенеді және алынған көрсеткіштер сертификатта көрсетілген қайталама калибрлеу стандарттарымен салыстырылады.

Өсімдік майларындағы каротиноидтардың құрамын анықтау 1 формула бойынша есептеледі:

$$\omega_c = [383 \times A_{446}] / (1 \times \rho) \quad (1)$$

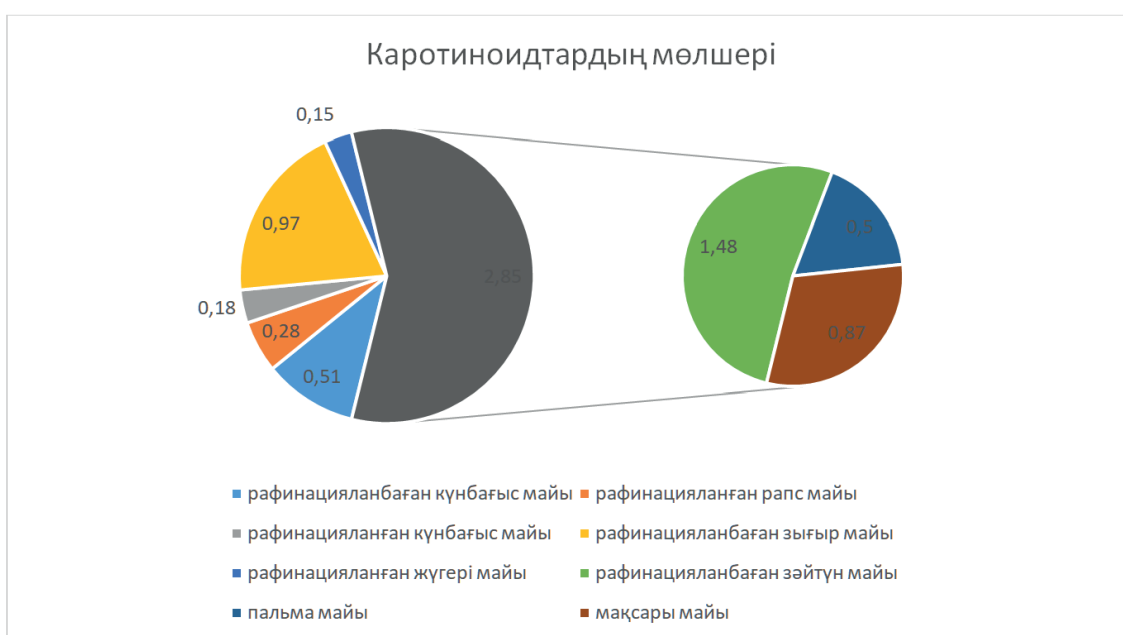
мұндағы,  $383 = 106 / 2 \cdot 610$ , мұндағы 2610 бұл 446 нм кезінде изооктандағы  $\beta$  - каротин ерітіндісінің пайыздық экстинк коэффициенті;  $A_{446}$  – бұл 446 нм кезінде сұйық үлгілердің оптикалық тығыздығының мәні;

$L$  – сантиметрмен өлшенетін ұяшық жолының ұзындығы;

$\rho$  – абсорбцияны өлшеу үшін қолданылатын 100 мл-ге грамм концентрациясы.

### Нәтижелер

Каротиноидтардың құрамы бойынша алынған нәтижелер 3-суретте көрсетілген.



3-сурет - Өсімдік майларындағы каротиноидтардың мөлшері

Жоғарыдағы 3-суретте байқағанымыздай, рафинацияланған және рафинацияланбаған өсімдік майларындағы каротиноидтардың құрамын анықтау нәтижесінде рафинацияланбаған майларда каротин мөлшері

рафинацияланған майларға қарағанда жоғары екендігі анықталды.

Есептеулер үшін сенімділік ықтималдығының мәні  $\alpha=0,9$ ;  $n=3$ ;  $\tan=2,92$  пайдаланылды (1- кесте).

Кесте 1 - Спектрофотометриялық әдіспен анықталған өсімдік майларындағы каротиноидтардың мөлшері

№	Өсімдік майының үлгісі	Каротиноидтардың мөлшері, m, мг/100 мл	Майдың сипаттамасы
1	Рафинацияланбаған күнбағыс майы	0,05± 0,01	Құрамында олеин және линол қышқылдарының глицеридтері бар; фосфолипидтер мен фитостеролдар. Рафинацияланбаған май сонымен қатар E, K, B1, B2, PP дәрумендерімен байытылған
2	Рафинацияланған күнбағыс майы	0,16±0,02	



3	Рафинацияланған рапс майы	1,29±0,03	Құрамында 60%-дан астам олеин қышқылы, 21% линол қышқылы және 11% альфа-линолен қышқылы, өсімдік стеролдары (0,53% -0,97%) және токоферолдар бар.
4	Рафинацияланбаған зығыр майы	0,84±0,03	Қанықпаған май қышқылдарының жоғары құрамымен сипатталады - линол ( $\omega$ -6) және $\alpha$ -линолен ( $\omega$ -3), сонымен қатар $\gamma$ -линолен қышқылы ( $\omega$ -6), фитостеролдар, каротиноидтар, флавоноидтар, дәрумендер: А, Е, В1, В2, В3, биотин, фолий және пантотен қышқылдары, минералдар: К, Р, Mg бар.
5	Рафинацияланған жүгері майы	0,78±0,05	Құрамында май қышқылдарының глицеридтері бар: пальмитикалық және стеарин, олеин, линол; фосфолипидтер; фитостеролдар, В1, В2, В6, РР, Р, Е дәрумендері, зеакаротин, пантотен қышқылы, биотин, флавоноидтар: изокверцетин, кверцетин, лютеолин, мирицетин, эпикатехин.
6	Рафинацияланбаған зәйтүн майы	0,38±0,03	Олеин қышқылының, фитостеролдың, тритерпеноидтардың, В1, В3, В6 витаминдерінің; апигенин мен глюколлютеолиннің флавоноидтерінің; Эскулин гликозидінің; олеуропеин полифенолының жоғары құрамымен ерекшеленеді.
7	Пальма майы	0,50±0,03	Липофильді қосылыстар - каротиноидтар кешені бар, олардың ішіндегі ең маңыздысы (56%) - бета-каротин.
8	Мақсары майы	1,40 ± 0,02	Құрамында қанықпаған линол қышқылдары (78,5%), К дәрумені, серотонин туындысы, Е дәрумені бар.

### Талқылау

1-Кестеде көрсетілгендей, табиғи өсімдік майларындағы каротиноидтардың құрамына әртүрлі факторлар әсер етеді: өсімдіктерді өсіру орны мен шарттары, шикізатты жинау уақыты, оны сақтау мен өңдеудің технологиялық шарттары, сонымен қатар анықтау әдістері мен шарттары. Нәтижесінде майлардағы каротиноидтардың мөлшері өзгереді. Каротиноидтардың аз мөлшерімен әдебиетте келтірілген мәліметтер әртүрлі болады. Сонымен, әр түрлі дерек көздер бойынша рафинацияланбаған күнбағыс

майында 0,026 мг - 0,100 мг/100 г майда, каротиноидтар, сол рафинацияланған майда 0,05 мг/100 г бар. Зерттелген 8 өсімдік майының ішінен рафинацияланған күнбағыс майында каротиноидтардың ең аз мөлшері (0,05±0,01 мг/100 мл) рафинацияланбаған күнбағыс майына қарағанда үш есе аз. Каротиноидтарға ең бай өсімдік майлары: рафинацияланған рапс майы (1,29±0,03 мг/100 мл), мақсары майы (1,40 ± 0,02 мг/100 мл) және рафинацияланбаған зығыр майы (0,84±0,03 мг/100 мл) болып табылды.

### Қорытынды

Каротиноидтарды спектрофотометриялық талдауға арналған зерттеулерді талдау келесі тұжырымдарға қол жеткізуге мүмкіндік береді:

- ультракүлгін және көрінетін аймақтардағы каротиноидтарды спектрофотометриялық талдау әдісі осы қосылыстарды алдын-ала зерттеу сатысында қажет болып қала береді және оларды талдаудың әрі қарайғы стратегиясын жасауға мүмкіндік береді;

- каротиноидтарды бір сіңіру максимумынан және тек бір еріткішті пайдалану жеткіліксіз;

- жеке каротиноидтарды кем дегенде екі еріткіштегі электронды тығыздықтың барлық үш максимумының жағдайы бойынша

сәйкестендіру және оптикалық тығыздықтың үшінші және екінші максимумдарының арақатынасының есептік-эксперименттік мәнін белгілеу каротиноидтардың шынайылығы мен тазалығын анықтау кезінде нәтижелердің шынайылығын арттыруға мүмкіндік береді [10, с.1746].

Жұмыста қолданылатын спектрофотометриялық әдіс орташа әдеби мәліметтермен корреляцияланған үлгілердегі каротиноидтардың аз мөлшерімен де қайталанатын нәтижелер алуға мүмкіндік береді. Бұл әдісті өсімдік майларындағы каротиноидтардың жалпы құрамын тез және тиімді анықтау үшін ұсынуға болады.

### Алғыс білдіру

Авторлар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы шеңберінде «Өсімдік майларындағы глицидил эфирлерінің құрамын төмендету бойынша технологияларды әзірлеу» жобасына қаржылай қолдау көрсеткені үшін ризашылықтарын білдіреді.

### Әдебиеттер тізімі

1 Gornas P., Rudzinska M., Raczek M., Misina I., Soliven A., Seglina D. Chemical Composition of Seed Oils Recovered from Different Pear (*Pyrus communis* L.) Cultivars // *J. Am. Oil Chem. Soc.* - 2016. - 93. - P. 267-274.

2 Курегян А.Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов // *Фундаментальные исследования.* - 2015. - № 2-23. - С. 5166-5172.

3 Butnariu M. Methods of analysis (extraction, identification and quantification) of carotenoids from natural products // *J. Ecosys. Ecograph.* - 2016. - V.6 (2). - P.193.

4 Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / *Compr Rev Food Sci Food Saf.* - 2017. - P. 263-281.

5 Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils / *J Oleo Sci.* - 2017. - P. 1085-1093.

6 Rietjens I.M., Dussort P., Gunther H., Hanlon P., Honda H., Mally A., O'Hagan S., Scholz G., Seidel A., Swenberg J. et. al. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring / *Arch Toxicol.* - 2018. - P. 15-40.

7 Kuhlmann J. Analysis and occurrence of dichloropropanol fatty acid esters and related process-induced contaminants in edible oils and fats / *Eur J Lipid Sci Technol.* - 2016. - P. 382-395.

8 Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / *Compr Rev Food Sci Food Saf.* - 2017. - P. 263-281.

9 Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry / *Talanta.* - 2017. - P. 267-273.

10 Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E., [et al.]. Oxidative stability of selected edible oils // *Molecules.* - 2018. - Vol. 23. - P. 1746.

### References

1 Gornas P., Rudzinska M., Raczyk M., Misina I., Soliven A., Seglina D. Chemical Composition of Seed Oils Recovered from Different Pear (*Pyrus communis* L.) Cultivars // *J. Am. Oil Chem. Soc.* - 2016. - 93. - P. 267-274.

2 Kuregyan A.G. Spektrofotometriya v analize karotinoidov // *Fundamental'nye issledovaniya.* - 2015. - № 2-23. - S. 5166-5172.

3 Butnariu M. Methods of analysis (extraction, identification and quantification) of carotenoids from natural products // *J. Ecosys. Ecograph.* - 2016. - V.6 (2). - P.193.

4 Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / *Compr Rev Food Sci Food Saf.* - 2017. - P. 263-281.

5 Miyazaki K., Koyama K. An improved enzymatic indirect method for simultaneous determinations of 3-MCPD esters and glycidyl esters in fish oils / *J Oleo Sci.* - 2017. - P. 1085-1093.

6 Rietjens I.M., Dussort P., Gunther H., Hanlon P., Honda H., Mally A., O'Hagan S., Scholz G., Seidel A., Swenberg J. et. al. Exposure assessment of process-related contaminants in food by biomarker monitoring / *Arch Toxicol.* - 2018. - P. 15-40.

7 Kuhlmann J. Analysis and occurrence of dichloropropanol fatty acid esters and related process-induced contaminants in edible oils and fats / *Eur J Lipid Sci Technol.* - 2016. - P. 382-395.

8 Cheng W.W., Liu G.Q., Wang L.Q., Liu Z.S. Glycidyl fatty acid esters in refined edible oils: a review on formation, occurrence, analysis, and elimination methods / *Compr Rev Food Sci Food Saf.* - 2017. - P. 263-281.

9 Garballo-Rubio A., Soto-Chinchilla J., Moreno A., Zafra-Gomez A. A novel method for the determination of glycidyl and 3-monochloropropanediol esters in fish oil by gas chromatography tandem mass spectrometry / *Talanta.* - 2017. - P. 267-273.

10 Masweska M., Florowska A., Dłuzewska E., [et al.]. Oxidative stability of selected edible oils // *Molecules.* - 2018. - Vol. 23. - P. 1746.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЛАХ МЕТОДОМ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

*Альжаксина Назым Ерболовна*

*PhD, главный научный сотрудник Астанинского филиала  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Далабаев Асхат Болатұлы*

*Магистр техники и технологии, главный научный сотрудник Астанинского филиала  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

*Жадрасын Жансая Қорғанбекқызы*

*Магистр техники и технологии, младший научный сотрудник Астанинского филиала  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: zhadrasyn.zhansaya@gmail.com*

*Саршаева Алия Батырбековна*

*PhD докторант, преподаватель  
Таразского регионального университета им. М.Х. Дулати  
г. Тараз, Казахстан  
E-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru*

### **Аннотация**

В работе использован спектрофотометрический метод определения суммарного содержания каротиноидов, предложенный для исследования проб, полученных из семян масличных растений и модифицированный для анализа растительных масел. Определено суммарное содержание каротиноидов в 8 маслах. Показана эффективность метода и хорошая воспроизводимость результатов. Результаты исследования определения содержания каротиноидов показали, что в нерафинированных маслах содержание каротина выше чем в рафинированных маслах. Более высокое значение указывает на более высокую окислительную стабильность. Также из полученных данных видно, что нерафинированное оливковое масло и кукурузные масла рафинированные, которые обычно рассматривают как источник дефицитных в питании  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот, являются также источником каротиноидов. В этих условиях актуальной задачей является модификация и расширение возможностей применения спектрофотометрического метода анализа каротиноидов в растительных маслах.

**Ключевые слова:** каротиноиды; спектрофотометрический метод; растительные масла; природные соединения; рафинированные масла; нерафинированные масла; сложные эфиры.

## DETERMINATION OF CAROTENOID CONTENT IN VEGETABLE OILS BY SPECTROPHOTOMETRY

*Alzhaxina Nazym Yerbolovna*

*PhD, Chief Scientific Officer of Astana*

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

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Dalabaev Askhat Bolatuly*

*Master of Engineering and Technical, project manager of Astana*

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

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: dalabaev\_askhat@mail.ru*

*Zhadrasyn Zhansaya Korganbekovna*

*Master of Engineering and Technical, junior researcher of Astana*

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

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: zhadrasyn.zhansaya@gmail.com*

*Sarshayeva Aliya Batyrbekovna*

*PhD doctoral student, Lecturer*

*of M.Kh.Dulaty Taraz Regional University*

*Taraz, Kazakhstan*

*E-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru*

### **Abstract**

The work uses a spectrophotometric method for determining the total content of carotenoids, proposed for the study of samples obtained from seeds of oilseeds and modified for the analysis of vegetable oils. The total content of carotenoids in 8 oils was determined. The effectiveness of the method and good reproducibility of the results are shown. The results of the carotenoid content determination study showed that the carotene content in unrefined oils is higher than in refined oils. A higher value indicates a higher oxidative stability. It is also clear from the data obtained that unrefined olive oil and refined corn oils, which are usually considered as a source of omega-3 polyunsaturated fatty acids deficient in nutrition, are also a source of carotenoids. In these conditions, an urgent task is to modify and expand the possibilities of using the spectrophotometric method of analyzing carotenoids in vegetable oils.

**Key words:** carotenoids; spectrophotometric method; vegetable oils; natural compounds; refined oils; unrefined oils; esters.



doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).977

УДК 636.2.033, 636.033

МРНТИ 68.41.53; 34.25.29; 68.03

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ VYTELLE (GROWSAFE)

*Матакбаев Даурен Аманжолович*

*PhD*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: dmatakbay@gmail.com*

*Тилепова Асель Кожабековна*

*PhD докторант*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: tak@aqbas.kz*

*Шауенов Саукымбек Каусович*

*Доктор сельскохозяйственных наук профессор*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: shauenovs@mail.ru*

*Бостанова Сауле Куанышбековна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук., ассоц.профессор*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: bostanova\_sk@mail.ru*

*Ускенов Рашид Бахытжанович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: ruskenov@mail.ru*

---

### **Аннотация**

В статье рассматривается опыт применения технологии Vytelle, используемой в странах с развитым агропромышленным комплексом с целью внедрения в Казахстане для оценки племенных и мясных качеств крупного рогатого скота казахской белоголовой породы. В данное время технология Vytelle внедряется в ТОО «Галицкое» Павлодарской области. Объектами исследований явились бычки казахской белоголовой породы в количестве 58 голов в возрасте 18-21 месяцев. Для проведения исследований была использована выгрузка из БД Vytelle. Согласно полученным данным остаточное потребление корма RFI варьировало в пределах по 1 группе: от -1,95 до 1,90, по 2 группе от -2,16 до 2,08. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по первой выборке был на уровне -0,64...0,71, по второй выборке -0,39...0,33. Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила по первой группе 426,75 кг и по второй группе 328,4 кг. Среднее значение среднесуточного прироста живой массы (ADG) было по группам 0,93 и 0,64 кг. Потребление сухого вещества по первой группе в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между 8,55...13,91, по второй группе – 6,63...12,43. Среднее значение соотно-

шения корма к приросту по первой группе Adj. F:G составило 16,78, по второй – 17,13. Среднее значение показателя остаточного потребления кормов, рассчитанное для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений RFI и информации о родословной по первой группе составил -0,0514, по второй группе составило -0,0779. Показатель (RFI%Rank по первому стаду – 52%, по второму стаду – 42%. Показатель потребления сухого вещества животным DMI EPD в среднем по первой группе составил -0,0633, по второй группе -0,0877. Среднее значение DMI%RANK по первой группе – 56%, по второй – 49%.

**Ключевые слова:** казахская белоголовая порода; технология Vytelle; кормозффективность; живая масса; остаточное потребление корма; потребление сухого вещества; среднесуточный прирост.

### Введение

Создание высокопродуктивного мясного скота является приоритетной задачей селекционно-племенной работы в скотоводстве. Изучение особенностей потребления корма при разработке селекционных программ будет способствовать генетическому совершенствованию эффективности и рентабельности мясного скотоводства [1].

Согласно исследованиям ряда ученых, животные, которые эффективно преобразуют корм в продукт, повышают прибыльность мясных предприятий [2,3]. Во всем мире племенные показатели потребления корма и эффективности кормления мясного скота, как правило, определяются в помещении на высококонцентрированных рационах [4,5]. Тем не менее ученые O'Donovan M., Lewis E., O'Kiely P. [6], Lahart B., Prendiville R., McGee M. [7], отмечают, что в умеренных регионах климатические условия позволяют получать большую часть корма рациона мясных животных в течение всей жизни из выпасаемой травы. Поскольку трава является самым дешевым доступным кормом по сравнению с силосом и концентратами, и является конкурентным преимуществом Ирландии при производстве говядины [6,7].

Ученые считают, что необходим объективный показатель, обеспечивающий максимально точное описание затрат на выращивание мясного скота. Согласно исследованиям ряда авторов [8], располагая современной технологией, изучение потребления корма и его эффективного использования, возможно, проводить при испытании по собственной продуктивности молодняка на станциях по оценке племенной ценности, где есть возможность измерения затрат кормов.

В данном случае современным показателем оценки эффективности использования

корма, который нашел широкое применение у различных видов сельскохозяйственных животных, включая мясной скот, является показатель остаточного потребления корма или отклонения от прогнозируемого потребления корма (RFI, residual feed intake). Т.е. остаточное потребление корма (RFI) – это разница между прогнозируемым и наблюдаемым потреблением корма после учета размера тела, изменения массы тела, что делает его ценным показателем для исследования эффективности кормления [9]. Иными словами, этот параметр можно определить, как разницу между фактическим потреблением корма и ожидаемыми потребностями в кормах, обусловленными необходимостью поддержания массы тела и увеличения прироста. Использование показателя RFI впервые было предложено Koch et al. [10].

Повышение эффективности кормления мясного скота потенциально может повысить прибыльность производителей и одновременно снизить воздействие производства говядины на окружающую среду. Несмотря на то, что существует множество различных подходов к измерению эффективности кормления, остаточное потребление корма (RFI) все чаще становится предпочтительным показателем [11].

Продуктивность и экономическая эффективность мясного скотоводства в значительной степени зависят от надлежащей практики кормления, поскольку корма представляют собой самые высокие переменные затраты [12,13]. По этой причине определение более эффективных в кормлении животных кормов имеет важное значение для устойчивости производственной системы. Эффективность кормления может быть измерена с учетом конверсии корма (потребление кг сухого вещества [DM]/ кг прироста массы тела [BW]). Однако отбор по этой переменной может привести к выбору бо-

лее крупных животных с большими потребностями в питательных веществах [14,15,16,17]. Альтернативой, позволяющей избежать увеличения потребностей в питании, когда отбор основан исключительно на эффективности корма, является использование показателей, не связанных с особенностями роста; в данном случае примером является показатель остаточного потребления корма (RFI) [18,19].

ОПК - это индивидуальная характеристика животного, которая определяется по результатам испытаний. Во время проведения испытаний производится ежедневный учет потребленного корма и прироста живой массы. Исследования показали наличие существенных индивидуальных различий в потреблении корма, как ниже, так и выше прогнозируемых на основании живой массы и уровня прироста. Перспективы использования RFI в селекции, наряду с его фенотипической независимостью от среднесуточного прироста, обусловлены и

#### Материалы и методы

Базовым хозяйством исследований явилось ТОО «Галицкое» Павлодарской области.

Исследования проведены на бычках казахской белоголовой породы (n=58) в возрасте 18-21 месяцев, находившихся на откорме на автоматической кормовой станции Vytelle (Канада) в период с 06.03.2021 г. по 10.05.2021 г. Рацион был однотипный для обеих групп животных. Стадо было поделено на 2 группы по методу пар аналогов в соответствии с породой, половозрастной группой, возраста и живой массы: 1 группа – 18-20 месяцев (n=29), 2 группа – 19-21 месяцев (n=29).

Технология Vytelle – оборудование с датчиками отслеживания за животными, их потреблением корма, измерение живой массы, с учетом характеристик животных по данным зоотехнического учета хозяйства. Разработана канадской компанией Vytelle.

Одна кормовая станция Feed Intake имеет восемь кормушек рассчитанная для 64 голов крупного рогатого скота. После адаптационного периода 10-14 дней, начинается испытание длительностью 49 дней. В течение 49 дней проводилась ежедневная оценка прироста живой массы животных, когда они потребляют воду на поилке In-pen Weighing System

Для сравнения точности результатов взвешивание проводилась на механических весах три раза: до начала испытания, через неделю

тем, что признаки, которые используются для расчета RFI, являются наследственно обусловленными [20].

В этой связи, целью исследований явилось изучение показателей ОПК у молодняка казахской белоголовой породы. Впервые такая технология используется в хозяйствах Республики Казахстан.

Данная технология осуществляется в рамках проекта «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам»

после начала испытания и в последний день испытания. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований по первой группе составила 366,53 и по второй группе 286,87 кг.

Образцы кормов для анализа питательности были отправлены в лабораторию «Мустанг Азия» (представительство компании «Мустанг Технологии Кормления» РФ, г. Москва) 16.03.2021 г.

Массовая доля сухого вещества в сенаже и силосе определялась в лаборатории ТОО «КазНИИЖиК». Исследования химического состава кормов были проведены с помощью инфракрасного анализатора NIRSDS-2500 производства компании FOSS Analytical (Дания) в соответствии со стандартным протоколом метода отбора и анализа кормов.

Для получения результатов анализа остаточного потребления кормов были рассчитаны следующие показатели:

- RFI: ОПК – остаточное потребление корма. Более низкий ОПК значения более благоприятные, крупный рогатый скот с низким ОПК значения более эффективны, чем у крупного рогатого скота с высоким RFI племенной ценности;

- RFI Rank: числовой рейтинг животного по его фенотипу RFI в испытательной группе;

- RADG: остаточный среднесуточный прирост. Оценка по RADG, крупного рогатого ско-

та, показатели с более высокими значениями более желательны, чем с более низкими значениями, это означает, что у них был больший среднесуточный прироста для того же количества корма.;

- RADG Rank: числовой рейтинг животного и его фенотипический RFI в испытательной группе;

- Start Wt.: Взвешивание в начале испытания с указанием даты;

- End Wt.: Взвешивание в конце испытания с указанием даты;

- ADG: среднесуточный прирост живой массы;

- DMI: потребление сухого вещества, в среднем за сутки животным потребление сухого вещества во время испытания;

- Raw F:G: соотношение корма к приросту, также упоминается при расчете показателя эффективности кормления при определении конверсии корма;

- Adj. F:G: скорректированное соотношение корма к приросту, счета для различий в возрасте и размере животных во время испытания;

- AVG – средний показатель по стаду; MIN – минимальный показатель по стаду;

- MAX – максимальный показатель по стаду;

- START WT. – живая масса в начале испытания;

- END WT. – живая масса в конце испытания

Для получения результатов итогового испытания бычков были рассчитаны следующие показатели:

- RFI EPD: остаточное потребление корма

ожидаемое потомство разница, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений RFI и информация о родословной. Более низкие RFI EPD больше благоприятный;

- RFI Accuracy: относится к точности расчетного значения RFI EPD. Точность зависит от количества фенотипических данных и информации о родословной, связанная с животным;

- ADG EPD: среднесуточный прирост различия ожидаемого потомства, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений ADG и информация о родословной;

- ADG Accuracy: относится к точности расчетного значения ADG EPD. Точность зависит от количества фенотипических данных и информация о родословной, связанная с животным; ADG%Rank: рейтинг ADG EPD животного как процент от всей базы данных ADG EPD;

- DMI EPD: ожидаемая разница в потреблении сухого вещества между потомками, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений DMI и информации о родословной;

- DMI ACCURACY: относится к точности рассчитанного значения DMI EPD. Точность зависит от количества фенотипической и родословной информации, связанной с животным;

- DMI % RANK: рейтинг DMI EPD животного в процентах от всей базы данных DMI EPD;

- AVG – средний показатель по стаду; MIN – минимальный показатель по стаду; MAX – максимальный показатель по стаду.

## Результаты

Оценка по племенным качествам проведена с использованием кормовой станции Feed Intake (рис.1) на основе результатов исследования индикаторов остаточного потребления корма, среднесуточного прироста живой массы; а оценка по мясным качествам на основе результатов исследования по потреблению сухого вещества в составе рациона стада.



Рисунок 1 - Кормовая станция Feed Intake

В силу того, что главным требованием технологии Vytelle является подача кормов в кормушки в неограниченном количестве, нами изначально было определено качество кормов в хозяйстве. Полноценное кормление сельскохозяйственных животных – основное условие повышения их высококачественных продуктов продуктивности и увеличения животноводства. Для организации полноценного кормления животных наряду с созданием прочной

кормовой базы необходима детальная характеристика качества кормов. В этой связи дана характеристика кормовой базы ТОО «Галицкое».

Основными кормами в хозяйстве являются сенаж, силос, ячмень. Суточная дача на 1 голову составил: сено – 2 кг, солома – 2,5 кг, силос – 10 кг, зерно-ячмень – 2,5 кг – на голову в сутки. Итого 17 кг.

Качество кормов исследовано в компании «Мустанг» (табл.1-2).

Таблица 1 – Питательность кормов в ТОО «Галицкое»

Показатели питательности	Сено	Солома ячмень	Силос кукурузный	Зерно ячмень
Влага, %	17,00	12,20	67,00	11,20
Сухое вещество, %	83,00	87,80	33,00	88,80
Сырой протеин, гр	6,50	3,77	8,33	14,70
Обменная энергия, МДж	1,91	1,48	2,32	2,92
aNDFom*, %	66,70	76,30	41,00	21,50
КДК**, %	37,00	51,77	22,45	7,40
Сахар (ВРУ), %	4,00	3,52	1,90	2,65
Крахмал, %	1,00	1,30	22,54	52,99
СЖ, %	2,88	1,75	3,16	2,40
Ca, %	0,36	0,38	0,28	0,09
P, %	0,21	0,11	0,26	0,45
Mg, %	0,15	0,13	0,18	0,13
K, %	1,29	1,50	1,23	0,58
Na, %	0,23	0,11	0,04	0,02

\*aNDFom – нейтрально-детергентная клетчатка по органическому веществу

\*\*КДК – кислотодетергентная клетчатка

Таблица 2 – Массовая доля сухого вещества в сенаже и силосе

№	Виды кормов	НД на метод	Норма по НД	Массовая доля сухого вещества, % (факт. показатели)
1	Сенаж	ГОСТ 31640-2012	40-55	36,58
2	Силос	ГОСТ 31640-2012	25	25,52



Согласно данным таблицы 2, массовая доля сухого вещества в сенаже немного ниже показателя по ГОСТ 31640-2012 (36,58%), а массовая доля сухого вещества в силосе соответствует показателям ГОСТ 31640-2012 –

25,52%. Недостаток сухого вещества в сенаже возможно объясняется излишком влаги. Тем не менее для более лучшего усвоения корма возможно допущения содержание сухого вещества и ниже 40%.

### Обсуждение

Изучение кормового поведения с использованием автоматических кормовых станций представляет интерес для понимания эффективности кормления и усвояемости кормов.

Анализ остаточного потребления кормов и итогового испытания бычков рассчитаны с использованием базы данных кормовой станции (табл.3-4).

Таблица 3 – Результаты анализа остаточного потребления кормов

	DOB	RFI	RFI RANK, %	RADG	RADG RANK	START WT., кг	END WT., кг	ADG, кг	DMI	RAW F:G	ADJ F:G
1 группа											
AVG	2019-12-16	-0,00	15	-0,00	15	366,53	426,75	0,93	11,08	16,46	16,78
MIN	2019-11-19	-1,95	1	-0,64	1	325,13	361,59	0,10	8,55	6,58	6,22
MAX	2020-02-16	1,90	29	0,71	29	496,37	600,37	1,82	13,91	100,73	103,96
2 группа											
AVG	2020-01-12	0,00	15	0,00	15	286,87	328,40	0,64	9,27	16,86	17,13
MIN	2019-11-26	-2,16	1	-0,39	1	243,12	252,88	0,15	6,63	9,47	9,37
MAX	2020-02-20	2,08	29	0,33	29	321,29	384,30	1,02	12,43	44,08	51,78

Из данных, представленных в таблице 3, следует, что остаточное потребление корма RFI варьировало в пределах по 1 группе: от -1,95 до 1,90, по 2 группе от -2,16 до 2,08. Рейтинг животного (RFI%Rank) по показателю RFI в обеих группах варьировал в пределах 1...29%. Среднее значение данного показателя по стаду оказалось на уровне 15%. Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по первой выборке был на уровне -0,64...0,71, по второй выборке -0,39...0,33. А по числовому рейтингу животного (RADG Rank) среднее значение составило по обеим группам составило 15. Средняя живая масса на начало (START WT.) исследований по первой группе составила 366,53 и по второй группе 286,87 кг соответственно. Средняя живая масса на конец (END WT.) ис-

следований составила 426,75 и 328,4 кг соответственно. Среднее значение среднесуточного прироста живой массы (ADG) было по группам 0,93 и 0,64 кг. Потребление сухого вещества по первой группе в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между 8,55...13,91, по второй группе – 6,63...12,43. Среднее значение соотношения корма к приросту по первой группе Raw F:G составило 16,46. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 16,78. Среднее значение соотношения корма к приросту по второй группе Raw F:G составило 16,86. В этой связи было рассчитано скорректированное соотношение корма к приросту Adj. F:G, что составило 17,13.

Таблица 4 – Результаты итогового испытания бычков

	DOB	RFI EPD	RFI ACCURACY	RFI % RANK	ADG EPD	ADG ACCURACY	ADG % RANK	DMI EPD	DMI ACCURACY	DMI % RANK
1 группа										
AVG	2019-12-16	-0,0514	0,1926	52	-0,0070	0,1343	37	-0,0633	0,1856	56
MIN	2019-11-19	-0,3744	0,1796	1	-0,0671	0,1228	2	-0,3021	0,1721	3
MAX	2020-02-16	0,2251	0,2057	98	0,0421	0,1468	96	0,2181	0,1995	97
2 группа										
AVG	2020-01-12	-0,0779	0,1963	42	-0,0079	0,1377	39	-0,0877	0,1894	49
MIN	2019-11-26	-0,4223	0,1809	1	-0,0507	0,1239	4	-0,3339	0,1734	2
MAX	2020-02-20	0,2709	0,2074	98	0,0321	0,1481	71	0,2676	0,2011	98

Анализ данных таблицы 4 показал, что показатели остаточного потребления кормов, рассчитанных для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений RFI и информации о родословной по первой группе варьировал в пределах  $-0,37...0,23$ . Среднее значение RFI EPD по первой группе составило  $-0,0514$ . Данный показатель по второй группе варьировал в пределах  $-0,42...0,27$ . Среднее значение RFI EPD по первой группе составило  $-0,0779$ .

Рейтинг животного (RFI%Rank) по показателю RFI EPD варьировал в пределах обеих групп  $1...98\%$ . Среднее значение данного показателя по первому стаду оказалось на уровне  $52\%$ , по второму стаду  $42\%$ . Числовой рейтинг животного по его фенотипу RFI в первой группе оказалось выше, чем во второй.

По первому стаду показатель среднесуточного прироста ADG EPD был на уровне:  $-0,0671...0,0421$ , по второму стаду  $-0,507...0,0321$ . Среднесуточный прирост различия ожидаемого потомства, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений также оказался выше в первой испытательной группе по сравнению со второй группой.

Рейтинг животного (ADG%Rank) по по-

### Заклучение

1. Остаточное потребление корма RFI варьировало в пределах по 1 группе: от  $-1,95$  до  $1,90$ , по 2 группе от  $-2,16$  до  $2,08$ . Остаточный среднесуточный прирост (RADG) по первой выборке был на уровне  $-0,64...0,71$ , по второй выборке  $-0,39...0,33$ . Средняя живая масса на конец (END WT.) исследований составила по первой группе  $426,75$  кг и по второй группе  $328,4$  кг. Среднее значение среднесуточного прироста живой массы (ADG) было по группам  $0,93$  и  $0,64$  кг. Потребление сухого вещества по первой группе в среднем за сутки животным во время испытания (DMI) оказалось между  $8,55...13,91$ , по второй группе –  $6,63...12,43$ . Среднее значение соотношения корма к приросту по первой группе Adj. F:G составило  $16,78$ , по второй –  $17,13$ .

2. Среднее значение показателя остаточного потребления кормов, рассчитанное для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений RFI и информации о родословной по первой группе со-

казателю ADG EPD по первой группе варьировал в пределах  $2...96\%$ . Среднее значение ADG%Rank оказалось на уровне  $37\%$ . Данный показатель по второй группе варьировал в пределах  $4...71\%$ , а среднее значение составило  $39\%$ .

Ожидаемая разница в потреблении сухого вещества между потомками, рассчитанная для каждого отдельного животного на основе их фенотипических значений DMI и информации о родословной в среднем по первой группе составил  $-0,0633$ , по второй группе  $-0,0877$ .

Рейтинг животного (DMI %RANK) по показателю DMI EPD по первой группе варьировал в пределах  $3...97\%$ . Среднее значение DMI%RANK было на уровне  $56\%$ . По второй группе значение DMI EPD было  $2...98\%$ , а его среднее значение по стаду составило  $49\%$ . Рейтинг DMI EPD животного в процентах от всей базы данных DMI EPD был выше в первой группе.

Сравнительный анализ наших данных с результатами, полученными другими авторами, показал достоверность полученных данных и актуальность использования новой технологии. Результаты нашего исследования в целом согласуются с опубликованными данными [21,22,23].

ставил  $-0,0514$ , по второй группе составило  $-0,0779$ . Показатель(RFI%Rank по первому стаду –  $52\%$ , по второму стаду –  $42\%$ . Показатель потребления сухого вещества животным DMI EPD в среднем по первой группе составил  $-0,0633$ , по второй группе  $-0,0877$ . Среднее значение DMI%RANK по первой группе –  $56\%$ , по второй –  $49\%$ .

В данной статье представлены первые результаты внедрения технологии Vytelle (GrowSafe) в хозяйства РК. Исследования по применению данной технологии с целью оценки племенных и мясных качеств крупного рогатого скота мясных пород будут иметь продолжение. Дальнейшие результаты исследований также будут освещены в публикациях. Научная ценность результатов исследований состоит в том, что ее результаты позволяют внедрить новую передовую технологию в племенные хозяйства республики, что подразумевает увеличение качества и количества сельскохозяйственной продукции.

## Список литературы

- 1 Левахин Г.И., Главное внимание созданию устойчивой кормовой базы / [Текст] // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 6. – С. 27-29
- 2 Basarab J., Reducing GHG emissions through genetic improvement for feed efficiency: effects on economically important traits and enteric methane production [Text] // *Animal*. – 2013. – V.7. – P.303-315
- 3 Berry D.P., Cell Biology Symposium: genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle [Text] // *Journal of Animal Science*. – 2013. – V.91. – P.1594-1613.
- 4 Crowley J.J., International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle through the collation of data from multiple sources. [Text] // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – V.97. – P.3894-3905
- 5 Kenny D., Invited review: improving feed efficiency of beef cattle—the current state of the art and future challenges [Text] // *Animal*. – 2018. – V.12. – P.1815-1826
- 6 O'Donovan M., Requirements of future grass-based ruminant production systems in Ireland [Text] // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. – 2011. – V.50. – P.1-21.
- 7 Lahart B., The repeatability of feed intake and feed efficiency in beef cattle offered high-concentrate, grass silage and pasture-based diets [Text] // *Animal*. – 2020. – V.14/11. – P.2288-2297 doi:10.1017/S1751731120000853
- 8 Basarab J.A., Residual feed intake and body composition in young growing cattle [Text] // *Can. J. Anim. Sci.* – 2003. – V.83. – P.189-204. DOI:10.4141/A02-065
- 9 Malia J. Martin, Comparison of methods to predict feed intake and residual feed intake using behavioral and metabolite data in addition to classical performance variables [Text] // *Journal of Dairy Science*. 2021. – Volume 104, Issue 8. – P.8765-8782
- 10 Koch R.M., Efficiency of feed use in beef cattle // *J. Anim. Sci.* – 1963. – V. 22. – P. 486-494. DOI:10.2527/jas1963.222486x.
- 11 Kenny D.A., Invited review: Improving feed efficiency of beef cattle – the current state of the art and future challenges // *Animal*. – 2018. – V.12/9. – P.1815-1826 doi:10.1017/S1751731118000976
- 12 Nkrumah J.D., Genetic and phenotypic relationships of feed intake and measures of efficiency with growth and carcass merit of beef cattle // *J. Anim. Sci.* – 2007. – V.85 (10). – P.2711-2720. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-767>
- 13 Zorzi K., Meat quality of young Nellore bulls with low and high residual feed intake // *Meat Sci.* – 2013. – V.93 (3). – P.593-599. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.030>
- 14 Moraes, G.F., Genetic analysis of residual feed intake adjusted for fat and carcass and performance traits in a Nellore herd // *Ciênc. Rural*. – 2017. – V.47 (2). – P.e20151505. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151505>
- 15 Abreu L.R.A., Genetic association between residual feed intake and carcass traits in a herd of Nellore beef cattle [Text] // *Livestock Science*. – 2019. – V.225. – P.53-61
- 16 Abreu L.R.A., Genetic association between residual feed intake and carcass traits in a herd of Nellore beef cattle [Text] // *Livestock Science*. – 2019. – V.225. – P.53-61
- 16 Grion M.E.Z. et al. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle // *Journal of Animal Science*. – 2014. – V.92, n.3. – P.955-965. doi: 10.2527/jas. 2013-6682.
- 17 Lancaster P.A. et al. Phenotypic and genetic relationship of residual feed intake with performance and ultrasound carcass traits in Brangus heifers // *Journal of Animal Science*. – 2009. – V.87, n.12. – P.3887-3896
- 18 Arthur P.F. et al. Maternal productivity of Angus cows divergently selected for post-weaning residual feed intake // *Australian Journal of Experimental Agriculture*. – 2005. – V.45, n.8. – P.985-993
- 19 Basarab J.A. et al. Residual feed intake and body composition in young growing cattle // *Canadian Journal of Animal Science*. – 2003. – V.8, n.2. – P.189-204
- 20 Сермягин А.А., Показатели кормового поведения как новые селекционные признаки в разведении свиней [Текст] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2020. – Т.55. – №6. – С.1126-1138. Режим доступа: 10.15389/agrobiology.2020.6.1126rus.

21 Karin. E.Schütz, Frances J.Huddart, Neil R.Cox Effects of short-term exposure to drinking water contaminated with manure on water and feed intake, production and lying behaviour in dairy cattle // *Applied Animal Behaviour Science*. – 2021. – Volume 238, 105322

22 N.Trevizan, R.C.Canasin, R.H.Branco, C.D.A.Batalha, J.N.S.G.Cyrillo, S.F.M.Bonilha Growth, ruminal and metabolic parameters and feeding behavior of Nellore cattle with different residual feed intake phenotypes // *Livestock Science*. – 2021. – Volume 244, 104393

23 M.A.Schnaider, M.S.Heidemann, A.H.P. Silva, C.A.Taconeli, C.F.M.Molento Vocalization and other behaviors as indicators of emotional valence: The case of cow-calf separation and reunion in beef cattle // *Journal of Veterinary Behavior*. – 2022. – V.49. – P.28-35

## References

1 Levakhin G.I., The main attention to the creation of a sustainable forage base [Text] // *Dairy and meat cattle breeding*. - 2005. - No. 6. - P. 27-29

2 Basarab J., Reducing GHG emissions through genetic improvement for feed efficiency: effects on economically important traits and enteric methane production [Text] // *Animal*. – 2013. – V.7. – P.303-315

3 Berry D.P., Cell Biology Symposium: genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle [Text] // *Journal of Animal Science*. – 2013. – V.91. – P.1594-1613.

4 Crowley J.J., International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle through the collation of data from multiple sources. [Text] // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – V.97. – P.3894-3905

5 Kenny D., Invited review: improving feed efficiency of beef cattle—the current state of the art and future challenges [Text] // *Animal*. – 2018. – V.12. – P.1815-1826

6 O'Donovan M., Requirements of future grass-based ruminant production systems in Ireland [Text] // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. – 2011. – V.50. – P.1-21.

7 Lahart B., The repeatability of feed intake and feed efficiency in beef cattle offered high-concentrate, grass silage and pasture-based diets [Text] // *Animal*. – 2020. – V.14/11. – P.2288-2297 doi:10.1017/S1751731120000853

8 Basarab J.A., Residual feed intake and body composition in young growing cattle [Text] // *Can. J. Anim. Sci.* – 2003. – V.83. – P.189-204. DOI:10.4141/A02-065

9 Malia J. Martin, Comparison of methods to predict feed intake and residual feed intake using behavioral and metabolite data in addition to classical performance variables [Text] // *Journal of Dairy Science*. 2021. – Volume 104, Issue 8. – P.8765-8782

10 Koch R.M., Efficiency of feed use in beef cattle // *J. Anim. Sci.* – 1963. – V. 22. – P. 486-494. DOI:10.2527/jas1963.222486x.

11 Kenny D.A., Invited review: Improving feed efficiency of beef cattle – the current state of the art and future challenges // *Animal*. – 2018. – V.12/9. – P.1815-1826 doi:10.1017/S1751731118000976

12 Nkrumah J.D., Genetic and phenotypic relationships of feed intake and measures of efficiency with growth and carcass merit of beef cattle // *J. Anim. Sci.* – 2007. – V.85 (10). – P.2711-2720. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-767>

13 Zorzi K., Meat quality of young Nellore bulls with low and high residual feed intake // *Meat Sci.* – 2013. – V.93 (3). – P.593-599. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.11.030>

14 Moraes, G.F., Genetic analysis of residual feed intake adjusted for fat and carcass and performance traits in a Nellore herd // *Ciênc. Rural*. – 2017. – V.47 (2). – P.e20151505. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151505>

Abreu L.R.A., Genetic association between residual feed intake and carcass traits in a herd of Nellore beef cattle [Text] // *Livestock Science*. – 2019. – V.225. – P.53-61

15 Abreu L.R.A., Genetic association between residual feed intake and carcass traits in a herd of Nellore beef cattle [Text] // *Livestock Science*. – 2019. – V.225. – P.53-61

16 Grion M.E.Z. et al. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle // *Journal of Animal Science*. – 2014. – V.92, n.3. – P.955-965. doi: 10.2527/jas.2013-6682.

17 Lancaster P.A. et al. Phenotypic and genetic relationship of residual feed intake with performance and ultrasound carcass traits in Brangus heifers // Journal of Animal Science. – 2009. – V.87, n.12. – P.3887-3896

18 Arthur P.F. et al. Maternal productivity of Angus cows divergently selected for post-weaning residual feed intake // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2005. – V.45, n.8. – P.985-993

19 Basarab J.A. et al. Residual feed intake and body composition in young growing cattle // Canadian Journal of Animal Science. – 2003. – V.8, n.2. – P.189-204

20 Sermyagin A.A., Indicators of feeding behavior as new breeding traits in pig breeding [Text] // Agricultural biology. - 2020. - T.55

21 Karin. E.Schütz, Frances J.Huddart, Neil R.Cox Effects of short-term exposure to drinking water contaminated with manure on water and feed intake, production and lying behaviour in dairy cattle // Applied Animal Behaviour Science. – 2021. – Volume 238, 105322

22 N.Trevizan, R.C.Canasin, R.H.Branco, C.D.A.Batalha, J.N.S.G.Cyrillo, S.F.M.Bonilha Growth, ruminal and metabolic parameters and feeding behavior of Nelore cattle with different residual feed intake phenotypes // Livestock Science. – 2021. – Volume 244, 104393

23 M.A.Schnaider, M.S.Heidemann, A.H.P. Silva, C.A.Taconeli, C.F.M.Molento Vocalization and other behaviors as indicators of emotional valence: The case of cow-calf separation and reunion in beef cattle // Journal of Veterinary Behavior. – 2022. – V.49. – P.28-35

## **VYTELLE TECHNOLOGY (GROWSAFE) ҚОЛДАНЫЛУЫМЕН АЗЫҚ ҚАЛДЫҚ КӨРСЕТКІШІН АНЫҚТАУ**

*Матақбаев Даурен Аманжолович*  
*PhD*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: dmatakbay@gmail.com*

*Тилепова Асель Кожабековна*  
*PhD докторанты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: tak@aqbas.kz*

*Шәуенов Сауқымбек Қауысұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: shauenovs@mail.ru*

*Бостанова Сәуле Қуанышбекқызы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор*  
*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*  
*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
*E-mail: bostanova\_sk@mail.ru*

*Ускенов Рашиат Бахытжанович*

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



**Түйін**

Мақалада қазақтың ақбас ірі қара малдың асыл тұқымды және еттілік сапасын бағалау үшін Қазақстанда енгізу мақсатында агроөнеркәсіптік кешені дамыған елдерде қолданылып жүрген Vytelle технологиясын қолдану тәжірибесі қарастырылған. Қазіргі уақытта Павлодар облысындағы «Галицкое» ЖШС-де Vytelle технологиясы енгізілуде. Зерттеу объектілері 18-21 айлық 58 бас көлеміндегі қазақтың ақбас тұқымды бұқалары болды. Зерттеу жүргізу үшін Vytelle дерекқорынан түсіру қолданылды. Алынған мәліметтерге сәйкес, қалдық азық қабылдау RFI 1-топ үшін шектерде өзгерді: -1,95-тен 1,90-ға дейін, 2-топ үшін -2,16-дан 2,08-ге дейін. Бірінші үлгі үшін қалдық орташа тәуліктік өсім (RADG) -0,64...0,71, екінші үлгі үшін -0,39...0,33 болды. Зерттеулердің соңында орташа тірі салмақ (END WT.) бірінші топ үшін 426,75 кг, ал екінші топ үшін 328,4 кг болды. Орташа тәуліктік тірі салмақ өсімінің (ADG) орташа мәні топтар үшін 0,93 және 0,64 кг болды. Сынау кезінде жануарлардың орташа тәулігіне бірінші топтағы құрғақ затты қабылдауы (DMI) 8,55...13,91, екінші топ үшін – 6,63...12,43 болды. Бірінші топ бойынша азық өсімге қатынасының орташа мәні Adj. F:G 16,78, екіншісі - 17,13 болды. Әрбір жеке жануар үшін олардың фенотиптік RFI мәндері мен асыл тұқымды туралы ақпарат негізінде есептелген қалдық азықтық тұтынудың орташа мәні бірінші топ үшін -0,0514, екінші топ үшін -0,0779 болды. Индекс (RFI%Rank бірінші табын үшін – 52%, екінші табын үшін – 42%. DMI EPD жануарлардың құрғақ затты қабылдау индексі бірінші топта -0,0633, екінші топта -0,0877. Орташа мәні. Бірінші топта DMI%RANK – 56%, екінші топта – 49%.

**Кілт сөздер:** Қазақтың ақбас тұқымы; Vytelle технологиясы; мал азығының тиімділігі; тірілей салмақ; азықтың қалдықтары; құрғақ заттарды қабылдау; орташа тәуліктік өсімі

**RESIDUAL FEED INTAKE DETERMINATION USING VYTELLE  
(GROWSAFE) TECHNOLOGY**

*Matakbaev Dauren Amanzholovich,  
PhD*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: dmatakbay@gmail.com*

*Tilepova Assel Kozhabekovna,  
PhD student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: tak@aqbas.kz*

*Shauenov Saukymbek Kausovich,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: shauenovs@mail.ru*

*Bostanova Saule Kuanyshbekovna,  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: bostanova\_sk@mail.ru*

*Uskenov Rashit Bakhytzhonovich  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: ruskenov@mail.ru*

**Abstract**

The article discusses the experience of using the Vytelle technology, which is used in countries with a developed agro-industrial complex with the aim of introducing it in Kazakhstan to assess the breeding and meat qualities of Kazakh white-headed cattle. At present, Vytelle technology is being implemented in "Galickoe" LLP in Pavlodar region. The objects of research were bulls of the Kazakh white-headed breed in the amount of 58 heads at the age of 18-21 months. To conduct research, an unloading from the Vytelle database was used. According to the data obtained, the residual feed intake RFI varied within the limits for group 1: from -1.95 to 1.90, for group 2 from -2.16 to 2.08. Residual average daily gain (RADG) for the first sample was -0.64...0.71, for the second sample -0.39...0.33. The average live weight at the end (END WT.) of the studies was 426.75 kg for the first group and 328.4 kg for the second group. The average value of the average daily live weight gain (ADG) was 0.93 and 0.64 kg for the groups. Dry matter intake for the first group on average per day by animals during the test (DMI) was between 8.55...13.91, for the second group - 6.63...12.43. The average value of the ratio of feed to growth for the first group Adj. F:G was 16.78, the second - 17.13. The average value of the residual feed intake calculated for each individual animal based on their phenotypic RFI values and information about the pedigree for the first group was -0.0514, for the second group was -0.0779. Index (RFI%Rank for the first herd - 52%, for the second herd - 42%. The average dry matter intake index for the animals DMI EPD in the first group was -0.0633, in the second group -0.0877. The average value of DMI%RANK in the first group - 56%, in the second - 49%.

**Key words:** Qazaq Aqbas Breed; Vytelle Technology; feed efficiency; weight; Residual Feed Intake; Dry Matter Intake; Average Daily Gain.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1006

ӘОЖ 631.033

## ЦЕОЛИТТИ-ХЛОРЕЛЛАЛЫ ПРЕМИКСТІҢ САУЫН СИЫР АЗЫҒЫНЫҢ КОНВЕРСИЯЛАНУЫНА ӘСЕРІ

*Исмайлова Айнур Жаркыновна*

*PhD докторант*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail:erkin\_ainur87@mail.ru*

*Нусупов Аманжан Максутканович*

*PhD докторант*

*Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті*

*Семей қ, Қазақстан*

*E-mail:amanshan.nusupov@mail.ru*

*Көжебаев Болатбек Жанахметович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, доцент*

*Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті*

*Семей қ, Қазақстан*

*E-mail:bolat\_bek.67@mail.ru*

*Шайкенова Кымбат Хамитовна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail: mika-letto@mail.ru*

*Нұрберген Омарқожаұлы*

*Ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ, Қазақстан*

*E-mail:omarkozhaily49@mail.ru*

### **Түйін**

Сиыр сүтін өндірудегі жалпы шығындардың басым бөлігі азықтар мен азықтандыру шығындарының үлесіне тиетіндіктен, азықтандыру рационы қоректілігін арттырып, сүт түзуге жұмсалатын азық шығынын азайту саланың өзекті мәселесі болып табылады. Ғылыми-шаруашылық тәжірибеде сауын сиырлар азықтандыру рационына 28-29% цеолиттен, 1,5-2% хлорелла ұнтағынан, 75-76% күнбағыс күнжарасынан тұратын цеолитті-хлорелалы премикстіқосудың азық конверсиялануына әсері зерттелді. Бұл құрамдағы премикс қосындысы сауын сиырлар рационының минералды-дәруменді қоректілігін жоғарылатып, желінген азық энергиясы мен қоректік заттарының сүт түзуге тиімділігін арттырды. Тәжірибе тобы сиырларының рацион құрғақ затын сауымның шыңындағы 3-ші айында бақылау тобы сиырларымен салыстырғанда - 0,40±0,1 кг-ға, ал орташа тәуліктік сүт сауымы - 1,96±0,14 кг-ға жоғарылады және бақылау тобы сиырларының сүтімен салыстырғанда олардың сүтінің сапасы жақсарып; ақуыз мөлшері - 3,12±0,02-ден 3,36±0,06 %-ға, майы - 3,99±0,02-ден 4,03±0,06 %-ға артып, соматикалық жасушалар саны - 352±57-нен 336±27 мың/мл-ге дейін төмендеді. Сиыр рационы алмасу энергиясының - 2,1%, азық өлшемінiң - 4,0%, протеинiнiң - 2,1% артуы, сүт өндіруге жұмсалатын азықтар шығынын төмендетті.

**Кілт сөздер:** сиыр; азық; рацион; цеолит; қорытылу; конверсия; премикс.

### Кіріспе

Сиыр сүтін өндірудегі өнімнің өзіндік құнын құрайтын тікелей шығындардың басым үлесі (60-70%) азықтандыру шығындарының үлесіне тиеді. Сондықтан сауын сиырлар азықтандырудың қоректілігін арттырып, желінген қоректік заттар энергиясы мен қосындыларының түзілген сүт энергиясы мен қосындыларына айналдырылуының, саланың рентабелді дамуындағы ғылыми-практикалық маңызы жоғары өзекті мәселе болып қаралады [1, 33 б.].

Сауын сиыр азықтандыру рационы құрғақ затының желінуі мен оның құрамындағы қоректік заттардың түзілетін сүт, яғни өнім, құрамының қосындыларына айналуымен бағаланатын азық конверсиялануы сүтті сиырлар өнімділігінің жинақтаушы және аяққы объективті көрсеткіші болып табылады. Өйткені сүт өндіру тиімділігін өнім бірлігін өндіруге жұмсалатын азық шығынын азық өлшемімен бағалауда, әр азық бірлігінің азық өлшемінің қорытылуы мен сіңіріліп зат алмасуына пайдалануында белгілі алшақтықтар орын алады [2, 125 б.].

Мал тұқымы өнімділігінің генетикалық әлеуетін жүзеге асыру үшін азықтандыру рациондары қорытылып сіңірілетін алмасу энергиясы мен құрылымдық және биологиялық әсерлі заттармен мөлшерленіп теңестірілуі керек [3, 6040 б.]. Сонымен қатар рацион құрылымы мен қоректілігі ас қорыту барысында жоғары

қорытылып, энергия (жылу) өндіру мен өнім биотүзуіне ұтымды жұмсалуды үшін, рацион құрамындағы азықтардың баротрофты және басқада әсерін ескеруді қажет етеді [4, 3464 б.].

Тек солай болған жағдайда, азықтандыру рационының органикалық, минералды және биологиялық әсерлі заттарының ас қорытуы мен зат алмасуындағы өзара әрекеттесуі мен өзара әсер етуі реттеледі. Бұл алмасудың түпкілікті көрсеткіші ретінде қорытылған азық қоректік заттарының өндірілген өнім қосындыларына айналуын көрсететін азықтардың конверсиялануы мен азықтандыруға жұмсалған азық шығынына өндірілген өнімді көрсететін, қоректік заттар конверсиялану дәрежесі болып табылады [5, 83 б.].

Азық конверсиялануы мен қоректік заттар конверсиялану дәрежесі сауын сиыр жасы, тірілей салмағымен сауым кезеңдеріндегі сүттілігіне байланысты қаралған жағдайда ғана бұл азықтандыру көрсеткіштерін арттырып, өнім өндіруге жұмсалатын азық шығынын кемітуге болады. Ол үшін сауын сиыр азықтандыру рационының қоректілік құндылығын көп функциялы кешенді азықтық қосындылармен толықтыруға болады [6, 117 б.]. Мұндай кешенді азықтық қосындыларға табиғи цеолиттер [7, 113 б.] мен солардың негізінде дайындалған азықтық қосындылар [8, 101 б.] жатады.

### Материалдар мен әдістер

Ғылыми-шаруашылық тәжірибе материалы ретінде Шығыс Қазақстан облысы "Багратион" ШҚ симментал тұқымды сиырлары алынды. Тұқымы, жасы, тірілей салмағы мен сауым кезеңі бойынша біркелкі іріктелген 20 сиыр аналогты екі тәжірибелік: I-бақылау және II-тәжірибе, топтарына бөлініп, (1-кестеде) келтірілген ғылыми-шаруашылық тәжірибе жобасына сәйкес азықтандырылды.

1-кесте - Ғылыми-шаруашылық тәжірибе жобасы

Тәжірибелік топтар құрылымы	Сиыр басының сипаттамасы	Азықтандыру рационының
I-бақылау n-10	Т.с. 500-520 кг, тәулік сауымы - 12-14 кг	ШР*: 10-12 кг аралас шөп пішені, 24-28 кг жүгері сүрлемі, 3-4 кг жем
II-тәжірибе n-10	Т.с. 500-520 кг, тәулік сауымы - 12-14 кг	ТР**: 10-12 кг пішен, 24-28 кг сүрлем, 2,5-3,5 кг жем + ЦПХ***

Ескерту. \*ШР – шаруашылық рационы; \*\*ТР - тәжірибе рационы; \*\*\*ЦПХ - цеолитті-хлореллалы премикс

1кг-да: 0,7-0,8 азық өлшемі, 7,8-8,2 МДж алмасу энергиясы, 113-115 г «шикі» протеин, 33-35 г «шикі» май, 240-250 г «шикі» талшық, 73-75 г крахмал мен 18-20 г қанттар шоғырланған шаруашылық азықтандыру рационының сауым кезеңдері бойынша тәулігіне сиыр басына желінген 17,8-19,6 кг құрғақ заты тәжірибелік топтардағы сауын сиырлардың азықтандыру нормаларын қанағаттандырды. II-тәжірибе тобының рационына авторлардың алдыңғы зерттеулерінде анықталған мөлшерде құнарлы жеміне қоректілігі бойынша эквивалентті мөлшерде ЦХП қосылды [9, 120 б].

Сауын сиыр рационына ЦХП қосудың әсері келесі көрсеткіштер бойынша бақыланды:

1. Азықтардың желінуі - рацион құрғақ затының желінуімен, кг/бас/тәулік;
2. Сиырлар сүттілігі - декадалық бақылау

### Нәтижелер

Шаруашылықтағы сауын сиырлар азықтандыру рационының минералдық-дәрумендік құрамын байытып, құндылығын арттыру мақсатында жергілікті табиғи цеолиттер негізінде массасы бойынша - 28-29% цеолиттен, 1,5-2% - құрғақ *Chlorella vulgaris* ұнтағынан және толықтырушы ретінде қолданылған 75-76% күнбағыс күнжарасынан минералдық-дәрумендік құрамы (2-кестеде) келтірілген ЦХП дайындалды.

2-кесте - Цеолитті-хлореллалы премикс құрамы, 1 г құрғақ затында

Минералды элементтер		Дәрумендер	
Кальций, г	6,934	Каротин, мг	1,65
Фосфор, г	4,317	Кальциферол, мың х.ө.	2,20
Магний, г	3,212	Токоферол, мг	4,70
Мыс, мг	13,31	Тиамин, мг	3,29
Мырыш, мг	35,01	Рибофлавин, мг	3,73
Марганец, мг	12,03	Пантотен. қышқылы, мг	14,9
Кобальт, мг	2,481	Холин, мг	851
Йод, мг	0,181	Никотин қышқылы, мг	90,5

Премикс дайындалуы негізделген Микрофанов цеолиттері адсорбциялық және ионалмасу қасиеттері жоғары табиғи алюмосиликаттарға жатады. Олардың үшбұрышты тетраэдр түріндегі  $[(SiO_4)_4, AlO_4]$  диаметрі 4 Å қуыстары осындай диаметрлі  $H_2O, CO_2, O_2, NH_3, N_2, SO_2, H_2S, NH_4^+, 134Cs, 137Cs$  иондарының орналасуы мен алмасуына ықпал етіп, энергия үнемдейтін лито-

сауымдарындағы әр басының орташа тәуліктік сауымымен, кг/бас/тәулік;

3. Сауылған сүт сапасы - химиялық құрамы (ақуызы, %; майы, %) және соматикалық жасушалар санымен, мың/мл;

4. Азық конверсиясы – тәжірибелік топтардағы жалпы және 1 кг сүт өндіруге жұмсалған азықтар шығынымен.

Азықтардың орташа сынамаларын іріктеу - 27262-87 МЕСТ; сиырлардың сүттілігін есепке алу - бақылау сауын мәліметтері бойынша; сүт сапасын бағалау - ИСО 707-2011 ҚР СТ сәйкес; сүт сынамалары орташа үлгілерінің химиялық құрамы "Лактан-1М", "Клевер-2М" қондырғыларында зерттеліп, соматикалық жасушалар саны "Somatos mini" аппаратында анықталды.

фагия әсерін қалыптастырады.

Ғылыми-шаруашылық тәжірибенің алдын алғы кезеңінде азық жеуі мен сүт сауымы және оның құрамы біркелкі сауым басындағы тәжірибелік топ сиырларының тәжірибе кезеңінде II-тәжірибе тобының азықтандыру рационына ЦПХ енгізу азық құрғақ затын жеуі мен сүттілігіне әсері (3-кестеде) берілген.

3-кесте - Сауын сиырлардың азық жеуі, сүт мөлшері және құрамы

Тәжірибелік топтар	ҚЗ * кг/бас/тәул.	Сауымы, кг/бас/тәул.	Сүт құрамы		
			ақуыз, %	май, %	СЖ**, мың/ мл
Алдын ала кезеңі (30 күн)					



I	17,73	13,92±0,90	3,11±0,03	3,98±0,03	369±28,75
II	17,75	13,94±0,70	3,12±0,02	3,99±0,02	352±57,05
Тәжірибе кезеңі (1-ші ай)					
I	18,72	15,42±0,60	3,13±0,02	3,99±0,03	360±19,63
II	19,44	16,64±0,80	3,13±0,02	4,06±0,02	320±23,47
Тәжірибе кезеңі (2-ші ай)					
I	19,44	16,70±0,11	3,12±0,01	4,00±0,02	366±24,66
II	19,80	18,10±0,10	3,14±0,03	4,06±0,13	303±20,74
Тәжірибе кезеңі (3-ші ай)					
I	19,60	16,10±0,17	3,07±0,03	4,00±0,02	357±21,26
II	20,10	18,04±0,13	3,18±0,04	4,06±0,13	274±30,53
Тәжірибе кезеңі (4-ші ай)					
I	19,54	15,60±0,80	3,14±0,03	3,99±0,02	355±18,24
II	20,08	17,40±0,10	3,23±0,03	4,07±0,01	242±11,61
Тәжірибе кезеңі (5-ші ай)					
I	19,20	15,10±0,12	3,21±0,03	3,91±0,01	358±24,66
II	19,82	16,92±0,15	3,30±0,04	4,02±0,01	221±18,42
Тәжірибе кезеңі (6-шы ай)					
I	18,88	14,80±0,90	3,12±0,02	3,89±0,01	375±21,34
II	19,34	16,40±0,70	3,18±0,01	3,98±0,02	209±32,45
Тәжірибе кезеңі (6 ай) орташа					
I	19,23	15,62	3,13	3,80	362
II	19,76	16,90	3,19	4,04	261

Ескерту. \*ҚЗ - рацион құрғақ заты; \*\*СЖ-сүттегі соматикалық жасушалар

II-тәжірибе тобының рационына қосылған ЦХП рационын минералды және дәруменді қоректілігін көтеріп, оның құрғақ затының желінуін арттырды. Соның нәтижесінде, ғылыми-шаруашылық тәжірибенің алдын ала кезеңінде тәулігіне азықтандыру рационының құрғақ затын тең мөлшерде (17,74±0,1 кг) жеп, біркелкі сүт сауылған (13,93±1,0) тәжірибелік топтардағы сиырлардың, тәжірибе кезеңінде ЦХП әсерінен II-тәжірибе тобындағы сиырлардың рацион құрғақ зат жеуі әр басқа 0,34±0,1 кг молайды.

Сауымның бастапқы сүтейту кезеңіндегі айырмашылық сүт сауымы шыңының 3-ші айында I-бақылау тобы сиырларымен салыстырғанда құрғақ зат жеу мөлшері -

0,40±0,1 кг-ға, ал орташа тәуліктік сүт сауымы - 1,96±0,14кг-ға жоғарылады және бақылау тобы сиырларының сүтімен салыстырғанда олардың сүтінің сапалық көрсеткіштері: ақуызы- 3,12±0,02-ден 3,36±0,06 пайызға, майы - 3,99±0,02-ден 4,03±0,06 пайызға өсіп, соматикалық жасушалар саны түріндегі сапасыздық көрсеткіштері, керісінше, 352±57 мың/мл-ден 336±27 мың/мл-ге дейін төмендеді.

Сауын сиырлар азықтандыру рационына кешенді минералды-дәруменді қосынды болып келетін ЦПХ қосу рацион биологиялық құндылығын арттырып, құрғақ зат желінуін арттыруымен қоса оның энергиялық және қоректік заттарының конверсиялануына оң әсер етті (4-кесте).

4-кесте - Сауым айлары бойынша азық желінуі мен конверсиялануы

Тәжірибелік топтар	ҚЗ желінуі, кг/бас/тәул.	Сауылған сүті, кг/бас/тәул.	Конверсиялану коэффициенті	Конверсиялану дәрежесі
Алдын ала кезеңі (30 күн)				
I	17,73	13,92	1,27	0,78
II	17,75	13,94	1,27	0,78
Тәжірибе кезеңі (6 ай) орташа				

I	19,23	15,62	1,23	0,81
II	19,76	17,25	1,15	0,87

Рацион құрғақ затының желінуі бойынша бақыланатын азық қоректік заттарының ас қорыту барысында қорытылып, сіңіріліп, организм тіршілігі мен сүт түзіміне пайдаланылуы сауым кезеңдері бойынша өзгереді. Тәжірибе тобындағы сиырлардың рационндағы құрғақ затты тұтынуды тәулігіне 19,23 кг/бас/ - дан 19,76 кг/бас/тәул-ға арттырған кезде, лактацияның алты айында олардың орташа тәуліктік сүт сауымының мөлшері бақылау тобындағы сиырлардың сүт мөлшерінен  $3,21 \pm 0,03$  кг-ға асып түсті. Сүтті сиырларды азықтандыру рационның құрамының минералды-витаминдік байытылуы, селективті сорбциялық, бейтараптандыратын және

ион алмасу қасиеттерімен күшейтіліп, сүт биосинтезін тиімді етті, бұл азық рациондағы қоректік заттардың сүт компоненттеріне айналу дәрежесі 81% - дан 86% - ға дейін жоғарылаған кезде азықтың конверсия коэффициентінің 1,23-тен 1,16-ға дейін төмендеуімен расталады.

Ғылыми-шаруашылық тәжірибенің тәжірибе кезеңіндегі тәжірибелік топтағы сиырлардан сауылған сүтке жұмсалған азық шығынының конверсиялану көрсеткіші сауым басындағы - 1,27-ден сауым бойында I-бақылау тобында - 1,16-1,27-ге жетсе, II-тәжірибе тобында - 1,11-1,18 аралығында болып, азық қоректік заттарының өнімге айналу дәрежесін арттырды (5-кесте).

5-кесте - Рацион энергиясы мен протеинінің конверсиялануы

Көрсеткіштер	Азықпен желінген, кг/бас	Сүтте түзілген, кг/бас	Конверсиялану	
			коэффициенті	дәрежесі, %
I-бақылау тобы, сүт сауымы 93,7 кг, 0,30 а.ө, 2,88 МДж АЭ, 3,13% прот				
Құрғақ зат, кг	115,4	12,18	0,95	10,55
Алмасу энергиясы, МДж	920,0	271,7	0,34	29,53
Сұлы азық өлшемі	86,6	28,1	0,32	30,82
«Шики» протеин, кг	13,15	2,93	0,49	22,30
II-тәжірибе тобы, сүт сауымы 103,5 кг, 0,31 а.ө, 2,89 МДж, АЭ, 3,19% прот				
Құрғақ зат, кг	118,6	13,46	0,88	11,34
Алмасу энергиясы, МДж	948,8	300,1	0,32	31,63
Сұлы азық өлшемі	89,0	31,0	0,29	34,83
«Шики» протеин, кг	13,52	3,30	0,41	24,40

ЦХП қосындысының сауын сиырлар азығының энергиялық және құрылымдық қоректік заттарын игеріп пайдалануына әсерін тәжірибе тобындағы сиырлардың желінген азық қуатын конверсиялау дәрежесінің бақылау

тобындағы сиырлармен салыстырғанда: алмасу энергиясы бойынша - 2,1%, азық өлшемі бойынша - 4,0%, ал «шики» протеин түріндегі жалпы құрылымдық қосындыларын - 2,1% жоғарылағанынан көруге болады.

### Талқылау

Мал азығының желінуі рацион құрғақ затының желінуімен бақыланып, бағаланады. Сиыр сүттілігінің генетикалық әлеуетін жүзеге асыруы олардың рацион құрғақ затын жеуі мен қоректік заттарын қорытып пайдалануына өз ретінде тәуелді, рацион құрғақ затының желінуі, біріншіден, сиыр тірілей салмағы мен сүттілігіне, екіншіден, азықтар сапасы мен қоректік заттар шоғырлануы және олардың қатынасына байланысты өзгереді [10, 87 б.].

Желінген азық қоректік заттары қорытылуымен тікелей корреляциядағы

конверсиялану коэффициенті, сауын сиыр организмнің азықты қорытып сіңіріуі мен сүт түзу арасындағы байланысты нақты көрсететін, сүт өндірісіндегі азықтарды пайдалану тиімділігінің жалпылама жинақтаушы көрсеткіші. Ол сүт түзуі мен оның құрамдас бөліктеріне азықтың қоректік заттарын пайдалану тиімділігінің дәрежесін анықтайтын сүт өндірісі рентабелділігінің негізгі факторы ретінде орын алады [11, 33 б.].

Табиғи сазды минералдар негізінде дайындалған клиноптилолиті ЦХП

биостимуляциялық әсері хлорелланың дәрумендік құрамымен күшейтіліп, сауын сиырлардың рационының биологиялық құндылығын арттырады. Мұны тұтынылған қоректік заттардың сүттің құрамдас бөліктеріне конверсиялану коэффициенті мен түзілу дәрежесінің көрсеткіштерінің

өзгеруінен көруге болады. Бұл сауын сиырларын азықтандыру рационының минералдық және дәрумендік қоректік құндылығының жоғарылатып, қоректік заттарының өнімге энергиялық және құрылымдық конверсиялануын жоғарылатады [12, 130 б.].

### Қорытынды

1. Табиғи алюмосиликаттар негізіндегі цеолит-хлореллді премиксі (ЦХП) сиырлар азықтандыру рационының минералдық-дәрумендік құрамын байытып, қоректілігін арттыратын адсорбциялық-ион алмасу қасиеттері бар азықтық сорбенттер болып табылады.

2. Азықтандыру рационына ЦПХ қосылған тәжірибелік топтағы сиыр басының алты ай сауым бойындағы тәуліктік сүт сүттілігі бақылау тобындағы сиырлардікінен  $0,43 \pm 0,6$  кг артып, сүт құрамындағы ақуызы -  $3,13 \pm 0,02$ -ден  $3,19 \pm 0,02$ , майы -  $3,99 \pm 0,02$ -ден  $4,03 \pm 0,06$  пайызға жоғарылап, соматикалық жасушалардың саны -  $352 \pm 57,0$  мың/мл-ден  $336 \pm 27,0$  мың/мл-ге дейін кеміді.

3. Сауын сиыр азықтандыру рационының минералдық дәрумендік қоректілігінің артуы рацион құрғақ затының тәулігіне сиыр басына желінуін  $19,23$  кг-нан  $19,76$  кг-ға арттырып,

желінген қоректік заттардың конверсиялану коэффициентін  $1,61$ -ден  $1,17$ -ге дейін кемітіп, конверсиялану дәрежесін  $0,81$ -ден  $0,88$ -ге жоғарылатты.

4. ЦХП қосындысының селективті адсорбциялық және ион алмастырушы қасиеттері сауын сиыр ас қорыту метаболизмін жақсартып, азық қуаты мен құрылымдық қосындыларының конверсиялану дәрежесін бақылау тобымен салыстырғанда алмасу энергиясының -  $2,1\%$ , азық өлшеміннің -  $4,0\%$ , жалпы протеиннің -  $2,1\%$  жоғарылауынан көруге болады.

5. Сауын сиырлар азықтандыру рационына ЦХП қосу арқылы, азық құрғақ затының сүт түзуіне тиімділігін арттырып, сүт өндірісі рентабелділігінің негізгі факторы болып табылатын өнім бірлігін өндіруге жұмсалатын азықтық шығындарды азайтуға болады.

### Әдебиеттер тізімі

1 Omarkozhauy N. The problem of the nutritiousness forages estimation// «Science Review», - 2011, № 1, - P. 31-34.

2 Омарқожаұлы Н. Мал азығының конверсиялануын өсіру жолдары [Мәтін] / Омарқожаұлы Н., Аймырзаева А. // «Асыл тұқымды мал шаруашылығын дамыту мәселелері» атты халықаралық ғылыми-өнд. конф. мат. - Қостанай, - 2020.- 123-127 б.

3 Connor, E.E. Defining the optimal period length and stage of growth or lactation to estimate residual feed intake in dairy cows / Connor, E.E, J.L. Hutchison, C.P. Van Tassell, J.B. Cole.- 2019. J. Dairy Sci. 102: 6131-6143.

4 Frederick A. Mumpton. Larocamagica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry// Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America : journal. - 1999. - Vol. 96, no. 7. - P. 3463-3470.

5 Jean-Baptiste Monnier. «Zeolite-water close cycle solar refrigeration; numerical optimisation and field-testing», Jean-Baptiste Monnier, Dupont, M. Proc. Annu. Meet. - Am. Sect. Int. Sol. Energy Soc. American Solar Energy Society meeting; June 1983; Minneapolis, MN, USA. - Vol/Issue: 6. - P. 181-185

6 Шобель П. Инновационные ингредиенты в кормлении молочного скота [Мәтін] // «Қазақстан мал шаруашылығы – ата-баба дәстүрінен заманауи технологияларға дейін» халықаралық ғылыми-практ. конф. мат. - Алматы, - 2021.- 36-39 б.

6 Lyubin N.A. Application of Sedimentary zeolite in dairy cattle breeding / Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V. RJOAS, 1(97), January 2020, - P. 113-123.

8 Сарсембаева Н. Применение новой кормовой добавки «Цеофиш», НКД «Цеос» и рыбной муки [Мәтін] / Сарсембаева Н, Уразбекова Д, Джусупбекова Н. // «Исследования, результаты», - 2008. №1. - 99-101 б.

9 Кожебаев Б. Технологические и производственные методы контроля и управления получением молока высокого качества [Мәтін] / Кожебаев Б, Омаркожаулы Н, Родионов Г. // - Семей, Интеллект. - 2016.- 130 б.

10 Омаркожаулы Н. Мал азықтандыру және азық сапасын бағалау [Мәтін]: Омаркожаулы Н., Абдрахманов С.- Алматы, Лантар Трейд, 2018.- 217 б.

11 Мичински Я. Важнейшие аспекты кормления высокопродуктивных коров [Мәтін] // «Қазақстан мал шаруашылығы – ата-баба дәстүрінен заманауи технологияларға дейін» халықаралық ғылыми-практ. конф. мат.- Алматы,- 2021.- 30-34 б.

12 Cheetham A.K., Peter Day. Solid State Chemistry. - Oxford University Press, 1992. // Zeolites in Sedimentary Rocks.Ch.in United States Mineral Resources, Professional Paper 820, 1973. Natural and Synthetic Zeolites. U.S. Bureau of Mines Information Circular 9140, 1987. - P. 140-154

## References

1 Omarkozhauly N. The problem of the nutritiousness forages estimation // «Science Review», - 2011, № 1, - P. 31-34.

2 Omarkozhauly N. Mal azygynyn konversiyalanuyn osiru zholdary [Мәтін] / Omarkozhauly N., Ajmyrzaeva A // «Asyl tukymdy mal sharuashylygyn damytu мәseleleri» atty halykaralyk gylymi-өнд. конф. mat.- Kostanaj, - 2020.- 123-127 б.

3 Connor, E.E .Defining the optimal period length and stage of growth or lactation to estimate residual feed intake in dairy cows / Connor, E.E, J.L. Hutchison, C.P. Van Tassell, J.B. Cole.- 2019. J. Dairy Sci. 102: 6131-6143.

4 Frederick A. Mumpton. Larocamagica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry/ / Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America : journal. - 1999. - Vol. 96, no. 7.- P. 3463-3470.

5 Jean-Baptiste Monnier.«Zeolite-water close cycle solar refrigeration; numerical optimisation and field-testing», Jean-Baptiste Monnier, Dupont, M. Proc. Annu. Meet.- Am. Sect. Int. Sol. Energy Soc. American Solar Energy Society meeting; June 1983; Minneapolis, MN, USA. - Vol/Issue: 6. - P. 181-185

6 Shobel' P. Innovacionnye ingredienty v kormlenii molochного skota [Мәтін] //«Kazakstan mal sharuashylygy – ата-баба дәстүрінен заманауи технологияларға дейін» халықаралық ғылыми-практ. конф. mat. - Almaty, - 2021.- 36-39 б.

6 Lyubin N.A. Application of Sedimentary zeolite in dairy cattle breeding / Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V. RJOAS, 1(97), January 2020, - P. 113-123.

8 Sarsembaeva N. Primenenie novoj kormovoj dobavki «Ceofish», NKD «Ceos» i rybnoj muki [Мәтін] / Sarsembaeva N, Urazbekova D, Dzhusupbekova N.// «Issledovaniya, rezul'taty»,- 2008.- №1. - 99-101 б.

9 Kozhebaev B. Tekhnologicheskie i proizvodstvennyye metody kontrolya i upravleniya polucheniem moloka vysokogo kachestva [Мәтін] / Kozhebaev B, Omarkozhauly N, Rodionov G. // - Семей, Интеллект. - 2016. - 130 б.

10 Omarkozhauly N. Mal azyktandyru zhane azyk sapasyn бағалау [Мәтін]: Omarkozhauly N., Абдрахманов С.- Алматы, Лантар Трейд, 2018.- 217 б.

11 Michinski YA. Vazhnejshchie aspekty kormleniya vysokoproduktivnyh korov [Мәтін] // «Kazakstan mal sharuashylygy – ата-баба дәстүрінен заманауи технологияларға дейін» халықаралық ғылыми-практ. конф. mat. - Almaty,- 2021.- 30-34 б.

12 Cheetham A.K.; Peter Day. Solid State Chemistry. - Oxford University Press, 1992. Zeolites in Sedimentary Rocks.Ch.in United States Mineral Resources, Professional Paper 820, 1973. Natural and Synthetic Zeolites. U.S. Bureau of Mines Information Circular 9140, 1987. - P. 140-154

## ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТО-ХЛОРЕЛЛЬНОГО ПРЕМИКСА НА КОНВЕРСИЮ КОРМОВ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

*Исмайлова Айнур Жаркыновна*

*PhD докторант*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: erkin\_ainur87@mail.ru*

*Нусупов Аманжан Максутканович*

*PhD докторант*

*Университет имени Шакарима города Семей*

*г. Семей, Казахстан*

*E-mail: amanshan.nusupov@mail.ru*

*Кожебаев Болатбек Жанахметович*

*Доктор сельскохозяйственных наук*

*Университет имени Шакарима города Семей*

*г. Семей, Казахстан*

*E-mail: bolat\_bek.67@mail.ru*

*Шайкенова Кымбат Хамитовна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: mika-letto@mail.ru*

*Омарқожаұлы Нұрберген*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: omarkozhauuly49@mail.ru*

### **Аннотация**

Проблема полноценности кормления и продуктивного действия кормов в молочном скотоводстве обусловлено превалирующим удельным весом кормовых затрат в калькуляции себестоимости молочной продукции. В научно-хозяйственном опыте изучено влияние на конверсию энергии и питательных веществ рационов кормления лактирующих коров цеолито-хлорелльного премикса (ЦХП), состоящего из 28-29% цеолита, 1,5-2% хлореллы, 75-76% жмыха. Минерально-витаминное обогащение рациона кормления коров введением ЦПХ повысило на 3-м месяце пика лактации, по сравнению с контрольной группой, поедаемость сухого вещества рациона на  $0,40 \pm 0,1$  кг, среднесуточные удои молока – на  $1,96 \pm 0,14$  кг и ухудшило качество надоенного молока. В молоке коров опытной группы по сравнению с молоком коров контрольной группы: содержание белка повысилось - с  $3,12 \pm 0,02$  до  $3,36 \pm 0,06$  %, жира с  $3,99 \pm 0,02$  до  $4,03 \pm 0,06$  % при снижении количества соматических клеток - с  $352 \pm 57$  до  $336 \pm 27$  тыс./мл. Повышение конверсии обменной энергии рациона коров на - 2,1%, кормовых единиц на - 4,0%, протеина на - 2,1% способствовало снижению затрат кормов на синтез молока.

**Ключевые слова:** коровы; корма; рацион; цеолит; переваримость; конверсия, премикс.



## EFFECT OF ZEOLITE-CHLORELLA PREMIX ON FEED CONVERSION IN LACTATING COWS

*Ismailova Ainur Zharkynovna*

*PhD doctoral student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nursultan, Kazakhstan*

*E-mail: erkin\_ainur87@mail.ru*

*Nusupov Amanzhan Maksutkanovich*

*PhD doctoral student*

*Shakarim Semey University*

*Semey, Kazakhstan*

*E-mail: amanshan.nusupov@mail.ru*

*Kozhebaev Bolatpek Zhanahmetovich*

*Doctor of Agricultural Sciences*

*Shakarim Semey University*

*Semey, Kazakhstan*

*E-mail: bolat\_bek.67@mail.ru*

*Shaikenova Kymbat Hamitovna*

*Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor*

*Kazakh Agrotechnical S. Seifullin*

*University, Nursultan, Kazakhstan*

*E-mail: mika-leto@mail.ru*

*Nurbergen Omarkozhauy*

*Doctor of Agricultural Sciences, professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nursultan, Kazakhstan*

*E-mail: omarkozhauy49@mail.ru*

### **Annotation**

Since most of the total costs in the production of cow's milk are accounted for by Feed and feed costs, the most pressing issue of the industry is the reduction of feed costs for the production of milk, increasing the nutritional value of feeding rations. In scientific and economic practice, the effect on feed conversion of zeolite-chlorella premix, consisting of 28-29% zeolite, 1.5-2% chlorella powder, 75-76% sunflower sesame, was studied in the feeding diet of dairy cows. The addition of premix in this composition increased the mineral and vitamin nutrition of the diet of dairy cows, increased the effectiveness of feed energy and nutrients for the formation of milk. In the 3rd month of the peak of milking, the dry matter of the diet of cows of the experimental group increased in comparison with cows of the control group by  $0.40 \pm 0.1$  kg, and the average daily milk yield - by  $1.96 \pm 0.14$  kg. And in comparison with the milk of cows of the control group, the quality indicators of their milk increased: protein - from  $3.12 \pm 0.02$  to  $3.36 \pm 0.06$  percent, fat - from  $3.99 \pm 0.02$  to  $4.03 \pm 0.06$  percent, and the indicators of poor quality in the form of the number of somatic cells, on the contrary, decreased from  $352 \pm 57$  thousand/ml to  $336 \pm 27$  thousand/ml. An increase in the conversion of the metabolic energy of the cows' diet by - 2.1%, feed units by - 4.0%, protein by - 2.1% contributed to a reduction in feed costs for milk synthesis.

**Key words:** cows; feed; diet; zeolite; digestibility; conversion; premix.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1008  
ӘОЖ 631/635

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫНЫҢ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ  
АЛҚАПТАРЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІ, ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖҮКТЕМЕСІ ЖӘНЕ  
ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ МЕН ТОЗУЫНЫҢ  
АЛДЫН АЛУ ШАРАЛАРЫ**

*Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы*  
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі  
«А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС  
Шортанды ауданы, Қазақстан  
e-mail: ahilbekova@mail.ru

*Серекпаев Нұрлан Амангелдіұлы*  
Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор  
«А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС  
Шортанды ауданы, Қазақстан  
e-mail: serekpaev@mail.ru

*Ногаев Әділбек Айдарханұлы*  
PhD  
«А.И.Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС  
Шортанды ауданы, Қазақстан  
e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru

**Түйін**

Жайылымдық жерлерді ұтымды пайдалану Қазақстандағы ауыл шаруашылығы өндірісінің ең өзекті мәселелерінің біріне айналды. Табиғи жайылым алқаптарын экстенсивті түрде шамадан тыс пайдалану нәтижесінде ең құнды шөптер желініп, ал жеуге жарамсыз шөптер тез көбейіп, көп ұзамай жайылымдар өнімділігі төмен жайылымдық алқаптарға айналады. Осыған байланысты, бүгінгі таңда, табиғи жайылымдардың едәуір бөлігі мал жемейтін зиянды және улы өсімдік түрлерімен ластанған.

Мақалада Ақмола облысының жайылымдық алқаптарының жай-күйі қарастырылып, жайылым алаңдары, ірі қара мал (ІҚМ) бастары бойынша талдау жүргізілді. Сондай-ақ әр аудан бойынша жайылым сыйымдылығы мен бір бас ірі қара мал үшін қажетті жайылым көлемі – яғни жайылымға нақты жүктеме есептелген. Нормативтік көрсеткіштер бойынша жүргізілген салыстырмалы бағалау кейбір аудандардағы жайылымдық жерлердің жетіспеушілігін көрсетті. Бұл өз кезегінде жайылымдық жерлерді ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретін жайылым айналымын жасауды қажет етеді. Жайылым ресурстарын басқаруға негізделген шешімдер қабылдау үшін ең алдымен мақалада келтірілген нақты мал басы мен жайылымдық жүктеменің нормасы арасындағы байланыс туралы түсінік болуы қажет.

**Кілт сөздер:** жайылым; жайылымдық масса; жайылым өнімділігі; жайылым сыйымдылығы; жайылымдардың азықтық сыйымдылығы; жайылымдық жүктеме; ірі қара мал.

**Кіріспе**

Дүние жүзі халқының ұдайы өсуіне байланысты табиғи ресурстардың сәйкесінше кемуі немесе сарқылуы бүгінгі таңда халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету мәселесін алдыңғы қатарға шығарып отыр. Осыған байланысты ауыл шаруашылығы, оның ішінде жайылымдарды тиімді пайдалану мен мал шаруашылығының дамуына және ерекше мән

берілуде [1, 2].

Қазақстанда жайылымдық жерлер 184,3 миллион гектар жерді немесе барлық ауыл шаруашылық жерлердің 83,9%-ын алып жатыр. Олардың 14 пайызы деградацияға ұшыраған (азып-тозған) жерлер. Және де еліміздің табиғи жайылымдары барлық малазықтық қордың 60 пайызын қамтамасыз етуде, бұл

табиғи жайылымдардың экономикалық және экологиялық маңыздылығын көрсетеді. Жайылымдық жерлердің үлкен аумағына қарамастан олардың тек 30 пайызы ғана мал жайылымына пайдаланылады, бұл жайылымдардың тозуы, су көздерінің болмауы [3], шөлейттену сияқты бірқатар мәселелерге байланысты болып отыр. Елде жануарлардың негізгі басы (шамамен 70%) ауылдарда тұратын жеке шаруалардың иелігінде шоғырланған, олар орта есеппен 30-дан бірнеше жүз ауланы қамтиды, сәйкесінше әр аула экономикалық факторларға байланысты ауылдан 5 км радиуста аумағында ғана мал бағады. Бір учаскеде жүйесіз, үздіксіз әрі күнделікті мал жаю - жайылымның азып-тозуына, өсімдіктер қауымдастығының ботаникалық құрамының өзгеруіне, атап айтқанда мал жемейтін түрлердің басым болуына, жайылымдық өнімділіктің төмендеуіне әкеліп соғады [4, 5, 6]. Алайда, жүйесіз мал жаюдың теріс әсері туралы үзілді-кесілді тұжырым жасауға болмайды, себебі жайылымдарда мал жаймаса өсімдіктердің өсуі шамадан тыс қарқындап, азықтық құндылығы жоғалады [7]. Сонымен қатар, малды азықтандырудағы ірі жем-шөппен шырынды азықтардың төмен сапада болуы концентраттардың едәуір артық тұтынылуына әкеледі [8]. Ірі қара мал көбінесе жұқа жапырақтары бар қоректік заттарға бай құнарлы өсімдік түрлерін жақсы көреді де [9], ал бұталар мен талшыққа бай биік өсімдіктерді онша жей қоймайды [10].

Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Халық бірлігі және жүйелі реформалар-елдің өркендеуінің берік негізі» атты Қазақстан халқына Жолдауында жем-шөп дақылдарын өсіру алаңын кеңейту қажеттігін және жайылымдарды тиімді пайдалануды арттырудың маңыздылығын атап өтті [11]. Осыған байланысты жайылымдарды ұтымды пайдалану,

### Материалдар мен әдістер

Статистикалық ақпаратты жинау Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің статистикалық жинақтары, сондай-ақ ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің статистикалық есептері негізінде жүргізілді [15].

- Ірі қара малдың 1 шартты басына нақты жүктеме (П, га) – бұл бір бас ірі қара мал үшін қажетті нақты жайылым ауданы оны мына формула арқылы анықтадық:  $P = \frac{A}{B}$ ;

олардың өнімділігін қалпына келтіру және артыру, суару көздері мен су ресурстарын салу және жөндеу өзекті міндет болып табылады [12].

FAO деректеріне сәйкес Қазақстанда жалпы тозған жерлердің ауданы 48 миллион гектарды құрайды, оның 38% - ы жайылымдарға жатады [13]. Көптеген аймақтарда шаруалар мен фермерлердің малды елді мекендердің жанында және суаратын жерлердің маңайында жаюы, жайылымдар мен шабындықтардың өнімділігінің төмендеуіне, тозған жерлердің ұлғаюына әкеледі. Қазақстанда жерлердің одан әрі тозуының алдын алу және табиғи ресурстарды қалпына келтіруге және орнықты пайдалануға бағытталған іс-шараларды жүргізу жөнінде шаралар қабылдаудың шұғыл қажеттілігі туындауда. Бұл мәселеде жайылымдарды пайдалануды реттеудің негізгі факторлары болып табылатын жайылым жүктемелері мен пайдалану маусымдылығын сақтау өте маңызды [8, 14].

Сондықтан, Ақмола облысының жайылымдық ресурстарының қазіргі жай-күйі талдамалық зерттеулер жүргізу қажеттілігі туындады және жайылымдық жерлердің қазіргі жай-күйін және ірі қара малдың табиғи жайылым жүктемесін анықтау мақсатында келесі міндеттер қойылды:

- Ақмола облысының аудандары бойынша жайылым алаңдарының көлемі және ірі қара малдың саны туралы статистикалық ақпаратты жинау және талдау;

- рұқсат етілген норма негізінде ірі қара малдың жайылымға жүктемесін бағалау;

- ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерге жайылымдарды тиімді пайдалану және ірі қара малды жаю бойынша жайылым жүктемесінің сақтау жөнінде ұсынымдар беру.

мұндағы А — жайылым кезеңінде ірі қара малдың жайылымдық азыққа қажеттілігі; В — жайылым маусым кезеңінде жайылымның өнімділігі.

- Ірі қара малдың 1 шартты басына рұқсат етілген жайылым алаңының нормасы – «Жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы» бұйрыққа сәйкес алынды [16].

- Жайылымның 1 гектарына түсетін

жүктеме (жайылым сыйымдылығы немесе Н, шартты бас) – бұл 1га жайылымдық жерде экожүйеге зиян келтірместен жаюға болатын малдардың саны [17], келесі формула бойынша анықталды:  $N = \frac{\Theta}{Q \cdot T}$ ; мұндағы Н – 1 га жайылымға рұқсат етілген жүктеме нормасы (бас),  $\Theta$  – жайылым кезеңінде жейтін жасыл балаусаның немесе құрғақ массаның өнімділігі (кг немесе азықтық бірлік), Q – бір мал басының жасыл балаусаға немесе құрғақ затқа тәуліктік қажеттілігі (кг, азықтық бірлік), T – жайылымдарды пайдалану ұзақтығы (тәулік). Жайылым шығымдылығының жылдар бойынша ауытқуын ескере отырып, қосымша резервтік алаң (10-20%) көзделеді. Белгілі болғандай, ірі қара малдың тәуліктік қажеттілігі 29 кг жайылымдық азықты құрайды, ал жайылым кезеңінің ұзақтығы Ақмола облысында орта есеппен 180 күн.

Желінетін жасыл балаусаның ( $\Theta$ ) өнімділігі

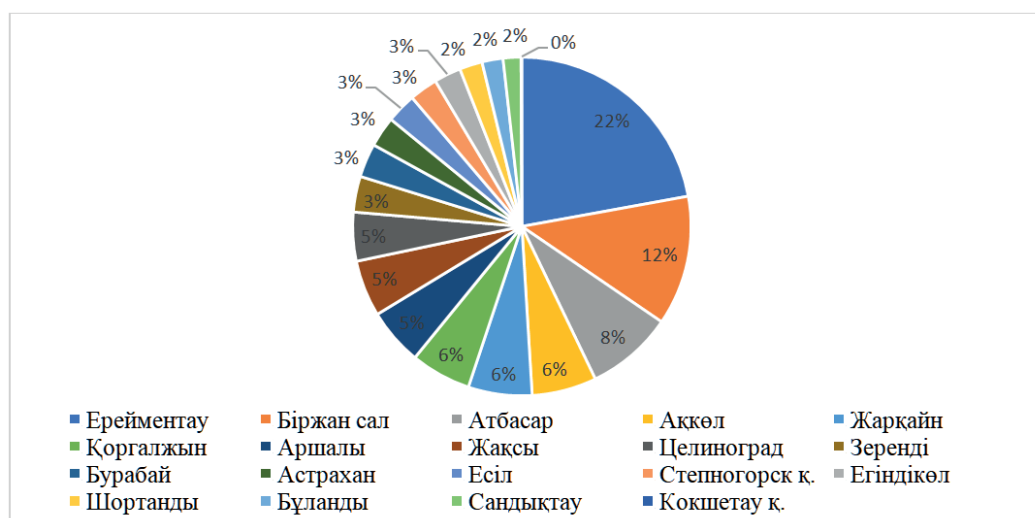
### Нәтижелер

Ақмола облысы шамамен 45°-дан 54°-ға дейін солтүстік ендікте және 69°-дан 105°-қа дейін шығыс бойлықта орналасқан, 17 ауданды, 2 муниципалдық қаланы қамтиды, әкімшілік орталығы Көкшетау қаласы болып табылады. Ақмола облысы Сарыарқаның солтүстік-батыс бөлігінде, Есіл өзенінің жоғарғы ағысындағы дала белдемінде орналасқан. Жерінің басым бөлігі абсолюттік биіктігі 400 м-ден аспайтын аласа белесті, ұсақ төбелі жазық. Солтүстігінде Көкшетау қыратының сілемдері (Сандықтау, Домбыралы, т.б. аласа таулар) орналасқан. Облыстың батыс, орталық, шығыс бөліктерін

нақты мүмкін өнім (НМӨ) негізінде анықталды. Есептеу әдістемесі А. М. Алпатьевтің баланстық әдісіне негізделген және мына формула бойынша есептелген:  $НМӨ = \frac{(ОКЖШМ \cdot 0,7 - БҚ) \cdot K_c}{K_c}$ , ОКЖШМ – қарастырылып отырған аймақ бойынша жылдық орташа көпжылдық жауын-шашын мөлшері, мм; БҚ – қалдық ылғал, егісті жинағаннан кейін немесе өсіп-жетілгеннен кейінгі қалған өнімді ылғалдың пайдаланылмаған мөлшері, мм или м<sup>3</sup>/га; K<sub>c</sub> – су пайдалану коэффициенті, м<sup>3</sup>/ц.

Ірі қара малдың нақты жүктемесін анықтағаннан кейін жайылымдардың нақты қажеттілігі анықталды (тапшылығы немесе профициті). Ол үшін алдымен жоғарыда келтірілген формула бойынша жайылымдардың норма бойынша қажетті алаңы анықталып, шыққан санды аудан бойынша қолда бар жайылым алаңдарынан азайтылу арқылы есептелді.

Есіл, Атбасар, Сілеті жазықтары алып жатыр. Жер бедерінің сипаты бойынша Ақмола облысын 3 бөлікке бөлуге болады: солтүстік-батыс — жазық, оңтүстік-батыс — жекелеген төбешіктері бар жазық және шығыс — қазақ бүктелген елінің биік бөлігі. Климаты шұғыл континенталды, құрғақ, жазы ыстық және қысы суық. Батыс Сібір Климаттық қоңыржай аймағына жатады. Облыс жайылымдарының жалпы ауданы 6422,7 мың га, оның ішінде ауыл шаруашылық мақсаттағы жерлерде 4419,3 мың га құрайды және аудандар бойынша үлесі 1-суретте көрсетілген.

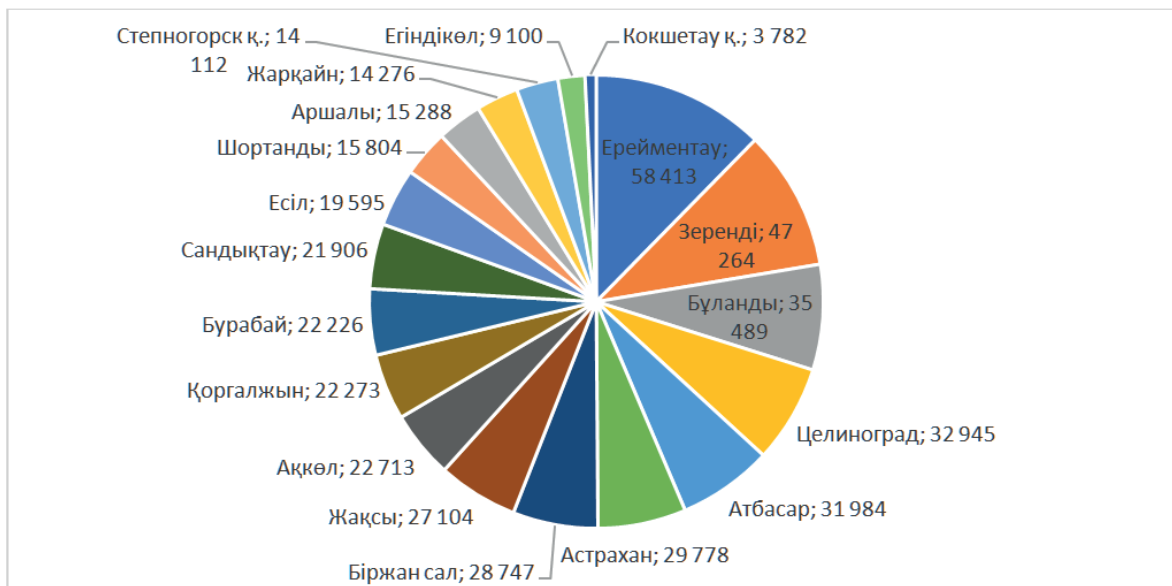


Сурет 1. Ақмола облысының аудандары бойынша ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың ауданы, мың.га.

Жайылымдардың ең үлкен көлемі Ерейментау және Біржан сал аудандарында орналасқан және сәйкесінше 978,3 мың га 547,4 мың га алып жатыр. Сондай-ақ Атбасар, Ақкөл, Жарқайың, Қорғалжын, Аршалы, Жақсы аудандарында жайылымдар кемінде 200 мың га құрайды.

Облыс бойынша барлық ірі қара малдың ең

көп саны Ерейментау ауданында шоғырланған. Одан кейін жайылым көлемі бойынша облыста 10-орында тұрған, 151 мың га ғана жайылым ауданы бар Зеренді ауданында 47264 бас ірі қара бар. Едәуір көп мал басы Бұланды, Целиноград аудандарында 32-35 мыңдай ірі қара мал шоғырланған (2-сурет).



Сурет 2. Ақмола облысының аудандары бойынша ірі қара мал саны, бас.

Жоғарыда келтірілген деректерге сүйене отырып, ірі қара мал үшін жайылымдық алқаптардың нақты жүктемесі мен қажеттілігі есептелді. Жүктеменің шекті рұқсат етілген нормасы «Жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы» Ақмола облысының тозған және қалпына келтірілген жайылымдары бойынша ірі қара малдың орташа

жүктемесін есептеу арқылы алынды. Себебі облыста қалпына келтірілген де және тозған да жайылым учаскелері бар.

Біздің есептеулеріміздің нәтижесі бойынша Ақмола облысының 8 ауданында жайылымдық жерлердің профициті байқалады, яғни мал жаюға жеткілікті немесе жайылатын мал басын көбейтуге мүмкіндік беретін артық жайылым ауданы бар (3-кесте).

Кесте 3 – Ақмола облысы бойынша жайылымдық жерлердің профициті бар аудандар

Аудандар мен қалалардың атауы	Қолда бар жайылымдық жерлер, га	ІҚМ саны, бас	ІҚМ I шартты басына нақты жүктеме (бір бас үшін жайылым алаңы немесе П), га	1га жайылымға жүктеме (жайылым сыйымдылығы немесе Н), шартты бас	Көрсетілген мал басы үшін негізгі қажет жайылым көлемі, га	Жайылымдық жерлердің профициті, га
Ерейментау	978300	58 413	6,9	0,14	642543	335757
Біржан сал	547400	28 747	6,6	0,15	316217	231183
Атбасар	368100	31 984	6,6	0,15	351824	16276
Ақкөл	272900	22 713	4,6	0,22	204417	68483
Жарқайың	269400	14 276	6,7	0,15	157036	112364
Қорғалжын	255100	22 273	7,3	0,14	245003	10097
Аршалы	239500	15 288	6,6	0,15	168168	71332
Егіндікөл	113700	9 100	6,6	0,15	100100	13600

\* «Жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы» бұйрық бойынша Ақмола облысы үшін ірі қара малдың 1 басына арналған жайылым алаңының нормаларының орташасы 1 га.



3-кестеде көрсетілген аудандарда нақты қазіргі қолда бар ірі қара мал саны үшін жайылым жерлердің көлемі жеткілікті екені белгілі болды. Бұйрық бойынша жалпы облыс үшін ірі қара малдың 1 басына арналған жайылым алаңының нормасы 11 га, алайда біздің есептеулерімізде бұл көрсеткіш 4,6-7,3 га аралығында болды, яғни ірі қараның норма бойынша жайылуы қажет жайылымдық жер көлемінен кем учаскеде жайылуын көрсетеді. Соған қармастан аталған аудандарда жайылымдық жерлердің профицитінің болуы аудандардағы жер көлемінің үлкен болуымен түсіндіріледі. Алайда мұнда ірі қара малдан өзге ұсақ мал мен құстардың есепке алынбағанын ескеру қажет.

Нақты қолда бар ірі қара малды экожүйеге зиян келтірмей жаю үшін болуы керек және жетіспейтін жайылым көлемі 4-кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – Ақмола облысы бойынша жайылымдық жерлердің тапшылығы бар аудандар

Аудандар мен қалалардың атауы	Жайылым алаңдарының болуы, га	ІҚМ саны, бас	ІҚМ 1 шартты басына нақты жүктеме (бір бас үшін жайылым алаңы немесе П), га	1га жайылымға жүктеме (жайылым сыйымдылығы немесе Н), шартты бас	Көрсетілген мал басы үшін қажетті негізгі қажет жайылым көлемі, га	Жайылымдық жерлердің тапшылығы, га
Степногорск қ.	119200	14 112	6,7	0,15	155232	-36032
Көкшетау қ.	3000	3 782	6,5	0,15	41602	-38602
Жақсы	237900	27 104	6,2	0,16	298144	-60244
Шортанды	96300	15 804	6,9	0,15	173844	-77544
Есіл	125900	19 595	7,7	0,13	215545	-89645
Бурабай	142300	22 226	6,2	0,16	244486	-102186
Целиноград	206300	32 945	7,3	0,14	362395	-156095
Сандықтау	75600	21 906	4,9	0,2	240966	-165366
Астрахан	128500	29 778	6,2	0,16	327558	-199058
Бұланды	88900	35 489	6,7	0,15	390379	-301479
Зеренді	151000	47 264	6,6	0,15	519904	-368904

\* «Жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы» бұйрық бойынша Ақмола облысы үшін ірі қара малдың 1 басына арналған жайылым алаңының нормаларының орташасы 11 га.

Кестеде көрсетілгендей 9 ауданда және Степногорск және Көкшетау қалаларында қолда бар мал саны үшін жайылымдық жерлер тапшы. Ең үлкен жайылым тапшылығы Зеренді және Бұланды аудандарында. Осылай-

ша, Ақмола облысының барлық аудандарында жайылымдардың бір шартты мал басына келетін нақты жүктемесі белгіленген нормадан аз.

### Талқылау

Мал жаю мен жайылымдарды басқару үшін ең алдымен жануарлар санының мал басының нормасымен, азықтың массамен және азықтық нормамен байланысы туралы дәлелдемелер болуы қажет [18].

Мал басының нормасы жайылымдарды пайдалану кезіндегі негізгі факторлардың бірі болып саналады, бұл жайылымдардың өнімділігіне және жайылатын жануарлардың рентабельдігіне айтарлықтай әсер етеді. Әсіресе қуаңшылықты жерлерде жем-шөп биомассаның өзгеруі бойынша мал басының нормасы түзетілуі тиіс [19]. Жүргізілген есеп-

теулер бойынша, жайылымдық жерлердің жетіспеушілігі аса байқалады, өйткені 11 ауданда ірі қара мал саны рұқсат етілген шекті нормалардан асып түседі, бұл кейіннен жайылымдық жерлердегі шөптердің әртүрлілігіне теріс әсер етуі мүмкін және олардың құлдырауына, сондай-ақ олардың жайылымның айналымынан шығуына алып келеді [14]. Мал басы санының артуымен бірге жайылымның жүктемесі де және мал жаю қарқындылығы да артады. Тиісінше, мал жаю қарқындылығының артуы шөптердің құндылығы, биіктігі мен тығыздығының төмендеуіне алып келеді [20].

Осылайша, мал жаюды дұрыс және тиімді түрде жаю жергілікті жайылымдардың құлдырауына қарсы тұрудың және жайылымдық жерлердің тұрақтылығын қамтамасыз етудің қол жетімді әдісі болып табылады [21]. Сонымен қатар, бұл мал шаруашылығының экономикалық мүмкіндіктеріне кедергі келтіруі мүмкін, себебі шөп отының азаюына байланысты, мал

### Қорытынды

- ҚР Статистика агенттігінің деректері бойынша 2021 жылы Ақмола облысындағы ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылым алқаптарының ауданы 6422,7 га, оның ішінде ауыл шаруашылық мақсаттағы жерлерде 4419,3 мың га құрайды немесе Қазақстан Республикасының жалпы жайылым алаңының шамамен 3,5%-ын алып жаытр;

- ҚР Статистика агенттігінің деректері бойынша 2021 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша Ақмола облысында ірі қара мал басының саны 478784 бас;

- Ақмола облысындағы жайылымның ең үлкен ауданы Ерейментау (978,3 мың га), Біржан сал (547,4 мың га) аудандарында, сәйкесінше ауданның барлық жайылым көлемінің 22,1 және 12,4%-ын алып жатыр, ал жайылымдық жерлердің ең аз көлемі Бұланды (облыстағы барлық жайылымдардың 2%-н алып жатыр), Сандықтау (1,7%) аудандарында және Көкшетау (0,07%) қаласында.

- Облыс бойынша ең көп ірі қара басы Ерейментау – 58413 бас, үлесі 12%, Зеренді – 47264 бас, үлесі 10%, Бұланды – 35489 бас, 8%-ы шоғырланған, ең аз мал басы Егіндікөл ауданы – 9100 бас (2%) және Көкшетау қаласында – 3782 бас (0,8%).

- біздің есептеулерімізде жайылымдық жерлердің ең үлкен профициті бар Ерейментау және Біржан сал аудандары болды. Ал ең үлкен жайылымдық жерлердің тапшылығы Зеренді және Бұланды аудандарында анықталды.

Ақмола облысының ауыл шаруашылық тау-

басы санының артуы сүт өнімділігін, малдың салмағы мен семіздігін төмендетеді.[22].

Малды жаюды ұтымды ұйымдастыру жайылымдарды құлдыраудан алдын алудың маңызды факторы болып табылады, өйткені мал әдетте судан алыс жерлерде азырақ уақыт өткізеді, сондай-ақ және тік беткейлерде де жайыла қоймайды[23].

ар өндірушілеріне табиғи жем-шөп алқаптарын ұтымды пайдалану және жайылымдардың тозуын болдырмау үшін, әсіресе профициті бар аудандарда мынадай іс-шараларды жүргізуді ұсынамыз:

- табиғи мал азықтық алқаптарға (геоботаникалық мұздану, топырақтың тозу дәрежесі, өнімділік) сандық технологияларды қолдана отырып (қашықтықтан зондауды пайдалана отырып) мониторинг жасау;

- жемшөп алқаптарының толық легендалық мәліметтерімен электрондық картасын жасау;

- ауыл шаруашылығы жануарларының жайылымға жүктемесін есептеу;

- жайылымдардың жем-шөп сыйымдылығын негізге ала және жайылымға мал жүктемесінің рұқсат етілген нормаларын сақтай отырып, жыл мезгілдері бойынша жайылым айналымдарын әзірлеу;

- жайылымдардың құлдыраған, тозған, өнімділігі төмен, зиянды немесе улы өсімдіктермен ластанған учаскелерінде жайылымдарды үстіртін немесе түбегейлі жақсарту тәсілдерін жүргізу;

- азықтық алқаптарының үлкен алаңдары жоқауыл шаруашылығытауарынөндірушілерге ұзақ өмір сүру деңгейі жоғары жайылымдық пайдаланылатын көпжылдық шөптерді (тарлау қияқ, үйбидайық, ешкібұршақ, еркекшөп, қылтықсыз арпабас, тік арпабас, сұр бидайық және т. б.) себу арқылы себілген жайылымдар жасау.

### Әдебиеттер тізімі

1 Stybayev G., Serekrayev N., Yancheva H., Baitelenova A., Nogayev A., Khurmetbek O. & Mukhanov N. (2021) Succession dynamics, quality, and production in improved and natural pastures in Northern Kazakhstan. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 27 (Suppl. 1). -p.95–102

2 Evers S.H., Delaby L., Fleming C., Pierce K.M., Horan B. (2021). Effect of 3 Autumn Pasture Management Strategies Applied to 2 Farm System Intensities on the Productivity of Spring-Calving, Pasture-Based Dairy Systems. *J. Dairy Sci.*, 104, 6803–6819, doi:10.3168/jds.2020-19246.

- 3 Torekhanov A.A., Sabirova A.I.; Kazakh Research Institute of Economy of Agro-Industrial Complex and Rural Development effective use of remote and near-village pastures of the Republic of Kazakhstan. *Probl. AgriMarket* 2020, 24–30, doi:10.46666/2020-4-2708-9991.02.
- 4 Kurishbayev A.K., Serekpaev N.A., Stybaev G.Zh., Nogayev A.A., Bakhralinova A.S. Condition of pastures neighboring to the villages in Enbekshilder district of Akmola region and the effectiveness of some surface improvement techniques [Текст]: *Bioscience biotechnology research Asia*. – №13 (2). 2016. – P.733-742.
- 5 Yespolov T.; Tireuov K.; Kerimova U.; Turekulov S. The Main Challenges and Prospects of Pastures Rational Use in the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of the Georgian National academy of sciences*, 12, 2, 2018.
- 6 Скоринцева И.Б., Басова Т.А. Экологические основы сбалансированной территориальной организации ландшафтов Акмолинской области Республики Казахстан [Текст]: ҚазККА хабаршысы ғылыми журналы. Алматы, 2010. № 3. - Б. 12-20.
- 7 Pelve M.E., Spörndly E., Olsson I., Glimskär A. Grazing and Fouling Behaviour of Cattle on Different Vegetation Types within Heterogeneous Semi-Natural and Naturalised Pastures. *Livestock Science*. 2020, 241, 104253, doi: 10.1016/j.livsci.2020.104253.
- 8 Серекпаев Н.А., Стыбаев Ғ.Ж., Ноғаев А.А., Хурметбек О. Экологический мониторинг земельных угодий локального уровня на примере пастбищ, прилегающих к поселку «Баймырза» Енбекшильдерского района, Акмолинской области [Текст]: журнал / Изденістер, нәтижелер. – Исследования. Результаты. - №2 (78). – 2018. – С.201-207.
- 9 Pain S.J., Corkran J.R., Kenyon P.R., Morris S.T., Kemp, P.D. The Influence of Season on Lambs' Feeding Preference for Plantain, Chicory and Red Clover. *Anim. Prod. Sci.* 2014, 55, 1241–1249, doi:10.1071/AN14440.
- 10 Pauler C.M., Isselstein J., Suter M., Berard J., Braunbeck T., Schneider M.K. Choosy Grazers: Influence of plant traits on forage selection by three cattle breeds. *Funct. Ecol.* 2020, 34, 980–992, doi:10.1111/1365-2435.13542.
- 11 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы: "Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі". [Текст]: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtynkazakstan-halkyna-zholdauy-183555>
12. Тангиров А.Э. Пути повышения эффективности использования пастбищ в пустынно-пастбищном животноводстве. [Текст]: *Экономика и финансы* 2016, 8. Б.36-40.
13. ФАО-ның Еуропа мен Орталық Азиядағы өңірлік өкілдігі. Қазақстан болашақ ұрпақ үшін құнды жайылымдарды сақтауға күш салуда. [Текст]: <https://www.fao.org/europe/news/detail-news/ru/c/1317306/>
- 14 Zhang R., Wang J., Niu S. (2021) Toward a Sustainable Grazing Management Based on Biodiversity and Ecosystem Multifunctionality in Drylands. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 48, 36–43, doi:10.1016/j.cosust.2020.09.005.
- 15 Қазақстан Республикасының 2020 жылғы жер жағдайы және оны пайдалану туралы жиынтық талдамалы есебі. Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы министрлігі. Жер ресурстарын басқару комитеті. [Текст]: Нұр-Сұлтан, 2021.
16. Жайылымдардың жалпы алаңына түсетін жүктеменің шекті рұқсат етілетін нормасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 14 сәуірдегі № 3-3/332 бұйрығы. [Текст]: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1500011064>
- 17 Allen V.G., Batello C., Berretta E.J., Hodgson J., Kothmann M., Li X., McIvor J., Milne J., Morris C., Peeters A. (2011) An International Terminology for Grazing Lands and Grazing Animals. *Grass Forage Sci.*, 66, 2–28, doi:10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x.
- 18 Aiken G.E. Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments. *The Professional Animal Scientist* 32 (2016): 1-9.. doi:10.15232/pas.2015-01406.
- 19 Ruvuga P.R. (2021) Evaluation of Rangeland Condition in Miombo Woodlands in Eastern Tanzania in Relation to Season and Distance from Settlements. *Journal of Environmental Management*, 9.
- 20 Mahmoudi S., Khoramivafa M., Hadidi M., Jalilian N., Bagheri A. (2021) Overgrazing Is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in Nowa- Mountain Rangeland, West of Iran, 11.

21 Deng L., Sweeney S., Shangguan, Z.P. (2014) Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass Forage Sci.*, 69, 524–533, doi:10.1111/gfs.12065.

22 McCarthy J., McCarthy B., Horan B., Pierce K.M., Galvin N., Brennan A., Delaby L. (2014) Effect of Stocking Rate and Calving Date on Dry Matter Intake, Milk Production, Body Weight, and Body Condition Score in Spring-Calving, Grass-Fed Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 97, 1693–1706, doi:10.3168/jds.2013-7458.

23 Millward M.F., Bailey D.W., Cibils A.F., Holechek J.L. (2020) A GPS-Based Evaluation of Factors Commonly Used to Adjust Cattle Stocking Rates on Both Extensive and Mountainous Rangelands. *Rangelands*, 42, 63–71, doi:10.1016/j.rala.2020.04.001.

## References

1 Stybayev G., Serekpayev N., Yancheva H., Baitelenova A., Nogayev A., Khurmetbek O. & Mukhanov N. (2021) Succession dynamics, quality, and production in improved and natural pastures in Northern Kazakhstan. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 27 (Suppl. 1). -p.95–102

2 Evers S.H., Delaby L., Fleming C., Pierce K.M., Horan B. (2021). Effect of 3 Autumn Pasture Management Strategies Applied to 2 Farm System Intensities on the Productivity of Spring-Calving, Pasture-Based Dairy Systems. *J. Dairy Sci.*, 104, 6803–6819, doi:10.3168/jds.2020-19246.

3 Torekhanov A.A., Sabirova A.I.; Kazakh Research Institute of Economy of Agro-Industrial Complex and Rural Development effective use of remote and near-village pastures of the Republic of Kazakhstan. *Probl. AgriMarket 2020*, 24–30, doi:10.46666/2020-4-2708-9991.02.

4 Kurishbayev A.K., Serekpaev N.A., Stybaev G.Zh., Nogayev A.A., Bakhralinova A.S. Condition of pastures neighboring to the villages in Enbekshilder district of Akmola region and the effectiveness of some surface improvement techniques // *Bioscience biotechnology research Asia*. – №13 (2). 2016. – P.733-742.

5 Yespolov T.; Tireuov K.; Kerimova U.; Turekulov S. The Main Challenges and Prospects of Pastures Rational Use in the Republic of Kazakhstan. 2018, 12, 7.

6 Skorintseva I.B., Basova T.A. (2010) Ekologicheskiy / Ecological bases of balanced territorial organization of landscapes of Akmola region of the Republic of Kazakhstan [Text]: / *KazKKA Bulletin of the scientific journal*. Almaty, 2010. № 3. - P. 12-20.

7 Pelve M.E., Spörndly E., Olsson I., Glimskär A. Grazing and Fouling Behaviour of Cattle on Different Vegetation Types within Heterogeneous Semi-Natural and Naturalised Pastures. *Livest. Sci.* 2020, 241, 104253, doi: 10.1016/j.livsci.2020.104253.

8 Serekpaev N.A., Stybaev G.Zh., Nogayev A.A., Khurmetbek O. (2018) Ekologicheskij monitoring zemel'nyh ugodij lokal'nogo urovnya na primere pastbishch, prilegayushchih k poselku «Bajmyrza» Enbekshil'derskogo rajona, Akmolinskoj oblasti [Ecological monitoring of land at the local level on the example of pastures adjacent to the village «Baymyrza» Enbekshildersky district, Akmola region] [Text]: / *Research. Results*. - №2 (78). – 2018. – P.201-207.

9 Pain S.J., Corkran J.R., Kenyon P.R., Morris S.T., Kemp, P.D. The Influence of Season on Lambs' Feeding Preference for Plantain, Chicory and Red Clover. *Anim. Prod. Sci.* 2014, 55, 1241–1249, doi:10.1071/AN14440.

10 Pauler C.M., Isselstein J., Suter M., Berard J., Braunbeck T., Schneider M.K. Choosy Grazers: Influence of plant traits on forage selection by three cattle breeds. *Funct. Ecol.* 2020, 34, 980–992, doi:10.1111/1365-2435.13542.

11 State of the Nation Address by President of the Republic of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev [Text]: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtynkazakstan-halkyna-zholdauy-183555>

12 Tangirov A.E. (2016) Puti povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya pastbishch v pustynnopastbishchnom zhivotnovodstve [Ways to improve the efficiency of pasture use in desert pastoral animal husbandry] [Text]: *Economics and finance*, 8. P.36-40.

13 FAO Regional Office for Europe and Central Asia: Kazakhstan works toward securing precious pastures for future generations. [Text]: <https://www.fao.org/europe/news/detail-news/ru/c/1317306/>



14 Zhang R., Wang J., Niu S. (2021) Toward a Sustainable Grazing Management Based on Biodiversity and Ecosystem Multifunctionality in Drylands. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 48, 36–43, doi:10.1016/j.cosust.2020.09.005.

15 Kazakhstan Respublikasynyn 2020 Kazakhstan Respublikasynyn auyl sharuashylygy minister of leagues. Zher resource staryn baskaru committee. [Text]: Nur-Sultan, 2021.

16 On approval of the maximum allowable load on the total area of pastures Order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan dated April 14, 2015 No. 3-3/332. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on May 15, 2015 No. 11064. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1500011064>

17 Allen V.G., Batello C., Berretta E.J., Hodgson J., Kothmann M., Li X., McIvor J., Milne J., Morris C., Peeters A. (2011) An International Terminology for Grazing Lands and Grazing Animals. *Grass Forage Sci.*, 66, 2–28, doi:10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x.

18 Aiken, G. E. (2015) Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments12. doi:10.15232/pas.2015-01406.

19 Ruvuga P.R. (2021) Evaluation of Rangeland Condition in Miombo Woodlands in Eastern Tanzania in Relation to Season and Distance from Settlements. *J. Environ. Manage.*, 9.

20 Mahmoudi S., Khoramivafa M., Hadidi M., Jalilian N., Bagheri A. (2021) Overgrazing Is a Critical Factor Affecting Plant Diversity in Nowa- Mountain Rangeland, West of Iran, 11.

21 Deng L., Sweeney S., Shangguan, Z.P. (2014) Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass Forage Sci.*, 69, 524–533, doi:10.1111/gfs.12065.

22 McCarthy J., McCarthy B., Horan B., Pierce K.M., Galvin N., Brennan A., Delaby L. (2014) Effect of Stocking Rate and Calving Date on Dry Matter Intake, Milk Production, Body Weight, and Body Condition Score in Spring-Calving, Grass-Fed Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 97, 1693–1706, doi:10.3168/jds.2013-7458.

23 Millward M.F., Bailey D.W., Cibils A.F., Holechek J.L. (2020) A GPS-Based Evaluation of Factors Commonly Used to Adjust Cattle Stocking Rates on Both Extensive and Mountainous Rangelands. *Rangelands*, 42, 63–71, doi:10.1016/j.rala.2020.04.001.

## **СОСТОЯНИЕ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ, ПАСТБИЩНАЯ НАГРУЗКА И МЕРЫ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ДЕГРАДАЦИИ ПАСТБИЩ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ахылбекова Балжан Ахметбеккызы*  
*Магистр сельскохозяйственных наук*  
*ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»*  
*Шортандинский район, Казахстан*  
*e-mail: ahilbekova@mail.ru*

*Серекпаев Нурлан Амангельдинович*  
*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор*  
*ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»*  
*Шортандинский район, Казахстан*  
*e-mail: serekraev@mail.ru*

*Ногаев Адильбек Айдарханович*  
*PhD*  
*ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева»*  
*Шортандинский район, Казахстан*  
*e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru*



### **Аннотация**

Рациональное использование пастбищных угодий стало одной из самых актуальных проблем сельскохозяйственного производства в Казахстане. В результате экстенсивного чрезмерного использования естественных пастбищных угодий наиболее ценные травы выветриваются, а несъедобные травы быстро размножаются, и вскоре пастбища превращаются в пастбищные угодья с низкой продуктивностью. В связи с этим сегодня значительная часть естественных пастбищ загрязнена вредными и ядовитыми видами растений, которые не питаются скотом.

В статье рассмотрено состояние пастбищных угодий Акмолинской области, проведен анализ пастбищных площадей, поголовья крупного рогатого скота (КРС). Также по каждому району рассчитаны пастбищная емкость и необходимый объем пастбищ для одной головы крупного рогатого скота – то есть фактическая нагрузка на пастбища. Сравнительная оценка, проведенная по нормативным показателям, показала недостаток пастбищных угодий в некоторых районах. Это, в свою очередь, требует создания пастбищного оборота, позволяющего рационально использовать пастбищные угодья. Для принятия решений, основанных на управлении пастбищными ресурсами, прежде всего необходимо иметь представление о взаимосвязи между фактическим поголовьем скота и нормой пастбищной нагрузки, приведенной в статье.

**Ключевые слова:** пастбища; пастбищная масса; пастбищная продуктивность; пастбищная емкость; кормовая емкость пастбищ; пастбищная нагрузка; крупный рогатый скот.

## **THE STATE OF PASTURE LANDS, PASTURE LOAD AND MEASURES FOR RATIONAL USE AND PREVENTION OF DEGRADATION OF PASTURES OF THE DRY STEPPE ZONE OF AKMOLA REGION**

**Akhylbekova Balzhan Akhmetbekkyzy**

*Master of Agricultural Sciences*

*A.I. Barayev research and production centre for grain farming*

*Shortandinsky district, Kazakhstan*

*e-mail: ahilbekova@mail.ru*

*Serekpaev Nurlan Amangeldinovich*

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*A.I. Barayev research and production centre for grain farming*

*Shortandinsky district, Kazakhstan*

*e-mail: serekpaev@mail.ru*

*Nogayev Adilbek Aidarkhanovich*

*PhD*

*A.I. Barayev research and production centre for grain farming*

*Shortandinsky district, Kazakhstan*

*e-mail: adilbek\_nogaev@mail.ru*

### **Abstract**

Rational use of pasture lands has become one of the most urgent problems of agricultural production in Kazakhstan. As a result of extensive overuse of natural pasture lands, the most valuable grasses are eroded, and inedible grasses multiply rapidly, and soon pastures turn into pasture lands with low productivity. In this regard, today a significant part of natural pastures is polluted with harmful and poisonous plant species that do not feed on cattle.

The article considers the state of the pasture lands of the Akmola region, analyzes the pasture areas, the number of cattle (cattle). Also, the pasture capacity and the required amount of pasture for one head of cattle are calculated for each district – that is, the actual load on pastures. A comparative assessment

carried out according to normative indicators showed a lack of pasture land in some areas. This, in turn, requires the creation of a pasture turnover that allows rational use of pasture lands. To make decisions based on the management of pasture resources, first of all it is necessary to have an idea of the relationship between the actual number of livestock and the norm of pasture load given in the article.

**Keywords:** pastures; pasture mass; pasture productivity; pasture capacity; pasture feed capacity; pasture load; cattle.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1010

УДК: 631.52: 635.61

## ДОСТИЖЕНИЕ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА В КАЗАХСТАНЕ

*Махмаджанов Сабир Партович*

*Доктор философии (pHd) по специальности*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*г.Атакент, Казахстан*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Дәуренбек Нұрман Мамытұлы*

*Магистрант*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*г.Атакент, Казахстан*

*E-mail: kazcotton1150@mail.ru*

*Асабаев Багдаулет Сембиевич*

*Магистр*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*г.Атакент, Казахстан*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

---

### Аннотация

Разработка принципов управления наследственностью и изменчивостью, сохранения и рационального использования генофонда сельскохозяйственных растений, в частности, сортов хлопчатника интенсивного типа, является одной из главных задач ученых, работающих в области генетики и селекции этой культуры. В процессе их решения широко используются гибридизация сортов и линий, полученных разными методами, а также метод подбора родительских пар. Хлопчатник - факультативно самоопыляющееся растение, и его биологическая отзывчивость зависит от генетической структуры популяции, популяционного гомеостаза, а также естественного и искусственного отбора в конкретных условиях произрастания. Показано, что внутрисортное скрещивание хлопчатника является одним из мощных факторов в улучшении жизнеспособности растений, способствующих интенсивному росту и развитию, повышающему гетерозисную мощьность в первом и в некоторой степени в последующих поколениях. Определена вилтоустойчивость зарубежных сортообразцов, сортов, номеров хлопчатника *G. Hirsutum*L. и *G. Barbardense*L.

Впервые созданы скороспелые, вилтоустойчивые, высокопродуктивные, линии и сорта хлопчатника, которые обладают вегетационным периодом 115-120 дней, массой хлопка-сырца одной коробочки 6,2-6,6 г, выходом волокна 38,5-40,8%, урожайностью 40,0-45,0 ц/га и качеством волокна IV-V типа, являющиеся уникальными материалами в генетико-селекционной работе. Выявлены сорта-доноры носители ценных аддитивных эффектов генов как по отдельным параметрам, что имеет важное генетическое и селекционное значение.

Показано генетическое различия изучаемых сортов и выявлено наличие генотипов, устойчивых к экстремальным условиям среды. Созданные линии и сорта хлопчатника в перспективе послужат исходным материалом для дальнейшей генетической и селекционной работы.

**Ключевые слова:** Селекция; хлопчатник; сорт; вилтоустойчивость; гоммоз; солеустойчивость; отбор

## Введение

Задача современной селекционной работы – более сознательно на основе выводов генетики и использовании факторов наследственности и изменчивости, а также применением новейших цифровых технологий передовых стран мира создать новые конкурентоспособные сорта отечественной селекции. В Республике Казахстан хлопчатник занимает более 100 тысяч гектаров, средняя урожайность составляет - 25,6 ц/га, хлопковое волокно производится ежегодно на уровне 85 тыс. тонн. На данном этапе во всем мире перед селекционерами – семеноводами стоит задача по усовершенствованию направлений селекции и семеноводства хлопчатника по хозяйственно – ценным признакам на основе арсенала наиболее прогрессивных методов и использования богатейшего исходного материала, созданный на протяжении многих лет.

Новые сорта хлопчатника ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» относятся средневолокнистым сортам, которые широко внедряются в Туркестанской области. В 2016 году, когда не хватало отечественных семян были привезены зарубежные сорта из КНР и Турции и многие из этих сортов были генномодифицированными, к сожалению, специфика которых не до конца изучена и масло, получаемое из их семян, может негативно отразиться на здоровье людей. Необходимо принять опыт зарубежных цифровых технологий при помощи дистанционного зондирования спектральных и пространственных индикаторов неоднородности с помощью спутников SPOT 5 изображений для определения органического и неорганического хлопка с высоты [1], это даст возможность заранее отделить при сборе генномодифицированный хлопок.

Современный уровень селекции растений – это решение вопроса о максимальном соответствии создаваемых сортов к различным природно-климатическим зонам, контролируемые агротехнологиями различных зон [2].

Одна из наиболее актуальных проблем современного хлопководства – обновление промышленных сортов, замена их новыми, обладающими улучшенными качествами волокна, приспособленными к механизированному способу возделывания и уборки урожая [3].

В Узбекистане к настоящему моменту созданы сорта тонковолокнистого хлопчат-

ника такие, как Сурхан-9, Сурхан-14, Сурхан-16, Сурхан-18, Сурхан-102 и Сурхан-102. Все перечисленные сорта обладают высокой скороспелостью -110-120 дней и урожайностью свыше 50ц/га [4].

Хлопчатник – основная экспортируемая сельскохозяйственная культура в Казахстане, дающая сырье для многих отраслей промышленности. Внедряемые в производство новые сорта обладают высокой продуктивностью, скороспелостью с высокими показателями качества волокна и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [5].

При увеличении общей и специфической адаптивности сортов и гибридов хлопчатника большая роль принадлежит исходному материалу. Сложные межгибридные скрещивания позволяют создать необычные комбинации генов, когда по продуктивности и другим показателям, выделившиеся рекомбинанты могут быть выше, чем у исходных форм, позволяют создавать сорта и формы с новым уровнем выраженности признаков. Учитывая необходимость сочетания в сорте продуктивности с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам, отбор будет вестись по комплексу признаков [6].

Диплоидный *G. armourianum* Kearney (D 2–1) принадлежит к кладе D-генома и является диким видом, обитающим в Мексике. Было показано, что он проявляет устойчивость к белокрылке, которая является переносчиком многих патогенов хлопка, таких как вирус курчавости листьев [7].

Тетраплоид *G. mustelinum* MeersexWatt из Бразилии также производит небольшое количество ворса. Используя анализ ВЭЖХ, *G. mustelinum* Было показано, что листья имеют самые высокие концентрации терпеноидных альдегидов, влияющих на устойчивость к насекомым. *G. barbadense* происходит из Южной Америки и представляет собой культивируемый вид, который составляет около пяти процентов ежегодного мирового урожая волокна. Этот тетраплоид демонстрирует превосходные характеристики качества волокна по длине волокна, количеству микронейров и высокой прочности по сравнению с *G. hirsutum* [8].

Многие усилия по картированию хлопка включали межвидовые двуродительские популяции *G. hirsutum* × *G. barbadense*, которые

обеспечивают более высокий уровень полиморфизма, чем внутривидовые скрещивания, и сегрегацию для получения превосходных характеристик качества волокна. Карты сцепления средней плотности были созданы с использованием полиморфизмов длин рестрикционных фрагментов (RFLP) [9,10].

Китай является вторым по величине производителем хлопка в мире после Индии с обширными и высокоурожайными посевными площадями хлопка. Производство хлопка

### Материалы и методы

Наблюдения и учеты проводились по методике государственного сортоиспытания [12].

Для ускорения селекционного процесса хлопчатника в лабораториях ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» используются новейшие оборудования, такие как Микронейр, определитель длины волокна МХ-730, определитель сортности ЛПС-4. Эти приборы в точности определяют технологические качества волокна, после чего лаборанты отбирают самые лучшие образцы с высокими показателями для дальнейшей работы. Образцы с худшими показателями бракуются, что свою работу экономит время при выведении новых сортов хлопчатника, это одно из приемов применения цифровой технологии в селекции.

Для разрешения целого ряда задач, когда в исходных материалах не находится форм с необходимым сочетанием признаков, селекционная работа проводится синтетическим методом – методом гибридизации.

При помощи гибридизации каждому промышленному сорту можно придать любую форму куста, окраску, опушение и любой другой качественный признак.

Скрещиванием могут быть усилены в же-

### Результаты

Современная практика показала, что только за счет нового прогрессивного сорта можно получать более 25% прибавки урожая без дополнительных затрат, поэтому в ведущих хлопководящих странах мира приоритетное значение придается селекции и семеноводству.

Для решения таких важных задач необходимо целенаправленно вести селекционный процесс на комплекс хозяйственно-ценных признаков хлопчатника, где основная цель повышение урожайности хлопка с единицы площади.

играет жизненно важную роль в развитии экономики и общества. Вертициллезное увядание в настоящее время является одним из наиболее распространенных заболеваний, серьезно влияющих на урожайность и качество хлопка. Молекулярный маркер очень полезен для молекулярной характеристики и идентификации генетической изменчивости и используется в селекции с помощью маркеров (MAS) и дактилоскопии генома [11].

лательную сторону отдельные хозяйственно-ценные признаки (скороспелость, длина и выход волокна и др.). В целях максимального ускорения гибридизационных работ – производства скрещивания и размножения первого поколения (F1) широко используются тепличные и оранжерейные помещения. Использование их позволяет получить в год два поколения и сократить тем самым цикл гибридизационных работ минимум на два года.

Успехи достигаются в чрезвычайно трудных почвенно - климатических условиях. Разнообразные почвенно-климатических условий хлопководящих хозяйств Республики Казахстан ставят исключительно сложные проблемы перед хлопководством. Особенность их заключается в том, что по характеру распределения и интенсивности проявления метеорологических факторов, наблюдается нестабильность по годам, а иногда и в течение вегетационного периода, что очевидно вызвано серьезными изменениями экологии.

Почвенные условия также характеризуются большим разнообразием и преобладанием засоленных и малопригодных к земледелию земель. Работа выполнена по следующим шифрам задания (BR107650017).

Хлопководство Казахстана является самым северным в мире, и поэтому проблема скороспелости на сегодняшний день в наших исследованиях является наиболее важной и актуальной.

Одной из важных проблем на современном этапе хлопководства является устойчивость к наиболее распространенным заболеваниям и сельскохозяйственным вредителям. Это в свою очередь требует от селекционеров создания новых устойчивых сортов хлопчатника.



Селекционно-семеноводческая работа ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» в настоящее время направлена на создание и выведение ряда высокоурожайных, скороспелых (110-120 дней), с высоким выходом волокна (более 38%), устойчивых к комплексу болезней (черная корневая гниль, гоммоз и вилт), солевыносливых и засухоустойчивых сортов хлопчатника, а также испытание и внедрение их в производство.

Первоочередной задачей повышения урожайности хлопчатника является внедрение в производство сортов с коротким вегетационным периодом 110-120 дней, с высокой урожайностью 50-60 ц/га, солеустойчивые, засухоустойчивые, устойчивые к стрессовым факторам сорта. В этом направлении в ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» проводится очень большая работа. За последние 25 лет было выведено 13 высокоурожайных сорта адаптированных к условиям произрастания юга Казахстана. В данное время на 11 сортов получены патенты, 8 сортов включены в Государственный реестр селекционных достижений к районированию. В 2021 году, получен патент новый сорт хлопчатника Мактарал-5027. В данное время новый отечественный сорт внедряется в элитно семеноводческие хозяйства для обеспечения производства высокопродуктивными семенами. Сорт устойчив к среднему засолению почв и к дефициту влаги, пригоден к выращиванию для всех хлопкосеющих регионов Казахстана. Во время испытания в конкурсном и предварительном питомнике размножение на экспериментальном участке «СХОС хлопководства и бахчеводства», был получен высокий урожай хлопка сырца - 54,5 ц/га, при высоком агрофоне и при низкой засоленности возможно получения высокого урожая до 60-70 ц/га. Сорт относится к группе

скороспелых сортов, период от всходов до раскрытия первой коробочки колеблется 118-119 дней. Вес 1000 штук семян 124,0-125,0 г. Волночка белого цвета.

Отзывчив к питанию, хорошо переносит запоздалый полив. Хорошо развивается при схеме посева 90x1-2x10 и приспособлен к машинной уборке. На малопродуктивных и среднезасоленных посевах густоту стояние можно довести до 130-145 тыс. раст./га.

При соблюдении сортовой агротехнологии для новых перспективных сортов селекции ТОО «СХОС хлопководства», можно получить дополнительно 5-6 ц/га хлопка-сырца.

У районированных и перспективных сортов (таблица) урожайность находится в пределах 58,9-62,3 ц/га по сравнению с сортом Береке-07, где этот показатель на уровне 56,6-58,8 ц/га со скороспелостью в 119-120 дней. Тогда как сорта М-4005, М-4007, М-4011, Мырзашол-80, Атакент-2010 по вегетационному периоду (скороспелости) созревание коробочек проходит за 110-119 дня.

По микронейру все сорта отвечают международным нормативам и находятся в допустимых нормах, т. е. на пределе 4,5-4,6 мкр.

Большие успехи достигнуты в выведении высоко выходных по волокну сортов, и этот показатель варьирует на уровне 38,7-40% с длиной волокна в пределах 33,0-34,1 мм.

С площади 100 тыс. га при валовом сборе 238 тыс. тонн хлопка-сырца с выходом волокна 32% составит 76160 тонн, а увеличением на 2% (34%) выход волокна составит 80920 тонн. Прибавка составляет 4760 тонн х на 2331 доллар (стоимость 1тн. волокна) = 11095560 долларов в переводе по курсу 430 тенге за доллар в тенге составит 4 млрд 771 млн 90 тыс. тенге.

Таблица - Основные показатели новых отечественных сортов хлопчатника ТОО «СХОС хлопководства и бахчеводства» (данные 2019-2021гг.)

Показатели	М-4005	М-4007	М-4011	Мырзашол-80	Атакент-2010	Береке-07 (St)
Сроки созревания, дней	110-117	117-119	115-117	115-117	117-119	119-120
Урожайность, ц/га	59,3-60,5	61,0-61,6	61,5-61,9	58,9-60,8	61,9-62,3	56,6-58,8
Выход волокна, %	38,9	38,7-39,3	38,7	38,7-39,3	38,7-40,0	38,7

Длина волокна, мм	33,0	34,1	34,0	33,2	34,1	33,0
Микро- нейр	4,6	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5

А при повышении урожайности на 5 ц/га даст прибавку прибыли 160,0 тыс. тенге с одного гектара, и в целом по Республике дополнительная прибыль от этого составит 16 млрд тенге.

На основании полученных результатов в селекции хлопчатника в Республике Казахстан можно сказать, что внедрение перспективных сортов в производство с применением цифровой технологии увеличит средний показатель урожайности с 23,8 ц/га на 30,0 ц/га.

### Обсуждение

Основной целью наших исследований было определить в сортоиспытании сорт хлопчатника, который обладал бы высокой урожайностью, плодovitостью, скороспелостью, быстрыми темпами раскрытия коробочек, длиной волокна, выходом волокна, высокими показателями микронейра для средневолокнистых сортов хлопчатника, засухоустойчивость, солейстойчивость, реакция растений на глубину залегания грунтовых вод 1,5-2,0 метра. Туркестанская область считается самым северным регионом хлопкосеяния во всем мире, так как сумма эффективных температур составляет 3300-3500 °С поэтому в регионе необходимы скороспелые сорта с вегетационным периодом 115-125 дней. В летний период в дневное время температура воздуха доходит до 45-50 °С, что сказывается на опадении бутонов, поэтому

### Закключение

В результате изучения сортов хлопчатника отечественной селекции было выявлено:

- по продуктивности в условиях орошаемой зоны Туркестанской области выявлены сорта М-4011, Атакент-2010;
- скороспелыми сортами оказались М-4005, М-4005, М-4011, Мырзашол-80;
- по выходу волокна высокие показатели отмечены у сортов М-4007, Мырза-шол-80, Атакент-2010;
- по длине волокна высокие показате-

стоит задача перед селекционерами выявить засухоустойчивые сорта и образцы хлопчатника. Кроме того, в Мактаральском и Жетысайском районе, где высевается 70% хлопчатника, эта зона подвержена слабому, среднему засолению, а также грунтовые воды расположены очень близко, поэтому назрела необходимость в создании солеустойчивых сортов.

Исследованиями установлено, что высокой продуктивностью характеризовались сорта М-4011 - 61,5-61,9 ц/га, Атакент-2010 - 61,9-62,3 ц/га. С укороченным периодом вегетации отмечены сорта М-4005, М-4011, Мырзашол-80, у которых количество дней составило 110-117 дней, в среднем за три года испытания вегетационный период варьировал от 110 до 130 дней, в зависимости от погодных условий.

ли отмечены у сортов М-4007, М-4011, Атакент-2010;

- показатель микронейра у всех испытываемых сортов был на уровне высоких показателей для средневолокнистых сортов;

Все сорта по своим хозяйственно-ценным показателям и технологическим качествам волокна имеют свою высокую ценность для производства, а также служат ценным материалом в качестве генетических ресурсов хлопчатника.

### Список литературы

1 Antoine D. Remote sensing enables high discrimination between organic and non-organic cotton for organic cotton certification in West Africa [Текст] / Antoine D., Bernard T. *Agronomy for Sustainable Development*. - 2015.-P. 1499-1510. DOI: 10.1007/s13593-015-0313-2.

2 Уразалиев Р.А. Принципы и критерии селекции и генетики самоопыляющихся зерновых культур [Текст] / Уразалиев Р.А. Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений». - Алматы. - 2017. - С.3-4

3 Умбетаев И. Хозяйственно-ценные показатели новых сортов хлопчатника вида *G. HIRSUTUVL* [Текст] / Умбетаев И., Бигараев О., Костаков А., Жумабеков К. Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений». - Алматы. - 2017. - С.223-224

4 Кимсанбоев О.Х. Перспективы развития хлопководства южных регионов республики Узбекистан [Текст] / Кимсанбоев О.Х., Автономов В.А., Курбанов А.Е., Ахмедов Д.Д. Международный научный журнал «Наука и мир», Scienceandworld.- 2017. - №7 (47).- С.51-52

5 Сатыбалдин А.А. Сравнительная оценка зарубежных и отечественных сортов хлопчатника [Текст] / Сатыбалдин А.А., Умбетаев И. Международный научный журнал «Наука и мир», Scienceandworld (International scientific journal.- Волгоград.- 2018. - №4 (50).- С.41-43

6 Сопряженность хозяйственно-ценных признаков у географически отдаленных гибридов F2-F3G. *Barbadense* L. [Текст] / Наука техника и образование 2019 – [электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.-ru/article/n/sopryazhennost-hozyaystvenno-tsennyh-priznakov-u-geograficheski-otdalennyh-gibridov-f2-f3-g-barbadense-l>. 2019.

7 Бриддон Р. Болезнь вируса курчавости листьев хлопка. [Текст] / Бриддон Р., Маркхэм П. Вирус рез.– 2000. - С.151-159. DOI: 10.1016/C0168-1702(00)00195-7.

8 Альтаф М. Обзор зародышевой плазмы хлопка на наличие терпеноидных альдегидов, важных для устойчивости растений-хозяев [Текст] / Альтаф М., Стюарт Дж., Мерфи Дж. Специальные отчеты - Сельскохозяйственная экспериментальная станция Университета Арканзаса. -1997. - С. 153-155

9 Reinisch A.J. АН: Подробная карта RFLP хлоп-ка, *Gossypium hirsutum* x *Gossypium barbadense* : организация хромосом и эволюция в дисомном полиплоидном геноме [Текст] / Reinisch AJ, Dong JM, Brubaker CL, Stelly DM, Wendel JF, Paterson. Генетика. -1994.-С. 829-847

10 Шеппли З.В. Карта связей RFLP хлопчатника нагорья, *Gossypium hirsutum* L. [Текст] / Шеппли З.В., Дженкинс Дж.Н., Мередит В.Р., Маккарти Дж.К. *Theor Appl Genet.*-1998. – с. 756-761. DOI: 10.1007/s001220050952.

11 Абдельрахим А. Полногеномное ассоциативное исследование обнаруживает согласованные локусы количественных признаков устойчивости к вертициллезному увяданию и фузариозному увяданию расы 4 в хлопчатнике воз-вышенностей США [Текст] / Абдельрахим А., Эласбл-ли Х., Чжу Ю. *Theoria Appl Genet.*-2020. –с. 563–77. DOI: 10.1007/s00122-019-03487-x .

12 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / Выпуск первый. Общая часть. - М., Госкомиссия по сортоиспытанию. -2015. -15 с.

## References

1 Antoine D. Remote sensing enables high discrimination between organic and non-organic cotton for organic cotton certification in West Africa [Текст] / Antoine D., Bernard T. *Agronomy for Sustainable Development.* - 2015.- P. 1499-1510. DOI: 10.1007/s13593-015-0313-2.

2 Urazaliev R.A. Principy i kriterii selekcii i genetiki samoopylyayushchihsya zernovy kul'tur [Текст] / Urazaliev R.A. *Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij».* - Almaty. - 2017. - P.3-4

3 Umbetaev I. Hozyajstvenno-cennye pokazateli novyh sortov hlopchatnika vida *G. HIRSUTUVL* [Текст] / Umbetaev I., Bigaraev O., Kostakov A., Z Humabekov K. *Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Biotekhnologiya, genetika i selekciya rastenij».* - Almaty. - 2017. - P.223-224

4 Kimsanboev O.H. Perspektivy razvitiya hlopkovodstvayuzhnyh egionov respubliky Uzbekistan [Текст] / Kimsanboev O.H., Avtonomov V.A., Kurbanov A.E., Ahmedov D.D. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Naukaimir», Science and world.*- 2017. - №7 (47).- P.51-52

5 Satybaldin A.A. Sravnitel'naya ocenka zarubezhnyh iotechstvennyh sortov hlopchatnika [Текст] / Satybaldin A.A., Umbetaev I. *Mezhdunarodnyj nauchny jzhurnal «Naukaimir», Science and world (International scientific journal.* - Volgograd.- 2018. - №4 (50).- P.41-43

6 Sopryazhennost' hozyajstvenno-cennyh priznakov u geograficheskij otdalennyh gibrinov F2 -F3G. barbadenseL. [Tekst] / Nauka tekhnika i obrazovanie 2019 – [elektronnyjresurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sopryazhennost-hozyajstvenno-tsennyh-priznakov-u-geograficheski-otdalennyh-gibrinov-f2-f3-g-barbadense-l>. 2019.

7 Briddon R. Bolezn' virusa kurchavostil ist'ev hlopka. [Tekst] / Briddon R., Markkhem P. Virus rez. – 2000. - s.151-159. DOI: 10.1016/S0168-1702(00)00195-7.

8 Altaf M. Obzor zarodyshevoj plazmy hlopka na nalichie terpenoidnyh al'degidov, vaznyh dlya ustojchivosti rastenij-hozyaev [Tekst] / Al'taf M., StyuartDzh., MerfiDzh .Special'nyeotchety - Sel'skoh ozyajstvennayaeksperimental'nayastanciyaUniversitetaAr-kanzas. -1997. - P. 153-155

9 Reinisch A.J. AH: Podrobnaya karta RFLP hlopka, Gossypiumhirsutum x Gossypiumbarbadense : organizaciya hromosom i evolyuciya v disomnom poliploidnom genome [Tekst] / Reinisch AJ, Dong JM, Brubaker CL, Stelly DM, Wendel JF, Paterson .Genetika. -1994.-P. 829-847

10 Shepli Z.V. Karta svyazej RFLP hlopchatnika nagor'ya, Gossypiumhirsutum L. [Tekst] / SHEpli Z.V., Dzhenkins Dzh.N., Meredit V.R., MakkartiD zh.K. Theor Appl Genet. -1998. – P. 756-761. DOI: 10.1007/s001220050952.

11 Abdelrahim A. Polnogenomnoe associativnoe issledovanie obnaruzhivaet soglasovannye lokusy kolichestvennyh priznakov ustojchivosti k verticilleznomuu vyadaniyu i fuzarioznomu uvyadaniyur asy 4 v hlopchatnike vozvyshennostej SSHA [Tekst] / Abdel'rahim A., Ellassbli H., CHzhu YU. TeoriyaApplGenet.-2020. – P. 563–77. DOI: 10.1007/s00122-019-03487-x .

12 Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kultur [Tekst]/ Vypuskpervyj. Obshchaya chast. M.Goskomissiya po sortoispytaniyu. -2015. -15 P.

## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МАҚТА ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЖЕТІСТІГІ

*Махмаджанов Сабир Партович*

*Философия докторы (PhD)*

*Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Бөлім меңгерушісі*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Дәуренбек Нұрман Мамытұлы*

*Магистрант*

*Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Басқарма төрағасы*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: kazcotton1150@mail.ru*

*Асабаев Бағдаулет Сембиевич*

*Магистр*

*Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

### Түйін

Ауылшаруашылығы өсімдіктерінің гендік қорларын сақтау және ұтымды пайдалану, атап айтқанда, мақта сорттарының қарқынды типтерін және тұқымқуалаушылық пен өзгергіштікті басқару принциптерін әзірлеу, мақта шаруашылығы саласындағы генетика мен селекцияны жұмыс жүргізіп ғалымдардың басты міндеттерінің бірі болып табылады. Бұл мәселені шешу барысында әртүрлі әдістермен алынған сорттар мен линияларды будандастыру, сонымен қатар ата-аналық

жұптарды таңдау әдісі кеңінен қолданылады. Мақта – факультативті өздігінен тозаңданатын өсімдік, оның биологиялық сезімталдығы популяцияның генетикалық құрылымына, популяция гомеостазына, сондай-ақ нақты өсу жағдайында табиғи және жасанды сұрыптауға байланысты болады. Мақтаның ішкісорттық шағылыстыруы өсімдіктердің тіршілігін арттырудың, қарқынды өсу мен дамуға ықпал ететін, бірінші және белгілі бір дәрежеде кейінгі ұрпақтарда гетерозис қуатын арттырудың қуатты факторларының бірі екендігі де атап көрсетілген. G.Hirsutum L. және G. Barbadense L. мақтаның сандары, сорттары бойынша, шетелдік сорттық үлгілерінің солма ауруына төзімділігі анықталды. Мақтаның вегетациялық кезеңі 115-120 күн, бір қауашақ мақта салмағы 6,2-6,6 г, талшық шығымдылығы 38,5-40,8%, өнімділігі 40,0-45,0 ц/га және талшық сапасы IV-V типті, мақтаның генетикалық селекциялық жұмыстағы бірегей материалдар болып табылатын, алғаш рет мақтаның ерте пісетін, солма ауруына төзімді, өнімділігі жоғары мақта сорттары шығарылды. Донорлық сорттар жеке параметрлері бойынша да гендердің құнды аддитивті әсерлерін тасымалдаушылар ретінде анықталды, бұл үлкен генетикалық және селекциялық маңызы бар болып саналады. Зерттелетін сорттардың генетикалық айырмашылықтары көрсетіліп, қоршаған ортаның экстремалды жағдайларына төзімді генотиптердің болуы анықталды. Мақтаның құрылатын линиялары мен сорттары болашақта одан әрі генетикалық және селекциялық жұмыстардың бастапқы материалы болады.

**Кілт сөздер:** Селекция; мақта; сорт; солғынға төзімділік; гоммоз; тұзға төзімділік; таңдау.

## ACHIEVEMENT OF COTTON BREEDING IN KAZAKHSTAN ANNOTATION

***Makhmadjanov Sabir Partovich,***

*Doctor of Philosophy (pHD) by specialty*

*LLP «Agricultural experimental station cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Дәуренбек Nurman Mamytuly*

*Master student*

*LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan*

*E-mail: kazcotton1150@mail.ru*

*AsabaevBagdauletSembievich*

*Master*

*LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

### **Abstract**

The development of principles for the management of heredity and variability, the conservation and rational use of the gene pool of agricultural plants, in particular, varieties of intensive cotton, is one of the main tasks of scientists working in the field of genetics and selection of this crop. In the process of solving them, the hybridization of varieties and lines obtained by different methods, as well as the method of selecting parental pairs, are widely used. Cotton is a facultative self-pollinating plant, and its biological responsiveness depends on the genetic structure of the population, population homeostasis, as well as natural and artificial selection in specific growing conditions. It is shown that intra-varietal crossing of cotton is one of the powerful factors in improving the vitality of plants, contributing to intensive growth and development, increasing heterosis capacity in the first and, to some extent, in subsequent generations. The wilt resistance of foreign varieties, varieties, numbers of cotton G. Hirsutum L. and G. Barbadense L. has been determined. For the first time, early ripening, wilt-resistant, highly



productive lines and varieties of cotton have been created, which have a growing season of 115-120 days, a raw cotton weight of one box of 6.2-6.6 g, a fiber yield of 38.5-40.8%, a yield of 40,0-45.0 c/ha and fiber quality IV-V type, which are unique materials in genetic breeding work. Donor cultivars have been identified as carriers of valuable additive effects of genes both in terms of individual parameters, which is of great genetic and breeding importance. The genetic differences of the studied varieties are shown and the presence of genotypes resistant to extreme environmental conditions is revealed. The created lines and varieties of cotton in the future will serve as the starting material for further genetic and breeding work.

**Keywords:** Breeding; cotton; variety; wilt resistance; gummosis; salt tolerance; selection.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1015

УДК: 631.816.11

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЧЕЧЕВИЦЫ

*Жанзаков Бахтияр Жетписпаевич*

*Докторант, ведущий научный сотрудник*

*Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И.Бараева*

*Шортандинский р-н, Казахстан*

*E-mail: baha\_zhan93@mail.ru*

*Черненко Валентина Григорьевна*

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН ВШК*

*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: chernenok2@mail.ru*

*Кузданова Роза Шахмановна*

*Магистр сельскохозяйственных наук*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: roza\_kuzdanova@mail.ru*

*Серикпаева Жанна Кабдрахмановна*

*Магистр сельского хозяйства*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина*

*г.Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: serikpaeva.zhanna@mail.ru*

### Аннотация

Исследования проводились в 2018–2020 гг. в сухостепной зоне Северного Казахстана на темно-каштановых карбонатных легкоглинистых почвах с содержанием на естественном фоне, гумуса – 2,93-2,95%, азота нитратов – 6-8 мг/кг, подвижного фосфора – 10,7-13,9 мг/кг, калия более 800 мг/кг, Са+Mg 22-25 мг экв/100 г почвы, рН более 8,0. В статье приведены результаты исследований по изучению условий выращивания и влияния азотных удобрений на урожайность и качество чечевицы сорта «Крапинка». Азотные удобрения в дозах 30 и 60 кг/га д.в. внесены под предпосевную культивацию по удобренному фосфором фону (P90), что увеличило содержание азота нитратов с 9,3 до 18,3 мг/кг почвы в слое 0-40 см. Каждые 30 кг д.в./га удобрений повышали содержание N-NO<sub>3</sub> в слое 0-40 см на 4 мг/кг почв. Удобрения не оказали влияния на содержание калия. Годы исследований контрастно отличались по гидротермическому режиму. 2019 с/х год был экстремально засушливым, выпало 209 мм (при норме 326 мм). 2018 и 2020 с/х года были благоприятными – 330 и 320 мм осадков, с незначительно повышенным температурным фоном. Внесенные удобрения повышали урожайность чечевицы на 17% и улучшали качество семян. Определен уровень содержания N-NO<sub>3</sub> в почве при котором формировалась максимальная продуктивность чечевицы. Выявлены биологические особенности чечевицы, ее требования к условиям почвенного питания, определен оптимальный уровень содержания азота в почве, обеспечивающий формирование максимальной продуктивности и предложена формула для определения дозы азота в каждом конкретном случае исходя из дефицита азота в почве.

**Ключевые слова:** минеральное питание; чечевица; азотные удобрения; урожайность; прибавка урожайности; азот нитратов; оптимальный уровень.

## Введение

Бобовые являются важной сельскохозяйственной культурой, возделываемой в основном из-за высокого содержания белка [1]. Среди бобовых особенно выделяется – чечевица. Она содержит 65% углеводов, 2% минералов и витаминов, с 22,0 до 34,5% белка [2], из них 80% белки запаса [3]. Чечевичный белок состоит с 31,8 до 49,7% из альбумина, с 26,2 до 34,6% глобулена, проламины и глютелины составляют менее 5% [4].

Блюдо из чечевицы могут обеспечить около половины суточной потребности белка для взрослого человека [4]. Приготовленная чечевица выделяется высокими показателями белка, которые варьируются от 21 до 29г/100г и низким содержанием липидов от 0,77 до 2,64г/100г [5], при этом усвояемость белков чечевицы достигает 86% [6].

Высокое содержание белка в чечевице обеспечивается за счет способности накапливать в себе азотные соединения – основной компонент белка и способности вступать в симбиотическую связь, поглощать азот, синтезированный клубеньковыми бактериями.

Отмечено, что процесс азотфиксации имеет важное значение для растений, поддержания плодородия почв, природных и агроэкосистем и продуктивности культур [7]. Установлено, что чечевица в симбиозе с клубеньковыми бактериями способна фиксировать от 20 кг/га [8] до 80 кг/га азота [9, 10]. При применении биопрепаратов и штаммов фиксация азота может достигать 95 кг/га [11].

Однако, в условиях недостатка влаги активность азотфиксирующих бактерий снижается. Восполнение потребности чечевицы в азоте, за счет внесения азотных удобрений очень эффективно.

Было установлено [12], что процент вклада питательных веществ из удобрений в урожайность чечевицы составил N-43,02%, P-32,03%, K-42,01%. Самая высокая урожайность была получена при NPK (30-50-30) – 17,5ц/га и NPK (30-40-20 и 10 т навоза) – 18,1 ц/га.

Отмечено, что применение азотных удобрений (N45) способствует быстрому росту и увеличению биомассы чечевицы. Увеличивалась площадь листьев, что в свою очередь носило вспомогательный характер при формировании урожайности [13].

Важным фактором применения азотных удобрений является исходное содержание пи-

тательных элементов в почве. Так, при естественном разном содержании питательных веществ в почве: N-NO<sub>3</sub> 6; 8; 19; 25 ppm, P 28; 47; 33; 25 ppm и K 322; 463; 600; 545 ppm, урожайность чечевицы варьировалась от 6,6 до 27,5 ц/га, содержание азота в семенах было 28,8-37,6 г/кг, фосфора 3,3-4,4 г/кг [14].

Также были исследования, где внесение азотных удобрений не дало эффекта. Исследования [15] по применению удобрений под чечевицу в Сирии показали, что азотные удобрения и инокуляция не повлияли на урожайность, даже доза N120 не была эффективна.

Схожие результаты получены в исследованиях [16], где азотные удобрения, внесенные в дозах 20 и 40 кг д.в./га на фоне P60K60 были плохо катализированы чечевицей (сорта: Лаура, Оана, USAMVBT). Отмечено, что экспликация проходила за счет хорошего потенциала почв, на которой проводились опыты и низкого требования чечевицы к содержанию азота. При этом урожайность всех 3-х сортов была разной на удобренных фонах: USAMVBT на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 11,2 ц/га, Оана на фоне N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 20,3 ц/га и Лаура – 17,1 ц/га.

Различие характеристики мест закладки опытов и варьирование результатов, указывает на большое количество факторов влияющих на действие азотных удобрений, формирование урожайности чечевицы и ее качества.

В условиях повсеместного снижения плодородия почв, применение азотных удобрений актуально. С учетом того, что 50% почв Казахстана имело и имеет до сих пор низкую обеспеченность азотом [18], ценность данных исследований для Северного Казахстана и регионов со схожими почвенно-климатическими условиями высока.

Агротехнические факторы формирования урожайности чечевицы, такие как нормы, сроки [19] глубина посева и технологии возделывания [20] в Казахстане уже изучены.

Однако, вопросы азотного питания чечевицы и отзывчивости на азотные удобрения на темно-каштановых почвах сухо-степной зоны Северного Казахстана не изучались. В связи с чем, была поставлена цель – определить эффективность применения азотных удобрений на формирование урожайности и качество чечевицы в зависимости от условий азотного питания.

### Материалы и методы

Исследования проводились в 2018-2020 гг. в сухостепной зоне Северного Казахстана на базе агрофирмы «Актык» Акмолинской области. Почва – темно- каштановая карбонатная легко глинистая с содержанием общего гумуса 2,93- 2,95%, валового азота 0,17%, фосфора 0,15%, подвижного калия более 80 мг/100 г почвы, рН слабощелочная (8,08-8,12).

Опыты закладывались по 5-вариантной схеме в 3-кратной повторности с набором различных доз удобрений: 1. О; 2. P90; 3. P90N30; 4. P90N60; 5. N30;

Площадь делянки 52,5 м<sup>2</sup>. Удобрения (в виде аммофоса с 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10-11% N) вносились осенью на глубину 12-14 см по обработанной зяби и весной (в виде аммиачной селитры с 34,6% N) перед посевом на глубину 6-7 см сеялкой СЗС-2,1. Чечевица сорта «Крапинка» высевалась из расчета 2,2 млн всхожих семян/га во второй половине мая сеялкой СЗС-2,1 на глубину 5-7 см.

В опытах по определению важнейших агрохимических свойств почвы и влияния на них удобрений, изучались влажность почвы, содер-

### Результаты и их обсуждение

Годы исследований по гидротермическим условиям были разными. Наиболее благоприятными по количеству осадков были 2017/2018 и 2019/2020 с/х годы с количеством осадков 330 и 320 мм, что на уровне средних многолетних. Распределение их в период вегетации было разным: в оба года май (24,0 мм, 3,2 мм) и август (41,0 мм и 29,2 мм) отличались засушливостью. Наибольшее количество осадков выпадало в июне месяце и превышало среднемноголетнюю норму на 15,9 мм и 29,8 мм. 2018/2019 сельскохозяйственный год был крайне засушливый. За сельскохозяйственный год выпало всего 209,2 мм осадков, что ниже уровня средних многолетних на 116,8 мм. Из них основное количество пришлось на осенне-зимне-весенний период – 152,3 мм. За вегетационный период 2019 года - май-август месяцы выпало всего 57 мм, что составляет 30% от нормы. Осадки распределились крайне неравномерно - 67% выпало в июне месяце (38 мм). За июль – август выпало всего 15 мм, в июле 11 мм, а в мае и августе всего 3,6 мм.

От количества осадков, их распределения и температурного фона зависело содержание и

динамика элементов питания в метровом профиле через каждые 20 см, а по удобренным вариантам на глубину 0-20 и 20-40 см из 5 точек на делянке.

В отобранных образцах определялась влажность почвы весовым методом (ГОСТ 28268-89), нитратный азот на нитрат-анализаторе 150.1 МИ, подвижный фосфор и обменный калий из одной вытяжки по Мачигину (ГОСТ 26205-91).

В процессе вегетации отбирались растительные образцы со всех вариантов по 50 растений чечевицы с делянки проходом по диагонали из 10 точек для определения накопления сухого вещества и химического состава растений по фазам развития.

Учет урожая проводился снопами в 6-кратной повторности, с последующим обмолотом в колосовой молотилке LD 180. Математическая обработка проведена по Доспехову [21]. Экономическая эффективность применения азотных удобрений рассчитывалась по Н. Ф. Меншикову [22].

динамика продуктивной влаги в почве.

В условиях 2018, 2019 года за счет осенне-зимних осадков обеспечился относительно не плохой запас продуктивной влаги в метровом профиле 155-148 мм соответственно, что значительно выше запаса влаги в 2020 году – 119 мм.

Но в 2020 году ситуация улучшилась за счёт выпавших в июне-июле осадков (114 мм). В 2019 году к фазе цветения продуктивная влага в корнеоби-таемом слое практически отсутствовала и составляла 1,2 мм в слое 0- 20 и 3,7 мм в слое 0-40 см.

Условия увлажнения отразилось на почвенных процессах – особенно на содержание минерального азота.

В годы исследования содержание азота нитратов на естественном фоне в слое 0-40 см было в 2018 году – 9,3 мг/кг почвы, что соответствует средней обеспеченности, а в 2019 и 2020 гг. составляло соответственно 8,5-8,0 мг/кг. На фоне P90 его содержание все годы было на среднем уровне – 9,3-10,4 мг/кг с разницей по годам не более 1 мг/кг почвы, (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние удобрений на содержание элементов питания в почве перед посевом чечевицы, мг/кг почвы

Фон	2018			2019			2020		
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
О	9,3	11,1	840	8,5	12,8	954	8,0	15,4	824
P <sub>90</sub>	9,8	24,9	840	9,3	19,8	957	10,4	24,5	822
P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	14,4	25,7	829	13,8	18,0	908	12,1	23,6	800
P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	18,3	19,3	835	15,7	18,3	927	16,5	24,1	824
N <sub>30</sub>	13,8	12,8	855	12,7	10,7	913	11,8	14,9	830

С внесением азотных удобрений содержание азота нитратов P90N30 повышалось до 14-12 мг/кг почвы, а по фону P90N60 почти в два раза. В 2018 гг. составило 17,3 мг/кг почвы, в 2019 и 2020 гг. соответственно составляло 15,7 и 16,5 мг/кг почвы по фону P90N60. На удобренных фонах достигло 20,3-22,6 мг/кг почвы. Это высокий уровень обеспеченности. Разница по годам обусловлена особенностями гидротермического режима почв.

Содержание фосфора в почве было на низком уровне и составляло соответственно по годам 11,1, 12,8, 15,4 мг/кг почвы. С внесением P90 его содержание повысилось до средней обеспеченности 24,9 – 24,5, что значительно выше, чем в 2019 году – 19,8 мг/кг почвы, что обусловлено чрезвычайно высокой засухой 2019 года, ее влияние на растворимость и химическое поглощение P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> почвой [23].

Содержание калия было на очень высоком уровне – 800-900 мг/кг в слое 0–20 см. На его содержание внесение удобрений не повлияло.

По годам наблюдалась существенная разница в развитии чечевицы, что обусловлено целым рядом факторов - уровнем обеспечен-

ности почв элементами питания и не только азотом, но и фосфором. Но основную роль в формировании продуктивности играло количество и характер распределения осадков в период вегетации. Так, 2019 год отличался минимальным накоплением сухого вещества в связи с острой засухой и дефицитом влаги. Наибольшая биомасса и продуктивность чечевицы получена в 2020 году при благоприятных условиях увлажнения в период вегетации. В 2018 и 2020 годах в фазу ветвления разница достигала 22%. В условиях острой засухи 2019 года чечевица после появления всходов практически не развивалась.

Гидротермические условия сыграли основную роль в формировании продуктивности чечевицы.

В 2018 году на контроле урожайность составила 11,5 ц/га, в 2020 году 15 ц/га, а в остро-засушливом 2019 году всего 1,8 ц/га, что наглядно отражает негативное действие засухи. В 2020 году сформировавшаяся на контроле урожайность была самая высокая из 3 лет – 15,0 ц/га. Фон P90 повышал продуктивность чечевицы в среднем на 35% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на продуктивность сортов чечевицы, ц/га

Фон	2018 год			2019 год			2020 год		
	урожай - ность, ц/га	прибавка к «О»		уро- жай - ность, ц/га	прибавка к «О»		уро- жай - ность, ц/га	прибавка к «О»	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
О	11,5	-	100	1,8	-	100	15,0	-	100
P <sub>90</sub>	15,2	3,5	132	2,4	0,6	133	21,0	6,0	140
P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	16,6	5,1	144	2,8	1,0	155	23,7	8,7	158
P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	16,3	4,7	142	2,5	0,7	139	22,8	7,8	152
N <sub>30</sub>	13,3	1,8	116	2,1	0,3	116	18,5	3,5	123
среднее	14,6			2,3			20,2		
НСР 0,95		1,3			0,23			2,22	
m, %		3,1			3,32			3,22	



Эффективность азотных удобрений зависела главным образом от исходного содержания азота в почве. На среднем естественном фоне азотные удобрения в дозе 30 кг д.в./га повышали продуктивность еще на 16-23%, а на улучшенном фосфорном на 12-18%. Повышение дозы азота до 60 кг д.в./га как видно было избыточным и не способствовало дальнейшему росту урожайности чечевицы. Более того наблюдалась тенденция к снижению прибавки урожая.

На повышение содержания фосфора в почве азотные удобрения не реагировали. Положительное (по проценту прибавки урожая) действие азотных удобрений наблюдалось даже в экстремально засушливом 2019 году.

Разница урожайности на контрольном фоне между 2018 и 2019 годом составила 12,8 ц/га, между 2018 и 2020 годом 5,8 ц/га. Как видно чечевица гораздо сильнее реагировала на гидротермические условия, чем на условия минерального питания.

Результаты показывают, что самая высокая урожайность чечевицы формировалась на варианте P90N30. В 2018 году на этом фоне получено 16,6 ц/га, а в 2020 году 23,7 ц/га при

содержании азота нитратов 12,1 мг/кг почвы в слое 0-40 см. Дальнейшее увеличение доз азотных удобрений снижало продуктивность.

Как видно, сорт чечевицы «Крапинка» оказался отзывчив на азотные удобрения. Между содержанием азота нитратов в почве и урожайностью была установлена высокая количественная взаимосвязь и корреляция ( $R=0,95$ ). Самая высокая урожайность формировалась на фоне – 12,1 мг N-NO<sub>3</sub>/кг почвы. На более высоких фонах продуктивность снижалась. Это указывает на то, что 12 мг/кг почвы является оптимальным для чечевицы сорта «Крапинка».

Внесение азотных удобрений сказалось и на химическом составе и качестве зерна.

Химический состав семян чечевицы определялся тремя факторами: биологической особенностью, уровнем азотного питания и климатическим фактором.

Содержание азота в зерне повышалось с повышением доз азота. Даже на чисто азотном фоне (N30) его содержание было выше, чем на фоне P90. В 2018 г. содержание азота в семенах повышалось с 3,01 до 3,39%, в 2019 г. с 3,40 до 3,94%, в 2020 г. с 2,51 до 2,99% (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние удобрений на химический состав семян и качество чечевицы, %

Фон	2018 год				2019 год				2020 год			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	белок	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	белок	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	белок
О	3,01	1,17	2,66	16,8	3,40	1,80	2,37	19,0	2,51	1,00	2,51	14,1
P <sub>90</sub>	3,11	1,50	2,72	17,4	3,80	1,87	2,30	21,3	2,76	1,10	2,55	15,5
P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	3,23	1,50	2,79	18,1	3,81	1,93	2,20	21,3	2,63	1,03	2,64	14,7
P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	3,39	1,31	2,54	19,0	3,94	2,00	2,19	22,1	2,99	0,99	2,53	16,7
N <sub>30</sub>	3,26	1,32	2,43	18,2	3,55	1,81	2,20	19,9	2,77	1,01	2,54	15,5
сред.	3,25	1,41	2,62	18,2	3,78	1,90	2,22	21,1	2,79	1,03	2,57	15,6

В 2019 году концентрация азота в семенах была самая высокая. Это связано с тем, что накопившийся азот в 2019 году распределялся на меньшую биомассу. В 2019 г. биомасса была в 5-6 раз меньше. Самый низкий % N и белка получен в высоко урожайном 2020 г. Это указывает на то, что уровень содержания азота в почве был недостаточным и распределялся на большую биомассу. Содержание азота в зерне повышалось с улучшением азотного питания и повышением его содержания в почве по фону P90N60. По этому фону продуктивность не повышалась, но улучшался химический состав,

концентрация азота в зерне и соответственно содержание белка на 2-3%.

Эта же закономерность отмечалась и по содержанию фосфора в зерне, но в меньшей степени. Этот результат указывает на то, что с улучшением фосфорного питания возрастает потребность в азоте от которого зависит накопление белка. Наибольшая концентрация отмечена в острозасушливом году. Это можно объяснить тем, что накопившийся в растениях азот в первой половине вегетации распределялся на меньшей объем биомассы.

По калию ситуация, иная. Средние показате-

тели калия в 2018 и 2020 гг. выше, чем в 2019 г. Возможно это связано со снижением потребления калия в острозасушливый период.

Таким образом очевидно, что содержание белка, как и азота определялось не только уровнем содержания азота, но и уровнем продуктивности. Самая высокая концентрация азота

### Заключение

Исследования, проведенные в 2018-2020 гг. на темно-каштановых карбонатных, легкоглинистых почвах сухостепной зоны Северного Казахстана показали, что сорт чечевицы «Крапинка» положительно отзывается на азотные удобрения, но их эффективность определяется целым рядом факторов:

- дефицитом азота в почве;
- обеспеченностью фосфором;
- гидротермическим режимом вегетационного периода.

Впервые установленный для чечевицы сорта «Крапинка» оптимальный уровень содержания азота нитратов в почве на фоне которого формировался максимальный урожай – 12 мг N-NO<sub>3</sub>/кг почвы, позволяет для определения дозы внесения азотных удобрений использовать формулу оптимизации Черненко (1):

$$DN = (N_{opt} - N_{факт}) \times 7,5 \times ПК_{увл}, \quad (1)$$

### Благодарность

Работа выполнялась в рамках грантового проекта AP05133069 «Разработать и внедрить приемы реализации потенциала продуктивности перспективных для сухостепной зоны Казахстана сортов чечевицы, на основе определения оптимальных для них параметров агрохимических свойств почвы и способов их достижения, обеспечивающих повышение их конкурентоспособности в условиях диверсификации зернового производства». (Руководитель проекта доктор с.х.н., профессор Черненко В.Г.)

Выражаем благодарность представителям АО «АФ Актык» Тютенову А. Х. и Рахимжанову К. Б. за предоставление площадки и технической поддержки в выполнении исследовательской работы.

и содержание белка формировалась в остро засушливом году и самая низкая в благоприятные по увлажнению годы, когда формировался относительно высокий урожай. Наибольшее содержание белка формировалось в 2019 году - 22,1%, что на 3-5% выше, чем в 2018 и 2020 гг.

где  $N_{opt}$  – определенный оптимальный уровень азота для культуры,  $N_{факт}$  - фактическое содержание азота в почве, 7,5 – эквивалент удобрений 1 мг N-NO<sub>3</sub> почвы.

ПК<sub>увл</sub> определяется по формуле осадки за с/х год: 175 (осадки нормативные-величина постоянная) [23].

Для чечевицы дозу азотных удобрений следует определять, исходя из установленного для чечевицы оптимального уровня содержания азота нитратов в слое 0-40 см, по формуле:

$$DN = (12 - N_{факт}) \times 7,5 \times ПК_{увл}$$

Расчет дозы азота по формуле гарантирует её высокую эффективность и экологическую безопасность [23].

Это делает чечевицу еще более перспективной и экономически выгодной культурой.

### Список литературы

- 1 Malhi, S. S. Seasonal Biomass Accumulation and Nutrient Uptake of Pea and Lentil on a Black Chernozem Soil in Saskatchewan [Text]: / S. S. Malhi, A. M. Johnston, J. J. Schoenau, Z. H. Wang, C. L. Vera // Journal of Plant Nutrition. - 2007. - 30(5). - P. 721-737. DOI: 10.1080/01904160701289578
- 2 Yadav, S. S. Uses and consumption Lentil [Text]: / An ancient crop for modern times (P. C. Stevenson, A. H. Rizvi, M. Manohar, S. Gailing, G. Mateljan, S.S. Yadav, D. L. McNeil, P.C. Stevenson // Spring, Dordrecht, The Netherlands. – 2007. - P. 33 – 46.
- 3 Adsule, R. N. Lentil [Text]: / S. S. Kadam, H. K. Leung, D. K. Salunkhe, S. S. Kadam, eds. // Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology, and Utilization. vol. II. CRC Press, Florida, USA, 1989. - P. 133–152.

- 4 El-Nahry, F. I. Chemical composition and protein quality of lentils (Lens) consumed in Egypt [Text]: / F. I. El-Nahry, F. E. Mourad, S. M. A. Khalik, N. S. Bassily // Plant Foods for Human Nutrition. - 1980. - 30. - P. 87–95.
- 5 Ramírez-Ojeda, A. M. Mineral and trace element content in legumes (lentils, chickpeas and beans). Bioaccessibility and probabilistic assessment of the dietary in-take [Text]: / A. M. Ramírez-Ojeda, R. Moreno-Rojas, F. Cámara-Martos // Journal of Food Composition and Analysis. - 2018. - 73. - P. 17–28.
- 6 Калашникова, С. В. Чечевица в ЦЧР. [Текст] / С. В. Калашникова // Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию технического факультета Воронежского ГАУ. – Воронеж, 2008. – С.80–81
- 7 Azam, F. An appraisal of methods for measuring symbiotic nitrogen fixation in legumes [Text]: / F. Azam, S. Farooq // Pakistan Journal of Biological Sciences. - 2003. - 6. - P. 1631–1640.
- 8 McNeil, D. L. Rhizobium management and nitrogen fixation lentil. [Text]: / Yadav S. S. (Ed.) // An ancient crop for modern times. - 2007. - P. 127–143.
- 9 Erskine, W. The lentil: botany production and uses. [Text]: / W. Erskine, F. J. Muehlbauer, A. Sarker, B. Sharma // Wallingford: CAB International. - 2009. - 447 p.
- 10 Quinn, M. A. Biological nitrogen fixation and soil health improvement [Text]: / W. Erskine, F. J. Muehlbauer, A. Sarker, B. Sharma, editors // The lentil-botany, production and uses. Wallingford: Comm. Agric. Bureau. Int.- 2009. - P. 229–47.
- 11 Кононенко, С. И. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР. [Текст]: / С. И. Кононенко, И. М. Ханиева, Т. М. Чапаев, К. Р. Канукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - 94 (10). - P. 622–631.
- 12 Poonam, G. Integrated Fertilizer Recommendations for Lentil through Targeted Yield Model on Mollisol [Text]: / G. Poonam, K. P. Pawan // Madras Agric. J. - 2013. - 100 (4-6). - P. 372–376.
- 13 Kaneez, F. Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of Lentil (*Lens culinaris*) [Text]: / F. Kaneez, H. Nazir, F. A. Pir, M. Mohd // Elixir Appl. Botany. - 2013. - 57. - P. 14323–14325.
- 14 Xie, J. Yield and uptake of nitrogen and phosphorus in soybean, pea, and lentil and effects on soil nutrient supply and crop yield in the succeeding year in Saskatchewan [Text]: / J. Xie, J. Schoenau, T. D. Warkentin // Canada Can. J. Plant Sci. - 2018. - 98. - P. 5–16. dx.doi.org/10.1139/cjps-2016-0342
- 15 Saxena, M. C. Effect of fertilizer application and inoculation on the performance of lentils and subsequent wheat crop [Text]: / M. C. Saxena, N. Wassimi // LENS. - 1980. - 7. - P. 52–53.
- 16 Sebastian, M. Fertilization effect concerning the yield and quality indicators for *Lens Culinaris* L. [Text]: / M. Sebastian, D. Gheorghe // Research Journal of Agricultural Science. - 2010. – 42 (4). - P. 110–112.
- 17 Рылушкин, И. В. Плодородие почв Северного Казахстана и применение удобрений [Текст] / Рылушкин И. В., Черненко В. Г., Фомин В. А. и др. - Алма-Ата.: Кайнар, 1977. – 144 с.
- 18 Топ -12 областей Казахстана по плодородию почв [электронный ресурс]. – 2021. - URL: <https://eldala.kz/rating/2347-top-12-oblastej-kazahstana-po-plodorodiyu-pochv> (дата обращения: 19.11. 2021).
- 19 Мусынов, К. М. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана [Текст]: / К. М. Мусынов, А. А. Кипшакбаева, Б. К. Аринов, Е. А. Утельбаев, Б. Б. Базарбаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 9 (155). - С. 14–18.
- 20 Гринец, А. Чечевица в Северном Казахстане [Текст]: / А. Гринец // Аграрные технологии. - 2018. - №3. - С. 20–23.
- 21 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. [Текст]: учеб-ник для вузов / Б. А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 22 Меньшиков, Н. Ф. и др. Эффективность применения минеральных удобрений [Текст]: / Н. Ф. Меньшиков - М.: Колос, 1981. – 128 с.
- 23 Черненко, В. Г. Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане [Текст]: монография / В. Г. Черненко - Астана, 2009. – 66 с.

## References

- 1 Malhi, S. S. Seasonal Biomass Accumulation and Nutrient Uptake of Pea and Lentil on a Black Chernozem Soil in Saskatchewan [Text]: / S. S. Malhi, A. M. Johnston, J. J. Schoenau, Z. H. Wang, C. L. Vera // *Journal of Plant Nutrition*. - 2007. - 30(5). - P. 721-737. DOI: 10.1080/01904160701289578
- 2 Yadav, S. S. Uses and consumption Lentil [Text]: / An ancient crop for modern times (P. C. Stevenson, A. H. Rizvi, M. Manohar, S. Gailing, G. Mateljan, S.S. Yadav, D.L. McNeil, P.C. Stevenson // *Spring, Dordrecht, The Netherlands*. – 2007. - R. 33 – 46.
- 3 Adsule, R. N. Lentil [Text]: / S. S. Kadam, H. K. Leung, D. K. Salunkhe, S. S. Kadam, eds. // *Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology, and Utilization*. vol. II. CRC Press, Florida, USA, 1989. - R. 133–152.
- 4 El-Nahry, F. I. Chemical composition and protein quality of lentils (Lens) consumed in Egypt [Text]: / F. I. El-Nahry, F. E. Mourad, S. M. A. Khalik, N. S. Bassily // *Plant Foods for Human Nutrition*. - 1980. - 30. - P. 87–95.
- 5 Ramírez-Ojeda, A. M. Mineral and trace element content in legumes (lentils, chickpeas and beans). Bioaccessibility and probabilistic assessment of the dietary intake [Text]: / A. M. Ramírez-Ojeda, R. Moreno-Rojas, F. Cámara-Martos // *Journal of Food Composition and Analysis*. - 2018. - 73. - P. 17–28.
- 6 Kalashnikova, S. V. Чеcheвица в CCHR. [Текст] / S. V. Kalashnikova // *Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию технического факультета Воронежского ГАУ*. – Воронеж, 2008. – С.80–81
- 7 Azam, F. An appraisal of methods for measuring symbiotic nitrogen fixation in legumes [Text]: / F. Azam, S. Farooq // *Pakistan Journal of Biological Sciences*. - 2003. - 6. - R. 1631–1640.
- 8 McNeil, D. L. Rhizobium management and nitrogen fixation lentil. [Text]: / Yadav S.S. (Ed.) // *An ancient crop for modern times*. - 2007. - R. 127–143.
- 9 Erskine, W. The lentil: botany production and uses. [Text]: / W. Erskine, F. J. Muehlbauer, A. Sarker, B. Sharma // *Wallingford: CAB International*. - 2009. - 447 p.
- 10 Quinn, M. A. Biological nitrogen fixation and soil health improvement [Text]: / W. Erskine, F. J. Muehlbauer, A. Sarker, B. Sharma, editors // *The lentil-botany, production and uses*. Wallingford: Comm. Agric. Bureau. Int.- 2009. - P. 229–47.
- 11 Kononenko, S. I. Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya chehevicy v usloviyah predgornoy zony KBR. [Текст]: / S. I. Kononenko, I. M. Hanieva, T. M. Chapaev, K. R. Kanukova // *Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. - 2013. - 94 (10). - P. 622–631.
- 12 Poonam, G. Integrated Fertilizer Recommendations for Lentil through Targeted Yield Model on Mollisol [Text]: / G. Poonam, K. P. Pawan // *Madras Agric. J.* - 2013. - 100 (4-6). - P. 372–376.
- 13 Kaneez, F. Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of Lentil (*Lens culinaris*) [Text]: / F. Kaneez, H. Nazir, F. A. Pir, M. Mohd // *Elixir Appl. Botany*. - 2013. - 57. - P. 14323–14325.
- 14 Xie, J. Yield and uptake of nitrogen and phosphorus in soybean, pea, and lentil and effects on soil nutrient supply and crop yield in the succeeding year in Saskatchewan [Text]: / J. Xie, J. Schoenau, T. D. Warkentin // *Canada Can. J. Plant Sci.* - 2018. - 98. - P. 5–16. dx.doi.org/10.1139/cjps-2016-0342
- 15 Saxena, M. C. Effect of fertilizer application and inoculation on the performance of lentils and subsequent wheat crop [Text]: / M. C. Saxena, N. Wassimi // *LENS*. - 1980. - 7. - P. 52–53.
- 16 Sebastian, M. Fertilization effect concerning the yield and quality indicators for *Lens Culinaris* L. [Text]: / M. Sebastian, D. Gheorghe // *Research Journal of Agricultural Science*. - 2010. – 42 (4). - P. 110–112.
- 17 Rylushkin, I. V. Plodorodie pochv Severnogo Kazahstana i primeneniye udobrenij [Текст] / Rylushkin I. V., Chernenok V. G., Fomin V. A. i dr. - Alma-Ata.: Kajnar, 1977. – 144 s.
- 18 Top -12 oblastej Kazahstana po plodorodiyu pochv [elektronnyj resurs]. – 2021. - URL: <https://eldala.kz/rating/2347-top-12-oblastej-kazahstana-po-plodorodiyu-pochv> (data obrashcheniya: 19.11.2021).
- 19 Musynov, K. M. Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya chehevicy v usloviyah Severnogo Kazahstana [Текст]: / K. M. Musynov, A. A. Kipshakbaeva, B. K. Arinov, E. A. Utelbaev, B. B. Bazarbaev // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. - 2017. - № 9 (155). - S. 14–18.



20 Grinec, A. Chechevica v Severnom Kazahstane [Tekst]: / A. Grinec // Agrarnye tekhnologii. - 2018. - №3. - S. 20–23.

21 Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). - 5-e izd., dop. i pererab. [Tekst]: uchebnik dlya vuzov / B. A. Dospikhov. - M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

22 Men'shikov, N. F. i dr. Effektivnost' primeneniya mineral'nyh udobrenij [Tekst]: / N. F. Men'shikov - M.: Kolos, 1981. – 128 s.

23 Chernenok, V. G. Nauchnye osnovy i prakticheskie priemy upravleniya plodorodiem pochv i produktivnost'yu kul'tur v Severnom Kazahstane [Tekst]: monografiya / V. G. Chernenok - Astana, 2009. – 66 s.

## АЗОТТЫ ҚОРЕКТЕНУ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ЖАСЫМЫҚТЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ЖӘНЕ САПАСЫНА ӘСЕРІ

**Жанзаков Бахтияр Жетпіспайұлы**

*Докторант, жетекші ғылыми қызыметкер*

*А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталық*

*Шортанды ауд., Қазақстан*

*E-mail: baha\_zhan93@mail.ru*

*Черенок Валентина Григорьевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор*

*С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: chernenok2@mail.ru*

*Кузданова Роза Шахмановна*

*Ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: roza\_kuzdanova@mail.ru*

*Серикпаева Жанна Қабдрахманқызы*

*Ауыл шаруашылығының магистрі*

*С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: serikpaeva.zhanna@mail.ru*

### Түйін

Зерттеулер 2018-2020 жж. Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында қара-қоңыр, карбонатты, жеңіл құмбалшықты, құрамында гумустың мөлшері – 2,93-2,95%, нитрат азоты – 6-8 мг/кг, жылжымалы фосфор мөлшері – 10,7-13, 9 мг/кг, калий 800 мг/кг жоғары, Са+Mg 22-25 мг экв/100 г топырақ, рН 8,0 жоғары топырақта жүргізілді. Мақалада жасымықтың «Крапинка» сұрыпының өнімділігі мен сапасына азот тыңайтқыштарының әсері мен өсіру жағдайларын зерттеу бойынша зерттеулердің нәтижелері берілген. Азот тыңайтқыштары фосфор фонның үстіне (Р90) 30 және 60 кг ә.е.з./га мөлшерінде топырақтың 10 см қабатына еңгізілді. Нәтижесінде нитратты азоттың деңгейі топырақтың 0-40 см қабатында 9,3-тен 18,3 мг/кг-ға дейін артты. Әрбір 30 кг ә.е.з./га азот тыңайтқыштары топырақтың 0-40 см қабатында N-NO<sub>3</sub> мөлшерін 4 мг/кг арттырды. Тыңайтқыштар топырақтағы калий мөлшеріне әсер етпеді. Гидротермиялық режим бойынша зерттеу жылдары бір-біріне ұқсамады. 2019 ауыл шаруашылығы жылы өте құрғақ болды, жауын-шашын мөлшері 209 мм (норма бойынша 326 мм) артпады. 2018 және 2020 ауыл шаруашылығы жылдары қолайлы болды – жауын-шашын 330 және 320 мм, температуралық фон сәл жоғарылады.



Қолданылған азот тыңайтқыштары жасымықтың өнімділігін 17% арттырып, тұқым сапасын жақсартты. Жасымықтың биологиялық ерекшеліктері, оның топырақтың қоректену жағдайына қойылатын талаптары, максималды өнімділікті қалыптастыруды қамтамасыз ететін топырақтағы азот мөлшерінің оңтайлы деңгейі және топырақта азот тапшылығына негізделген әрбір нақты жағдайда азот тыңайтқыштарының дозасын анықтау формуласы ұсынылды.

**Кілт сөздер:** минералды қоректену; жасымық; азот тыңайтқыштары; өнімділік; қосымша түзілген өнім; нитрат азоты; оңтайлы деңгей.

## EFFICACY OF NITROGEN NUTRITION ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LENTILS

*Zhanzakov Bakhtiyar Zhetpispaevich*

*PhD student, Leading Researcher*

*Scientific and production center grain farm them. A.I. Baraeva*

*Shortandy, Kazakhstan*

*E-mail: baha\_zhan93@mail.ru*

*Chernenok Valentina Grigorievna*

*doctor of agricultural sciences, professor*

*Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: chernenok2@mail.ru*

*Kuzdanova Roza Shakhmanovna*

*Master of Agriculture Science*

*Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: roza\_kuzdanova@mail.ru*

*Serikpayeva Zhanna Kabdrakhmanovna,*

*Master of Agriculture*

*Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: serikpaeva.zhanna@mail.ru*

### Abstract

The studies were conducted on dark chestnut calcareous light clay soils in the dry steppe zone of Northern Kazakhstan in 2018–2020. Concentration of soil nutrients and properties were as follow: humus - 2.93-2.95%, nitrate nitrogen - 6-8 mg / kg, mobile phosphorus - 10.7-13, 9 mg/kg, potassium more than 800 mg/kg, Ca + Mg 22-25 mg eq/100 g of soil, pH more than 8.0. The article shows the results of studies that describe growing conditions and the effect of nitrogen fertilizers on the yield and quality of lentil's breed "Krapinka". Nitrogen fertilizers were applied on top of the phosphorus background (P90) at doses of 30 and 60 kg/ha in the top 10 cm soil layer, that increased the content of nitrate nitrogen from 9.3 to 18.3 mg/kg of soil in the 0-40 cm layer. Every 30 kg of nitrogen's fertilizers increased soil N-NO<sub>3</sub> level on 4 mg/kg of soil in the layer of 0 -40 cm. Fertilizers had no effect on the potassium content. Hydrothermal regime was contrastingly different in the years of research. The agricultural year of 2019 was extremely dry, with 209 mm of rainfall (average 326 mm). The agricultural years of 2018 and 2020 were favorable 330 and 320 mm of precipitation respectively with a slightly increased temperature background. The applied fertilizers increased the yield of lentils by 17% and improved the quality of seeds. The biological features of lentils, their requirements for soil nutrition conditions were identified, the optimal level of available nitrogen content in soil was determined, ensuring the formation of maximum productivity, and a formula was proposed for determining the nitrogen dose in each case based on nitrogen deficiency in soil.

**Key words:** mineral nutrition; lentils; nitrogen fertilizers; productivity; yield increase; nitrate nitrogen; optimal level.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1020

ӘОЖ 631.1:631.4:633.1:633

## МАҚТА ӨНІМДЕРІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

*Тагаев Асанбай Мамадалиұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы  
Атакент, Қазақстан  
E-mail: t.asanbai@mail.ru*

*Махмаджанов Сабир Партоұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты  
Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясы  
Атакент, Қазақстан  
E-mail: max\_s1969@mail.ru*

### **Түйін**

Түркістан облысының ауыл шаруашылығында, барлық ауылшаруашылығы өнімдері, химиялық және пестицидтерді қолдану нәтижесінде алынып отыр. Тыңайтқыштар мен пестицидтерді шамадан тыс пайдалану, топырақ пен қоршаған ортаны биогендік элементтермен ластап, адам ағзасына да кері әсерін тигізіп отыр.

Топырақтың құнарлылығын арттыратын органикалық мелиоранттар, соңғы жылдары қолданылмай келеді, соның нәтижесінде, сұр топырақтарда гумус құрамдары төмендеп, сұртопырақтар деградацияға ұшырап отыр.

Сондықтан да, мақта саласында, топырақ құнарлылығы мен өнімділікті арттырумен қатар, сапалы мақта өнімдерін алатын қарқынды технологияларды қолдану өзекті мәселе болып отыр.

Осыған орай, топырақтың дегумификация үдерісі жағдайында, топырақ құнарлылығын арттыру және мақтадан экологиялық таза мақта өнімдерін алу мақсатында, ғылыми жұмыстары жүргізілді. Зерттеу жұмыстары, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (BR10764907, BR10765017 аясында жүргізілді.

**Кілт сөздер:** топырақты терең қопсыту; органикалық тыңайтқыштар; мақта; сорт; топырақтың органикалық заттары; өнімділік; мақта талшығының технологиялық қасиеттері.

### **Кіріспе**

Күрделі тыңайтқыштар мен химикаттарды егіс алқабында пайдалану, өнімділікті арттыратыны белгілі, бірақ оларды шамадан тыс пайдалану топырақ пен ауаның ластануына, қоршаған ортаға зиянын тигізіп отыр.

Органикалық ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін бағалау және ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілерді органикалық мақта өсірудің қарқындылығы мен тиімділігіне үйрету және оның нәтижелерін өндіріске енгізу бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып отыр.

Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасы экологиялық таза өндірісті дамытуға мүмкіндіктер ашты және ол экологиялық ауыл шаруашылығы өндірісі өнімдерінің стандарттарын әзірлеуді қарастырады [1].

Елбасының Жолдауларында, Қазақстанның болашағы зор екені айтылды, әсіресе

органикалық азық-түлік өндірісі бойынша, сондай-ақ ауыл шаруашылығын дамыту өнімдердің сапасы мен экологиялық тазалығына сай жүргізілуі тиіс екені айтылған, сондықтан да бүкіл әлемде сұранысқа ие таза органикалық ауыл шаруашылығы өнімдерін өсіруге мүмкіндігі бар екенін атап көрсетілген [2].

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауында - біздің басты байлығымыз – ауыл шаруашылығы. Біздің органикалық және экологиялық таза ауылшаруашылық өнімдерін өндіру бойынша айтарлықтай әлеуетіміз бар деп атап көрсетті [3].

Органикалық ауылшаруашылық тәжірибесі, химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданбай-ақ топырақтың күйін жақсартады және құнарлылығын арттырады. Өсімдіктер қоректік заттарды топыраққа

енгізілген еритін тыңайтқыштардан емес, ең алдымен топырақтың экожүйесі арқылы алуы керек [4].

Қазіргі таңда, әлемде, биоәртүрлілікке және қоршаған ортаға зиян келтіру туралы алаңдаушылық, ауыл шаруашылығы саясатында қоршаған ортаны қорғауға және биоәртүрлілікті сақтауға көбірек көңіл бөлініп отыр. Бұған экологиялық артықшылықтарды ескере отырып жасалған басқаруға ақы төлейтін жаңа агроэкологиялық шаралар кіреді [5].

Органикалық ауыл шаруашылығын интеграцияланған, гуманистік, экологиялық және экономикалық тұрақты өндіріс жүйелерін құруға бағытталған ауыл шаруашылығына көзқарас ретінде қарастыруға болады [6].

Тропиктік аймақтардағы шаруашылық өнімділігінің тоқырауы немесе төмендеуі бірнеше ондаған жылдар бойы алаңдаушылық туғызып келеді, бұл негізінен дәстүрлі егіншілік тәжірибесінің таралуынан және химиялық тыңайтқыштарды көп жылдар бойы қолданудан кейін, топырақ құнарлығының төмендеуіне және жердің деградацияға ұшырауына соқтырып отыр [7].

Топырақтың құнарлы жағдайына, ластанған су көздері, химиялық қоспалар, зиянды тұздар құрамы кері әсер етеді және де кейбір микроэлементтердің қолжетімді мөлшерін төмендетеді, бұл экожүйелердің биологиялық тепе-теңдігінің жоғалуына және зиянкестердің пестицидтерге төзімділігі мен жаңа зиянкестердің өсуіне жағдай жасап, ауыл шаруашылығы өнімдерінің сапасын төмендетеді [8].

### **Материалдар мен әдістер**

Ғылыми тұрғыда, сұр топырақ жағдайында органикалық және биологиялық тыңайтқыштарды қолдану арқылы, отандық жаңа Мақтаарал-4011 мақта сортын өсіріп-баптау бойынша тәжірибе жұмыстары, Мақта және бақша ауылшаруашылығы тәжірибе станциясының эксперименттік алқабында, мақта дақылы бойынша суармалы жерлердегі алқаптық және вегетациялық тәжірибелер әдістемесі бойынша жүргізілді.

Тәжірибе барысында, топырақтың

Соңғы жылдары кейбір ауылшаруашылығы салалары, қоршаған ортаға және қоғамға әсері туралы көптеген алаңдаушылықтар туындатып отыр. Көптеген елдердің ауыл шаруашылығы саясаты, табиғатпен адал достыққа бағытталған. Осы мақсатта органикалық ауыл шаруашылығы ешбір химикатсыз салауатты азық-түлік өндіруге арналған ең маңызды баламалы ауылшаруашылығы жүйелерінің бірі болып саналады [9].

Органикалық егіншілік – негізі жерді тұрақты пайдаланумен қатар, топырақты органикалық зерттармен толықтыратын, экологиялық таза өнім алынатын, сондай-ақ зиянкестер мен арамшөптерді басқара алатын экожүйелер болып саналады. Органикалық ауылшаруашылығы әдістері - табиғатты құрметтеуге, қоршаған ортаны қорғауға және тұрақты пайдалануға негізделген жүйе [10].

Органикалық егіншілікте органикалық тыңайтқыштар мен өсімдік қалдықтарын дұрыс пайдаланудың маңызы зор. Мал шаруашылығы арқылы жергілікті тыңайтқыштар элементтер айналымын жауып, кейін ауылшаруашылығы дақылдардың одан әрі пайдалануы үшін топыраққа қайтарады, сонымен бірге органикалық тыңайтқыштар топырақтың физикалық және химиялық қасиеттеріне жақсартады және топырақтың экологиялық ішкі жүйесіндегі маңызды энергия мен қоректік заттардың көзі болып табылады [11].

Органикалық ауыл шаруашылығы өндірісті басқарудың кешенді жүйелерін қамтиды. Сондықтан да экологиялық жүйелер, қоршаған ортаға ең аз зиянды немесе ең пайдалы жүйе болып саналады [12].

қарашірінді құрамын анықтау бойынша, топырақтың 0-20, 20-40, 40-60см терең қабатынан, топырақ үлгілері алынып, зертханалық жағдайда анықталды. Топырақтың қарашірінді құрамы Тюрин әдістемесі бойынша анықталды.

Ғылыми жұмыстар, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру (BR10764907, BR10765017) аясында тәжірибелік жұмыстары жүргізілді.

### Нәтижелер

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану ашық сұр топырақтардың құнарлылық көрсеткіштерінің, атап айтқанда, қарашірік құрамының өзгеруіне әсер еткені бақыланды.

Тәжірибеде, бақылаулы нұсқадағы мақта дақылы егістігіндегі топырақтың

0-20 см топырақ қабатында, минералды тыңайтқыштарды – N120P60 (бақылау) қолданғанда, қарашірік мөлшері, бастапқы көрсеткішпен салыстырғанда, төмендегені анықталды (1-кесте).

Кесте - 1 Топырақтың қарашірік көрсеткішіне органикалық тыңайтқыштардың әсері, %

Топырақ қабаты	Бақылау – N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>		Н-10,0/ЖГУ-1,0 Б-«ENERGY»-2,0 «EILDORost»-100		Н-15,0/ЖГУ-2,0 Б-«ENERGY»-4,0 «EILDORost»-150		Н-20,0/ЖГУ-3,0 Б-«ENERGY»-6,0 «EILDORost»-0,200	
	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз	көктем	күз
0-20	0,780	0,766	0,794	0,782	0,802	0,796	0,810	0,802
20-40	0,710	0,696	0,724	0,714	0,730	0,726	0,736	0,720
40-60	0,438	0,432	0,512	0,500	0,508	0,500	0,512	0,504
0-60	0,642	0,631	0,676	0,665	0,680	0,674	0,686	0,675
Салыстыру 0-60 см	±	±	5,0	5,1	5,0	5,1	6,4	6,5

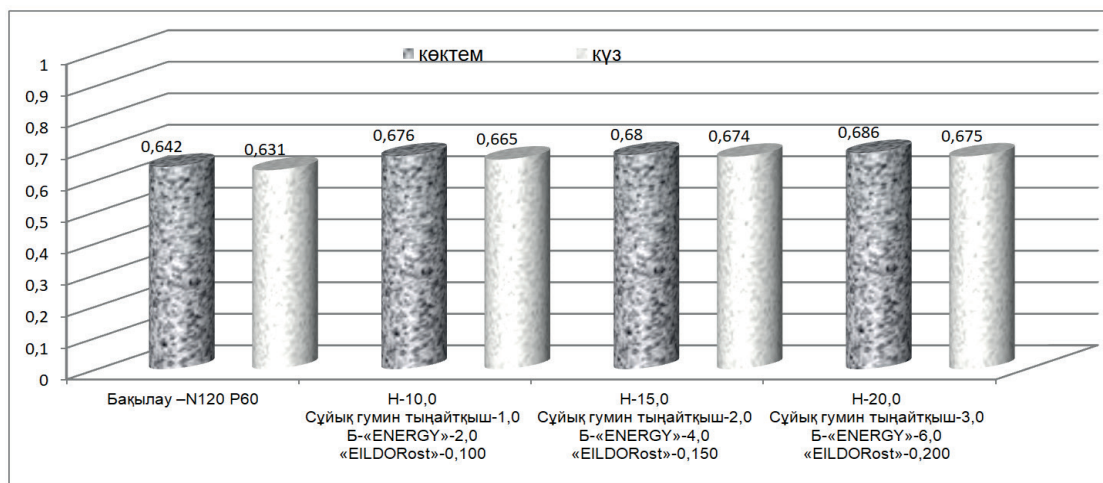
Органикалық тыңайтқыштарды енгізген нұсқалар бойынша, бақылаумен салыстырғанда топырақтағы органикалық заттардың мөлшері айтарлықтай артқаны байқалды. Мысалы, 2-ші нұсқада, жерді жыртудан алдын, органикалық тыңайтқыштарды гектарына 10,0 тонна мөлшерінде қолданғанда, органикалық заттарының мөлшері көктемгі топырақтың 0-20 см қабатында 0,794%, болса, ал 20-40 см қабатта - 0,724% болғаны анықталды.

Күзде, жерді жыртудан алдын, гектарына көнді 15,0 тонна мөлшерінде топыраққа енгізгенде, көктемгі топырақтағы қарашірік мөлшері артқаны анықталды, яғни 0-20 см қабатта 0,802%, 20-40 см қабатта - 0,730%-ды құрады.

Топырақта органикалық заттардың жоғары құрамының жоғары артқаны 4-ші нұсқада анықталды, онда органикалық

тыңайтқыштарды 20,0 т/га мөлшерінде енгізілді, сонда көктемде оның мөлшері 0-20 см топырақ қабатында 0,810%, 20-40 см қабатта -0,736% қарашірік құрамы анықталды, бұл бақылаулы нұсқамен салыстырғанда 0,030% - 0,026%-ға артқаны бақыланды.

Ал енді орташа 0-60 см топырақ қабатындағы қарашірік құрамына мысалға келтіретін болсақ, онда топырақтың органикалық заттарының құрамындағы елеулі маусымдық өзгерістері анықталды. Көнді топыраққа 10,0 т/га мөлшерінде қолданып және ол топырақты 50 см тереңдікте терең қопсытқанда, топырақтағы органикалық заттардың мөлшерінің артқаны байқалды, мысалы, қарашірік мөлшері топырақтың 0-60 см қабатында 0,676%, ал күзде 0,665%-ды құрады, бұл бақылаудан 5,0 және 5,1%-ға жоғары болғаны зерттелді (сурет 1).



Сурет – 1 Топырақтың 0-60 см қабаттағы органикалық заттардың өзгеруі

Органикалық тыңайтқыштарды 15,0 т/га мөлшерінде енгізгенде, топырақтың 0-60 см қабатында қарашірік мөлшері де жоғарылады, мысалы көктемде 0-60 см топырақ қабатында 0,680%, ал күзде 0,674% болды, бұл бақылаумен салыстыратын болсақ 5,5% және 6,3%-ға жоғарылағаны бақыланды.

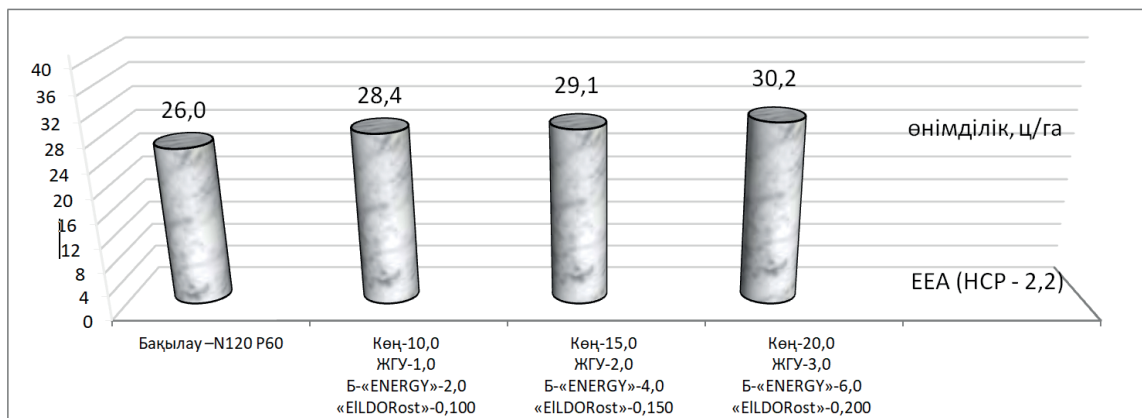
Тәжірибе барысында, төртінші нұсқа бойынша органикалық тыңайтқыштарды топырақты қопсытумен бірге гектарына 20,0 тонна мөлшерінде қолданғанда, көктемде 0,686%, ал күзде 0,675%-ды құрады, яғни бақылаумен салыстырмалы түрде 6,4% және 6,5%-ға қарашірік құрамының ұлғайғаны анықталды.

Тәжірибе барысында мақта өнімділігіне де есеп жүргізілді, мысалы бақылаулы нұсқада, яғни тек ғана минералды тыңайтқыштарды гектарына N120P60 мөлшерінде қолданғанда,

мақтаның орташа өнімділігі 26,0 ц/га құрады (кесте 2).

Ал органикалық тыңайтқыштарды топырақты қопсытумен үйлесімді қолданғанда, мақтаның өсу мен даму процестеріне қарқынды әсер етіп, мақтадан жоғары өнімділікті алу-ды қамтамасыз етті. Мысалы айтсақ, 2-ші нұсқада, органикалық тыңайтқыш-көнді негізгі өңдеуден алдын 10,0 ц/га мөлшерінде енгізгенде, мақтаның отандық Мақтаарал 4011 сортының өнімділігі орта есеппен 28,4 ц/га құрады, бұл бақылаулы - дәстүрлі мақта өсіру технологиямен салыстырғанда 2,4 центнерге жоғары болды.

Үшінші нұсқа бойынша, органикалық тыңайтқыш -көнді топыраққа 15 ц/га мөлшерінде енгізгенде, мақта өнімділігі 29,1 ц/га құрады, бұл бақылаумен салыстырғанда гектарына 3,1 центнерге жоғарылады (сурет 2).



Сурет - 2 Мақта өнімділігіне органикалық тыңайтқыштардың әсері

Мақта өнімділігінің өсу динамикасы, төртінші нұсқа жоғарылағаны анықталды, жоғары көрсеткіштерге жету үшін, органикалық тыңайтқыш - көнді 20,0 т/га және биологиялық тыңайтқыштарды СГТ (сұйық гумин тыңайтқышы) - 3,0 л/га, - 6,0 л/га және «EILDORost» - 0,200 л/га мөлшерінде қолданғанда, мақтаның орташа өнімділігі 30,2 ц/га құрады, бұл мақта өсірудің дәстүрлі технологиясымен салыстырғанда 4,2 центнерге жоғары болды. Нұсқаларды бақылаумен нақты салыстыру үшін ең едәуір айырмашылық (HCP) мәні 2,2-ге тең болды.

Ал енді органикалық және биотыңайтқыштарды енгізуге байланысты, мақта талшығының шығымдылығына қандай

әсерлі екені келтірілген (кесте 2).

Зерттеу нәтижесінде, бірінші нұсқадағы дәстүрлі технологиясындағы Мақтаарал - 4011 мақта талшығының көрсеткіші 35,2 пайызды құрады, бұл көрсеткіш органикалық тыңайтқыштар астарындағы нұсқалардан төмен болғаны анықталды, мұнда тек ғана минералды тыңайтқыштар гектарына N120P60 мөлшерінде қолданылды.

Мақта талшығының салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіші, органикалық тыңайтқыштарды 20,0 т/га және биологиялық тыңайтқыштарды ЖГУ-3,0 л/га, Б-«ENERGY»-6,0 л/га және EILDORost» - 0,200 л/га қолданғанда, мақта талшығының шығымдылығы 37,0%-ды құрады.



Кесте - 2 Мақтаарал 4011 мақта сортының технологиялық сапасы

№	Варианты	қауашақ салмағы, г	талшық ұзындығы мм	талшық шығымы, %	микро-нейр, тіс
1	Бақылау - N <sub>120</sub> P <sub>60</sub>	5,6	32,8	35,2	4,7
2	H-10,0 / Бигумус-2,0 / СГТ-1,0 / Б-ENERGY-2,0/EILDORos-0,100	5,8	33,0	36,0	4,6
3	H-15,0 / Биогумус-3,0 / СГТ -2,0 / Б-«ENERGY»-4,0 «EILDORost»-0,150	6,0	33,2	36,4	4,5
4	H-20,0 / Биогумус -4,0 / СГТ-3,0 / Б-«ENERGY»-6,0/«EILDORost»-0,200	6,2	33,4	37,0	4,5

### Қорытынды

Сұр топырақ жағдайында, органикалық-биологиялық тыңайтқыштарды топыраққа қолдануда, топырақтың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттеріне оңтайлы әсерлі болғаны анықталды. Бұл мақталық органикалық егіншілік - Түркістан облысындағы мақта плантацияларынан экологиялық таза мақта өнімдерін алуға үлкен жол ашады.

Қазіргі таңда екінші сортаңданған сұр топырақтың құнарлылығын қалпына

келтірудегі маңызды жүйелердің бірі - ол органикалық ауылшаруашылығы, яғни мақта плантацияларында тек ғана органикалық тыңайтқыштар мен биомелиоранттарды қарқынды қолдану арқылы, экологиялық таза мақта өнімдерін өндіру және ашық сұр топырақтардың құнарлылығын арттырудағы қарқынды агро-мелиорациялық шара болып табылады.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Астана. 31 января 2013 г.
- 2 Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года. Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства.
- 3 Послание Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана. 02 сентября 2019 г. Нур-Султан.
- 4 Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы: Лен в органическом земледелии нечерноземья. Белоухов С.Л., Байбеков Р.Ф. Ярославль, 26.02.2020 г. - С.25.
- 5 Boatman ND, Parry HR, Bishop JD, Cuthbertson AGS: Impacts of Agricultural Change on Farmland Biodiversity in the UK. In Issues in Environmental Science and Technology. No.25. Biodiversity under Threat. Edited by: Hester RE, Harrison RM. Cambridge UK: Royal Society of Chemistry; 2007:1–32.
- 6 Lampkin N, Foster C, Padel S, Midmore P: The policy and regulatory environment for organic farming in Europe. 1999, Hohenheim Univ, 1: 166-170.
- 7 Sanchez PA. Soil fertility and hunger in Africa. Science. 2002;129:2019–20.
- 8 Malek-Saeidi, H., K. Rezaei-Moghaddam, and A. Ajili. 2012. Professionals' attitude towards organic farming: The case of Iran. Journal of Agricultural Science and Technology 14: 37–50.
- 9 Klockner, C.A. 2013. A comprehensive model of the psychology of environmental behavior – A meta-analysis. Global Environmental Change 23 (5): 1028–1038.
- 10 Nemat Pour, L., and K. Rezaei-Moghaddam. 2014. Attitudes of rural women towards the consequences of vermin-compost production in Fars province. Iran Agricultural Extension and Education Journal 9 (2): 15–39.
- 11 Кочурко В.И. Основы органического земледелия: практ. пособие / В. И. Кочурко, Е. Э. Абарова, В. Н. Зуев. - Минск: Донарит, 2013. - С.113.
- 12 Chen, M.F. 2015. An examination of the value-belief-norm theory model in prediction pro-environmental behaviour in Taiwan. Asian Journal of Social Psychology 18 (2): 145-151.

## References

- 1 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Астана. 31 января 2013 г.
- 2 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan N.A. Nazarbaeva narodu Kazahstana, g. Astana, 14 dekabrya 2012 goda. Strategiya "Kazahstan-2050": novyj politicheskij kurs sostoyavshegosya gosudarstva.
- 3 Poslanie Prezidenta Respubliki Kazahstan Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana. «Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazahstana. 02 sentyabrya 2019 g. Nur-Sultan.
- 4 Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo: opyt, problemy i perspektivy: Len v organicheskom zemledelii nechernozem'ya. Belopuhov S.L, Bajbekov R.F. Y Aroslavl', 26.02.2020 g. - S.25.
- 5 Boatman ND, Parry HR, Bishop JD, Cuthbertson AGS: Impacts of Agricultural Change on Farmland Biodiversity in the UK. In Issues in Environmental Science and Technology. No.25. Biodiversity under Threat. Edited by: Hester RE, Harrison RM. Cambridge UK: Royal Society of Chemistry; 2007:1–32.
- 6 Lampkin N, Foster C, Padel S, Midmore P: The policy and regulatory environment for organic farming in Europe. 1999, Hohenheim Univ, 1: 166-170.
- 7 Sanchez PA. Soil fertility and hunger in Africa. Science. 2002;129:2019–20.
- 8 Malek-Saeidi, H., K. Rezaei-Moghaddam, and A. Ajili. 2012. Professionals' attitude towards organic farming: The case of Iran. Journal of Agricultural Science and Technology 14: 37–50.
- 9 Klockner, C.A. 2013. A comprehensive model of the psychology of environmental behavior – A meta-analysis. Global Environmental Change 23 (5): 1028–1038.
- 10 Nemat Pour, L., and K. Rezaei-Moghaddam. 2014. Attitudes of rural women towards the consequences of vermin-compost production in Fars province. Iran Agricultural Extension and Education Journal 9 (2): 15–39.
- 11 Kochurko, V. I. Osnovy organicheskogo zemledeliya: prakt. posobie / V.I. Kochurko, E. E. Abarova, V. N. Zuev. - Minsk: Donarit, 2013. - S.113.
- 12 Chen, M.F. 2015. An examination of the value-belief-norm theory model in prediction pro-environmental behaviour in Taiwan. Asian Journal of Social Psychology 18 (2): 145-151.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

*Тагаев Асанбай Мамадалиевич*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства*

*Атакент, Казахстан*

*t.asanbai@mail.ru*

*Махмаджанов Сабир Партович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства*

*Атакент, Казахстан*

*max\_s1969@mail.ru*

### Аннотация

В сельском хозяйстве Туркестанской области, вся сельскохозяйственная продукция получается в результате применения химикатов и пестицидов. Чрезмерное использование удобрений и пестицидов загрязняет почву и окружающую среду биогенными элементами и оказывает негативное влияние на организм человека.

В последние годы, в орошаемых землях не применяются органические удобрений, исходя из этого, в сероземных почвах прогрессируют дегумификации и ведёт к её деградации почвы.

Поэтому в хлопководстве, наряду с повышением плодородия почв и урожайности, применение интенсивных технологий для получения качественной хлопковой продукции является актуальным.

В условиях прогрессирующего дегумификации почвы, были проведены научные исследования, в целях повышения плодородия почвы и получения экологически чистой хлопковой продукции.

**Ключевые слова:** глубокое рыхление почвы; органические удобрения; хлопчатник; сорт; органическое вещество почвы; урожайность; технологические свойства хлопкового волокна.

## WAYS TO INCREASE COTTON PRODUCTIVITY

**Tagaev Asanbai Mamadalievich**

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing*

*Atakent, Kazakhstan*

*t.asanbai@mail.ru*

*Makhmadjanov Sabir Partovich*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing*

*Atakent, Kazakhstan*

*max\_s1969@mail.ru*

### **Abstract**

In the agriculture of the Turkestan region, all agricultural products are obtained as a result of the use of chemicals and pesticides. Excessive use of fertilizers and pesticides pollutes the soil and the environment with nutrients and has a negative impact on the human body.

In recent years, organic fertilizers have not been used in irrigated lands; therefore, dehumification progresses in gray soils and leads to soil degradation.

Therefore, in cotton growing, along with increasing soil fertility and productivity, the use of intensive technologies to obtain high-quality cotton products is relevant.

Under the conditions of progressive dehumification of the soil, scientific research was carried out in order to increase soil fertility and obtain environmentally friendly cotton products.

**Keywords:** deep loosening of the soil; organic fertilizers; cotton; variety; soil organic matter; productivity; technological properties of cotton fiber.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1014

УДК 633.854.78

**ПОПОЛНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНОФОНДА ОТЦОВСКИМИ  
ЛИНИЯМИ-ВОССТАНОВИТЕЛЯМИ ФЕРТИЛЬНОСТИ ПЫЛЬЦЫ  
В ТОО «ОХМК» ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Щербань Сергей Васильевич,*

*Заведующий отделом селекции подсолнечника*

*ТОО «Опытное хозяйство масличных культур»*

*Восточно-Казахстанская область, Глубоковский р-н, с. Солнечное*

*E-mail:selekcia@ukr.net*

*Романова Наталья Владимировна,*

*Старший научный сотрудник*

*ТОО «Опытное хозяйство масличных культур»*

*Восточно-Казахстанская область, Глубоковский р-н, с. Солнечное*

*E-mail:natulya.romanova.79@mail.ru*

*Байгеленова Акерке Казезбековна*

*Старший научный сотрудник*

*ТОО «Опытное хозяйство масличных культур»*

*Восточно-Казахстанская область, Глубоковский р-н, с. Солнечное*

*E-mail:baygelenova.nauka@mail.ru*

---

**Аннотация**

В рамках бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по проекту «Сохранение, поддержание, создание информационной базы данных генофонда подсолнечника» в 2021 году на базе ТОО «ОХМК» (Опытное хозяйство масличных культур) была проведена научно-исследовательская работа, одной из целей которой являлась пополнение коллекции генофонда отцовскими линиями-восстановителями фертильности пыльцы. Объектами исследований являлись самоопыленные линии подсолнечника классического и специального назначения. Оценка самоопыленных линий-восстановителей фертильности пыльцы подсолнечника была проведена по морфологическим и качественным показателям, а именно – длине вегетационного периода, массе 1000 штук семян, процентному содержанию лузги (лузжистость), масличности семян, а также выполненности семян. В полевых условиях в период массового цветения и перед уборкой была проведена фитопатологическая оценка изучаемых линий. В настоящее время коллекция генофонда отцовских линий подсолнечника в ТОО «ОХМК» насчитывает 460 линий. В 2022 году в коллекцию будут переданы ещё 5 константных линий для получения классических гибридов и 3 линии Rf для получения гербицидоустойчивых гибридов.

Актуальность работы обусловлена тем, что генетический потенциал подсолнечника используется не в полной мере, поэтому формирование генофонда этой культуры и изучение биологических и хозяйственных признаков и свойств коллекционных образцов подсолнечника для дальнейших селекционных исследований на сегодняшний день является важной задачей.

**Ключевые слова:** подсолнечник; самоопыленная линия; генофонд; линия-восстановитель фертильности пыльцы; устойчивость к гербицидам; фенотип; гибрид.

## Введение

Основной культурой масличного поля Казахстана является подсолнечник, который интенсивно начали выращивать со времени организации Восточно-Казахстанской опытной станции масличных культур ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, в 60-х годах прошлого века. За это время созданы десятки сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции, которые получили распространение и в республиках Средней Азии и Алтайского края. Подсолнечное поле современного Казахстана площадью 830,4 тыс.га обеспечивает более 50% потребности населения в растительном масле, при этом страна ежегодно экспортирует более 25 тыс. т подсолнечного растительного масла, а дефицит – покрывается за счет импорта. Следует отметить, что наша страна единственная в мире, которая за 10 последних лет из ТОП-10 стран-импортеров растительных масел вошла в ТОП-10 стран-экспортеров. Государственной программой развития АПК на 2017-2021 гг. определена политика диверсификации посевных площадей, которая позволит за счет зернового клина увеличить масличное поле до 5,0 млн. га, а программой развития масложировой отрасли на 2018-2030 гг. полностью обеспечить растительными маслами внутренний рынок с обязательным участием на внешних рынках [1].

В настоящее время продуктивность подсолнечного поля составляет только 1,0-1,2 т/га, но для удовлетворения потребности страны необходимо довести урожайность до 2,5 т/га, притом, что потенциальная продуктивность современных гибридов подсолнечника составляет 3,0-4,0 т/га, о чем свидетельствуют достижения передовых агрохозяйств. Так сложилось, что фермеры нашей страны около двух третей

## Материалы и методы

Полевые опыты и наблюдения за ростом и развитием растений подсолнечника проводили в соответствии с методическим указанием по изучению мировой коллекции масличных культур (Анащенко А.В., 1976) [3], методическим указанием по гетерозисной селекции подсолнечника (Воскобойник Л.К., 1980) [4], методикой полевого опыта (Доспехов Б.А., 1979) [5], Пенчуков В.М. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – Агропромиздат, 1992 [6]. При описании растений использовали

своих посевных площадей засевают гибридами иностранной селекции, которые представлены компаниями Syngenta, Corteva/Pioneer, RAGT, Maisadour Semenses, LG Eur., Euralis Semenses, Агроплазма, ВНИИМК, ИМК НААНУ, СГИ ЗАТ Селена, ИПК Нови Сад и прочими. Остальные площади заняты гибридами отечественной селекции, которые создаются в ТОО «ОХМК» и ТОО «ВКСХОС».

В последнее время спросом среди аграриев начали пользоваться гибриды подсолнечника, устойчивые к гербицидам группы имидазолинов или группы сульфонилмочевины [11,12,13,14]. Такая закономерность повышенного спроса обусловлена требованиями рынка, когда гибриды подсолнечника и их технологии выращивания отличаются высокими параметрами интенсивности, где сокращены затраты труда по уходу за посевами, а в итоге снижается себестоимость продукции.

В комплексе мероприятий по увеличению производства подсолнечника огромную роль играет селекция, одной из основных задач которой в последнее время является создание новых высокопродуктивных конкурентоспособных сортов и гибридов, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды, дающих наивысшие сборы масла и белка с единицы площади и пригодных для возделывания в различных почвенно-климатических условиях. Успешное решение этой задачи невозможно без создания качественно нового исходного селекционного материала подсолнечника, основой для которого являются как наиболее продуктивные сорта-популяции масличного и кондитерского типов, так и лучшие гибридные комбинации [2].

учебное пособие «Сортовые признаки сельскохозяйственных культур» (Краснодар, 2011) [7], альбом иллюстраций признаков к методике проведения описания на отличимость, однородность и стабильность по подсолнечнику (Таволжанский Н.П., 1998) [8]. Устойчивость растений подсолнечника к заразице проводили по модифицированному методу В.Ф. Кукина (1960), к ложно мучнистой росе – по методу Е.М. Долговой, З.К. Аладыиной и В.Н. Михайловой (1990)[9].



### Результаты

При создании линий-восстановителей фертильности пыльцы использовали классический инцухт-метод, который заключается в самоопылении растений своей же собственной пыльцой в течение 4-7 лет. В результате расщепления и дальнейшего инцухтирования гетерозиготы, потомство доводится до гомозиготного состояния (с J0 – J7). Самоопыление с последующим отбором лучших инцухт-поколений продолжается до тех пор, пока линия не станет константной.

В селекции самоопыленных линий исследования проводили с автофертильными формами, которые завязывают оптимальное количество семян без дополнительного искусственного опыления. Отбор автофертильных линий, позволяет выделить высокоурожайные линии.

Изучение проходило 105 образцов классического назначения. В результате фенологических наблюдений выявлено, что в исследуемом материале представлены образцы трёх групп

спелости: раннеспелой – 50 образцов, среднеспелой – 39 образцов, позднеспелой – 16 образцов. Перед цветением и уборкой была проведена жесткая браковка по нежелательным морфологическим признакам (сильный наклон стебля, ломкость стебля, рыхлость корзинки и др.) и поражению болезнями. Всего было изолировано в J1-J6 840 растений, из них выбраковано 357 растений. Оставшиеся после выбраковки здоровые самоопыленные растения при уборке были обмолочены в индивидуальные пакеты.

Инцухт-линии с третьего года самоопыления проходят оценку по хозяйственно-полезным признакам: масса 1000 семян, лужистость, натура, масличность семян.

В питомнике пятого года самоопыления выделились пять линий: 9248, 9250, 9254, 9259, 9266 для перевода в константные. Данные линии прошли оценку по морфологическим и хозяйственно-ценным признакам (таблица 1).

Таблица 1– Характеристика выделившихся линий в питомниках самоопыления

Селекционный номер	Вегетац. период, дней, до		Масса 1000 шт. семян, г	Лужистость, %	Масличность семян, %	Ветвление
	цветение	созревание				
9248	60	97	29,5	21,4	52,8	имеется
9250	61	97	32,3	22,0	51,4	имеется
9254	57	96	25,7	20,2	51,8	имеется
9259	55	95	40,0	21,3	52,8	имеется
9266	57	95	30,7	22,0	52,5	имеется

Линии отличаются морфологической выравненностью, относятся к раннеспелой (вегетационный период 90-95 дней) и среднеспелой (вегетационный период 96-99 дней) группам спелости, имеют основные качества линий масличной группы – высокую масличность и тонкую лужу.

С 2016 года в лаборатории ведется работа по созданию линейного материала, устойчивого к гербицидам группы сульфанилмочевины и имидазолинов [10].

В 2021 году был заложен опыт по изучению коллекции линий-восстановителей фертильности пыльцы, устойчивых к гербицидам группы

сульфанилмочевины.

Опыт был представлен образцами J5-J6 уровня самоопыления, обладающие устойчивостью 100% (190 образцов) и выше 75% (26 образцов).

Все биотипы самоопыленных линий выравнены по фенотипическим признакам. Проведено более 600 переопылений для сохранения данных образцов и более 30 были включены в процесс получения экспериментальных гибридов.

Изучаемый линейный материал прошел оценку по основным хозяйственно-ценным признакам (таблица 2).

Таблица 2– Основные хозяйственно-полезные признаки линий-восстановителей фертильности пыльцы, устойчивых к гербициду «Экспресс»

Происхождение	Веgetационный период, дни	Высота растений, см	Диаметр центральной корзинки, см	Масса 1000 шт. семян, г	Масличность, % семян	Урожай, ц/га	Устойчивость к гербицидам, %
SP 1459 В	92	165	15,0	42,2	45,3	11,3	100
SP 1451 В	89	160	18,0	37,1	46,9	12,2	100
SP 1486 В	95	170	16,0	48,5	48,2	14,9	100
SP 1410 В	90	175	18,0	39,5	47,0	13,8	100

Для оценки коллекции линий-восстановителей фертильности пыльцы, устойчивых к гербицидам группы имидазолинов был заложен отдельный питомник.

В работу включены поколения J0-J6 - 424 образца линий-восстановителей фертильности пыльцы, проходивших изучение на устойчивость к гербициду «Каптора», который используется по технологии Clearfield. В

результате исследований выявлены образцы со 100% устойчивостью в поколении J5 и J6 (29). Образцы отвечают требованиям по фенотипическим признакам (высота растений, тип ветвления, высокая пыльцевая продуктивность и др.), а также хорошо зарекомендовали себя при получении гибридов первого поколения по продуктивности и качественным показателям (таблица 3).

Таблица 3 – Основные хозяйственно-полезные признаки линий-восстановителей фертильности пыльцы, устойчивых к гербициду «Каптора»

Происхождение	Веgetационный период, дни	Высота растений, см	Диаметр центральной корзинки, см	Масса 1000 шт. семян, г	Масличность, % семян	Урожай, ц/га	Устойчивость к гербицидам, %
СВ 215 В	100	160	19,0	45,3	45,0	10,9	100
СВ 219 В	98	165	20,0	48,1	44,3	14,3	100
СВ 97 В	95	180	17,0	45,5	45,6	11,1	100
СВ 81 В	95	170	17,0	46,7	47,1	9,6	100

В ходе фитопатологической оценки, выделенные самоопыленные линии классического и специального назначения показали наибольшую устойчивость к основным патогенам (ЛМР, альтернариоз, вертициллёзное увядание, белая, серая гнили и др.). Данные линии представляют большой интерес для дальнейшей селекционной работы.

### Заключение

В результате селекционной работы были изучены 105 образцов и выделены пять самоопыленных линий подсолнечника обладающие рядом хозяйственно-полезных признаков (низкая лужистость, высокая масличность).

Проведена работа по оценке и тестированию новых самоопыленных линий устойчи-

В настоящее время коллекция генофонда отцовских линий подсолнечника в ТОО «ОХМК» насчитывает 460 линий. В 2022 году в коллекцию будут переданы ещё 5 константных линий для получения классических гибридов и 3 линии Rf для получения гербицидоустойчивых гибридов.

вых к гербицидам группы сульфонилмочевины и имидазолинов. Изучение проходили 216 образцов по группе сульфонилмочевины и 424 образцов по группе имидазолов. Выделено восемь линий, которые будут включены в работу по созданию новых гербицидоустойчивых гибридов подсолнечника.

## Список литературы

- 1 Государственная программа развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 годы: Постановление Правительства РК от 12 июля 2018г. №423[Электронный ресурс]: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423>
- 2 Бородин С.Г. Селекция подсолнечника на качественно новые признаки [Текст]: Матер.6-й межд. науч.-произ. конф. "Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье". - Симферополь, 1997. - 174-175 с.
- 3 Анащенко А.В. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур[Текст]: Подсолнечник. – Л., 1976. – Вып. 2. – 40 с.
- 4 Воскобойник Л.К. Методические указания по гетерозисной селекции подсолнечника: 1980-15 с.
- 5 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979.- 416 с.
- 6 Пенчуков В.М. Биология, селекция и возделывание подсолнечника[Текст]: Агропромиздат, 1992.
- 7 Зеленский Г.Л., Аистова Ю.Т., Казакова ВВ., ЯнченкоВ.А., Кабанова Е.М., Ефремова В.В //Сортвые признаки сельскохозяйственных культур[Текст]: Часть 1. – Краснодар, 2011 г. – 65с.
- 8 Таволжанский Н.П. Альбомом иллюстраций признаков к методике проведения описания на отличимость, однородность и стабильность по подсолнечнику[Текст]: 1998. – С.24.
- 9 Головин П.Н., Арсеньева М.В., Тронова А.Т., Шестиперова З.Н. Практикум по общей фитопатологии[Текст]: Л.; Колос, 1977.-С. 5-25.
- 10 Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии[Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Росагропромиздат, 1988.- 205с.
- 11 Malidza G., Skoric, D. and Jovic S., 2000. Imidazolinone resistant sun-flower (*Helianthus annuus* L.): Inheritance of resistance and response towards select-ed sulfonyl urea herbicides. Proc. 15th Intl. Sunflower Conf. Toulouse, France, June 12-15. Intl. Sunflower Assoc. Paris. Vol. 2: 42-47
- 12 Malidza G., Skoric, D. and Jovic S., 2002. The possibility of using wild sunflower, s resistance to imidazolinones. Acta Herbologica 11 (1-2): 43-52. (In Serbian)
- 13 Miller J.F and Al-Khatib K, 2000 Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. Proc. 15th Intl. Sunflower Conf. Toulouse, France, June 12-15. Intl. Sunflower Assoc. Paris, France, Vol. 2: 419-423
- 14 Miller J.F and Al-Khatib K, 2004. Registration of two oilseed sunflower genetic stock. SURES-1 and SURES-2, resistant to tribenuron herbicide. Crop Sci. 39: 301-302.

## References

- 1 Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RK na 2017-2021 gody: Postanovlenie Pravitel'stva RK ot 12 iyulya 2018g. №423 [Elektronnyj resurs]: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423>
- 2 Borodin S.G. Selekcija podsolnechnika na kachestvenno novye prizna-ki [Text]: Mater.6-j mezhd. nauch.-proiz. konf. "Netradicionnoe rastenievodstvo, ekologiya i zdorov'e". - Simferopol', 1997. - 174-175 s.
- 3 Anashchenko A.V. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii maslichnyh kul'tur[Text]: Podsolnechnik. – L., 1976. – Vyp. 2. – 40 P.
- 4 Voskobjnik L.K. Metodicheskie ukazaniya po geterozisnoj selekcii podsolnechnika[Text]: 1980-15 s.
- 5 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta[Text]: M. Kolos, 1979.- 416 P.
- 6 Penchukov V.M. Biologiya, selekcija i vzdelyvanie podsolnechni-ka[Text]: Agropromizdat, 1992.
- 7 Zelenskij G.L., Aistova YU.T., Kazakova VV., YAnchenkoV.A., Kabanova E.M., Efremova V.V //Sortovye priznaki sel'skohozyajstvennyh kul'tur[Text]: CHast' 1. – Krasnodar, 2011. – 65 P.
- 8 Tavolzanskij N.P. Al'bomom illyustracij priznakov k metodike provedeniya opisaniya na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost' po podsolnechniku[Text]: 1998. – P.24.

9 Golovin P.N., Arsen'eva M.V., Tronova A.T., Shestiperova Z.N. Praktikum po obshchej fitopatologii [Text]: L.; Kolos, 1977.-P. 5-25.

10 Bezuglov V.G. Primenenie gerbicidov v intensivnom zemledelii [Text]: 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Rosagropromizdat, 1988.- 205 P.

11 Malidza G., Skoric, D. and Jovic S., 2000. Imidazolinone resistant sun-flower (*Helianthus annuus* L.): Inheritance of resistance and response towards select-ed sulfonyl urea herbicides. Proc. 15th Intl. Sunflower Conf. Toulouse, France, June 12-15. Intl. Sunflower Assoc. Paris. Vol. 2: 42-47

12 Malidza G., Skoric, D. and Jovic S., 2002. The possibility of using wild sunflower, s resistance to imidazolinones. Acta Herbologica 11 (1-2): 43-52. (In Serbian)

13 Miller J.F and Al-Khatib K, 2000 Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. Proc. 15th Intl. Sunflower Conf. Toulouse, France, June 12-15. Intl. Sunflower Assoc. Paris, France, Vol. 2: 419-423

14 Miller J.F and Al-Khatib K, 2004. Registration of two oilseed sunflower genetic stock. SURES-1 and SURES-2, resistant to tribenuron herbicide. Crop Sci. 39: 301-302.

### **ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ «ОХМК» ЖШС-НІҢ ГЕНДІК ҚОР ТОПТАМАСЫН ТОЗАНДАРДЫҢ ҰРЫҚТЫЛЫҒЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРЕТІН- АТАЛЫҚ ЖЕЛІСІМЕН ТОЛЫҚТЫРУ**

*Сергей Васильевич Щербань*

*Күнбағыс селекциясы бөлімінің меңгерушісі*

*«Опытное хозяйство масличных культур» ЖШС*

*Шығыс Қазақстан облысы, Глубокое ауданы, Солнечное а.*

*E-mail:selekcia@ukr.net*

*Наталья Владимировна Романова*

*Аға ғылыми қызметкер*

*«Опытное хозяйство масличных культур» ЖШС*

*Шығыс Қазақстан облысы, Глубокое ауданы, Солнечное а.*

*E-mail:natulya.romanova.79@mail.ru*

*Акерке Казезбековна Байгеленова*

*Аға ғылыми қызметкер*

*«Опытное хозяйство масличных культур» ЖШС*

*Шығыс Қазақстан облысы, Глубокое ауданы, Солнечное а.*

*E-mail:baygelenova.nauka@mail.ru*

#### **Түйін**

«Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» 267 бюджеттік бағдарлама шеңберінде 2021 жылы «ОХМК» ЖШС (майлы дақылдардың тәжірибелік шаруашылығы) базасында «Күнбағыстың гендік қорын сақтау, қолдау, ақпараттық деректер базасын құру» жобасы бойынша ғылыми-зерттеу жұмысы жүргізілді, оның мақсаттарының бірі тозандардың ұрықтылығын қалпына келтіретін гендік қор топтамасын аталық желілермен толықтыру болатын.

Классикалық және арнайы мақсаттағы күнбағыстың өздігінен тозанданатын желілері зерттеу нысаны болды. Күнбағыс тозаңының ұрықтылығын қалпына келтіретін өздігінен тозанданған желілерді бағалау морфологиялық және сапалық көрсеткіштер бойынша жүргізілді, атап айтқанда – вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, 1000 дана тұқым массасы, қауызының пайыздық құрамы (қабықтығы), тұқымның майлылығы, сондайақ тұқымның толықтығы.

Егістікте жаппай гүлдеу кезеңінде және егін жинау алдында зерттелетін желілерге фитопатологиялық бағалау жүргізілді.

Қазіргі уақытта «ОХМК» ЖШС-гі күнбағыстың аталық желілерінің гендік қорының топтамасында 460 желі бар. 2021 жылы топтамаға классикалық будандарды алу үшін тағы 5 тұрақты желі және гербицидке төзімді будандарды алу үшін 3 Rf желісі берілетін болады.

Жұмыстың өзектілігі күнбағыстың генетикалық әлеуеті толық пайдаланылмайтындығына байланысты, сондықтан осы дақылдың гендік қорын қалыптастыру және ары қарай селекциялық зерттеулер жүргізу үшін күнбағыстың топтамалық үлгілерінің биологиялық және экономикалық белгілері мен қасиеттерін зерттеу маңызды міндет болып табылады.

**Кілт сөздер:** күнбағыс; өздігінен тозаңданатын желі; гендік қор; тозаңның ұрықтылығын қалпына келтіретін желі; гербицидке төзімділік; фено-тип; гибрид.

**EXPANDING OF GENE POOL COLLECTION WITH POLLEN FERTILITY PATERNAL LINES-RESTORERS AT “OPYTNOYE KHOZYAISTVO MASLICHNYKH KULTUR” (“EXPERIMENTAL FARMING OF OILSEEDS”) LLP, EAST KAZAKHSTAN REGION**

*Shcherban Sergey Vasil’evich*

*Head of Sunflower Breeding Department*

*“Opytnoye Khozyaistvo Maslichnykh Kultur”*

*(“Experimental Farming of Oilseeds”) LLP*

*East Kazakhstan region, Glubokoe district, Solnechnoye village*

*E-mail:selekcia@ukr.net*

*Romanova Natalya Vladimirovna*

*Senior Researcher*

*“Opytnoye Khozyaistvo Maslichnykh Kultur”*

*(“Experimental Farming of Oilseeds”) LLP*

*East Kazakhstan region, Glubokoe district, Solnechnoye village*

*E-mail:natulya.romanova.79@mail.ru*

*Baigelenova Akerke Kazezbekovna*

*Senior Researcher*

*“Opytnoye Khozyaistvo Maslichnykh Kultur”*

*(“Experimental Farming of Oilseeds”) LLP*

*East Kazakhstan region, Glubokoe district, Solnechnoye village*

*E-mail:baygelenova.nauka@mail.ru*

**Abstract**

In 2021, a research work was carried out at “Opytnoye Khozyaistvo Maslichnykh Kultur” (“Experimental Farming of Oilseeds”) LLP within the budget program 267 “Improved Availability of Knowledge and Scientific Research” under the “Preservation, Maintenance, Creation of an Information Database of the Sunflower Gene Pool” project. One of the objectives of this work was to expand the collection of the gene pool with pollen fertility paternal lines-restorers. The subjects of research were classical and special purpose self-pollinated sunflower lines. Evaluation of pollen fertility paternal lines-restorers was carried out on morphological and qualitative indicators, in particular - the length of the growing season, the mass of 1000 seeds, the percentage of husk, seed fat content, as well as seed condition. Phytopathological assessment of the studied lines was carried out in the field during the period of mass flowering and before harvest. Currently, there are 460 lines in the collection of the gene pool of sunflower paternal lines at “Opytnoye Khozyaistvo Maslichnykh Kultur” (“Experimental Farming of Oilseeds”) LLP. In 2022, another 5 constant lines will be transferred to the collection for production of classical hybrids and 3 Rf lines for obtaining herbicide-resistant hybrids.



The relevance of the work lies in the fact that the genetic potential of sunflower is not being used fully, therefore the gene pool formation of this culture and study of biological and economic characteristics and properties of collection samples of sunflower for further breeding research is an important task today.

**Keywords:** sunflower; self-pollinated line; gene pool; pollen fertility line-restorer; herbicides resistance; phenotype; hybrid.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1030

УДК 630\*232.322.43:633.85(045)

## ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОРОСТКИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

*Бостубаева Макпал Булатовна*

*Докторант агрономического факультета*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: makpal2901@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашовна*

*Доктор биологических наук, профессор*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

### Аннотация

Складирование и захоронение иловых осадков сточных вод на территории очистных сооружений и полигонов в больших объемах приводит к постоянному загрязнению подземных и поверхностных вод, почв прилегающих территорий, являясь очагами размножения патогенных микроорганизмов и зловоний. Так же осадки представляют собой ценное органическое удобрение с высоким содержанием азота, фосфора, калия и различных микроэлементов. Иловый осадок после надлежащей обработки можно применять при озеленении и благоустройстве территории, придорожных полос, для рекультивации нарушенных земель. В статье приводятся данные по первому этапу биологической оценки фитотоксичности иловых осадков сточных вод по отношению к тест-культурам. При тестировании фитотоксичности иловых осадков учитывались такие показатели как всхожесть семян, энергия прорастания, длина корней и проростков льна масличного. Семена обрабатывались различными концентрациями водной вытяжки иловых осадков. В соответствии с проведенными экспериментами, оптимальной дозой для дальнейших исследований внесения иловых осадков может быть выбрана доза до 5%. Отмечено ростостимулирующие свойства иловых осадков при концентрации 2,5%, где средняя длина корней льна масличного была выше на 55% по сравнению с контрольным образцом.

**Ключевые слова:** иловый осадок сточных вод; органическое удобрение; фитотоксичность; лён масличный; тест – культура

### Введение

Иловый осадок – это побочный продукт очистки канализационных сточных вод, состоит из органических соединений, макро- и микроэлементов, включая токсичные металлы, микроорганизмы и микрозагрязнители. Утилизация иловых осадков, образовавшегося во время очистки городских сточных вод становится все более насущной проблемой как в развитых, так и в развивающихся странах. Для решения данной проблемы наиболее привлекательным вариантом, как с экономической, так и с экологической точки зрения является использование

иловых осадков в качестве органического удобрения в сельском хозяйстве.

Осадок сточных вод рассматривается как органическое удобрение с типичным для него составом азота и фосфора. Кроме того доля органической части обычно очень высокая и в среднем равна 40-60% [1].

Микро- и макроэлементы служат источником питательных веществ для растений, тогда как органические компоненты служат удобрением для почвы. рН осадка сточных вод варьирует от нейтрального до слабощелочного. Ило-

вые осадки содержат высокие концентрации N, P, Ca и Mg [2, 3]. Однако в осадках сточных вод наблюдается дефицит калия [4, 5].

Внесение ила вызывает повышение активности почвенных ферментов, а также микробной активности из-за более высокого содержания органической составляющей и доступности питательных веществ. Удобрение на основе иловых осадков применяется в странах ЕС, США, Индии и Бразилии для выращивания овощей, злаков, декоративных растений и деревьев. При внесении малых доз удобрения на основе иловых осадков повышения концентрации тяжелых металлов в растениях не наблюдалось, отмечены увеличение урожайности растений [6, 7].

Применение осадка сточных вод на пахотных землях дает экологические и экономические преимущества, которые не достигаются при захоронении иловых осадков на полигонах или сжигании. Но иловые осадки образующиеся на разных очистных сооружениях имеют неоднородный химический состав, в зависимости от различия между образом жизни городов, количества населения, наличия промышленности в черте населенного пункта и метода обработки иловых осадков. К примеру, если в городскую канализацию сбрасываются промышленные стоки и ливневые стоки с автомобильных дорог содержание тяжелых металлов в иловых осадках будет гораздо выше.

Накопление тяжелых металлов, присутствующих в сточных водах может создавать некоторые ограничения для применения ила на сельскохозяйственных угодьях. Даже если кон-

### Материалы и методы

Объектами исследования послужили пробы механически обезвоженных иловых осадков с территории ГКП «Астана Су Арнасы» г. Нур-Султан, отобранные в осенний период 2020 года. Для обезвоживания иловых осадков используются флокулянты российского происхождения.

Содержание органического вещества в иловых осадках определяли по ГОСТ 27980-88, фосфор по ГОСТ 26717-85, калий ГОСТ 26718-85, общий азот ГОСТ 26715-85, в лаборатории кафедры почвоведения КАТУ им.С.Сейфуллина. Все эксперименты проводились в трехкратной повторности.

Методика биотестирования основана на измерении показателей всхожести семян,

концентрация тяжелого металла в иловых осадках находится в пределах допустимого уровня, все же существует риск накопления и достижения токсичного уровня металла в почве. На количество тяжелых металлов попадающих в почву с иловыми осадками сильно влияют: рН почвы, емкость катионного обмена, органическое вещество, подвижность и состав конкретных металлов. Было обнаружено, что чрезмерное внесение осадка сточных вод в почву увеличивает биодоступность тяжелых металлов, но низкие дозы внесения осадка сточных вод не вызывали значительного увеличения концентрации тяжелых металлов [8,9].

Термическая сушка и компостирование иловых осадков наиболее эффективные методы приготовления удобрения с целью минимизирования количества патогенных микроорганизмов в составе удобрения [10].

Несмотря на все преимущества использования иловых осадков в качестве органического удобрения его бесконтрольное применение недопустимо. Требуется всестороннее изучение уровня токсичности и влияния иловых осадков на живые организмы. Для оценки порога токсичности иловых осадков целесообразно применение методов биотестирования. Для этого используются растительные тест-системы [11,12]. В данной работе проводилась оценка фитотоксичности иловых осадков сточных вод, в качестве растительной тест-культуры использовался лен масличный. Опыт проводился на базе лаборатории микробиологии кафедры «Почвоведения и агрохимии» КАТУ им. С.Сейфуллина.

энергии прорастания, средней длины корня и проростка, количества корней, отобранных растений. В качестве контрольного образца использовалась стерильная вода. В качестве тест-культуры выбран лен масличный.

Водная вытяжка из иловых осадков была получена согласно ГОСТ 4453-74, в концентрациях 0,1%, 1%, 2,5%, 5%, 7,5% и 10% с последующим фильтрованием. Определение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян проводилось согласно ГОСТ 12038-84. В качестве тест - объекта использовался лен масличный (*Linum usitatissimum*). Для анализа отбирался здоровый семенной материал, недоразвитые, механически поврежденные, больные, щуплые семена отбрасывались.

Семена обрабатывались 0,01%-ным раствором КМпО<sub>4</sub> в течение 5 мин, затем промывались 2 раза стерильной водой. В чашки Петри с двумя слоями бумаги раскладывалось по 25 семян. Далее семена обрабатывались различными концентрациями из водной вытяжки иловых осадков, а в качестве контроля использовалась обработка семян дистиллированной водой. Объем раствора во всех случаях был одинаковым - 10 мл. Далее по мере необходимости в чашки Петри доливалась дистиллированная вода. Проращивание велось при температуре +20°C, без проникновения солнечного света. Опыт проводился в 3 повторностях.

После 24 часа семена промывались стерилизованной водой и на дно чашки Петри с увлажненной фильтровальной бумагой равномерно раскладывались семена и приливалась стерильная вода в одинаковом объеме для всех вариантов и повторностей.

### Результаты

Для оценки агрономической ценности иловых осадков отобраны пробы и проанализирован их химический состав по основным показателям (таб.1).

Таблица 1 - Химический состав иловых осадков

рН	Влажность, %	Органическое вещество, %	Общее содержание азота, %	Общее содержание фосфора, %	Общее содержание калия, %
6,5	60,0	48.0	5.2	1.1	0.2

Согласно результатам, иловые осадки имеют высокое содержание органического вещества и азота. Данные показатели делают возможной утилизацию иловых осадков в качестве удобрения при озеленении, почвогрунта для технической рекультивации карьеров, территорий, нарушенных строительными и другими видами работ. Для оценки уровня фитотоксичности использовалась водная вытяжка в различных концентрациях илового осадка.

Для семян льна масличного наиболее высокий процент энергии прорастания отмечался в вариантах опыта, где концентрация илового осадка составляет 1%, 2,5% и 5% илового осадка, они являются идентичными и на 4% выше

Проращивание проводилось в темноте. Ежедневно проверялась температура и степень увлажнения, доводя их до первоначального состояния. Согласно ГОСТ 12038-84 энергия прорастания определялась на 3 день, а всхожесть на 7 день.

При учете всхожести все семена разделяли на группы: а) нормально прорастающие (зародышевый корешок должен быть не менее длины или диаметра семени, а росток — не менее половины длины семени); б) ненормально проросшие (отсутствует корешок или он неразвит, уродлив); в) набухшие; г) загнивающие. Так же измеряли длину ростков, длину корешков. Для вычисления всхожести семян суммировали количество нормально проросших семян при учете энергии прорастания и в целом всхожести и выражали в процентах как среднеарифметическое 3-х повторностей.

контрольного варианта. Самые низкие показатели энергии прорастания отмечены в концентрации 10% илового осадка. В данном варианте показатели энергии прорастания ниже контроля на 5,3% (рис.1).

Рассмотрим такой показатель, как всхожесть семян льна масличного. В вариантах опыта 1%, 2%, 10% концентрации илового осадка всхожесть семян одинакова и равна 94,6%, что на 2,6% выше контрольного варианта со стерильной водой. В вариантах 7,5%, 10% концентрации, показатели всхожести падают до 86,6%, что на 5,4% ниже контроля (рис.1). Данные энергии прорастания и всхожести взаимосвязаны и перекликаются между собой.

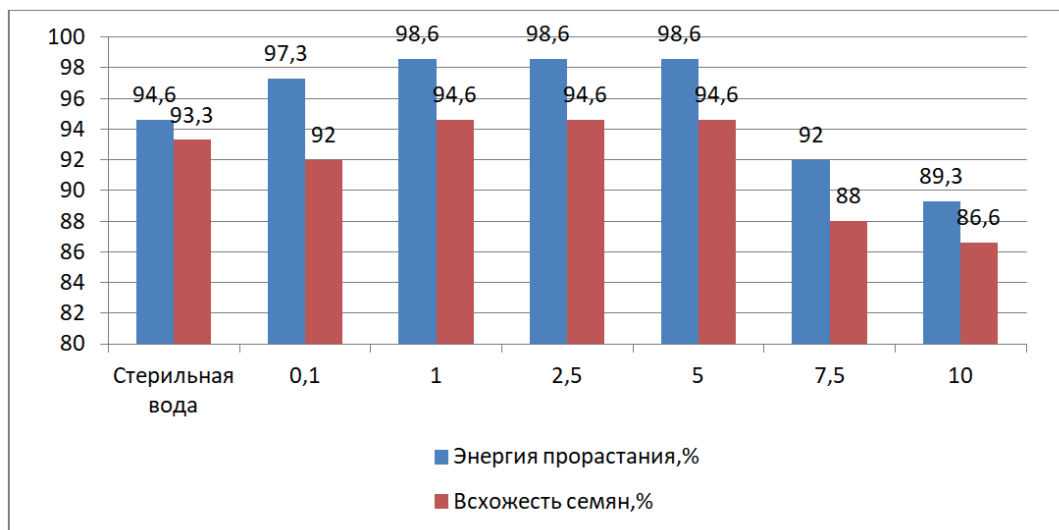


Рисунок 1 - Энергия прорастания и всхожесть семян льна масличного на различных концентрациях водной вытяжки из илового осадка

Исследования показали, что замачивание семян в водной вытяжке илового осадка в концентрациях 0,1%, 1% и 2,5%, 5%, 7,5% положительно влияет на развитие проростков и корешков льна масличного. Наилучшие результаты стимулирования роста отмечены в варианте с концентрацией водной вытяжки 2,5%, где по сравнению с контрольным вариантом средняя длина ростков увеличилась на 22%, а

показатели средней длины корешков выше на 55%. Незначительное ингибирующее действие на развитие проростков отмечено после обработки семян водной вытяжкой илового осадка в концентрации 10%, где показатели средней длины ростков меньше на 4%, а длина корешков короче на 3% по сравнению с контрольным вариантом. (рис.2).

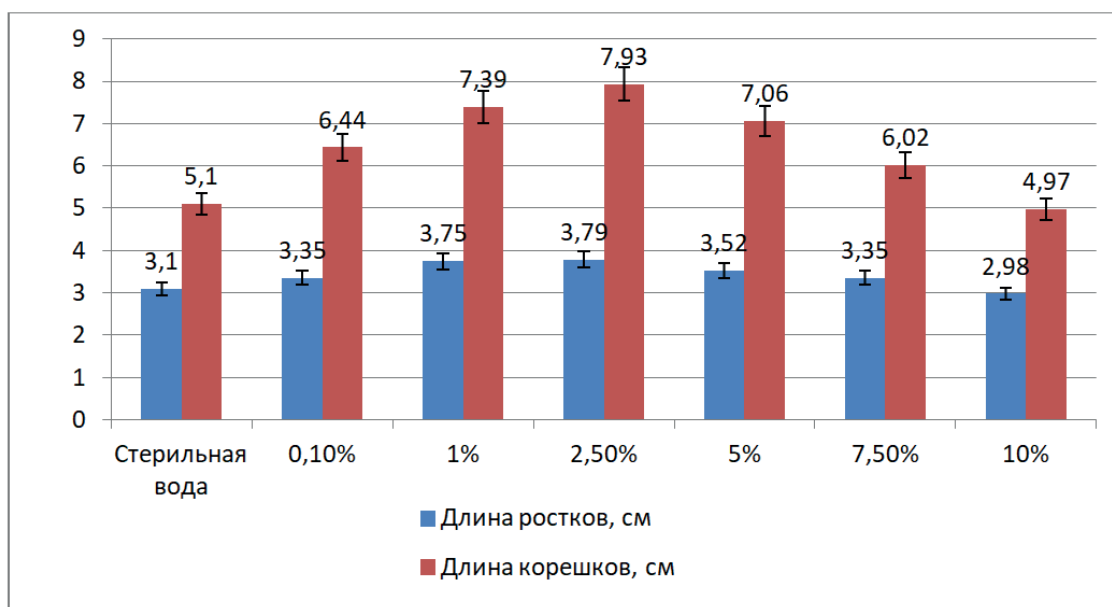


Рисунок 2 - Влияние различных концентраций водной вытяжки из илового осадка на рост проростков льна масличного

Стоит отметить, что листья ростков, пророщенных под воздействием водной вытяжки из илового осадка в концентрациях более 2,5% были темнее, повышался тургор стебля, утолщался корень



Таблица 2 - Влияние различных концентраций водной вытяжки из илового осадка на качество всхожести семян льна масличного

Концентрация, %	Доля нормально прорастающих семян, %	Доля ненормально прорастающих семян, %	Доля набухших, но не проросших семян, %	Доля загнивших семян, %
Контроль	90	5	3	2
0,1	90	4	4	3
1,0	95	5	0	0
2,5	96	0	3	1
5,0	95	1	3	1
7,5	88	3	6	1
10,0	87	5	8	0

Так же была определена доля прорастающих, ненормально прорастающих, загнивших и набухших семян (таб.2). Высокая доля нормально прорастающих семян отмечалась в вариантах 1%, 2,5% и 5% концентрации ило-

вого осадка в водной вытяжке. Самое большое количество набухших, но не проросших семян льна масличного принадлежат варианту 10% концентрации илового осадка в водной вытяжке.

### Обсуждение

Обработка семян льна масличного водной вытяжкой иловых осадков различной концентрации (0,1%, 1%, 2,5%, 5%) положительно повлияла на всхожесть и энергию прорастания семян. В опытных вариантах ростки выросли крепкими, ровными, с густым окрасом, оптимально развитым первичным корнем. Высокая всхожесть семян и нормальное развитие проростков льна масличного позволяют сделать выводы о том, что водная вытяжка иловых осадков концентрации 0,1%, 1%, 2,5%, 5% не является фитотоксичной.

В концентрации водной вытяжки иловых осадков 7,5%, 10% наблюдается снижение всхожести семян льна по сравнению с контролем в среднем на 6%, энергии прорастания на 4,9%, что указывает на угнетение роста проростков и слабую фитотоксичность. Так же в концентрации водной вытяжки иловых осадков 10%, повышалось количество аномально прорастающих семян, при этом отсутствовали первичные корешки. В исследовании Надпорожской М. А. [13] так же говорится о том, что концентрации илового осадка, составляющие более 10%, обладают токсичным действием, главным образом влияя на количество проросших семян и нормальное развитие корешка проростка. В исследовании Fan N. [14] так же говорится о токсичном воздействии удобрения из иловых осадков в концентрации более 10% на исследуемые растения.

Концентрации водной вытяжки илового осадка 1%, 2,5%, 5% имеют ярко выраженное ростостимулирующее свойство по отношению к семенам льна масличного. В данных вариантах всхожесть семян и энергия прорастания была выше контрольного варианта, особенно в концентрации водной вытяжки илового осадка 2,5% средняя длина проростков увеличивалась на 22%, средняя длина корня на 55%.

Исследование Oleszczuk P., Hollert H. [15] подтверждает то, что при проращивании растений в концентрации иловых осадков до 5% обнаруживается тенденция к увеличению длины и массы листьев проростков тестируемых растений. В исследовании Надпорожской М. А. доза иловых осадков 5% от массы почвы указывается как обладающая оптимальным физиологическим действием на растения и микроорганизмы и относительной безопасностью [13].

Благотворное влияние данных концентраций водной вытяжки иловых осадков можно объяснить тем, что в иловых осадках содержится большое количество органических веществ, минералов и витаминов необходимых для нормального роста и развития растений, на это так же указывали Metzger L., Riha S.J. [16,17].

Iqbal G. M. [18] В своем исследовании доказал, что при воздействии оптимального количества питательных веществ из иловых осадков семена растений формируют дальнейшую

ответную реакцию, происходит регуляция биохимических и физиологических процессов внутри клеток. Изменение хода физиологических процессов способствует стимулированию прорастания и роста растений, удлинению проростка и первичных корней, далее увеличению

площади листовой поверхности, активизации работы фотосинтетического аппарата. Положительное влияние удобрений из иловых осадков на растения сопоставимы с выводами, сделанными Рязановым, Labrecque M., Селивановской. [19,20,21]

### Заключение

В ходе проведенных лабораторных опытов было установлено, что

1) по показателю прорастания и всхожести семян иловые осадки в концентрации до 5% не оказывали токсического воздействия на тест-растение.

2) дозы иловых осадков, составляющие более 7,5% концентрации, обладают токсическим действием на выбранную тест-модель, если судить по уменьшению длины корня и проростков;

3) При внесении концентрации иловых осадков более 7,5% увеличивается количество ненормально прорастающих и набухших, но не прорастающих семян, в то же время уменьшается количество загнивших семян тест - растения.

4) иловые осадки имеют ростостимулирующие свойства: при концентрации илового

осадка 2,5% средняя длина проростков выше на 22% по сравнению с контрольным образцом, средняя длина корня на 55% больше, чем в варианте контроля.

Таким образом, исходя из результатов проведенных исследований, иловые осадки сточных вод можно признать перспективными к применению для удобрения сельскохозяйственных земель, ремедиации нарушенных территорий. В соответствии с проведенными экспериментами, оптимальной дозой для дальнейших исследований внесения иловых осадков может быть выбрана доза до 5%, как обладающая оптимальным физиологическим действием на рост растений льна масличного. Проведенные исследования выявили положительный, ростостимулирующий эффект иловых осадков на лен масличный, но требуют дальнейшего комплексного изучения.

### Список литературы

- 1 Villar, L. D., & Garcia, O. (2003). Assessment of anaerobic sewage sludge quality for agricultural application after metal bioleaching. *Environmental Technology*, 24(12), 1553–1559.
- 2 Nafez A. H. et al. Sewage sludge composting: quality assessment for agricultural application // *Environmental Monitoring and Assessment*. – 2015. – Т. 187. – №. 11. – P. 1-9.
- 3 Epstein E. L., Taylor J. M., Chaney R. L. Effects of sewage sludge and sludge compost applied to soil on some soil physical and chemical properties. – American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, 1976. – Т. 5. – №. 4. – P. 422-426.
- 4 Nomeda S. et al. Variations of metal distribution in sewage sludge composting // *Waste Management*. – 2008. – Т. 28. – №. 9. – С. 1637-1644.
- 5 Wang K., Mao H., Li X. Functional characteristics and influence factors of microbial community in sewage sludge composting with inorganic bulking agent // *Bioresource technology*. – 2018. – Т. 249. – P. 527-535.
- 6 Singh, R. P., & Agrawal, M. (2008). Potential benefits and risks of land application of sewage sludge. *Waste Management*, 28(2), 347–358.
- 7 Amir S. et al. Sequential extraction of heavy metals during composting of sewage sludge // *Chemosphere*. – 2005. – Т. 59. – №. 6. – P. 801-810.
- 8 Mishra D. et al. Role of bio-fertilizer in organic agriculture: a review // *Research Journal of Recent Sciences ISSN*. – 2013. – Т. 2277. – P. 2502.
- 9 Tontti, T., Poutiainen, H., & Heinonen-Tanski, H. (2016). Efficiently Treated Sewage Sludge Supplemented with Nitrogen and Potassium Is a Good Fertilizer for Cereals. *Land Degradation & Development*, 28(2), 742–751.
- 10 Davis R. D., Haeni H., L'Hermite P. Factors influencing sludge utilization practices in Europe. – CRC Press, 2014.

- 11 Oleszczuk P. Testing of different plants to determine influence of physico-chemical properties and contaminants content on municipal sewage sludges phytotoxicity // *Environmental Toxicology: An International Journal*. – 2010. – Т. 25. – №. 1. – С. 38-47.
- 12 Dumontet S., Dinel H., Baloda S. B. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: A review // *Biological agriculture & horticulture*. – 1999. – Т. 16. – №. 4. – С. 409-430.
- 13 Надпорожская М. А. и др. Действие гумусовых препаратов, полученных из активных илов сточных вод, на растения и почву // *Biological Communications*. – 2012. – №. 3. – С. 114-125.
- 14 Fan N. et al. Factors affecting the growth of *Microthrix parvicella*: batch tests using bulking sludge as seed sludge // *Science of the Total Environment*. – 2017. – Т. 609. – С. 1192-1199.
- 15 Oleszczuk P., Hollert H. Comparison of sewage sludge toxicity to plants and invertebrates in three different soils // *Chemosphere*. – 2011. – Т. 83. – №. 4. – С. 502-509.
- 16 Metzger L., Yaron B. Influence of sludge organic matter on soil physical properties // *Advances in soil science*. – Springer, New York, NY, 1987. – С. 141-163.
- 17 Riha S. J., Naylor L., Senesae G. P. Hybrid poplar production using municipal sewage sludge as a fertilizer resource // *New York State Energy Research and Development Activity*. – 1983. – Т. 11.
- 18 Iqbal G. M. A. et al. Effects of sludge on germination and initial growth performance of *Leucaena leucocephala* seedlings in the nursery // *Journal of Forestry Research*. – 2007. – Т. 18. – №. 3. – С. 226-230.
- 19 Рязанов С. С. и др. Влияние биоуглей из илов сточных вод на рост растений, почвенные микроорганизмы и содержание азота в серых лесных почвах // *Принципы экологии*. – 2020. – №. 4 (38).
- 20 Labrecque M., Teodorescu T. I., Daigle S. Biomass productivity and wood energy of *Salix* species after 2 years growth in SRIC fertilized with wastewater sludge // *Biomass and Bioenergy*. – 1997. – Т. 12. – №. 6. – С. 409-417.
- 21 Селивановская С. Ю., Латыпова В. З., Губаева Л. А. Микробиологические процессы в серой лесной почве при обработке компостом из осадка сточных вод // *Почвоведение*. – 2006. – №. 4. – С. 495-501.

## References

- 1 Villar, L. D., & Garcia, O. (2003). Assessment of anaerobic sewage sludge quality for agricultural application after metal bioleaching. *Environmental Technology*, 24 (12), 1553-1559.
- 2 Nafez A. H. et al. Sewage sludge composting: quality assessment for agricultural application // *Environmental Monitoring and Assessment*. - 2015. - Т. 187. - No. 11. - P. 1-9.
- 3 Epstein E. L., Taylor J. M., Chaney R. L. Effects of sewage sludge and sludge compost applied to soil on some soil physical and chemical properties. - *American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America*, 1976. - Т. 5. - No. 4. - P. 422-426.
- 4 Nomeda S. et al. Variations of metal distribution in sewage sludge composting // *Waste Management*. - 2008. - Т. 28. - No. 9. - P. 1637-1644.
- 5 Wang K., Mao H., Li X. Functional characteristics and influence factors of microbial community in sewage sludge composting with inorganic bulking agent // *Bioresource technology*. - 2018. -- Т. 249. -- P. 527-535.
- 6 Singh, R. P., & Agrawal, M. (2008). Potential benefits and risks of land application of sewage sludge. *Waste Management*, 28 (2), 347-358.
- 7 Amir S. et al. Sequential extraction of heavy metals during composting of sewage sludge // *Chemosphere*. - 2005. - Т. 59. - No. 6. - P. 801-810.
- 8 Davis R. D., Haeni H., L'Hermite P. Factors influencing sludge utilization practices in Europe. - CRC Press, 2014.
- 9 Oleszczuk P. Testing of different plants to determine influence of physico-chemical properties and contaminants content on municipal sewage sludges phytotoxicity // *Environmental Toxicology: An International Journal*. - 2010. - Т. 25. - No. 1. - P. 38-47.

- 10 Dumontet S., Dinel H., Baloda S. B. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: A review // Biological agriculture & horticulture. - 1999. - Т. 16. - No. 4. - S. 409-430.
- 11 Ananyeva Yu. S., Davydov AS Environmental assessment of the impact of sewage sludge on the soil by phytotesting // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2009..
- 12 Kulagina VI et al. Assessment of phytotoxicity as the first stage of ecological and biological assessment of the effect of the pyrolysis product of waste water sludge on soils // Bulletin of the Technological University. - 2018. - Т. 21. - No. 1. - S. 164-168.
- 13 Nadporozhskaya M. A. i dr. Deystviye gumusovykh preparatov, poluchennykh iz aktivnykh ilov stochnykh vod, na rasteniya i pochvu //Biological Communications. – 2012. – №. 3. – S. 114-125.
- 14 Fan N. et al. Factors affecting the growth of *Microthrix parvicella*: batch tests using bulking sludge as seed sludge //Science of the Total Environment. – 2017. – Т. 609. – S. 1192-1199.
- 15 Oleszczuk P., Hollert H. Comparison of sewage sludge toxicity to plants and invertebrates in three different soils //Chemosphere. – 2011. – Т. 83. – №. 4. – S. 502-509.
- 16 Metzger L., Yaron B. Influence of sludge organic matter on soil physical properties //Advances in soil science. – Springer, New York, NY, 1987. – S. 141-163.
- 17 Riha S. J., Naylor L., Senesae G. P. Hybrid poplar production using municipal sewage sludge as a fertilizer resource //New York State Energy Research and Development Activity. – 1983. – Т. 11.
- 18 Iqbal G. M. A. et al. Effects of sludge on germination and initial growth performance of *Leucaena leucocephala* seedlings in the nursery //Journal of Forestry Research. – 2007. – Т. 18. – №. 3. – S. 226-230.
- 19 Ryazanov S. S. i dr. Vliyaniye biougley iz ilov stochnykh vod na rost rasteniy, pochvennyye mikroorganizmy i sodержaniye azota v serykh lesnykh pochvakh //Printsipty ekologii. – 2020. – №. 4 (38).
- 20 Labrecque M., Teodorescu T. I., Daigle S. Biomass productivity and wood energy of *Salix* species after 2 years growth in SRIC fertilized with wastewater sludge //Biomass and Bioenergy. – 1997. – Т. 12. – №. 6. – S. 409-417.
- 21 Selivanovskaya S. YU., Latypova V. Z., Gubayeva L. A. Mikrobiologicheskiye protsessy v seroy lesnoy pochve pri obrabotke kompostom iz osadka stochnykh vod //Pochvovedeniye. – 2006. – №. 4. – S. 495-501.

**ЛАЙЛЫ ТҮНБАЛАРДЫҢ ӘРТҮРЛІ КОНЦЕНТРАЦИЯЛАРЫНЫҢ МАЙЛЫ  
ЗЫҒЫР ТҰҚЫМДАРЫНА ФИТОУЫТТЫЛЫҚ ЖӘНЕ ӨСІМІН ҒЫТТАЛАНДЫРУ  
ҚАСИЕТТЕРІН БАҒАЛАУ**

***Бостубаева Мақпал Булатқызы***

*Агрономия факультетінің докторанты*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: makpal2901@mail.ru*

*Науанова Айнаш Пахуашқызы*

*Биология ғылымдарының докторы, профессор*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

**Түйін**

Лайлы тұнбаларды ағынды суларды тазарту құрылыстарының аймағында, полигондарда үлкен көлемде сақтау және көму салдарынан ол жерлер патогендік микроағзалардың көбеюіне қолайлы, жағымсыз иістердің таралу орталығына айналып, жер асты және жер үсті суларының, іргелес аумақтардың топырақтарының қарқынды ластануына әкеледі. Алайда лайлы тұнбалар

құрамында азот, фосфор, калий және әртүрлі микроэлементтері бар бағалы органикалық тыңайтқыш болып табылады. Тиісті өңдеуден кейін лайлы тұнбаларды территорияларды, жол бойларын көгалдандыру мен абаттандыруға, бұзылған жерлерді қалпына келтіруге пайдалануға болады. Мақалада ағынды су тұнбаларының фитоуыттылығын биологиялық бағалаудың бірінші кезеңі туралы мәліметтер келтірілген. Тест – өсімдік ретінде майлы зығыр қолданылды. Фитоуыттылықты тексеру әдістемесі таңдалған өсімдіктердің тұқым өнуінің көрсеткіштерін, өсу энергиясын, тамыр мен өскіннің орташа ұзындығын өлшеуге негізделген. Тұқымдар лайлы тұнбаның сулы сығындысының әр түрлі концентрацияларымен өңделді. Бақылау үлгісі ретінде зарарсыздандырылған су пайдаланылды. Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сәйкес, лайлы тұнбаларды тыңайтқыш ретінде енгізуді әрі қарай зерттеу үшін оңтайлы доза 5% дейінгі мөлшерді таңдауға болады. Лайлы тұнбаның өсуді ынталандыратын қасиеттері бар: лайлы тұнба концентрациясы 2,5% болғанда, өскіндердің орташа ұзындығы 22%, тамырдың орташа ұзындығы бақылау үлгісіне қарағанда 55% ұзын екендігі анықталды.

**Кілт сөздер:** ағынды сулардың лайлы тұнбалары; органикалық тыңайтқыштар; фитотоуыттылық; майлы зығыр; тест-өсімдік

## EVALUATION OF PHYTOTOXICITY AND GROWTH PROMOTING PROPERTIES OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF SEWAGE SLUDGE ON OIL FLAX SEEDS

*Bostubaeva Makpal Bulatovna*

*Doctoral student of the Faculty of Agronomy*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: makpal2901@mail.ru*

*Nauanova Ainash Pakhuashovna*

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: nauanova@mail.ru*

### **Abstract**

Storage and burial of sewage sludge on the territory of treatment facilities and landfills in large volumes lead to constant pollution of ground and surface waters, soils of adjacent territories. Spread of pathogenic microorganisms and stench are the main problems of such area. However, sewage sludge is a valuable organic fertilizer with a high content of nitrogen, phosphorus, potassium and various microelements. Properly processed sewage sludge can be used for landscaping, planting of greenery on roadsides, and for reclamation of disturbed lands. The article presents data on the first stage of the phytotoxicity of sewage sludge. Oil flax was used as a test plant. The phytotoxicity testing methodology is based on measuring seed germination, germination energy, average root and seedling length of selected plants. The seeds were treated with different concentrations of water extracts of sewage sludge. Sterile water was used as a control. According to the results, the optimal application dose of sewage sludge for further studies is up to 5%. The sludge concentration of 2.5% possess growth-stimulating properties, where the average length of seedlings is 22% higher, the average root length is 55% longer than in the control.

**Keywords:** sewage sludge; organic fertilizer; phytotoxicity; oil flax; test plant



doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1026

UTC 664.162.72

## THE IMPACT OF THE SHAPE AND SIZE OF MELONS ON THE PROCESS OF MECHANIZED PROCESSING

***Kizatova Marzhan Yerzhanovna***

*PhD, Head of the Laboratory of Primary processing of Plant  
raw materials of the Astana branch of Kazakh Research Institute  
of Processing and Food Industry LLP  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: marzhany87@mail.ru*

***Baykenov Alibek Omirserikovich***

*Head of the Laboratory of Deep processing of vegetable raw materials  
of the Astana branch of Kazakh Research Institute  
of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: alibek\_89\_89@mail.ru*

***Baigenzhinov Kadyrbek Aslanbekovich***  
*Master of Technical Sciences*

*Senior Researcher at the Laboratory of Deep processing of vegetable  
raw materials of the Astana branch of Kazakh Research Institute  
of Processing and Food  
Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: baigenzhinov@inbox.ru*

***Akzhanov Nurtore***

*Junior Researcher at the Laboratory of Primary processing  
of Plant Raw Materials of the Astana branch  
of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

***Saduakas Aigerim Sadibekkyzy***

*Researcher at the Laboratory of Primary processing  
of Plant raw materials of the Astana branch  
of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: aykon96@mail.ru*

---

### **Abstract**

To develop equipment for cutting the crust and crushing the pulp of the melon, you need to know the linear dimensions of it. The article presents the geometric characteristics of melons of the variety "Mirzachelchakaya" and melons of the variety "Kolkhoznitsa". The knowledge about the linear dimensions of melon fruits is important for the development of equipment for cutting the peel, cutting, and grinding (wiping) the pulp. The justification of rational modes of mechanized processing is carried out considering the classification of melon fruits. The parameters of cutting tools are investigated. The optimization has been carried out to obtain optimal parameters at which the machine will clean melons efficiently, without damaging or reducing the pulp layer.

**Key words:** melon; processing; shape; size; variety; mass; pulp.

## Introduction

The bulk of melons produced in the republic are consumed in a fresh way, but the consumption period of such product is very short. Also, the sensory qualities of freshly cut melon, including density, flesh color, etc., can deteriorate rapidly due to an increase in respiratory rate and ethylene release [1]. At the same time, industrial melon processing allows a production of a wide range of natural consumer products, such as juices, jams, dehydrated pulp and salads or snacks [2].

It has been established that with waste-free processing from 1 ton of melon, it is possible to obtain: melon jam - 155-165 kg, or bekmes - 65-70 kg, dried melon - 70-75 kg, vegetable oil - 2.5-3 kg, protein flour from the peel - 20-23 kg [3].

## Materials and methods

Melons of the "Myrzachulskaya" and "Kolkhoznitsa" varieties of the 2021 harvest were taken as the object of research. Melons were grown in Maktaaral district of Turkestan region.

The linear dimensions of melon fruits: length, diameter were determined using a caliper with an accuracy of 1 mm, with a 5 trials of experiments for fruits of different sizes. After measurements, the index of form  $i$  was calculated, which is the ratio of the length of the fruit to its diameter.

The weight of the fruits was determined by weighing them on the scales of VNC-10. The measurement results were recorded after statistical calibration.

The index of the form was determined throughout mathematical calculation. It allows you to compare the shapes of melons with each other and is calculated according to the formula of A.L. Romanov:

$$IF = 100 \times d/D \quad (1)$$

where:  $d$  is the transverse (small) diameter, mm;

$D$  is the longitudinal (large) diameter, mm.

An experiment to study the parameters of the cutting tool was carried out on a sample of

## Results

The appearance of melons of the "Kolkhoznitsa" and "Mirzachulskaya" varieties are determined according to GOST 7178-2015 "Fresh melons. Technical conditions". Studies have established that the variety "Kolkhoznitsa" in appearance is a round fruit, weighing up to 1.5 kg.

The variety "Mirzachulskaya" in appearance has an oblong shape, a rich yellow color of the peel,

Cleaning, as a preliminary and main stage of post-harvest processing, is currently done by mechanical, chemical and thermal methods [4]. Although each method has its advantages and limitations, mechanical methods are preferable because they preserve the edible parts of fresh and undamaged products [5].

The analysis of existing technologies of primary melon processing, especially the transition to multi-tonnage production, requires the search and development of such technical means that would provide a complete replacement or replacement of most of the manual labor used with minimal loss of resources.

melon of the "Myrzachulskaya" variety. The main technique of the experiment is to clean melons in one batch with a change in the main parameters affecting the quality of cleaning. The staging part of the experiment consists of constructing a matrix of conducting experiments on cleaning melons. The following factors were taken as the main parameters affecting the quality of cleaning: the product rotation speed ( $N$ , rpm), the gap distance between the roller and the knife ( $D$ , mm) and the forces applied to cutting ( $H$ , N/m).

The percentage of melon peel loss was calculated using the weight of the product before and after cleaning, as indicated below. The efficiency of melon cleaning was calculated by the formula 2:

$$y_1 = \frac{W_1 - W_2}{W_1 * t} * 100$$

where:  $W_2$  must be zero or  $W_1$ .

All the samples obtained were weighed before ( $W_1$ ) and immediately after ( $W_2$ ) peeling on a scale with an accuracy of  $\pm 1$  g.

The blades were sharpened from the side outside to ensure the discharge of the separated melon peel to the side.

with thin white veins forming a meshy pattern. The smell resembles the aroma of vanilla, honey and pear, the taste is very sweet with a vanilla flavor. The flesh is milky in color, the consistency is gently oily, juicy.

The fruits of the melon variety "Kolkhoznitsa" are rounded up to 1.5 kg, dense, bright yellow with an orange tint, and sometimes yellow-green,

depending on ripeness. There is a mesh pattern, but not dense, rare. The rind is thin and the flesh is very soft, juicy and sweet with a light color. If the melon is not overripe, then when biting, you can

hear a characteristic crunch.

The geometric characteristics of melon fruits and the mass of the constituent parts of the fruit are shown in Table 1.

Table 1 - Yield of components when cutting melon fruits

Variety	Mass of fruit, g	Flesh		Peel		Placenta		Seeds	
		g	%	g	%	г	%	г	%
"Mirzachulskaya"	5 575	4 000	71,75	1 370	24,57	133	2,39	72	1,29
"Kolkhoznitsa"	1 500	800	63,35	500	31,62	65	3,23	30	1,8

From Table 1 it can be observed that the yield of pulp in the melon variety "Myrzachulskaya" is 71.75% and in the melon variety "Kolkhoznitsa" - 63.35%. The thickest crust was found in the melon variety "Kolkhoznitsa" 31.62% against the variety "Myrzachulskaya" - 24.57%.

The seed content varies from 1.29 to 1.8%.

The dependence of the seed content on which class the melons belong to in terms of maturation has not been observed. This indicator depends only on the characteristics of the variety.

The indices of the melon shape obtained by calculation are presented in Table 2.

Table 2 - Characteristic parameters of melon

The melon variety	Index of form
"Mirzachulskaya"	1,80-1,90, average 1,85
"Kolkhoznitsa"	1,20-1,25, average 1,23

The index of form is very important when choosing devices for removing the peel from melon fruits. The higher the shape index, the easier it is to mechanize the process of cutting it. The amount of mechanical force needed for cutting the peel

of pulp for further recycling were determined. For example, Figures 1 and 2 show graphs of the "displacement - cutting force" relationship for the peel and pulp of melon.

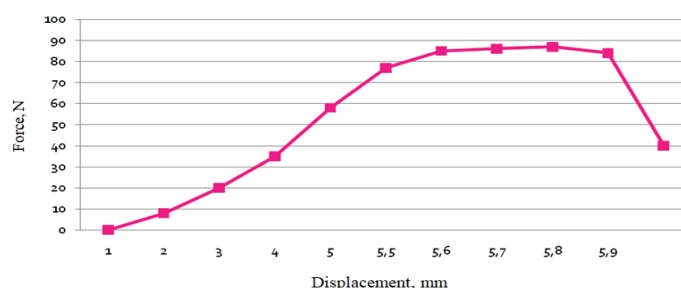


Figure 1 - Graph of the relationships of the cutting force against the movement of the knife when cutting the pulp of melon variety "Kolkhoznitsa"

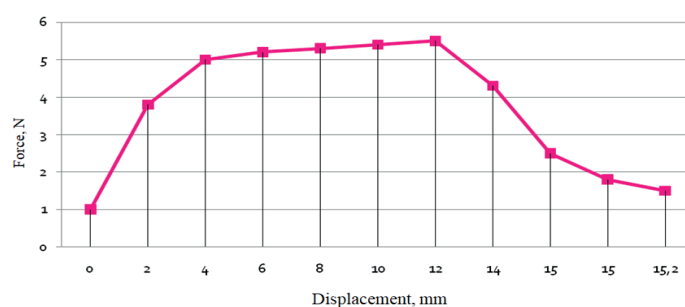


Figure 2 - Graph of the relationships of the cutting force against the movement of the knife when cutting the pulp of melon variety "Myrzachulskaya"

Analyzing the given data of characteristic both melons, it can be concluded that during the initial period of contact of the knife with the crust, elastic-plastic deformation of the crust occurs. At the same time, the cutting force changes only slightly, whilst at the maximum value of deformation, an abrupt increase in force occurs, afterwards leading to the destruction of the material. When cutting the pulp, the cutting force remains almost constant during the movement of the blades.

Based on the planning matrix, 20 melon cleaning experiments with various parameters

Table 3 - Matrix of experiments on melon cleaning

№	Encoded values			Natural values			Optimization criteria
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	N, rotations/min	D,mm	H,N/m	B, %
1	-	-	-	35	6	2 369,5	20
2	-	-	+	35	6	2 380,5	25
3	-	+	-	35	12	2 369,5	23
4	-	+	+	35	12	2 380,5	26
5	+	-	-	45	6	2 369,5	19
6	+	-	+	45	6	2 380,5	18
7	+	+	-	45	12	2 369,5	17
8	+	+	+	45	12	2 380,5	20
9	-1,68	0	0	30	9	2 375	17
10	+1,68	0	0	50	9	2 375	26
11	0	-1,68	0	40	3	2 375	25
12	0	+1,68	0	40	15	2 375	22
13	0	0	-1,68	40	9	2 364	29
14	0	0	+1,68	40	9	2 386	19
15	0	0	0	40	9	2 375	22
16	0	0	0	40	9	2 375	21
17	0	0	0	40	9	2 375	21
18	0	0	0	40	9	2 375	20
19	0	0	0	40	9	2 375	21
20	0	0	0	40	9	2 375	20

Based on the data of the conducted experiments, a mathematical model is constructed (Figure 3). Also, a regression equation was obtained that helps to calculate the optimal parameters of the indicators when their values change:

$$y1 = 21,40118752 - 0,43627x1 - 0,4187x2 - 0,17275x3 - 0,125x1x2 - 0,625x3 - 0,125x2x3 - 0,60624x1^2 + 0,62856x2^2 + 98136x3^2$$

The three-dimensional model shows that each variable is equally important for performing the technological process of melon cleaning.

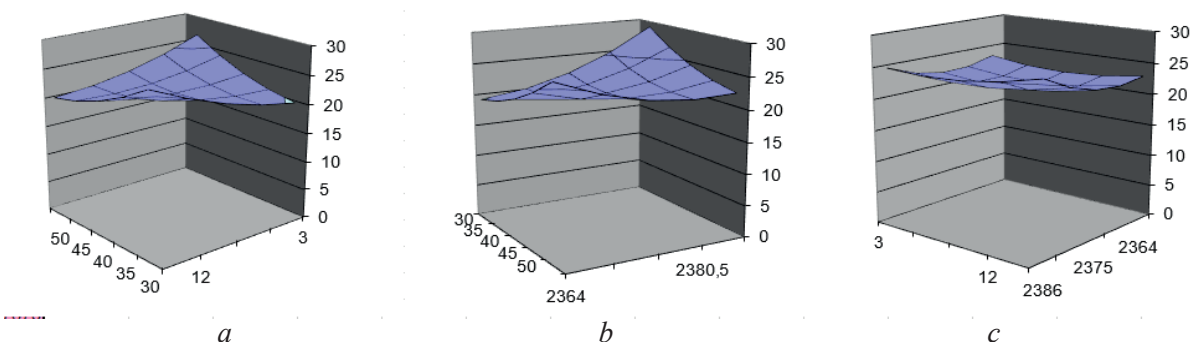
In the course of optimizing the parameters

were carried out. The experimental data obtained are presented in Table 3.

From the data obtained, it can be seen that the yield of the peel varies from 19 to 29%. This tells us that with some parameters, the melon was not sufficiently peeled or the peel was removed along with part of the pulp.

To obtain optimal parameters at which the machine will clean melons qualitatively without removing the pulp, it is necessary to optimize the specifications of the technology.

that affect the effective peeling of melons, the product rotation speed is of particular interest as a characteristic that determines one of the main parameters. Figure 3a shows that the faster the product rotates and the larger (wider) the gap between the roller and the knife, the greater the loss of the product itself, that is, the pulp. Figure 3a shows the percentage of crust in the melon of the "Myrzachulskaya" variety, it is 22.38%. This means that the entire optimization process is focused on achieving this indicator of crust separation.



a – the rotation speed of the product (N, rpm) and the gap between the roller and the knife (D, mm);  
 b - the rotation speed of the product (N, rpm) and the force applied to cut (H, N/m); c - the effect of the gap between the roller and the knife (D, mm) and the force applied to cut (H, N/m)

Figure 3 - A three-dimensional model in space characterizing the dependence of  $x_n = f(N, D, H)$  on  $y_n = f(B)$

The main peak of losses occurred at rotation rates up to 30 rpm and the applied maximum force of 2,386 N/m - 30% was removed (Figure 3b). At the same time, in the extraction of the crust of 22.38%, the loss of the necessary raw materials amounted to 7.62%.

Figure 3c shows the effect of the force and clearance of the roller and knife on the separation of the peel. The graph shows that with the maximum effort applied, regardless of the gap of

### Discussion

Currently, the technology of removing the outer cover from the fruits of melons to obtain purified pulp is based on the use of manual labor, and the existing design and technological solutions of machines for cleaning fruits from the bark do not provide effective and high-quality work when processing melons - full completeness of cleaning and small losses of edible pulp. In addition, in all

### Conclusion

Thus, the geometric parameters of melons of 2 varieties sold in Kazakhstan in the period from the end of June to the end of October have been determined. They differ in terms of maturation, size and shape, the shape index varies for varieties from 0.92 (spherical) to 2.4 (cylindrical). This requires the development of a universal technology for separating the crust.

Thus, the optimal parameters for cleaning melons from the peel fall on the peel separation rate of 22.5%. The optimal rotation speed of the product will be 40 rpm with a roller clearance width of 6 mm, as well as with an average applied

the roller and its resistance, the knife rushes deep into the pulp, cutting off its valuable part. While at minimum values, the cutting of the peel is less effective.

Thus, it follows from the model shown in Figure 3 that the optimal parameters for peeling melons fall on the peel separation rate of 22.5%. The optimal rotation speed of the product will be 40 rpm with a roller clearance width of 6 mm, as well as with an average applied force of 1375 N/m.

known bark removal machines, the quality of the technological process depends on the fruit shape index. The lack of clarity in the classification and choice of the type of these machines creates certain difficulties for their theoretical and computational justification when processing melons. Therefore, the problem of mechanization of primary melon processing operations is an urgent task nowadays.

force of 1,375 N/m. When determining the optimal parameters for cleaning melons from the peel, the sharpening angle of the knife was not taken into account, since the geometry of the cutting element is not the main indicator of cleaning efficiency.

The work was carried out within the framework of the "Grant financing of scientific research" of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan No. AP08052539 "Improving the technology of separating the pulp of melon fruits for the production of dried fruits and healthy breakfasts".



### Information about financing

The article is based on the results obtained within the framework of the grant project "Improving the technology of separating the pulp of melon fruits for the production of dried fruits and healthy breakfasts", funded by the Ministry of Science and Education of the Republic of Kazakhstan № AR08052539.

The authors of the article thank their colleagues who jointly carry out research work on this project.

### References

- 1 C. Lucas-Torres. Microwave heating for the catalytic conversion of melon rind waste into biofuel precursors [Text]: Journal of Cleaner Production / C. Lucas-Torres. – 2016. – Vol. 138. P. 59-69.
- 2 M. Cavaiuolo., G. Cocetta., R. Bulgari. Identification of innovative potential quality markers in rocket and melon fresh-cut produce [Text]: journal. - Food Chemistry / M. Cavaiuolo. G. Cocetta., R. Bulgari. – 2015. –Vol. 188. – P. 225-233.
- 3 G. E. Lester., R. A. Saftner. Marketable quality and phytonutrient concentrations of a novel hybrid muskmelon intended for the fresh-cut industry and its parental lines: Whole-fruit comparisons at harvest and following long-term storage at 1 or 5 C // [Text]: journal. - Postharvest biology and technology / G. E. Lester., R. A. Saftner. – 2008. – Vol. 48. No. 2. P. 248-253.
- 4 B. ShiunLuh., J. G. Woodroof. Commercial vegetable processing [Text]: journal. B. ShiunLuh., J. G. Woodroof. – 1988. No. 36 (3). P. 215–221.
- 5 B. Emadi., V. Kosse., P. Yarlagadda. Abrasive peeling of pumpkin [Text]: Journal of Food Engineering / B. Emadi., V. Kosse., P. Yarlagadda. – 2007. - Vol. 79. №. 2. P. 647-656.
- 6 Fundo J. F. Physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity in juice, pulp, peel and seeds of Cantaloupe melon [Text]: Journal of Food Measurement and Characterization. J. F. Fundo. – 2018. – T. 12. – №. 1. – C. 292-300.7 Ezekai beya A. C., Nnenna A. O., Kenechukwu O. C. Proximate, phytochemical and vitamin compositions of Cucumis metuliferus (Horned Melon) rind [Text]: J. Complement. Altern. Med. Res. A. C. Ezekai beya., A. J. Nnenna., J. C. Kenechukwu. – 2020. – T. 9. – P. 40-50
- 8 Salehi R. Evaluation and measurement of bioethanol extraction from melon waste (Qassari cultivar) [Text]: Agricultural Engineering International: CIGR Journal. R. Salehi. – 2018. – T. 20. – №. 3. – C. 127-131.
- 9 Kumar C. S., Mythily R., Chandraju S. Studies on sugars extracted from water melon (Citrullus lanatus )rind, a remedy for related waste and its management [Text]: Int. J. Chem. Anal. Sci. C. S. Kumar. K. Mythily., S. Chandraju. – 2012. – T. 3. – №. 8. – C. 1527-1529.
- 10 Amekan Y.. Effect of Different Inoculum Combination on Biohydrogen Production from Melon Fruit Waste [Text]: International Journal of Renewable Energy Development. Y. Amekan. – 2018. – T. 7. – №. 2.

## ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРА ДЫНЬ НА ПРОЦЕСС МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ

**Кизатова Маржан Ержановна**

*PhD, заведующая лабораторией  
первичной переработки растительного сырья Астанинского филиала  
ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: marzhany87@mail.ru*

**Байкенов Алибек Омирсерикович**  
Заведующий лабораторией

*глубокой переработки растительного сырья Астанинского филиала  
ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: alibek\_89\_89@mail.ru*

**Байгенжинов Кадырбек Асланбекович**

*Магистр технических наук, старший научный сотрудник лаборатории  
глубокой переработки растительного сырья Астанинского филиала  
ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: baigenzhinov@inbox.ru*

**Акжанов Нурторе**

*Младший научный сотрудник лаборатории  
первичной переработки растительного сырья Астанинского филиала  
ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

**Садуакас Айгерим Сәдибекқызы**

*Научный сотрудник лаборатории п  
ервичной переработки растительного сырья Астанинского филиала  
ТОО "Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности"  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: aykon96@mail.ru*

### **Аннотация**

Чтобы разработать оборудование для срезания корки и дробления мякоти дыни, необходимо знать ее линейные размеры. В статье представлены геометрические характеристики дынь сорта "Мирзачульчкая" и дынь сорта "Колхозница". Знания о линейных размерах плодов дыни важны для разработки оборудования для срезания кожуры, резки и измельчения (протириания) мякоти. Обоснование рациональных режимов механизированной обработки проводится с учетом классификации плодов дыни. Исследованы параметры режущего инструмента. Оптимизация была проведена для получения оптимальных параметров, при которых машина будет эффективно очищать дыни, не повреждая и не уменьшая слой мякоти.

**Ключевые слова:** дыня; переработка; форма; размер; сорт; масса; мякоть.

## ҚАУЫННЫҢ ПІШІНІ МЕН МӨЛШЕРІНІҢ МЕХАНИКАЛАНДЫРЫЛҒАН ӨНДЕУ ПРОЦЕСІНЕ ӘСЕРІ

**Кизатова Маржан Ержановна**

*PhD, "Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ҒЗИ" ЖШС Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы  
қайта өңдеу зертханасының меңгерушісі  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: marzhany87@mail.ru*

**Байкенов Алибек Өмірсерікұлы**

*"Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ҒЗИ" ЖШС Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы  
өнімдерін терең қайта өңдеу зертханасының меңгерушісі  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: alibek\_89\_89@mail.ru*

**Байгенжинов Кадырбек Асланбекович**

*Техника ғылымдарының магистрі  
"Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ҒЗИ" ЖШС Астана филиалының Өсімдік шаруашылығы  
өнімдерін терең қайта өңдеу зертханасының аға ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: baigenzhinov@inbox.ru*

**Акжанов Нурторе**

*"Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ҒЗИ" ЖШС Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы  
қайта өңдеу зертханасының кіші ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: nurtore0308@gmail.com*

**Сәдуақас Әйгерім Сәндібекқызы**

*"Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері  
ҒЗИ" ЖШС Астана филиалының Өсімдік шикізатын бастапқы  
қайта өңдеу зертханасының ғылыми қызметкері  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
E-mail: aykon96@mail.ru*

### **Түйін**

Қауынның қабығын кесуге және мәйегін ұсақтауға арналған жабдықты жасау үшін оның сызықтық өлшемдерін білу қажет. Мақалада "Мирзачульчкая" сортының қауындары мен "Колхозница" сортының қауындарының геометриялық сипаттамалары келтірілген. Қауын жемістерінің сызықтық мөлшерін білу қабықты кесуге, мәйегін кесуге және майдалауға арналған жабдықты жасау үшін маңызды. Механикаландырылған өндеудің ұтымды режимдерін негіздеу қауын жемістерінің жіктелуін ескере отырып жүзеге асырылады. Кескіш құралдың параметрлері зерттелді. Оңтайлы параметрлерді алу үшін оңтайландыру жүргізілді, онда машина қауындарды жұмсақ мәйекті қабатын бүлдірмей немесе азайтпай тиімді тазартады.

**Кілт сөздер:** қауын; өңдеу; пішін; мөлшер; сұрып; масса; мәйек.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2\(113\).1032](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.2(113).1032)

УДК 639.3.338.45:63

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СУДАКА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА КАЗАХСТАНА

*Бадрызлова Нина Сергеевна**Старший научный сотрудник**ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»**г. Алматы, Казахстан**E-mail: ns\_nina@mail.ru*

### Аннотация

Исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236).

В статье дано описание по искусственному воспроизводству судака и выращиванию сеголеток в промышленных условиях рыбоводного хозяйства РК. Представлены данные биотехнических приемов нереста производителей судака на нерестовых гнездах, размещенных в УЗВ. Определены размеры самок и самцов, участвующих в воспроизводстве. Приведены результаты проведения инкубации икры. Показана динамика абиотических факторов среды и их влияние на воспроизводство судака. Представлены результаты подращивания молоди судака и выращивания сеголеток в УЗВ. Даны результаты выращивания сеголеток в УЗВ с применением искусственных форелевых кормов фирмы «Aller Aqua». Определены значения коэффициента массонакопления и скорости роста на разных этапах выращивания сеголеток. Показана принципиальная возможность искусственного воспроизводства и выращивания сеголеток судака в промышленных условиях рыбоводного хозяйства Казахстана.

**Ключевые слова:** судак; производители; нерест; гнездо; икра; аппарат Амур; инкубация; личинка; молодь; сеголетки; УЗВ

### Введение

Перспективы развития промышленной аквакультуры в Казахстане в настоящее время на фоне резкого снижения промысловых запасов в естественных водоемах неоспорима. Одним из наиболее эффективных биотехнических приемов аквакультуры является выращивание ценных видов рыб с применением методов промышленного рыбоводства, в том числе в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ),

в которых возможно круглогодичное выращивание рыбы.

Все возрастающий спрос на филе судака зарубежом обуславливает повышенный интерес предпринимателей Казахстана к его культивированию в условиях рыбоводных хозяйств. Исследования по отработке биотехнических приемов выращивания судака в УЗВ проводятся в Казахстане впервые.

### Материалы и методы

Выполнение научно-исследовательских работ проводилось в соответствии с программой работ по проекту на базе рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл», расположенного в Кызылординской области РК. Работы по культивированию судака осуществлялись в установке замкнутого водоснабжения, размещенной в инкубационном цехе. Определение свойств воды проводили по методикам общепринятым при гидрохимических исследованиях [1]. Ежедневно для определения влияния

абиотических факторов среды при культивировании судака вели наблюдения за изменением температуры воды и содержания растворенного в воде кислорода. Измерения указанных показателей проводили с помощью анализатора «МАРК- 302Э». Оценку рыбоводно-биологических показателей судака, составляющих первичную базу данных, производили с использованием методик, принятых в рыбоводстве [2]. При учете личинок, для проведения подращивания использовали метод объемного

счета. Данные обрабатывали методами биологической статистики с применением компьютерных программ «Microsoft Excel 8 0» [3]. Для определения темпа роста судака использовали показатели коэффициента массонакопления (Км) и удельной скорости роста (Specific

Growth Rate (SGR)) [4, 5]. При культивировании судака в промышленных условиях рыбоводного хозяйства использовали результаты исследований отечественных ученых и зарубежную нормативно-технологическую литературу [6-25].

#### Результаты

Производителей судака для целей воспроизводства отлавливали из реки Сырдарья и перевозили в ПК «Жамбыл». При доставке проводили инвентаризацию и бонитировку судака, отдельно рассаживали самцов и самок. Преднерестовое содержание производителей проводили в установке замкнутого водоснабжения.

Водоснабжение УЗВ на рыбоводном хозяйстве осуществляется из озера Акшатау-Соргак насосами. Изменения температуры и содержания кислорода в воде во время проведения нерестовой кампании судака в ПК «Жамбыл» показана на рисунке 1.

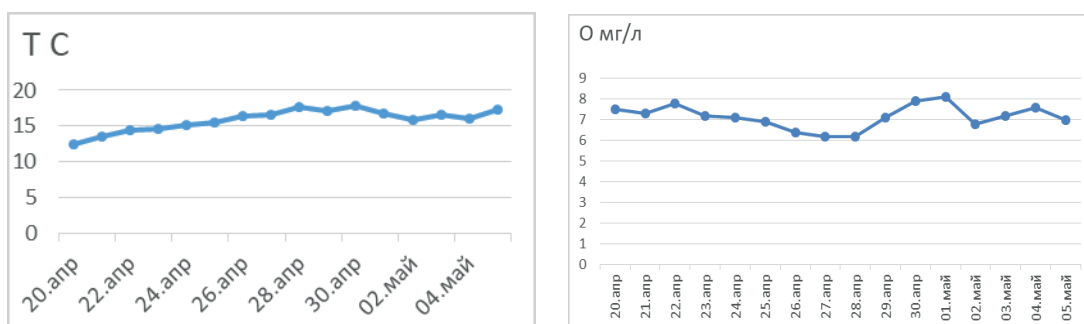


Рисунок 1- Колебания температуры (а) и кислорода (б) в воде во время нерестовой кампании судака

Температура воды в период нереста судака в искусственных условиях находилась в пределах оптимальных значений (13°C-19°C). В УЗВ показатели растворенного в воде кислорода находились в пределах биотехнических нормативов при нересте судака и не снижались ниже 6,2 мг/л. Значения активной реакции воды (рН) варьировали от 6,7 до 8,1 ед. [14,17].

*Нерестовая кампания судака в ПК «Жамбыл».* Нерест судака проходил естественным способом на нерестовых гнездах (50x50 см), которые устанавливали в УЗВ. В качестве субстрата на гнездах использовали рыболовную капроновую дель.

Первая икра была зафиксирована 25 апреля. При этом регулярно осматривали гнезда для контроля нереста. В нерестовой кампании участвовали самки судака массой от 2,2 кг до 2,7 кг и самцы от 1,3 кг до 2,6 кг. При этом рабочая плодовитость самок судака в среднем составила до 160 тыс. шт. икринок.

*Инкубация икры судака.* Инкубация икры, отложенной на гнездах проходила в инкубационных аппаратах Амур и продолжалась до 5 суток. Регулярно контролировали водообмен (9 л/мин), температуру воды (в среднем 16°C) и кислород (не ниже 6 мг/л), а также состояние

икры и выклев личинок. Профилактическую обработку икры осуществляли согласно методике, принятой в аквакультуре [15].

Выклев личинок судака в аппаратах Амур был не одновременный и продолжался от 4 до 5 дней. Полученных во время инкубации личинок судака подращивали в аппаратах Амур.

*Подращивание личинок судака.* Личинок судака размещали в инкубационные аппараты «Амур». Подращивание проводилось в течение 20 суток. Рассаживали личинок судака в расчете 10 тыс.шт./м<sup>3</sup>. В качестве живого корма для кормления личинок использовали зоопланктон, отловленный в озере Акшатау-Соргак. Численность зоопланктона в аппаратах «Амур» поддерживалась на максимальном уровне. Начиная с 3-го дня, постепенно в рацион питания личинок судака начали вводить искусственный стартовый искусственный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». Результаты показали, что реакция личинок судака на искусственный корм положительная. Частота кормления составляла 12 раз в день (с 6 час утра до 24 час ночи). Данные по подращиванию личинок судака в аппаратах Амур в ПК «Жамбыл» показаны в таблице 1.



Таблица 1 – Данные подращивания личинок судака в ПК «Жамбыл»

Показатели	Значения
Период, сут.	20
Посадка личинок, шт./м <sup>3</sup>	10 000
Выход, %	48
Исходная масса, мг	5,0±0,02
Масса в конце периода, мг	116,0±0,08
Прирост за весь период подращивания, мг	111,0
Прирост за сутки, мг	5,55

За 20 дней подращивания абсолютный и среднесуточный прирост массы личинок судака составил 111,0 мг и 5,55 мг, при выживаемости - 48%. Личинки судака хорошо адаптировались к искусственному стартовому корму. Для оценки эффективности подращивания были рассчитаны коэффициент массонакопления и удельная скорость роста рыбопосадочного материала судака, которые составили 0,316 и 10,48%/сут. соответственно.

Подращивание личинок является интенсификационным мероприятием и рекомендуется для повышения выживаемости сеголеток судака. В результате выход сеголеток от подрощенных личинок возрастает с 1% до 15%.

*Выращивание сеголеток судака в УЗВ.* Выращивание сеголеток судака от подрощенных личинок, адаптированной к искусственному корму проходило в УЗВ и состояло из 3 эта-

пов каждый по 30 суток. Зарыбление личинок судака проводился объемным методом. Гидрохимические показатели находились в оптимальных пределах. Температура воды в этот период составляла 20-22 °С, кислород выше 6 мг/л. Расчет суточного кормления судака проводили по результатам контрольных обловов. Первоначальная плотность посадки молоди на I этапе составила 5000 шт./м<sup>3</sup>. Для кормления использовали искусственный стартовый форелевый корм фирмы «Aller Aqua». Частота кормления на I этапе составляла 5 раз в день. Комплекс рыбоводных работ сводился к поддержанию оптимальной аэрации, регулярному кормлению, систематической очистке от экскрементов, контролю за темпом роста судака. Данные выращивания молоди судака на I этапе в УЗВ в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 2.

Таблица 2– Данные выращивания молоди судака в УЗВ на I этапе

Показатели	Значения
Период, сут.	30
Посадка подрощенных личинок, шт./м <sup>3</sup>	5000
Выход, %	39
Исходная масса, г	0,13±0,07
Масса в конце периода, г	4,24±0,12
Прирост за весь период выращивания, г	4,11
Прирост за сутки, г	0,14

На I этапе молодь судака хорошо набирала массу, потребляя сбалансированный стартовый искусственный корм фирмы «Aller Aqua». При этом проводилась регулярная корректировка суточного рациона кормления. В результате абсолютный прирост массы молоди судака составил 4,11 г, а выживаемость - 39%. Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на II этапе в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 3.

Таблица 3– Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на II этапе

Показатели	Значения
Период, сут.	30
Посадка молоди, шт./м <sup>3</sup>	1950
Выход, %	58

Исходная масса, г	4,24±0,12
Масса в конце периода, г	9,94±0,24
Прирост за весь период выращивания, г	5,7
Прирост за сутки, г	0,19

На II этапе сеголетки судака охотно потребляли форелевый продукционный искусственный корм фирмы «Aller Aqua». В результате абсолютный прирост массы сеголеток судака составил 5,7 г, прирост за сутки 0,19 г, при выживаемости 58%. Все выращенные сеголетки судака были использованы для проведения III этапа. Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на III этапе в ПК «Жамбыл» отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные выращивания сеголеток судака в УЗВ на III этапе

Показатели	Значения
Период, сут.	30
Посадка сеголеток, шт./м <sup>3</sup>	1130
Выход, %	68
Исходная масса, г	9,94±0,26
Масса в конце периода, г	17,74±0,37
Прирост за весь период выращивания, г	7,8
Прирост за сутки, г	0,26

На III этапе для кормления сеголеток судака использовали продукционный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». В результате абсолютный прирост массы сеголеток судака составил 7,8 г, прирост за сутки - 0,26 г, при выживаемости 68%. Для оценки темпа роста сеголеток судака в УЗВ по трем этапам были рассчитаны коэффициенты массонакопления (Км) и удельной скорости роста (SGR) (таблица 5).

Таблица 5- Данные по темпу роста сеголеток судака в УЗВ

Этап	Период	Км	SGR, %/сут.
I	22.05-21.06	0,158	11,61
II	21.06-21.07	0,05	2,81
III	21.07-20.08	0,049	1,95

Высокий темп роста наблюдался у сеголеток судака на I этапе. Здесь отмечены лучшие значения коэффициента массонакопления (0,158) и скорости роста (11,61 %/сут). На следующих двух этапах темп роста сеголеток су-

дака снижался.

Разработана схема-модель биотехнических приемов культивирования судака в промышленных условиях рыбного хозяйства ПК «Жамбыл» (рисунок 2).



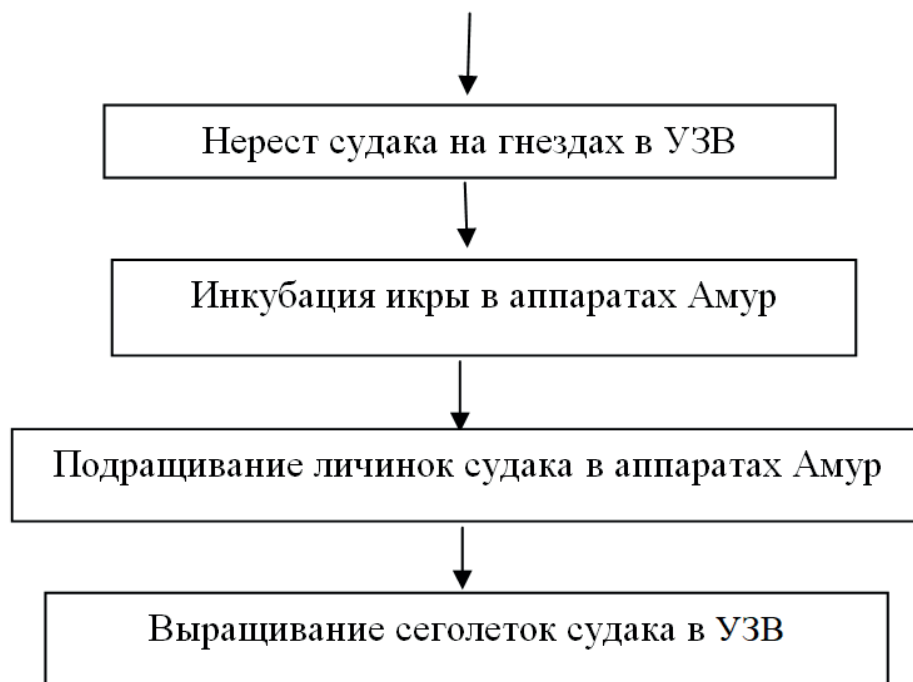


Рисунок 2 – Схема-модель биотехнических приемов культивирования судака в промышленных условиях рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл»

#### Обсуждение

В зарубежной практике применяют разные способы воспроизводства судака: при контролируемом естественном воспроизводстве судака используют земляные пруды небольшие по площади (0,5 м<sup>2</sup>) и глубиной до 1,5 м. Нерестовые гнезда (60 × 60 см) размещают на дне пруда на расстоянии 3 м друг от друга. В качестве субстрата используют дерн, морскую траву, рисовую солому или корни ивы. Самка судака откладывает икру на гнезда. При заводском способе получения половых продуктов, самкам вводят высушенный ацетоном экстракт гипофиза карпа в дозе 4,0 мг/кг, гомогенизированный в физиологическом растворе.

#### Заключение

По результатам, отлов производителей судака в Кызылординской области следует проводить в период с 20 апреля по 5 мая после прогрева температуры воды в естественных водоемах выше 10°C. После доставки судака на рыбоводное хозяйство проводят адаптацию производителей в УЗВ, а затем бонитировку и разделение по полу. Самок и самцов рассаживают на нерестовые гнезда, размещенные в УЗВ. Самки судака откладывают икру на гнезда.

Оптимальные сроки для нереста судака в условиях рыбоводных хозяйствах Кызы-

лординской области применяли естественный нерест самок судака на нерестовых гнездах (50x50 см), размещенных в установке замкнутого водоснабжения. В качестве субстрата использовали рыболовную капроновую дель. Инкубацию икры судака и подращивание личинок проводили в аппаратах Амур. Для выращивания сеголеток использовали УЗВ.

Впервые в практике аквакультуры Казахстана получена информация по биотехническим приемам воспроизводства и выращивания сеголеток судака в промышленных условиях рыбоводного хозяйства ПК «Жамбыл».

С 25 апреля по 5 мая при температуре воды 14-18°C. Инкубация икры проходила в инкубационных аппаратах Амур. Выклев личинок судака продолжался в течение 4 - 5 дней.

С целью повышения жизнеспособности сеголеток судака проводилось подращивание личинок в аппаратах «Амур», в результате выживаемость сеголеток возрастает до 15%. Промысловый возврат от неподращенных личинок имеет низкую эффективность (0,4-1,0%).

При выращивании сеголеток судака в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) в ПК

«Жамбыл» в течение 90 суток от подрощенных личинок, масса от исходной 0,13 г увеличилась до 17,74 г. При этом абсолютный и среднесуточный прирост сеголеток составили 17,61 г и 0,195 г соответственно. Для кормления использовали искусственных продукционный форелевый корм фирмы «Aller Aqua». При оценке темпа роста сеголеток судака в УЗВ на трех этапах (каждый 30 суток) было определено, что на I этапе были отмечены лучшие значения

коэффициента массонакопления (0,158) и скорости роста (11,61 %/сут).

Исследования, проведенные в ПК «Жамбыл» показали реальную возможность проведения искусственного воспроизводства и выращивания сеголеток судака в индустриальных условиях. Предложенная технология культивирования судака в установке замкнутого водоснабжения доступна рыбододам-фермерам Казахстана.

### Список литературы

- 1 Руководство по химическому анализу вод. Изд-во Иркутского государственного университета. - Иркутск, 2006. -55 с.
- 2 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. –376 с.
- 3 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. -348 с.
- 4 Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. – Астрахань: ДФ АГТУ, 2007. – 133 с.
- 5 Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. - М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
- 6 Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана (заключительный): /Отчет о НИР. № госрегистрации 0112РК01394. - Алматы, 2014. –119 с.
- 7 Жмурова Е.Х. Опыт получения и подращивания личинок судака индустриальным методом// Е.Х. Жмурова и др./ Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна.– Ростов-на - Дону, 1996. – С. 356 – 360.
- 8 Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура. - М.: КолосС, 2006. - 445 с.
- 9 Королев А.Е. Биологические основы получения жизнестойкой молоди судака: Дис. ... канд. биол. наук. // А. Е. Королев; РГБ - М., 2000. -188 с.
- 10 Купинский С. Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры /С. Б. Купинский. - Астрахань: Изд-во ДФ АГТУ, 2007. - 133 с.
- 11 Хрусталева Е.И. Рыбоводно-биологические показатели судака при выращивании в искусственных условиях / Е.И. Хрусталева, А.Б. Дельмухаметов // Известия КГТУ. - 2010. - № 17. - С. 15-20.
- 12 Привезенцев Ю.А., Власов В. А. Рыбоводство. - М.: Мир, 2004. - 456 с.
- 13 Пономарева С.В., Лагуткина Л.Ю., Кирива И.Ю. Фермерская аквакультура. Рекомендации. - М., 2007. -193 с.
- 14 Радько М.М., Кончиц В.В., Минаев О.В. Биологические основы выращивания судака в условиях прудовых хозяйств Беларуси.- Минск. Институт рыбного хозяйства, 2011. -168 с.
- 15 Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т.1. -М.: Агропромиздат, 1986. -261 с.
- 16 Сабодаш В.М. Рыбоводство / В.М. Сабодаш. - М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006.-301 с.
- 17 Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание рыбопосадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии. - М.: Агропромиздат, 1985. -128 с.
- 18 Colchen T., Gisbert E., Krauss D., Ledoré Y., Pasquet A., & Fontaine P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and populational factors. *Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep. 2020. 100337
- 19 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15\_2\_36

20 FAO, 2012. Species Fact Sheets. Sander lucioperca (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).

21 Аубакирова, Г. А. Аквакультура [Текст]. учеб. пособие / Г. А. Аубакирова - Астана: Каз АТУ им.С.Сейфуллина, 2014. - 101 с.

22 Морузи, И. В. Аквакультура [Текст].учебник / И.В.Морузи, Е.В.Пищенко, Г.А.Аубакирова, К.Н.Сыздыков, К.Ш. Нургазы. - Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2016. - 312 с.

23 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and populational factors. *Aquaculture Reports*, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337

24 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám

Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (*Sander lucioperca* L.). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15\_2\_36

25 FAO, 2012. Species Fact Sheets. Sander lucioperca (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).

## References

1 Rukovodstvo po himicheskomu analizu vod [Water Chemical Analysis Guide]. Izd-vo Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. - Irkutsk, 2006. - 55 p.

2 Pravdin I.F. Fish Study Guide. - M.: Pishchevaia promyshlennost', 1966. - 376 s.

3 Lakin G.F. Biometrics. -M. Vysshiaia shkola, 1990.-348 s.

4 Kupinskij S.B. Produkcionnye vozmozhnosti ob"ektov akvakul'tury. – Astrahan': DF AGTU, 2007. – 133 s.

5 Herbina M.A., Gamygin E.A. Kormlenie ryb v presnovodnoj akvakul'ture M.: Izd-vo VNIRO, 2006. – 360 s.

6 Razrabotka biotekhnicheskikh priemov vyrashchivaniya novyh ob"ektov akvakul'tury v usloviyah rybovodnyh hozyajstv Kazahstana (zaklyuchitel'nyj) [Development of biotechnical methods for the cultivation of new aquaculture objects in conditions of fish farms in Kazakhstan (final)]: /Otchet o NIR. № gosregistracii 0112RK01394. - Almaty, 2014. –119 p.

7 Zhmurova, E. Kh. et al. Opyt polucheniia i podrashchivaniia lichinok sudaka industrial'nym metodom [Experience of obtaining and growing pike perch larvae by the industrial method.] In: Osnovnye problemy rybnogo khoziaistva i okhrany rybokhoziaistvennykh vodoemov Azovskogo basseina [Main problems of fisheries and protection of fishery reservoirs of the Azov basin]. Rostov-on-Don, 1996.- PP.356-360.

8 Kozlov V. I., Nikiforov-Nikishin A. L., Borodin A. JI. Akvakul'tura [Aquaculture]. - Moscow: KolosS, 2006. - 445 p.

9 Korolev A.E. Biologicheskie osnovy polucheniya zhiznestojkoj molodi sudaka [Biological bases of obtaining viable juvenile zander]: Dis. ... kand. biol. nauk. // Korolev A. E.; RGB - M., 2000. -188 p.

10 Kupinskij S. B. Produkcionnye vozmozhnosti ob"ektov akvakul'tury [Production capabilities of aquaculture facilities]. - Astrahan': Izd-vo DF AGTU, 2007. - 133 p.

11 Hrustalev E.I., Del'muhametov A.B. Rybovodno-biologicheskie pokazateli sudaka pri vyrashchivanii v iskusstvennyh usloviyah [Fish-biological indicators of pike perch when grown in artificial conditions]. *Izvestiya KGTU*. - 2010. - № 17. - p. 15-20.

12 Privezencev YU.A., Vlasov V. A. Rybovodstvo [Fish farming]. - Moscow: Mir, 2004. - 456 p.

13 Ponomareva S.V., Lagutkina L.YU., Kiriva I.YU. Fermerskaya akvakul'tura [Farm aquaculture]. Rekomendacii. – Moscow, 2007. - 193 p.

14 Radko M.M., Konchic V.V., Minaev O.V. Biologicheskie osnovy vyrashchivaniya sudaka v usloviyah prudovyh hozyajstv Belarusi [Biological bases of pike perch cultivation in the conditions of pond farms in Belarus].- Minsk. Institut rybnogo hozyajstva, 2011. - 168 p.



15 Sbornik normativno-tekhnologicheskoy dokumentacii po tovarnomu rybovodstvu [Collection of regulatory and technological documentation for commercial fish farming]. T.1. -Moscow: Agropromizdat, 1986. - 261 p.

16 Sabodash V.M. Rybovodstvo [Fish farming]. Moscow.: ACT; Doneck: Stalker, 2006.-301 p.

17 Tamash G., Horvat L., Tel'g I. Vyrashchivanie ryboposadochnogo materiala v rybovodnykh hozyajstvakh Vengrii [Growing fish seed in fish farms in Hungary]. - Moscow: Agropromizdat, 1985. -128 p.

18 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and population-al factors. Aquaculture Reports, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337

19 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (Sander lucioperca L.). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15\_2\_36

20 FAO, 2012. Species Fact Sheets. Sander lucioperca (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [http:// www. fao.org/fishery/species/3098/en](http://www.fao.org/fishery/species/3098/en) (accessed July 26, 2013).

21 Aubakirova G. A. Aquaculture: textbook. allowance. - Astana : KazATU im.S.Seifullina, 2014. -101 s.

22 Moruzi, I.V. Akvakul'tura [Tekst]. uchebnik / I. V.Moruzi, E.V.Pishchenko, G.A.Aubakirova, K.N.Syzdykov, K.SH. Nurgazy. - Astana: KazATU im. S.Seifullina, 2016. - 312 s.

23 Colchen, T., Gisbert, E., Krauss, D., Ledoré, Y., Pasquet, A., & Fontaine, P. (2020). Improving pikeperch larviculture by combining environmental, feeding and population-al factors. Aquaculture Reports, 17, 100337. doi:10.1016/j.aqrep.2020.100337

24 Balázs Csorbai, Tamás Szabó, Gizella H. Tamás, Éva Kovács, Beatrix Béres, Ádám Németh, László Horváth. Results and Outcomes of Induced Breeding and Fry Rearing of Zander (Sander lucioperca L.). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 15: 489-493 (2015). DOI: 10.4194/1303-2712-v15\_2\_36

25 FAO, 2012. Species Fact Sheets. Sander lucioperca (Linnaeus, 1758). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. <http://www.fao.org/fishery/species/3098/en> (accessed July 26, 2013).

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨНДІРІСТІК БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА КӨКСЕРКЕНІҢ ОТЫРҒЫЗЫЛАТЫН БАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРЫН ҰДАЙЫ ӨНДІРУ ЖӘНЕ ӨСІРУ БОЛАШАҒЫ

*Бадрызлова Нина Сергеевна*

*Аға ғылыми қызметкер*

*ЖШС «Ғылыми-өндірістік балық шаруашылығы орталығы»*

*Алматы, Қазақстан*

*E-mail: ns\_nina@mail.ru*

### **Түйін**

Зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы экология, геология және табиғи ресурстар Министрлігінің (Грант № BR10264236) қаржылық қолдауымен жүргізілді.

Мақалада ҚР балық өсіру шаруашылықтарында индустриалдық жағдайда көксерке балығының осы жаздық шабақтарын жасанды өндіру және өсіру жайлы мәліметтер келтірілген. ТЖҚ орнатылған уылдырық шашу ұяшықтарына көксерке балығының өндірушілерінің уылдырық

шашуының биотехникалық әдістерінің нәтижелері жазылған. Ұдайы өндіріске қатысқан аналықтар мен аталықтардың көлемі анықталды. Көксерке балығының уылдырықтарын инкубациялау нәтижелері көрсетілді. Абиотикалық факторлардың динамикасы және олардың көксерке балығының ұдайы өндірісіне әсері келтірілген. Тұйық жүйелі қондырғыларда (ТЖҚ) «Aller Aqua» фирмасының бахта балықтарына арналған жасанды жемдерді беру арқылы өсірілген көксерке балығының осы жаздық шабақтарының өсімі сипатталған. Осы жаздық шабақтарды әртүрлі саптада өсіру барысындағы массалық үлесінің коэффициенті мен өсу қарқынының мәні анықталды. Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтарында индустриалдық жағдайда көксерке балығының осы жаздық шабақтарын жасанды ұдайы өндіру және өсірудің негізгі мүмкіншіліктері жайлы айтылған.

**Кілт сөздер:** көксерке; өндірушілер; уылдырық шашу; ұяшықтар; уылдырық; Амур аппараты; инкубация; дернәсіл; шабақ; осы жаздық шабақ; ТЖҚ

## PROSPECTS OF REPRODUCTION AND GROWING OF FISH SEEDING MATERIAL OF ZANDER IN INDUSTRIAL CONDITIONS OF FISH FARMING OF KAZAKHSTAN

*Badryzlova Nina Sergeevna*

*Senior researcher*

*Research and Production Center of Fish Farming LLP*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: ns\_nina@mail.ru*

### **Annotation**

The research is funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR10264236).

The article about artificial reproduction of pike perch and the rearing of underyearlings in the industrial conditions of the fish farm of the Republic of Kazakhstan. The data of biotechnical methods of spawning of spawners of zander on spawning nests located in the UZV. The sizes of females and males participating in reproduction are determined. The results of the incubation of eggs are given. The dynamics of abiotic environmental factors and their influence on the reproduction of zander is shown. The results of rearing juveniles of zander and rearing of underyearlings in RAS are presented. The results of growing underyearlings in UZV with the use of artificial trout feeds from the «Aller Aqua» company are given. The values of the mass accumulation coefficient and the growth rate at different stages of underyearling rearing were determined. The fundamental possibility of artificial reproduction and rearing of zander fingerlings in the industrial conditions of the fish farm in Kazakhstan is shown.

**Key words:** zander; spawner; spawning; nest; caviar; Amur apparatus; incubation; larva; juveniles; fingerlings; RWI

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1024  
УДК 547-31/-39:54.056:543,544.5.068.7

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ  
ИЗ РАСТЕНИЙ *SERRATULA CORONATA L.* И *SALSOLA COLLINA PALL.*  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

**Китжан Азамат Айтжанұлы**  
Инженер, Институт ядерной физики  
г. Алматы, Казахстан  
PhD докторант

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: azamat\_kitghan@mail.ru

**Айманова Нұргүлім Алмасқызы**  
Инженер  
Институт ядерной физики  
г. Алматы, Казахстан  
Магистрант

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: nurgulim.a.a@gmail.com

**Машенцева Анастасия Александровна**  
PhD, ассоциированный профессор, заведующая лабораторией  
Институт ядерной физики  
г. Алматы, Казахстан  
доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: a.mashentseva@inp.kz

**Садырбеков Данияр Тлеужанович**  
Кандидат химических наук, старший научный сотрудник  
ЛИП «ФХМИ» Карагандинский университет им. академика Е.А.Букетова  
г. Караганда, Казахстан  
e-mail: daniyar81@gmail.com

**Темиргазиев Бахтияр Серикович**  
PhD докторант  
Карагандинский университет им. академика Е.А.Букетова  
г. Караганда, Казахстан  
e-mail: b.s.temirgaziev@gmail.com

---

**Аннотация**

Проведено комплексное исследование надземных частей растений серпухи венценосной (*Serratula coronata L.*) и солянки холмовой (*Salsola collina Pall.*) произрастающие на территории Карагандинской области, сбор которых производился в различных фазах произрастания для определения наиболее оптимального возраста таксона на наличие биологически активных полифенолов. Для определения оптимальных условий процесса извлечения действующих экстрактивных веществ и полифенольных компонентов из исследуемых растений были использованы несколько видов растворителей, обладающих минимальным токсическим эффектом: этиловый спирт в различных концентрациях, а также 0,1 н. раствор бикарбоната натрия. Качественное и количественное содержание основных флавоноидов в составе полученных экстрактов было определено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Установлено, что для сбора *Serratula Coronata L.* наиболее целесообразным является период времени с третьей декады мая по первую половину июня. Анализ степени экстрактивности растительного сырья показал, что сырье необходимо собирать до наступления повышенной темпе-

ратуры воздуха. В случае сбора растительного сырья солянки холмовой временных и погодных ограничений как таковых не установлено, ввиду того что ареалом обитания данного растения являются засушливые места. Однако стоит учитывать, что вегетативный период был замечен только в период конец мая – начало июня и сбор в данный период не является продуктивным ввиду начала набора растительной массы, тем самым сбор *Salsola collina* Pall. рекомендуется начинать в июле месяце.

Ключевые слова: *Serratula Coronata* L; *Salsola collina* Pall; полифенолы; высокоэффективная жидкостная хроматография; ИК-спектроскопия; УФ-спектроскопия; экстракция.

## Введение

Одним из приоритетных направлений развития современной биоорганической химии является изучение относительно доступного растительного сырья и выделенных из него вторичных метаболитов. Флора республики Казахстан насчитывает более 200 эндемичных растений, Карагандинская область богата сырьевыми запасами Серпухи венценосной (*Serratula Coronata* L) и Солянки холмовой (*Salsola collina* Pall). Значительная ценность данных растений обусловлена их богатым химическим составом, в том числе и флавоноидами.

Флавоноиды – один из самых широко исследуемых классов полифенольных соединений в виду их уникальных протоно-донорных свойств, обеспечивших им статус сильнейших антиоксидантов [1,2]. Флавоноиды и препараты на их основе находят обширное применение в различных областях медицины и повсеместно используются для разработки фармацевтических препаратов [3–5]. Растительные экстракты на основе флавоноидов используются для получения биогенных наночастиц с улучшенными терапевтическими характеристиками по сравнению с аналогами, полученными с использованием химических восстановителей [6].

Солянка холмовая (семейство марьевые *Chenopodiaceae*) – полукустарничковое растение, ареал распространения которого пролегает от низовьев Волги по Средней Азии, Казахстану, югу Сибири до дальнего Востока. Основными биологически активными соединениями солянки холмовой являются бетаины, сапонины, алкалоиды, изохинолиновой структуры, стерины и их гликозиды, соли органических кислот, фенольные соединения, в том числе флавоноиды (трицин, изорамнетин, кверцетин и его гликозиды), аминокислоты, минеральные соединения [7,8]. Богатый биологически активными компонентами состав исследуемого растения обуславливает всесторонний интерес

к изучению химического состава, фармакологических свойств солянки холмовой и созданию на ее основе лекарственных препаратов широкого спектра действия [9].

Серпуха венценосная – многолетнее поликарпическое, мелкокорневое, симподиальное, с полурозеточным типом структуры надземных побегов травянистое растение. В надземной части серпухи венценосной, культивируемой в Сибири обнаружены не менее 14 веществ фенольной природы (7,3 %), из которых 10 можно отнести к флавоноидным гликозидам и агликонам (апигенин, лютеолин, кверцетин и их гликозиды). Из серпухи венценосной выделены помимо вышеназванных агликонов 3-О-метоксикверцетин, 4-β-D-глюкозиды лютеолина и кверцетина. Авторами [10] выделены нетривиальные гликозиды, агликоновая часть которых представлена апигенином и лютеолином, а сахарными остатками является этерифицированная изобутанолом глюкуроновая кислота и сахарный остаток замещает гидроксильную группу при C-4'. Большая часть флавоноидов в надземной части растения сосредоточена в листьях и варьирует в зависимости от места районирования и года сбора (14,87-18,5%), значительно меньше в соцветиях (4,18-5,88%) и минимально в стеблях (2,61-3,44%) в перерасчете на рутин [11]. Гидрокоричные кислоты серпухи (0,14%) представлены не менее, чем 4 веществами, из которых идентифицированы феруловая и хлорогеновая кислоты. Дубильные вещества присутствуют в надземной части серпухи в следовых количествах. Каротиноиды представлены одним веществом – β-каротином, которого обнаруживается достаточное количество (13,5%). Из витаминов обнаружено присутствие витамина К (0,41%) и аскорбиновой кислоты (20 %).

Целью данного исследования является определение оптимальных условий сбора и обработки растительного сырья на основе Серпухи венценосной и Солянки холмовой



с максимальным содержанием флавоноидов и фенольных соединений в полученных экстрактах. Одной из центральных задач являлось проведение процесса экстракции с использова-

нием малотоксичных и нетоксичных растворителей, с целью соблюдения принципов и правил зеленой химии (Green Chemistry).

### Материалы и методы

#### Сбор растительного сырья

Сбор растительного сырья серпухи венценосной выполнялся с середины мая до середины июля 2021 г, начиная от фазы вегетации и заканчивая фазой бутонизации растения (рисунок 1). Район сбора сырья – в Спасских сопках Абайского района Карагандинской области. Заготовку растительного сырья солянки производили с конца мая до начала июня 2021 г, начиная с фазы вегетация до фазы бутонизации растения (рисунок 2). Сбор производился в окрестностях поселка Ботакара и в пойме реки Нура Бухар-Жырауского района Карагандинской области. После сбора растительное сырье серпухи и солянки тщательно сушилось в течение недели в сухом, прохладном и проветриваемом помещении при постоянном переворачивании во избежание порчи и загнивания растительных объектов. После сушки листья и бутоны серпухи венценосной отделялись от стеблей и измельчались механическим путем до размера частиц 2-3 мм, в случае же солянки холмовой, органы растения (стебли, листья, бутоны) измельчались без остатка.

#### Экстракция растительного сырья

Сухое сырье солянки и серпухи (бутоны, листья и стебли) измельчалось до размера частиц в 2-3 мм, вес навески для каждого эксперимента по экстракции составлял 20 г. Для получения максимального результата по извлечению полифенольных компонентов были выбраны такие экстрагенты как: 96,2% этанол, 70% водно-этанольный раствор и 0,1 н. водный раствор бикарбоната натрия. Выбор 70% содержания этанола в составе экстрагента обусловлен результатами исследований, проведенных в работе [12], согласно которым при

указанном содержании этанола наблюдается максимальное извлечение флавоноидов из растительного сырья.

Предварительно взвешенная навеска растения помещалась в круглодонную колбу объемом 250 мл, оснащённую обратным холодильником, и заливалась соответствующим типом экстрагента. После тщательного перемешивания колба смесь в колбе нагревалась в колбонагревателе до температуры кипения растворителя. Продолжительность экстракции не превышала 3-х ч, после чего охлажденный до комнатной температуры жидкий экстракт после фильтрации подвергался сгущению посредством вакуумной перегонки. Для наиболее эффективного удаления остатков экстрагента экстракт выпаривали на водяной бане при температуре 35-40 °С в течение 6-7 ч. Полученная в результате вязкая, тягучая масса желто-коричневого цвета в дальнейшем использовалась «*as-prepared*». Параметры, используемые для экстракции исследуемых растений, представлены в таблице 1.

#### Исследование химического состава экстрактов

Анализ полученных образцов проводился методом обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе Shimadzu LC-20AD Prominence. В качестве элюента для обнаружения кверцетина и рутина использовалась смесь НЗРО<sub>4</sub> (0,1% водный р-р) – СН<sub>3</sub>CN (50:50), скорость потока составляла 0,5 мл/мин, объем вводимой пробы – 10 мкл, температура колонки – 40°С, колонка Promosil C18, 5 µm, 100 Å, 4,6×150 мм (Agela Technologies).



Рисунок 1 – Сбор сырья серпухи венценосной в различных фазах произрастания: начало вегетации (а), фаза вегетации (б), начало бутонизации (в) и фаза бутонизации (г)





Рисунок 2 – Сбор сырья солянки холмовой в различных фазах произрастания: начало вегетации (а), фаза вегетации (б) и фаза бутонизации (в)

Использовался изократический режим. Для пиностробина использовалась смесь хлороформа и ацетонитрила в соотношении 50% - 50% в аналогичных параметрах. Каждая из проб растворялась в 200 мкл смеси  $\text{CH}_3\text{CN}:\text{H}_2\text{O}$  (50:50), обрабатывалась ультразвуком при 30 °С, затем разбавлялась 1,6 мл смеси  $\text{CH}_3\text{CN}:\text{H}_2\text{O}$  (50:50). В качестве метчиков использованы стандартные образцы рутина, кверцетина и пиностробина производства компании Sigma Aldrich.

Спектры поглощения измерялись на приборе Agilent Cary-60, ИК-спектры в тонком слое получены с помощью прибора Avatar 360 ESP.

Для спектрофотометрического исследования содержания фенольных соединений в

экстрактах в пробирке смешивали 5,0 мл водного раствора реактива Фолина-Чокальтеу (разбавленного в пропорции 1/10), добавляли 1,0 мл экстракта и 4,0 мл 7,5% раствора карбоната натрия. После выдерживания растворов в течение 60 мин при комнатной температуре с помощью спектрофотометра измеряли оптическую плотность растворов при длине волны  $\lambda=765$  нм. Для стандартных веществ строили калибровочные кривые, по уравнению данных кривых рассчитывали содержание полифенолов в экстракте. Результаты выражали в единицах эквивалента стандартных веществ на 1 мг экстрактивного вещества.

### Результаты

В таблице 1 приведены полученные результаты по количественному выходу густого экстракта.

Таблица 1 - Параметры процесса экстрагирования *Serratula coronata L.* и *Salsola collina Pall*

Фаза сбора сырья	Растворитель	Температура экстракции, °С	Масса густого экстракта, г
<i>Serratula coronata L.</i>			
Начало вегетации	EtOH- 96,2	78,0	3,91
	EtOH-70	80,0	5,70
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	2,63
Вегетация	EtOH- 96,2	78,0	4,2
	EtOH-70	80,0	5,66
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	1,86
Начало бутонизации	EtOH- 96,2	78,0	3,75
	EtOH-70	80,0	6,27
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	2,58
<i>Salsola collina Pall.</i>			
Начало вегетации	EtOH- 96,2	78,0	3,15
	EtOH-70	80,0	4,2
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	1,1
Вегетация	EtOH- 96,2	78,0	3,51
	EtOH-70	80,0	5,6
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	2,53
Бутонизация	EtOH- 96,2	78,0	4,2.
	EtOH-70	80,0	4,9
	NaHCO <sub>3</sub>	101,2	1,92

Как видно из представленных в таблице 1 данных, наиболее высокую степень экстрактивности по массе удалось достичь при проведении экстракции EtOH-70, наименьший выход экстракта был получен при экстракции раствором NaHCO<sub>3</sub>, что обуславливается плохой растворимостью многих липофильных органических соединений в водных растворах неорганических солей. Экстрагирование 96,2% этиловым спиртом более низкие значения степени извлечения густого экстракта по сравнению с водно-этанольной смесью.

Методы ИК-спектроскопии и УФ-спектрофотометрии были использованы для первичного обнаружения биологически активных полифенолов в полученных растительных экстрактах. При исследовании валентных колебаний EtOH-70 водно-этанольного экстракта серпухи венценосной (фаза бутонизации) ( $\nu$ тах см<sup>-1</sup>) были зафиксированы сигналы следующих валентных колебаний: 509, 571, 601, 690, 829, 871, 929, 991, 1172, 1214, 1246, 1365, 1462, 1523, 1562, 1608 (C=O), 2851, 2920, 3402 (ОН) (рисунок 3а). Наличие полос поглощения

в исследуемом экстракте при 1601 см<sup>-1</sup> свидетельствует о наличии карбонильной группы, сопряженной с ненасыщенным ароматическим циклом; сигнал при 3402 см<sup>-1</sup> указывает на то, что в исследуемом объекте присутствует гидроксильные группы, тем самым по первичным данным ИК-спектроскопии можно предположить о наличии природных полифенолов. По данным УФ-спектроскопии во всех полученных экстрактах наблюдаются характеристические максимумы поглощения при длинах волн 305-360 нм, характерные для фенол-радикала с гидроксильной группой (рисунок 3б).

При изучении химического состава полученных экстрактов методом ВЭЖХ для каждого из флавоноидов-метчиков (кверцетин, рутин, пиностробин) был построен градуировочный график (рисунок 4). Определение концентрации флавоноидов в исследуемых растительных экстрактах проводили методом абсолютной калибровки по площади пиков путем сравнения площади пика аналита с площадью пика стандартного образца аналита известной концентрации.

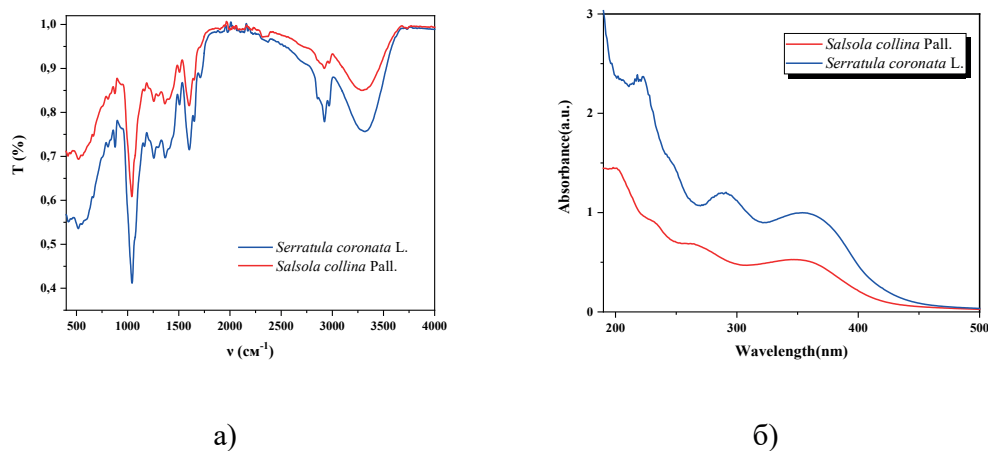


Рисунок 3 – ИК-спектр экстрактов солянки холмовой и серпухи венценосной (фаза бутонизация) полученного с использованием EtOH-70 в качестве растворителя (а) и УФ-спектр экстрактов солянки холмовой и серпухи венценосной (фаза бутонизация), полученного с использованием EtOH-70 в качестве растворителя (б)

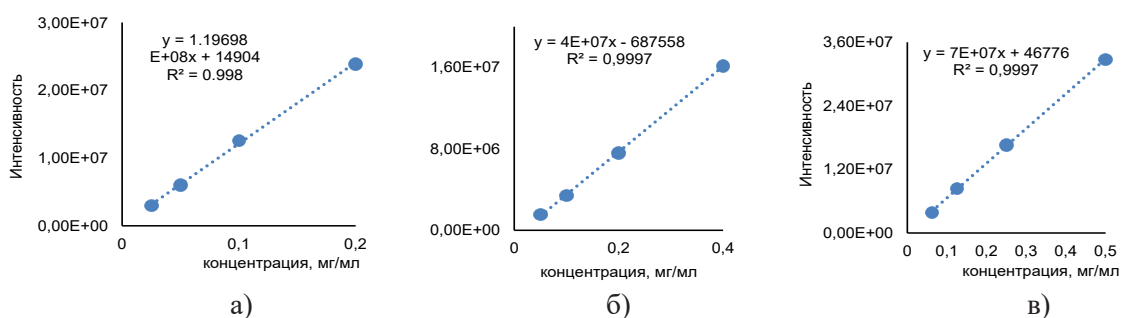


Рисунок 4 – ВЭЖХ калибровочные графики флавоноидов-метчиков: пиностробина (а), рутина (б) и кверцетина (в)

Были установлены аналитические выражения соответствия между концентрацией флавоноида и его площади пика на хроматограмме для кверцетина, рутина и пиностробина. Полученные кривые обрабатывались при помощи программы Shimadzu LC Data Analysis. Была

выполнена идентификация пиков и были установлены параметры интегрирования такие как нулевая линия, временная программа, определены площади пиков. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание флавоноидов в растительном сырье в зависимости от фазы произрастания

Растительное сырье	Фаза произрастания	Экстрагент	Концентрация, мг/мл		
			Кверцетин	Рутин	Пиностробин
<i>Serratula coronata L.</i>	Начало вегетации	EtOH- 96,2	2,77	0,60	0,10
		EtOH-70	2,59	0,39	0,02
		NaHCO <sub>3</sub>	1,86	0,33	0,01
	Вегетация	EtOH- 96,2	2,01	0,45	0,29
		EtOH-70	0,02	0,06	0,00
		NaHCO <sub>3</sub>	1,50	0,19	0,02
<i>Salsola collina Pall.</i>	Начало вегетации	EtOH- 96,2	0,04	0,23	0,03
		EtOH-70	1,22	0,41	0,01
		NaHCO <sub>3</sub>	0,18	0,38	0,12
	Бутонизация	EtOH- 96,2	0,00	0,32	0,00
		EtOH-70	0,04	0,67	0,00
		NaHCO <sub>3</sub>	0,00	0,38	0,00

Для анализа содержания фенольных соединений в растительном сырье используется ряд спектрофотометрических методов определением общего количества фенольных соединений и специфических фенольных веществ. Метод Фолин-Чокальтеу был разработан Фолин и Чокальтеу и в дальнейшем модифицирован Singleton Rossi Jr. [17] для анализа фенольных соединений в целом. В основе данного метода лежит механизм реакции восстановления фенолов фосформолибденовым кислотным реагентом. Фенольные соединения окисляются в щелочной среде с образованием супероксид

иона, который, в свою очередь, при взаимодействии с молибдатом образует оксид молибдена MoO<sub>4</sub><sup>+</sup>, который имеет интенсивное поглощение при 725 нм. Нами было определено общее содержание полифенольных соединений при помощи коммерчески доступного реактива Фолин-Чокальтеу (Folin-Ciocalteu®). Содержание фенольных соединений определяли в эквивалентах галловой, хлорогеновой и кофейной кислот. Для этого были построены калибровочные кривые (рисунок 5), характеризующиеся высоким значением R<sup>2</sup>.

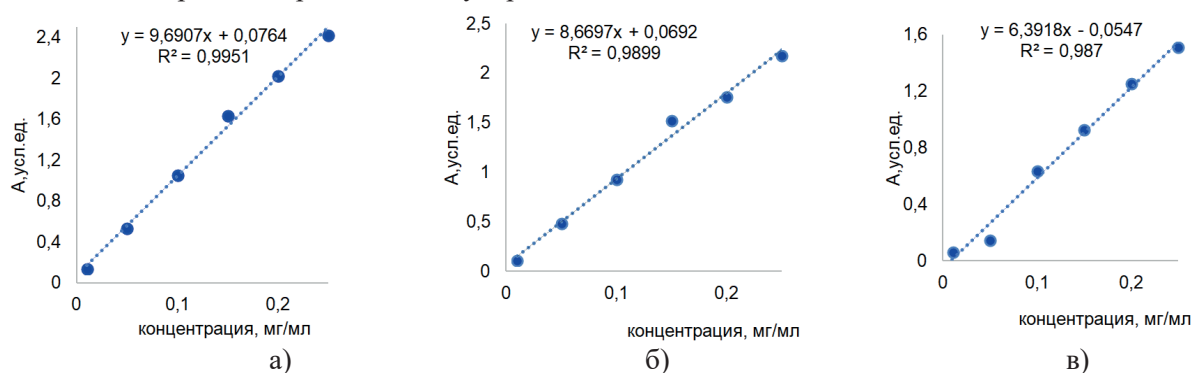


Рисунок 5 – Калибровочные кривые стандартных веществ: галловая (а), кофейная (б) и хлорогеновая (в) кислоты

В таблице 3 представлены данные содержания фенольных соединений в составе исследуемых суммарных экстрактов в пересчете на 1 мг стандартного вещества. Все полученные данные находятся в достаточно хорошем согласовании с данными, полученными методом ВЭЖХ.

Таблица 3 – Изменение содержания флавоноидов в растительном сырье в зависимости от фазы произрастания

Растительное сырье	Фаза произрастания	Экстрагент	Количественное содержание фенольных соединений, мг/г		
			Кофейная кислота	Хлорогеновая кислота	Галловая кислота
<i>Serratula coronata L.</i>	Начало вегетации	EtOH- 96,2	0,038	0,062	0,034
		EtOH-70	0,102	0,174	0,104
		NaHCO <sub>3</sub>	0,058	0,097	0,056
	Вегетация	EtOH- 96,2	0,110	0,188	0,112
		EtOH-70	0,032	0,052	0,028
		NaHCO <sub>3</sub>	0,110	0,186	0,111
	Бутонизация	EtOH- 96,2	0,110	0,187	0,112
		EtOH-70	0,117	0,199	0,119
		NaHCO <sub>3</sub>	0,116	0,197	0,118
<i>Salsola collina Pall.</i>	Начало вегетации	EtOH- 96,2	0,108	0,183	0,109
		EtOH-70	0,097	0,164	0,098
		NaHCO <sub>3</sub>	0,103	0,174	0,104
	Бутонизация	EtOH- 96,2	0,072	0,120	0,071
		EtOH-70	0,110	0,187	0,112
		NaHCO <sub>3</sub>	0,117	0,198	0,119

### Обсуждение

Содержание биологически активных компонентов в экстрактах растения варьируется в зависимости от методов экстракции: вещества, содержащиеся в своем составе гидроксильную группу, слаборастворимы либо не растворяются в алифатических органических растворителях, тем самым для извлечения циклических спиртов целесообразнее использовать органические спирты и их гомологи.

Анализ литературных данных показал, что для более продуктивного извлечения полифенольной фракции из растительного сырья рекомендуется поэтапная экстракция, начиная с алифатических насыщенных углеводородных растворителей (петролейный эфир, гексан, нефрас и т.д.), что в результате приводит к удалению неполярных компонентов, которые в практическом плане и в плане биоактивности представляют малый интерес [13]. Следующий этап экстракции следует проводить с более полярными по сравнению с алифатическими растворителями, например, со сложными эфирами (этилацетат, бутилацетат и т.д.): в

данном случае извлекаются среднеполярные вторичные метаболиты такие как терпеноиды, карбоновые кислоты, ароматические углеводороды и т.д. Третьим этапом по отдельной очистке от побочных продуктов содержащиеся в растении можно рекомендовать экстракцию трихлорметаном в настоящем случае как показывает практика идет извлечение хлорофилла, тем самым балластные вещества удаляются и препятствие для полного извлечения целевых продуктов снижается [14].

В проводимых нами исследованиях в качестве экстрагента был выбран спирт этиловый и его 70% водный раствор, так как этанол является одним из основных и универсальных пищевых экстрагентов биологически активных соединений, содержащихся в растениях [15]. Стоит также учитывать, что по сравнению с прочими видами органических растворителей, этанол менее токсичен для человеческого организма. Также для проведения сравнительного анализа степени извлекаемости полифенолов из исследуемых растений, в качестве экстра-

гента нами был использован щелочной раствор бикарбоната натрия (пищевая сода), широко используемого в пищевых целях и в быту.

Как видно из представленных в работе данных ВЭЖХ (таблица 2), для растительных экстрактов серпухи венценосной наибольшее содержание флавоноидов кверцетина и рутина наблюдается в фазе начало вегетации, в данном случае наибольшее содержание зафиксировано в этанольных и водно-этанольных экстрактах. В стадии вегетации наблюдается снижение содержания флавоноидов, так, концентрация кверцетина снизилась на 20%, а пиностробина практически в 5 раз. Ранее было показано, что наибольшее количество флавоноидов накапливается у многих растений в надземной части в

#### Заключение

Успешно проведены сбор, обработка, ботаническая идентификация растительного сырья из *Serratula Coronata L.* и *Salsola Collina Pall.*, произрастающего на территории Карагандинской области в различных фазах вегетации. С использованием методов высокоэффективной жидкостной хроматографии и аналитических методов спектрофотометрии изучен химический состав экстрактов, количественно определено общее содержание фенольных соединений и флавоноидов в частности. Методом ВЭЖХ показано, что для растительных экстрактов серпухи венценосной наибольшее содержание флавоноидов кверцетина и рутина наблюдается в начале вегетации, причем наибольшее содержание зафиксировано в этанольном и водно-этанольном экстрактах. В стадии вегетации наблюдается снижение содержания флавоноидов. Так, концентрация кверцетина снизилась на 20%, а пиностробина практически в 5 раз. Предполагается, что имеет место отток вторичных метаболитов в корневую систему, а затем происходит его перераспределение по мере дальнейшего развития растения с частичным сбросом в почву.

Аналитическими методами спектрофотометрии были определены общее содержание фенольных соединений пересчете на 1 г сухого вещества в единицах таких стандартных веществ как галловая, кофейная и хлорогеновая кислоты.

Таким образом для направленного сбора

фазе бутонизации и цветения, затем содержание флавоноидов снижается [16]. Выход кверцетина в фазе начало вегетации во всех трех технологических способах показал наиболее максимальный результат по отношению с другими исследуемыми стандартными образцами полифенолов. Применение слабо щелочного раствора бикарбоната натрия является менее продуктивным, но стоит учесть, что в настоящем случае используется наиболее доступный в экономическом плане экстрагент, применение которого служит альтернативой по сравнению с классическими способами экстракции этанолом и его водным раствором для суммарной наработки флавоноидов.

растительного сырья *Serratula Coronata L.* наиболее целесообразным является период времени с третьей декады мая по первую половину июня. Анализ степени экстрактивности растительного сырья показал, что сырье необходимо собирать до наступления повышенной температуры воздуха. В случае сбора растительного сырья *Salsola collina Pall.* временных и погодных ограничений как таковых не установлено, ввиду того, что ареалом обитания данного растения являются засушливые места. Однако стоит учитывать, что вегетативный период был замечен только в период конец мая – начало июня и сбор в данный период не является продуктивным ввиду начала набора растительной массы, тем самым сбор *Salsola collina Pall.* рекомендуется начинать в июле месяце.

В настоящем исследовании авторами придерживалось правило зеленой химии что, обусловлено отказом от применения агрессивных органических растворителей. Показано, что технологически оптимальным является метод экстракции серпухи венценосной и солянки холмовой этиловым спиртом и его водно-спиртовым раствором, которые полностью соответствует международным стандартам надлежащей производственной практики (GMP) в условиях фармацевтического производства.

Работа выполнена в рамках проекта ГФ АР09057856, финансируемого Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.



### Список литературы

- 1 Heim K.E., Tagliaferro A.R., Bobilya D.J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships [Text] // J. Nutr. Biochem. -2002. -Vol. 13, - № 10. -P. 572–584.
- 2 Lü J.-M. et al. Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: experimental approaches and model systems [Text] // J. Cell. Mol. Med. -2010. -Vol. 14, № 4. -P.840–860.
- 3 Panche A.N., Diwan A.D., Chandra S.R. Flavonoids: an overview [Text] // J. Nutr. Sci. -2016. -Vol. 5. -P.47.
- 4 Seleem D., Pardi V., Murata R.M. Review of flavonoids: A diverse group of natural compounds with anti-Candida albicans activity in vitro [Text] // Arch. Oral Biol. -2017. -Vol. 76. -P. 76–83.
- 5 Nijveldt R.J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications [Text] // Am. J. Clin. Nutr. -2001. -Vol. 74, -№ 4. -P. 418–425.
- 6 Jain S., Mehata M.S. Medicinal Plant Leaf Extract and Pure Flavonoid Mediated Green Synthesis of Silver Nanoparticles and their Enhanced Antibacterial Property [Text] // Sci. Rep. -2017. -Vol. 7, - № 1. -P.15867.
- 7 Li S. et al. Widely Targeted Metabolomics Analysis of Different Parts of Salsola collina Pall [Text] // Molecules. -2021. -Vol. 26, -№ 4. -P. 1126.
- 8 Syrchina A.I. et al. Flavonoids of Salsola collina [Text] // Chem. Nat. Compd. -1989. -Vol. 25, -№ 5. -P. 619–620.
- 9 Oh Y.N. et al. Anti-oxidative and Anti-cancer Activities by Cell Cycle Regulation of Salsola collina Extract [Text] // Korean J. Microbiol. Biotechnol. 2014. Vol. 42, № 1. P. 73–81.
- 10 Myagchilov A.V. et al. Features of the composition of flavonoids in the crowned saw-wort (Serratula Coronata L.) Siberia and the Far East of Russia [Text] // Chem. plant raw Mater. -2020. - № 2. -P. 171–179.
- 11 Ангаскиева А.С. Исследование химического состава серпухи венценосной, культивируемой в Сибири [Текст] / Ангаскиева А.С., Андреева. В.Ю., Калинкина Г.И., Сальникова Е.Н., Е.А.Бордышена., Харина Т.Г// Химия растительного сырья. -2003. -№ 4. -P. 47–50.
- 12 Melentiyeva A.N., Chuchalin V.S., Burkova V.N. Technological methods of herbs Salsola collina Pall. efficient processing [Text]// Bull. Sib. Med. -2011. -Vol. 10, -№ 5. -P. 155–161.
- 13 Jovanovic A. et al. Polyphenols extraction from plant sources [Text] // Lek. sirovine. -2017. -№ 37. -P. 45–49.
- 14 Dai J., Mumper R.J. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties [Text] // Molecules. -2010. -Vol. 15, -№ 10. -P. 7313–7352.
- 15 Ameer K., Shahbaz H.M., Kwon J.-H. Green Extraction Methods for Polyphenols from Plant Matrices and Their Byproducts: A Review [Text] // Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. -2017. -Vol. 16, -№ 2. -P. 295–315.
- 16 Adegbaju O.D., Otunola G.A., Afolayan A.J. Effects of growth stage and seasons on the phytochemical content and antioxidant activities of crude extracts of Celosia argentea L. [Text] // Heliyon. -2020. -Vol. 6, -№ 6. -P.04086.
- 17 Sánchez-Rangel J.C. et al. The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination [Text] // Anal. Methods. -2013. -Vol. 5, -№ 21. -P.5990.

### References

- 1 Heim K.E., Tagliaferro A.R., Bobilya D.J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships [Text] // J. Nutr. Biochem. -2002. -Vol. 13, - № 10. -P. 572–584.
- 2 Lü J.-M. et al. Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: experimental approaches and model systems [Text] // J. Cell. Mol. Med. -2010. -Vol. 14, № 4. -P.840–860.
- 3 Panche A.N., Diwan A.D., Chandra S.R. Flavonoids: an overview [Text] // J. Nutr. Sci. -2016. -Vol. 5. -P.47.
- 4 Seleem D., Pardi V., Murata R.M. Review of flavonoids: A diverse group of natural compounds with anti-Candida albicans activity in vitro [Text] // Arch. Oral Biol. -2017. -Vol. 76. -P. 76–83.

- 5 Nijveldt R.J. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications [Text] // *Am. J. Clin. Nutr.* -2001. -Vol. 74, -№ 4. -P. 418–425.
- 6 Jain S., Mehata M.S. Medicinal Plant Leaf Extract and Pure Flavonoid Mediated Green Synthesis of Silver Nanoparticles and their Enhanced Antibacterial Property [Text] // *Sci. Rep.* -2017. - Vol. 7, - № 1. -P.15867.
- 7 Li S. et al. Widely Targeted Metabolomics Analysis of Different Parts of *Salsola collina* Pall [Text] // *Molecules.* -2021. -Vol. 26, -№ 4. -P. 1126.
- 8 Syrchina A.I. et al. Flavonoids of *Salsola collina* [Text] // *Chem. Nat. Compd.* -1989. -Vol. 25, -№ 5. -P. 619–620.
- 9 Oh Y.N. et al. Anti-oxidative and Anti-cancer Activities by Cell Cycle Regulation of *Salsola collina* Extract [Text] // *Korean J. Microbiol. Biotechnol.* 2014. Vol. 42, № 1. P. 73–81.
- 10 Myagchilov A.V. et al. Features of the composition of flavonoids in the crowned saw-wort (*Serratula Coronata* L.) Siberia and the Far East of Russia [Text] // *Chem. plant raw Mater.* -2020. -№ 2. -P. 171–179.
- 11 Angaskieva A.S. Issledovanie himicheskogo sostava serpuhi vencenosnoj, kultiviruemoj v Sibiri [Text] / Angaskieva A.S., Andreeva. V.YU., Kalinkina G.I., Sal'nikova E.N., E.A.Bordyshena., Harina T.G// *Himiya rastitel'nogo syr'ya.* -2003. -№ 4. -P. 47–50.
- 12 Melentiyeva A.N., Chuchalin V.S., Burkova V.N. Technological methods of herbs *Salsola collina* Pall. efficient processing [Text]// *Bull. Sib. Med.* -2011. -Vol. 10, -№ 5. -P. 155–161.
- 13 Jovanovic A. et al. Polyphenols extraction from plant sources [Text] // *Lek. sirovine.* -2017. -№ 37. -P. 45–49.
- 14 Dai J., Mumper R.J. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties [Text] // *Molecules.* -2010. -Vol. 15, -№ 10. -P. 7313–7352.
- 15 Ameer K., Shahbaz H.M., Kwon J.-H. Green Extraction Methods for Polyphenols from Plant Matrices and Their Byproducts: A Review [Text] // *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* -2017. -Vol. 16, -№ 2. -P. 295–315.
- 16 Adegbaju O.D., Otunola G.A., Afolayan A.J. Effects of growth stage and seasons on the phytochemical content and antioxidant activities of crude extracts of *Celosia argentea* L. [Text] // *Heliyon.* -2020. -Vol. 6, -№ 6. -P.04086.
- 17 Sánchez-Rangel J.C. et al. The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination [Text] // *Anal. Methods.* -2013. -Vol. 5, -№ 21. -P.5990.

**SERRATULA CORONATA L. ЖӘНЕ SALSOLA COLLINA PALL. ӨСІМДІКТЕРІНЕН  
ӘРТҮРЛІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП  
ПОЛИФЕНОЛДЫ КОМПОНЕНТТЕРДІ БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ**

*Китжан Азамат Айтжанұлы*

*Инженер*

*Ядролық физика институты*

*Алматы, Қазақстан*

*PhD докторант*

*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*e-mail: azamat\_kitghan@mail.ru*

*Айманова Нұргүлім Алмасқызы*

*Инженер*

*Ядролық физика институты*

*Алматы, Қазақстан*

*Магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы*

*Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*e-mail: nurgulim.a.a@gmail.com*

*Машенцева Анастасия Александровна*

*PhD, қауымдастырылған профессор, зертхана меңгерушісі*

*Ядролық физика институты*

*Алматы, Қазақстан*

*Доцент*

*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті*

*Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*e-mail: a.mashentseva@inp.kz*

*Садырбеков Данияр Тлеужанович*

*Химия ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер*

*«ФХЗӘ» ИБЗ Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті*

*Қарағанды, Қазақстан*

*e-mail: daniyar81@gmail.com*

*Темиргазиев Бахтияр Серикович*

*PhD докторант*

*Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті*

*Қарағанды, Қазақстан*

*e-mail: b.s.temirgaziev@gmail.com*

### **Түйін**

Қарағанды облысының аумағында өсетін тәжді түймебас (*Serratula coronata L.*) және қаңбақ соран (*Salsola collina Pall.*) өсімдіктерінің жерүсті бөліктеріне кешенді зерттеу жүргізілді, биологиялық белсенді полифенолдардың болуын зерттеу мақсатында таксонның ең оңтайлы жағын анықтау үшін өсудің әртүрлі фазаларында жинақтау жүргізілді.

Зерттелетін өсімдіктерден белсенді экстрактивті заттар мен полифенол компоненттерін алу процесінің оңтайлы шарттарын анықтау үшін минималды уытты әсері бар еріткіштердің бірнеше түрі қолданылды: әртүрлі концентрациядағы этил спирті, сонымен қатар 0,1 н. натрий гидрокарбонатының ерітіндісі. Алынған сығындылардағы негізгі флавоноидтардың сапалық және сандық құрамы жоғары өнімді сұйықтық хроматографиясы арқылы анықталды.

*Serratula Coronata* L. жинау үшін ең қолайлы уақыт мамырдың үшінші онкүндігі мен маусымның бірінші жартысы аралығында екені анықталды. Өсімдік шикізатының экстрактивтілік дәрежесін талдау шикізатты ауа температурасының жоғарылауы басталғанға дейін жинау керектігін көрсетті. Қаңбақ сораңның (*Salsola Collina* Pall.) өсімдік шикізатын жинау жағдайында бұл өсімдіктің өсу аймағы құрғақ жерлер болғандықтан, уақыт пен ауа-райы бойынша шектеулер белгіленбеген. Дегенмен, вегетациялық кезең тек мамырдың аяғынан маусым айының басына дейінгі аралықта ғана байқалатынын және бұл кезеңдегі жинау өсімдік массасының жиынтығы басталуына байланысты өнімді емес екенін есте ұстаған жөн, осылайша *Salsola Collina* Pall жинағын шілде айында бастау ұсынылады.

**Кілт сөздер:** *Serratula Coronata* L; *Salsola Collina* Pall; полифенолдар; жоғары өнімді сұйықтық хроматографиясы; ИҚ-спектроскопиясы; УК-спектроскопиясы; экстракция.

## EXTRACTION AND IDENTIFICATION OF POLYPHENOLIC COMPONENTS FROM SERRATULA CORONATA L. AND SALSOLA COLLINA PALL. USING VARIOUS TECHNOLOGICAL PARAMETERS

*Kitzhan Azamat Aitzhanuly*

*Engineer*

*Institute of Nuclear Physics*

*Almaty, Kazakhstan*

*PhD doctoral student*

*L.N. Gumilyov Eurasian National University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: azamat1997kitzhan@gmail.com*

*Aimanova Nurgulim Almaskyzy*

*Engineer*

*Institute of Nuclear Physics*

*Almaty, Kazakhstan*

*Master's student*

*L.N. Gumilyov Eurasian National University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: nurgulim.a.a@gmail.com*

*Mashentseva Anastasya Alexandrovna*

*PhD, associate professor,*

*Head of Laboratory, Institute of Nuclear Physics*

*Almaty, Kazakhstan*

*Docent, L.N. Gumilyov Eurasian National University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: a.mashentseva@inp.kz*

*Sadyrbekov Daniyar Tleuzhanovich*

*Candidate of Chemical Sciences, Senior Scientist*

*LEP «PCMR» E.A. Buketov Karagandy University*

*Karagandy, Kazakhstan*

*e-mail: Daniyar81@gmail.com*

*Temirgaziev Bakhtiyar Serikovich*  
*PhD doctoral student*  
*E.A. Buketov Karagandy University*  
*Karagandy, Kazakhstan*  
*e-mail: b.s.temirgaziev@gmail.com*

### **Abstract**

The work investigated the shoot of *Serratula coronata L.* and *Salsola collina Pall.* The plants were collected on the territory of the Karaganda region in various phases of vegetating to determine the most optimal age of the taxon for the presence of biologically active polyphenols. To determine the optimal conditions for the extraction of active extractive substances and polyphenolic components from the plants, several types of solvents with minimal toxic effect were used: ethanol in various concentrations and 0.1 N sodium bicarbonate solution. The qualitative and quantitative content of the main flavonoids in the composition of the obtained extracts was determined by high-performance liquid chromatography (HPLC).

It was found that the most appropriate time period for collecting *Serratula Coronata L.* begins with the third decade of May and ends in the first half of June. Analysis of the degree of extractivity of plant raw materials showed that raw materials must be collected before the onset of increased air temperature. There is no time and weather limits to collect *Salsola collina Pall* plant raw materials, due to the fact that the habitat of this plant is arid places. However, the vegetative period was observed only in late May – early June, and the collection during this period is not productive due to the beginning of an accumulation of plant mass. Therefore, the beginning of July is the recommended time for collecting *Serratula Coronata L.*

**Key words:** *Serratula coronata L.*; *Salsola collina Pall.*; polyphenols; high-performance liquid chromatography; FTIR- spectroscopy; UV-vis spectroscopy; extraction.



doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1031

УДК: 633/635:631.52

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ЗАСОЛЕНИЯ

*Асабаев Багдаулет Сембиевич*

*Магистр*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*Атакент, Казахстан*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

*Махмаджанов Сабир Партович*

*Доктор философии (pHd) по специальности*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*Атакент, Казахстан*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Тагаев Асанбай Мамадалиұлы*

*Кандидат сельскохозяйственных наук*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*Атакент, а Казахстан*

*E-mail: t.asanbai@mail.ru*

*Дәуренбек Нұрман Мамытұлы*

*Магистрант*

*ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства»*

*Атакент, Казахстан*

*kazcotton1150@mail.ru*

---

### **Аннотация**

Нами в 2018-2020 годы были заложены опыты по испытанию 10 зарубежных сортов средне-волокнистого хлопчатника. Из высе-янных сортов зарубежной селекции 7 сортов из КНР серии 16-01, 16-02, 16-03, 16-04, 16-07, 16-08, 16-09; 1 сорт из Израиля Гедера; 2 сорта из Республики Узбекистан Бухара 6, Ан Баявут, за контрольный сорт был взят отечественный сорт, внесенный в реестр допущенных сортов в Туркестанской области М-4007. В процессе испытания сортов зарубежной селекции были изучены: длина вегетационного периода, урожайность, скорость и темпы созревания и технологические качества волокна.

При испытании 10 сортов хлопчатника зарубежной селекции в сравнении стандартного сорта М-4007 по сравнению вегетационного периода выявлены 2 сорта узбекской селекции Бухара - 6 -124 дн., Ан - Баявут - 125 дн. По урожайности отмечены сорта Бухара – 6, 16-07, Ан – Баявут. Обработка данных по средней массе одной коробочки показал, что превышение над стандартным сортом на 0,1-0,3 грамм отмечено у 5 сортов Бухара-6, Ан - Баявут, 16 - 08, 16 - 07, 16 – 04. По высокому урожаю отмечены сорта Бухара–6 – 44,5 ц/га, 16-07 – 44,6 ц/га, Ан–Баявут – 45,6 ц/га.

Выход волокна показал, что наиболее высокие показатели отмечены у сортов Ан-Баявут – 39,8%, Гедера – 38,9%.

Длина волокна показал, что сорт Бухара находился на уровне стандарта, а стальные испытываемые сорта уступали по этому показателю стандартному сорту М-4007.

Все показатели испытываемых сортов зарубежной селекции хорошие для средневолокнистых видов хлопчатника. По отдельным признакам у сортообразцов можно повысить их потенциальные возможности при дальнейшей доработке в селекционном процессе.

**Ключевые слова:** Хлопчатник; зарубежные сорта; длина волокна; выход волокна; вегетационный период; урожай; микронейр.

### Введение

Туркестанская область является зоной хлопководства, основная прибыль, получаемая от хлопка-сырца, это волокно, семена и отходы при переработке для животноводства. Волокно и линт имеют стратегическое значение для Казахстана. В 2021 году цена на волокно поднялась и это повлияло на высокую рентабельность культуры хлопчатника. В 2021 году под хлопчатником была засеяно 96,0 тысяч гектаров. Средняя урожайность составило 26,0 ц/га, при валовом сборе хлопка-сырца 249,6 тысяч тонн. Урожайность хлопка – сырца из года в год увеличивается за счет внедрения новых перспективных сортов отечественной селекции. Задача селекционеров внедрить высокопродуктивные, солеустойчивые, скороспелые, устойчивые к вредителям сорта хлопчатника. Одной из основных задач стоящих перед селекционерами и семеноводами поднять средний показатель урожайности в области до 30ц/га.

Широко применяемая трансферт технология производства хлопчатника позволит увеличить продуктивность, технологические качества и качество семенного материала внедряемых зарубежных сортов хлопчатника, что превратит нашу отрасль хлопководства в одну из самых продуктивных отраслей сельского хозяйства.

В хлопкосеющих хозяйствах Туркестанской области много проблем это слабое и сильное засоления почв, не соблюдения севооборота, понижения гумуса с 1% до 0,6%, нехватка воды при вегетационных поливах, нашествие вредителей во время бутонизации и плодообразования. Только новые перспективные адаптированные сорта могут решить вышеперечисленные проблемы.

Государственная программа развития АПК на 2017-2021 гг. в разделе 4.2.3 Развитие растениеводства отмечено, что развитие растениеводства будет сосредоточено на выращивание приоритетных культур таковым является хлопчатник. [1].

Культура хлопчатник распространился из Индии разные страны мира. Несмотря на свои огромные площади посева хлопчатника, по-

лучаемое волокно не может обеспечить внутренний рынок, импортирует волокно из США [2]. В КНР высеваются огромные площади под хлопчатник и сильно развита текстильная промышленность. Переработанную продукцию из волокна Китай обеспечивает практический мир получая высокий доход. [3].

Последние годы в России очень большой интерес к культуре хлопчатник, в Волгоградской области несколько лет подряд сажают эту культуру и получают неплохие урожаи 25-30ц/га. На смену таким культурам кукуруза, пшеница, ячмень, овощебахчевые может возделываться хлопчатник [4].

Новые отечественные сорта селекции Сельскохозяйственной опытной станции хлопководства и бахчеводства, обладают высокими технологическими качествами и можно смело сказать, по многим показателям превосходят зарубежные сорта [5].

Республика Узбекистан обладает огромным генофондом, который помогает селекционерам создавать новые высокопродуктивные с высокими технологическими качествами волокна. В Узбекистане, как и Казахстане в селекции одинаковые задачи это выведение устойчивых к болезням и вредителям, скороспелых и высокоурожайных сортов. Согласно почвенно-климатическим условиям каждого региона были созданы такие сорта как «Бухоро-6» и «Бухоро-8», эти сорта обладают высокой продуктивностью и считаются по своим качественным показателям эталоном [6].

Производство хлопка играет жизненно важную роль в развитии экономики и общества. При выращивании на полях встречаются наиболее опасные болезни как Вертициллезное увядание. Болезнь влияет на урожайность, а также качество волокна. [7].

В хлопке *Du et al.* обнаружили, что азиатский хлопчатник (*G. arboreum*), возможно, был одомашнен на юге Китая, затем постепенно адаптировался к местным условиям по мере продвижения на север, в конечном итоге разделившись на три субпопуляции [8].

Между популяциями стародавних сортов *G. hirsutum* и культиваров *G. hirsutum* широко

существовала геномная дивергенция [9].

Дифференциация основного сбора хлопчатника на возвышенностях имела очевидное географическое распространение и фенотипические характеристики [10], что может быть вызвано тремя крупномасштабными инверсиями на хромосомах A08 и A06 путем прямого сравнения сборов генома и использования подходов популяционной генетики [11]. Это явление также было обнаружено в других популяциях хлопчатника нагорья [12].

Согласно Turitzin [13], степень и характер

### Материалы и методы

Опыт закладывали на 44 отводе, 4 карта, третий год после распашки люцерны, в полевых условиях – экологическое испытание высокопродуктивных перспективных сортов-образцов зарубежной селекции – неинфекционный фон.

Фенологические наблюдения проводились по методике «Генетика, селекция семеноводство хлопчатника», [14].

В опытах проведены следующие учеты и наблюдения: всходы, бутонизация, цветение, созревание.

Для проведения испытания были отобраны более высокопродуктивные сорта хлопчатника в количестве 10 штук из КНР, Израиля, Узбекистан.

Опыт проводился в Мактааральском райо-

### Результаты

В 2018-2020 годы на сортоиспытании зарубежных сортов испытывались 10 сортов хлопчатника с контрольным (стандарт) районированным сортом М-4007, который относится к группе скороспелых с вегетационным периодом, т.е. число дней от посева до 50% созревания растения 125 дней (таблица).

Скороспелость – в наших условиях определяет размеры урожая, машинную уборку и т.д. В свою очередь важный показатель продуктивности хлопка-сырца контролируется генетической формой растения, чем больше коробочек с большой массой тем высока урожайность, а также от способности сорта приспосабливаться к варьирующим условиям среды. Сорта с высокой потенциальной продуктивностью, но

ослабления определяются архитектурой кроны, а хлопчатник с кроной столбчатого типа имеет открытую структуру и имеет тенденцию расти в междурядье, что позволяет ей перехватывать больше солнечного света, двигаясь вниз по кроне культуры. Это влияет на плотность потока, которая зависит от ориентации листьев внутри кроны: скорость фотосинтеза будет ниже своего максимального значения, если плотность потока ниже уровня насыщения. Работа выполнена по следующим шифрам задания (BR107650017, BR10764907).

не, Туркестанской области почва участка среднисуглинистый, тип почвы серозем.

Гумус при обследовании составил 0,7-0,8%, подвижный фосфор 10-25 мг/кг, калия –145-220 мг/кг почвы.

По данным метеорологической станции ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция хлопководства и бахчеводства» за 9 месяцев 2018-2020 годы в среднем температура воздуха составляла 14,8 °С, выпало осадков 16,0 мм. По сравнению с многолетними данными 183,3 мм, в 2018 году осадков выпало на 167,3 мм меньше т.е. год был засушливым (таблица). За 2018 год осадки выпали по месяцам в январе – 12,2 мм., феврале – 3,8 мм., по сравнению по многолетним данным это на 19,8-28,2 мм ниже соответственно.

не устойчивые к болезням не дадут высокого урожая и практически оказываются низкоурожайными. Потеря урожая, только от вертициллезного вилта на почвах, инфицированных возбудителем болезни, может достигать более 50 %.

При испытании 10 сортов хлопчатника зарубежных сортов на фоне стандартного сорта М-4007 по скороспелости на уровне стандарта выявлено 2 сорта узбекской селекции Бухара - 6 -124 дн., Ан - Баявут - 125 дн. Небольшим отставанием отмечены 3 сорта КНР номерами 16-04 - 129 дн., 16-07 - 130 дн., 16-01 -131 дн. Четыре сорта из КНР и сорт Гедера из Израиля сильно отставали от стандарта по сроку созревания на 7-10 дней.

Таблица 1 – Показатели хозяйственно-ценных признаков зарубежных сортов хлопчатника в сортоиспытании (неинфекционный фон), 2018 -2020 годы

Сорта	Число дней от посева до 50 % созревания		Урожайность		Средняя масса одной коробочки		Выход волокна		Длина волокна	
	абс.	откл. от St	ц/га	откл. от St	г	откл. от St	%	откл. от St	мм	откл. от St
St.-M-4007	125	0,0	39,8	0,0	5,9	0,0	37,8	0,0	33,2	0,0
16-01	131	+6	42,3	+2,5	5,9	0,0	38,5	+0,9	32,8	-0,4
16-02	135	+10	43,5	+3,7	5,8	-0,1	38,3	+0,5	33,0	-0,2
16-03	133	+8	39,3	-0,5	5,7	-0,2	38,1	+0,3	32,8	-0,4
16-04	129	+4	44,2	+4,4	6,1	+0,2	38,0	+0,2	32,4	-0,8
16-07	130	+5	44,6	+4,8	6,2	+0,3	37,8	0,0	31,1	-2,1
16-08	135	+10	42,4	+2,6	6,1	+0,2	38,6	+0,8	32,2	-1,0
16-09	132	+7	40,2	+0,4	5,6	-0,3	38,1	+0,3	32,6	-0,6
Бухара-6	124	-1	44,5	+4,7	6,0	+0,1	38,6	+0,8	33,2	0
Ан-Баявут	125	0	45,6	+5,8	6,1	+0,2	39,8	+2,0	33,4	0,2
Гедера	135	+10	41,7	+1,9	5,9	0,0	38,9	+1,1	33,0	-0,2
M = 42,7 ц/га; E = 1,1 ц/га; P = 2,6 %; НСР <sub>0,05</sub> = 2,0.										

По высокому урожаю отмечены сорта Бухара – 6, 16-07, Ан – Баявут, превышение стандарта составило 4,7-5,8 ц/га. Все испытываемые образцы превышали стандарт на 0,4-4,4 ц/га, за исключением 16-03 который уступал на -0,5ц/га.

При обработке данных по средней массе

#### Обсуждение

Анализ выхода волокна показал, что все испытываемые образцы превышали стандарт сорт М-4007 на 0,2-2,0 % , наиболее высокие показатели отмечены у сортов Ан-Баявут – 39,8%, Гедера – 38,9%.

По длине волокна кроме сорта Бухара который был на уровне стандарте 33,2 мм и сорт Ан-Баявут 33,4 мм превышением 0,2 мм.

#### Заключение

На основании полученных данных, было видно, что сорта зарубежной селекции немногo превышали стандартный сорт по длине вегетационного периода. Но по урожайности превышали 0,4-5,8 ц/га. По выходу волокна на инфекционном фоне зарубежные сорта были

одной коробочки выявлено, что 5 сортов Бухара-6, Ан - Баявут, 16 - 08, 16 - 07, 16 - 04 превысили стандарт на 0,1 - 0,3 грамма при весе стандарта М - 4007 – 5,9 грамм. Три 16 - 02, 16 - 03, 16 - 09 сорта уступали на - 01- 0,3 г, сорта Гедера, 16 - 01 находились на уровне стандарта 5,9 г.

остальные испытываемые сорта отставали от стандарта на -0,2-0,8 мм.

Но, в любом случае, эти показатели очень хорошие для средневолокнистых видов хлопчатника. По отдельным признакам у сортообразцов можно повысить их потенциальные возможности при дальнейшей доработке в селекционном процессе.

на уровне стандарта 36,7% и с небольшим перевесом 0,7%. По длине волокна только у 2 сортов наблюдался небольшой перевес 0,1-0,3%, а остальные сорта отставали от стандарта на 0,2-2,1 мм.

#### Список литературы

1 Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017-2021 годы [Текст]. страница в интернете: <http://www.eurasiancom-mission.org> 2017.

2 Родичев С.Д. Сырьевая база хлопчатобумажной промышленности [Текст]/Родичев С.Д. - Москва: «Профиздат». 2010. - 63 с.

- 3 Тер-Аванесян Д.В. Генетика и селекция хлопчатника[Текст]/Тер-Аванесян Д.В. - Москва, 2013. – 100 с.
- 4 Беляя А. Стратегическое сырье[Текст]/ Беляя А.. «Агроинвестор». – Ставрополь. – 2019. №6. - С. 25-26
- 5 А.К. Костаков. Оценка устойчивости отечественных и зарубежных сортов хлопчатника к хлопковой совке[Текст]/А.К. Костаков, И. Умбетаев, О.К. Бигараев.. «Сборник трудов международной научно- практической конференции». – Алматы. - 2019. том 3. - 12 с.
- 6 Умбетаев И. Технология возделывания новых отечественных сортов хлопчатника на юге Казахстана[Текст]/Умбетаев И. - Алматы: Бастау, 2005. - 203 с.
- 7 Симонгулян Н.Г. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника[Текст]/Симонгулян Н.Г., Шафрин А.Н., Мухамеджанов С.Р. Ташкента «Укитувчи», 1980, с. 225-250
- 8 Абдельрахим А. Полногеномное ассоциативное исследование обнаруживает согласованные локусы количественных признаков устойчивости к вертициллезному увяданию и фузариозному увяданию расы 4 в хлопчатнике возвышенностей США[Текст]/Абдельрахим А., Элассбли Х., Чжу Ю. Теория Appl Genet. -2020; С.563–77. <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03487-x> .
- 9 Аврил А. Асимметричное ассортативное спаривание и полиандрия маток связаны с супергеном, контролирующим социальную организацию муравьев[Текст]/Аврил А., Перселл Дж., Брелсфорд А. Мол. Экол. -2019;28(6):1428–38. <https://doi.org/10.1111/mec.14793> .
- 10 Назир М.Ф. Геномный взгляд на дивергенцию и адаптивный потенциал забытого стародавнего сорта *G. hirsutum* L. *Purpurascens*[Текст]/Назир М.Ф., Хе С., Ахмед Х.. Джей Дженет Геномикс . 2021; <https://doi.org/10.1016/j.jgg.2021.04.009> .
- 11 Ма З. Повторное секвенирование основной коллекции горного хлопка выявляет геномные вариации и локусы, влияющие на качество волокна и урожайность[Текст]/Ма З., Хе С., Ван Х.. Нат. Жене. 2018;50(6):803–13. <https://doi.org/10.1038/s41588-018-0119-7> .
- 12 Дай П. Обширные гаплотипы связаны с популяционной дифференциацией и приспособляемостью к окружающей среде у горного хлопчатника (*Gossypium hirsutum* ) [Текст]/Дай П., Сун Г., Цзя И. и др. Теория Appl Genet. 2020;133(12):3273–85. <https://doi.org/10.1007/s00122-020-03668-z>
- 13 Хэ С. Интрогрессия приводит к геномной дивергенции и отвечает за важные черты хлопчатника нагорья[Текст]/Хэ С., Ван П., Чжан И. Фронт завод науч. 2020;11:929. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00929> .
- 14 Бай З.. Изучение улавливания света и производства биомассы различных сортов хлопка[Текст]/Бай З., Мао С., Хань Ю. и др. ПЛОСОдин. 2016;11(5):e0156335. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156335> .

## References

- 1 Gosudarstvennaya programma razvitiya APK Respubliki Kazahstan na 2017-2021 gody [Tekst]. stranica v internete: <http://www.eurasiancom-mission.org> 2017.
- 2 Rodichev S.D. Syr'evaya baza hlochatobumazhnoj promyshlennosti [Tekst]/ Rodichev S.D. - Moskva. «Profizdat». 2010. - 63 s.
- 3 Ter-Avanesyan D.V. Genetika i selekciya hlochatnika [Tekst]/ Ter-Avanesyan D.V. - Moskva, 2013. – 100 s.
- 4 Belaya A. Strategicheskoe syr'e [Tekst]/ Belaya A.. «Agroinvestor». – Stavropol'. – 2019. №6. - S. 25-26.
- 5 A.K. Kostakov. Ocenka ustojchivosti otechestvennyh i zarubezhnyh sortov hlochatnika k hlopkovoj sovke [Tekst]/ A.K. Kostakov, I. Umbetaev, O.K. Bigaraev.. «Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno- prakticheskoy konferencii». – Almaty. - 2019. tom 3. - 12 s.
- 6 Umbetaev I. Tekhnologiya vzdelyvaniya novyh otechestvennyh sortov hlochatnika na yuge Kazahstana [Tekst]/ Umbetaev I. Almaty: Bastau. 2005. -203 s.
- 7 Simongulyan N.G. Genetika, selekciya i semenovodstvo hlochatnika [Tekst]/ Simongulyan N.G., SHafrin A.N., Muhamedzhanov S.R. Tashkenta «Ukituvchi», 1980. - S. 225-250



8 Abdel'rahim A. Polnogenomnoe associativnoe issledovanie obnaruzhivaet soglasovannye lokusy kolichestvennykh priznakov ustojchivosti k verticilleznomu uvyadaniyu i fuzarioznomu uvyadaniyu rasy 4 v hlopchatnike vozvyshehnostej SSHA [Tekst]/ Abdel'rahim A., Ellassbli H., CHzhu YU. Teoriya Appl Genet. -2020; s.563–77. <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03487-x> .

9 Avril A. Asimmetrichnoe assortativnoe sparivanie i poliandriya matok svyazany s supergenom, kontroliruyushchim social'nuyu organizaciyu murav'ev [Tekst]/ Avril A., Persell Dzh., Brelsford A. Mol. Ekol. -2019;28(6):1428–38. <https://doi.org/10.1111/mec.14793> .

10 Nazir M.F. Genomnyj vzglyad na divergenciyu i adaptivnyj potencial zabytogo starodavnego sorta G. hirsutum L. Purpurascens [Tekst]/ Nazir M.F., He S., Ahmed H. . Dzhej Dzhenet Genomiks . 2021; <https://doi.org/10.1016/j.jgg.2021.04.009> .

11 Ma Z. Povtornoe sekvenirovanie osnovnoj kollekcii gornogo hlopka vyyavlyayet genomnye variacii i lokusy, vliyayushchie na kachestvo volokna i urozhajnost' [Tekst]/ Ma Z., He S., Van H.. Nat. ZHene. 2018;50(6):803–13. <https://doi.org/10.1038/s41588-018-0119-7> .

12 Daj P. Obshirnye gaplotipy svyazany s populyacionnoj differenciaciej i prisposoblyaemost'yu k okruzhayushchej srede u gornogo hlopchatnika ( Gossypium hirsutum ) [Tekst]/ Daj P., Sun G., Czya I. i dr. Teoriya Appl Genet. 2020;133(12):3273–85. <https://doi.org/10.1007/s00122-020-03668-z> .

13 He S. Introgressiya privodit k genomnoj divergencii i otvechaet za vazhnye cherty hlopchatnika nagor'ya [Tekst]/ He S., Van P., CHzhan I. Front zavod nauch. 2020;11:929. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00929> .

14 Baj Z.. Izuchenie ulavlivaniya sveta i proizvodstva biomassy razlichnykh sortov hlopka [Tekst]/ Baj Z., Mao S., Han' YU. i dr. PLOS Odin. 2016;11(5):e0156335. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156335> .

## ОРТА ТҮЗДЫ ЖАҒДАЙДА МАҚТАНЫҢ ШЕТЕЛДІК СҮРТТАРЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СЫНАУ

*Асабаев Багдаулет Сембиевич*

*Магистр*

*Мақта және бақша ауылишаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

*Махмаджанов Сабир Партович*

*Философия докторы (PhD)*

*Мақта және бақша ауылишаруашылығы тәжірибе станциясы*

*бөлім меңгерушісі*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Дәуренбек Нұрман Мамытұлы*

*Магистрант,*

*Мақта және бақша ауылишаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Басқарма төрағасы*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: kazcotton1150@mail.ru*

*Тагаев Асанбай Мамадалиұлы*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты*

*Мақта және бақша ауылишаруашылығы тәжірибе станциясы*

*Бөлім меңгерушісі*

*Атакент қ., Қазақстан*

*E-mail: t.asanbai@mail.ru*

### Түйін

Біздер 2018-2020 жылдар арасында 10 орта талшықты мақтаның шетелдік сортын сынау бойынша тәжірибелер жүргіздік.

Егілген шетелдік селекциялық тұқымды сорттар бойынша Қытайдан 7 сорты 16-01, 16-02, 16-03, 16-04, 16-07, 16-08, 16-09 сериялары; Израильдың Гедера 1 сорты; Өзбекстанның 2 сорты – Бұхара 6 және АН-Баяут, ал бақылау сорты үшін Түркістан облысы бойынша бекітілген сорттар тізіміне енгізілген М-4007 отандық сорт алынды.

Шетелдік селекция сорттарын сынау барысында мыналар зерттелді: вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, себілгеннен бастап 50% жетілуге дейінгі күндер саны; 1 гектардан өнімділік; бір қауашақтың орташа салмағы; талшықтан шығымы; талшық ұзындығы.

Шетелдік селекциялық мақтаның 10 сорттарын сынау барысында, оларды М-4007 стандартты сортымен салыстыру негізінде, вегетациялық кезеңмен салыстырғанда, өзбекстан селекциясының 2 сорты Бұхара – 6 -124 күн, АН – Баяуут – 125 күн екені анықталды. Өнімділігі бойынша Бұхара – 6, 16-07, АН – Баяут сорттары аталды.

Бір қауашақтың орташа салмағы туралы мәліметтерді өңдеу көрсеткендей, стандартты сорттан, Бұхара-6, АН - Баявут, 16 - 08, 16 - 07, 16 – 04 сияқты 5 сортында 0,1-0,3 грамға артық байқалды.

Өнімділігі жоғары көрсеткіштері бойынша Бұхара 6 сорт – 44,5 ц/га, 16-07 – 44,6 ц/га, АН-Баявут – 45,6 ц/га болды.

Талшық шығымы бойынша ең жоғары көрсеткішті АН-Баяут – 39,8%, Гедера – 38,9% сорттары болды.

Талшықтың ұзындығы бойынша, Бұхара сортының стандарт деңгейінде екенін көрсетті, ал сыналған сорттары, бұл көрсеткіш бойынша М-4007 стандартты сортынан төмен болды.

Шетелдік селекцияның сыналған сорттарының барлық көрсеткіштері орташа талшықты мақта түрлері үшін жақсы болады.

Белгілі бір сипаттамаларға сәйкес сорт үлгілері өсіру процесінде одан әрі нақтылау арқылы олардың әлеуетін арттыра алады.

**Кілт сөздер:** Мақта; шетелдік сорттар; талшық ұзындығы; талшықтан шығу; вегетациялық кезең; егін жинау; микронейр.

## ECOLOGICAL TESTING OF FOREIGN VARIETIES OF COTTON IN MIDDLE SALT CONDITIONS

*Asabaev Bagdaulet Sembievich*

*Master*

*LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan*

*E-mail: bahash90@mail.ru*

*Makhmadjanov Sabir Partovich,*

*Doctor of Philosophy (pHD) by specialty*

*LLP «Agricultural experimental station cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan*

*E-mail: max\_s1969@mail.ru*

*Дәуренбек Nurman Mamytuly,*

*Master student*

*LLP «Agricultural experimental station of cotton and melon growing»*

*Atakent, Kazakhstan  
E-mail: kazzcotton1150@mail.ru*

*Tagaev Asanbai Mamadalievich  
Candidate of Agricultural Sciences  
Agricultural Experimental Station of Cotton Growing and Melon Growing Department heads  
Atakent, Kazakhstan  
E-mail: t.asanbai@mail.ru.*

### **Abstract**

In 2018-2020, we laid out experiments to test 10 foreign varieties of medium staple cotton. Of the sown varieties of foreign selection, 7 varieties from China series 16-01, 16-02, 16-03, 16-04, 16-07, 16-08, 16-09; 1 variety from Israel Gedera; 2 varieties from the Republic of Uzbekistan Bukhara 6, An Bayavut, a do-mestic variety entered in the register of approved varieties in the Turkestan region M-4007 was taken as a control variety. In the process of testing varieties of foreign selection, the following were studied: the length of the growing season, the number of days from sowing to 50% ripening; productivity from 1 hectare; average weight of one box; fiber exit; fiber length.

When testing 10 varieties of cotton of foreign selection in comparison with the standard variety M-4007, in comparison with the growing season, 2 varieties of Uz-bek selection Bukhara - 6 -124 days, An - Bayavut - 125 days were identified. By productivity, the varieties Bukhara - 6, 16-07, An - Bayavut were noted. Data pro-cessing on the average weight of one box showed that the excess over the standard variety by 0.1-0.3 grams was noted in 5 varieties Bukhara-6, An-Bayavut, 16-08, 16-07, 16-04. varieties Bukhara-6 - 44.5 c/ha, 16-07 - 44.6 c/ha, An-Bayavut - 45.6 c/ha were noted.

The fiber yield showed that the highest rates were noted in An-Bayavut varieties - 39.8%, Gedera - 38.9%.

The length of the fiber showed that the Bukhara grade was at the level of the standard, and the tested steel grades were inferior in this indicator to the standard grade M-4007.

All indicators of the tested varieties of foreign selection are good for medium staple cotton species. According to certain characteristics, variety samples can in-crease their potential with further refinement in the breeding process.

**Key words:** Cotton; foreign varieties; fiber length; fiber exit; growing season; harvest; micronaire.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1041  
ӘОЖ 631.52:630\*165.3: 577.21: 632.1: 632.3/4

## РУМЫНИЯЛЫҚ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ҚАТТЫ ҚАРА КҮЙЕГЕ ТӨЗІМДІЛІГІН СЫНАУ ЖӘНЕ БИОММАСА ИНДЕКСІН АНЫҚТАУ

**Бакиров Серік Бакирұлы**

*PhD докторант*

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: serikbakirov@mail.ru*

**Ғалымбек Қанат**

*PhD доктор, аға оқытушы*

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: kanat.galymbek@mail.ru*

**Маденова Айгул Калихожаевна**

*PhD доктор, аға оқытушы*

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: madenova.a@mail.ru*

**Сафарова Нұржамал**

*PhD докторант*

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: nurjamal\_girl@mail.ru*

**Амангельдинова Мадина Ерболқызы**

*2 курс магистранты*

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: madu.ma@mail.ru*

**Қалиділда Арайлым Мейрамханқызы**

*2 курс магистранты*

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті*

*Алматы, Қазақстан*

*Email: kalidilda.arailym@mail.ru*

---

### Түйін

Күздік бидай үшін аса қауіпті аурулардың бірі қатты қара күйе, оның қоздырғышы *Tilletia caries* (DC.). Tul. Қатты қара күйемен залалданған бидайдың сапасы күрт төмендеп кетеді тіпті ол мал азықтық жем шөп ретінде де пайдалануға жарамсыз болып қалады. Қатты қара күйе ауруымен күресудің ең тиімді әдісі генетикалық қорғану, ол қатты қара күйеге төзімді бидай үлгілерін өндіріске енгізуге мүмкіндік береді. Зерттеу жұмысының мақсаты Алматы облысының қатты қара күйе (*Tilletia caries* (D.C.). Tul.) патогеніне төзімді үлгілерді іріктеу. Зерттеу жұмысының барысында мақсатқа жету үшін бірнеше міндеттер алға қойылды:

1. Жасанды індет аясында Алматы облысының *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C. Tul патогеніне румыниялық бидай үлгілерінің төзімділігін сынау.

2. Бидайдың масақтану, гүлдеу және сүттеу кезеңдерінде индекс биомасса көрсеткіштерін есептеу

Зерттеу жұмысында *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C. Tul патогенімен бидайды инокуляциялауда А.И. Борггардта-Анпилогованың әдісі қолданылды, Green Seeker (Trimble Navigation Limited, USA) – аппараты арқылы өсімдіктің биомассасының индексі өлшенді (NDVI – Normalized Difference Vegetative Index). Бидай үлгілерінің қатты қара күйеге төзімділігін бағалауда В.И. Крившенко шкаласы қолданылды. Зерттеу материалы ретінде румыниялық бидайлардың 10 үлгісі алынды. Инокуляция үшін Алматы облысының егіс алқаптарынан жинап алынған *Tilletia caries* (D.C.) Tul. споралары қолданылды. Зерттеу нәтижесінде ауруға жоғары төзімді деп 6 бидай үлгісі ерекшеленді. Олар: F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT және F07270G2. Зерттеуде қарастырылған бидайлардың ішінде 6 үлгінің индекс биомасса көрсеткіштері жоғары екендігі анықталды.

**Кілт сөздер:** бидай; фитопатология; инокуляция; қатты қаракүйе; индекс биомасса; төзімді гендер; селекция.

### Кіріспе

Бүгінгі таңда адамзаттың азықтануы үшін бидай күріш және жүгерімен бірге ең маңызды дәнді-дақылдар қатарына жатады. Бидай (*Triticum aestivum* L.) маңызды деп табылатын дақылдардың қатарында әлемде екінші орынды алады. [1]. Бидай топырақ пен ауа райының әртүрлі жағдайларында егіле беретін ең көне дәнді-дақылдардың бірі. Жылына жауын-шашынның көлемі 30-90 см болатын қоңыржай климат тән аймақтарда да өсе береді. Бидай дақылдары көбінесе Оңтүстік Азияда өсіріледі. Бидай әлемдегі ең көп өсірілетін және тұтынылатын азық-түлік дақылдары болып табылады, жалпы өндірістік алаңы 217 миллион гектарды алса, жылдық өндірісі 620 миллион тоннаны құрайды [2]. *Tilletia caries* және *T. laevis* тудыратын қатты қара күйе ауруы дәнді дақылдардың өнімділігі мен бидайдың сапасына кері әсерін тигізеді. Дүниежүзілік климаттың өзгеруіне байланысты қатты қара күйе дәстүрлі таралу аймақтарынан шығып, басқа аймақтарға тарап ауыл шаруашылығын үлкен шығындарға әкеліп соқтыруда [3]. Ауруға шалдыққан бидай масақтарын химиялық жолмен өңдеу әдістері тұрақты түрде төмендеп келеді. Бұл жайтқа себеп молекула-генетикалық әдістерді қолдану арқылы алынған нәтижелер қоршаған ортаға экологиялық тұрғыда қауіпсіз [4]. Елдегі фитосанитарлық жағдайдың нашарлауына байланысты оның тұрақтылығын анықтайтын факторлардың бірі негізгі дақылдардың аурулар мен зиянкестерге төзімділігі болып табылады. Астық өндірісінде төзімді сорттардың үлесінің артуы үлкен маңызға ие, ол өнім шығынын тұрақты азайтады және экологиялық таза өнім алуды қамтамасыз етеді. Қазіргі

уақытта тұқым инфекциясымен күресудің ең кең таралған әдісі химиялық өңдеу жолдары. Бірақ, көптеген зерттеушілердің пікірінше, қатты қара күйеге қарсы күрес кешенді болуы керек және оған химиялық, агротехникалық және биологиялық әдістерді қосу керек. Бидайды қатты қара күйеден қорғау үшін қара күйе ауруына қарсы шаралар жүйесінде төзімді сорттарды шығару және өсіру маңызды болып тұр [5]. Егістіктегі бидайлардың қара күйе ауруына шалдығу деңгейі ылғалдылық және топырақтағы температураға байланысты. Телиоспоралардың өсіп-өнуіне ең қолайлы жағдай - топырақтың салыстырмалы ылғалдылығы 40%, температура деңгейі 10-15 °С. Сол себепті күздік және жаздық бидайлардың уақыттарынан ерте себілуі қаракүйе спорасының жұқтыруына алып келеді. Бидай тұқымдарының себілу тереңдігі дұрыс болмаса, олардың қаракүйе ауруын төзімділігі күрт төмендейді. Жетісу аймағына егілген *Bt* изогенді үлгілерінің ішінде *Bt-1*, *Bt-2*, *Bt-3*, *Bt-4*, *Bt-5*, *Bt-6*, *Bt-7*, *Bt-8*, *Bt-9*, *Bt-10*, *Bt-11*, *Bt-12*, *Bt-13*, *Bt-14*, *Bt-15* гендері жоғары бағаланып, төзімді екені анықталды [6]. Бірақта отандық бидай үлгілерінің басым бөлігі *Tilletia caries* қоздырғышына төзімсіз. Бұрынғы зерттеулерімізде 2019-2020 жылдар аралығы бойынша дала жағдайында жасанды індеттік ортада шетелдік бидай сорттарын қатты қара күйе ауруына төзімділігін зерттедік [7,8,9]. Сондықтан зерттеу жұмысының мақсаты румыниялық бидай үлгілерінің қатты қара күйе ауруына төзімділігін фитопатологиялық бағалау.



### Материалдар мен әдістер

Далалық ғылыми тәжірибие жұмысы Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылында орналасқан ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының» жасанды індет аясындағы егіс алқабында жүргізілді. Тәжірибелік егіс алқабын географиялық тұрғыдан қарағанда теңіз деңгейінен 785 м, 430 13' 10" с.е. 760 40' 56" ш.б. орналасқан. Топырағы орташа сазды, тау етегіндегі ақшыл-қоңыр және топырақ бетіндегі қарашірік 3%-ды құрайды. Тәжірибелік егіс алқабының топырағы қоректік элементтер дәрежесі бойынша жоғары мөлшерде калиймен, орташа мөлшерде азотпен, аз мөлшерде фосформен қамтамасыз етілген. Тәжірибелік егіс алқабының ауа-райы салыстырмалы түрде қысы жұмсақ, күзі салқын және ылғалдылығымен айырмашылық көрсетеді. Орташа көпжылдық жауын-шашын 414,5 мм, ауытқуы 332 мм мен 644 мм арасында болады. Тәжірибе жүргізілген 2019-2020 жылдар аралығындағы ауа-райы өсімдіктердің вегетация кезеңдері кезінде үлкен ерекшеліктермен сипатталып, орташа көп жылдық көрсеткіштерден біраз ауытқыған. 2019 жылдың қазан айының басында күздік бидай егілді. Орташа тәуліктік ауа температурасы – 13,4°C. Мұндай температура және атмосфералық жауын (21,7 мм) қазан айында күздік бидайдың көктеуіне жақсы ықпал етті. Қараша айындағы орташа тәуліктік температурасы 3,7°C, бұл көрсеткіш орташа көпжылдықтан (0,9°C) 4,6°C-қа жоғары болды. Зерттеу барысындағы климат жағдайының сипаттамасы ЖШС «ҚазЕӨШФЗИ»-ның метеобекетінің мәліметтерінен алынды.

Зерттеу материалы ретінде, Румыниялық жұмсақ бидайдың 10 үлгісі және Алматы

### Нәтижелер

Далалық жағдайда, жасанды індет аясында бидай үлгілеріне *Tilletia caries* патогені жұқтырылды. Бидайдың балауызды фазасында пісіп жетілу сатысына дейінгі мерзімде ауруға үш рет бағаланды. Түрлерді залалдану түрі бойынша жоғары төзімді, әлсіз төзімсіз орташа төзімсіз және жоғары төзімсіз деп 4 топқа

облысының егіс аумағынан жиналған қатты қаракүйе патогенінің *Tilletia caries* (D.C.) Tul. споралары қолданылды. Зерттеу жұмысында Богарная 56 қаракүйеге төзімсіз стандарт ретінде қолданылды. *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C. Tul патогенімен бидайды инокуляциялауда А.И. Борггардта-Анпилогованың әдісі қолданылды [10]. Әдетте инокуляция жұмысын жасау үшін әр сорттың 100 тұқымын алып, кең пробиркаға, колбаға немесе қағаз пакетке салып дайындайды. Инокулумды дайындау үшін қатты қара күйе спорасымен залалданған бидай дәндерін үгітіп ұсақ електен өткізеді. Дайын болған инокулумды (1:100) қатынасында тұқымдары бар ыдысқа салады. Тұқымдарды 2-3 минут бойы мұқият араластырып, содан кейін инокуляцияланған тұқымдарды егеді.

Green Seeker (Trimble Navigation Limited, USA) – аппараты арқылы өсімдіктің биомассасының индексі өлшенді (NDVI – Normalized Difference Vegetative Index) [11]. Зерттеуге алынған бидай үлгілерін *Tilletia caries* (DC.) Tul. спораларымен залалдануын бағалауда В.И. Кривченко шкаласы қолданылды [12]. Ол әдіс бойынша:

0 – жоғары төзімді, заладану көрсеткіші жоқ;

1 – төзімді, заладану көрсеткіші 10% - дан аспайды;

2 – әлсіз төзімсіз, заладану көрсеткіші 25% - дан аспайды;

3 – орташа төзімсіз, заладану көрсеткіші 50% - дан аспайды;

4 – жоғары төзімсіз, заладану көрсеткіші 50% - дан көп. Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу Excel және MiniTAB(Anova) бағдарламасы бойынша жүргізілді [13,14].

жіктеуге болады (1- кесте).

Румыниялық бидайлардың 2020 жылғы нәтижесі бойынша *Tilletia caries* (D.C.) Tul. патогеніне ауруға жоғары төзімді деп 6 бидай үлгісі ерекшеленді. Олар: F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT және F07270G2.

1-Кесте – Алматы облысының *Tilletia caries* (D.C.) Tul. популяциясына румыниялық бидай үлгілерінің төзімділігі

№	Үлгілердің атауы	Жалпы масақ саны, дана	Залалданған масақ саны, дана	Залалданбаған масақ саны, дана	Залалдану деңгейі %	Фитопатологиялық бағалау	
						Шкала бойынша	Бағалау түрі
1	F08245G1	44	0	44	0	0	R
2	02429GP-1	89	73	16	82	4	HS
3	PARTNER	18	0	18	0	0	R
4	F08347G8	24	0	24	0	0	R
5	F06659G-1	61	26	35	42	3	S
6	F08126G1	50	8	42	16	2	MS
7	F08034G1	74	13	61	18	2	MS
8	F06393GP10	110	0	110	0	0	R
9	RETEZAT	54	0	54	0	0	R
10	F07270G2	17	0	17	0	0	R
St	Богарная 56	154	28	126	53	3	S

Қатты қара күйе қоздырғышымен 16-18% аралығында залалданған F08126G1, F08034G1 үлгілері әлсіз төзімсіз болды, олардың залалдану көрсеткіші шкала бойынша 2 балл болды. F06659G-1 үлгісі орташа төзімсіз деп анықталды, қара күйе қоздырғышымен 28-58% аралығында залалданып, реакция көрсеткіші 3 балды құрады. Қаракүйе ауруымен 82% көрсеткіште залалданған 02429GP-1 сорты жоғары төзімсіз деп табылды, аталған сорттың залалдану көрсеткіші шкала бойынша 4 балды

құрады.

Бидай үлгілерінің масақтану, гүлдеу және сүттеніп-пісу кезеңдерінде индекс биомасса (NDVI) көрсеткіштері бойынша есеп жүргізілді (2-кесте, 1-сурет). Орташа мәні бойынша 6 бидай үлгісінің индекс биомассасы 0,67-0,69 аралығындағы көрсеткішпен ең жоғары деп анықталды, олар PARTENER, F08245G1, F08347G8, F07270G2, F06393GP10 және RETEZAT.

2-Кесте – Бидай үлгілерінің биомасса индекс көрсеткіштері, 2020 ж.

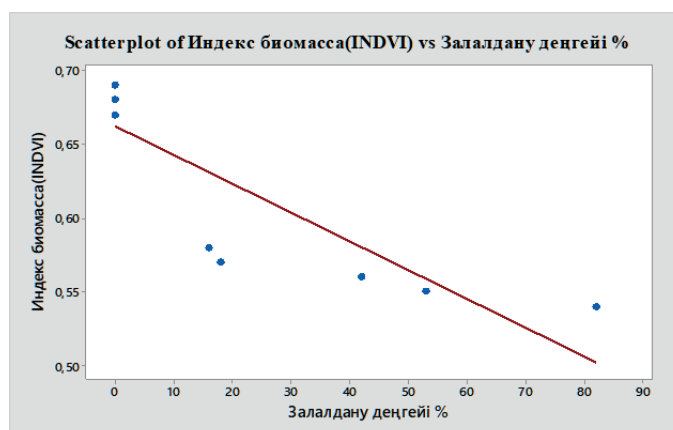
№	Үлгілердің атауы	NDVI есепке алу уақыты			Орташа мәні
		22.05.	02.06.	12.06.	
		10:00-12:00	10:00-12:00	10:00-12:00	
1	PARTENER	0,58	0,67	0,76	0,67
2	RETEZAT	0,60	0,69	0,78	0,69
3	02429GP-1	0,52	0,55	0,57	0,54
4	F08126G1	0,51	0,60	0,65	0,58
5	F08245G1	0,59	0,65	0,77	0,67
6	F06659G-1	0,50	0,56	0,63	0,56
7	F06393GP10	0,59	0,70	0,78	0,69
8	F08347G8	0,58	0,66	0,77	0,67
9	F08034G1	0,50	0,56	0,67	0,57
10	F07270G2	0,58	0,69	0,77	0,68
St	Богарная 56	0,53	0,56	0,58	0,55

NDVI мәні 0,57-0,58 аралығында есептелген F08034G1 және F08126G1 үлгілері орташа көрсеткіш көрсетті деп бағаланды. Индекс биомассасы 0,54-0,56 аралығында төмен көрсеткішпен анықталған 02429GP-1, F06659G-1 үлгілері болды.



1-Сурет - *Tilletia caries* (D.C.) Tul. патогенімен залалданған масақтар (бидайдың сүттеніп-пісу фазасы)

Зерттеу барысында қатты қара күйеге сыналған бидай үлгілерінің залалдану көрсеткіштері мен олардың индекс биомассасы арасындағы корреляциялық байланысы анықталды (сурет-2).



2-Сурет – Бидай үлгілерінің залалдану көрсеткіші мен индекс биомассасы(NDVI) арасындағы корреляциялық байланысы

Корреляция көрсеткіштері бойынша коэффициенті  $R = -0,867$  маңызды теріс корреляцияны көрсетті, демек қатты қара күйеге бидай үлгілерінің сезімталдығы жоғары болған сайын олардың индекс биомассасы төмендей берді.  $P\text{-Value} = 0,001$  көрсеткішін шығарды бұл дегеніміз алынған объектілердің арасында статистикалық маңыздылық бар екенін көрсетеді.

#### Талқылау

Жасанды індет аясындағы егіс алқабында румыниялық үлгілердің қатты қаракүйе ауруына төзімділігіне фенологиялық, фитопатологиялық бағалау жұмыстары жүргізіліп құнды мәліметтер жиналды. Зерттеу нәтижесінде Румыниялық 10 бидай үлгілерінің арасынан *Tilletia caries* (D.C.) Tul. патогеніне жоғары төзімді деп 6 бидай үлгісі ерекшеленді. Олар F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT және F07270G2. Бидай үлгілерінің масақтану, гүлдеу және балау-

ыздану кезеңдерінде биомасса (NDVI) индекс көрсеткіштері есептелді. Зерттеу нәтижесінде 6 бидай үлгісінің индекс биомассасы 0,67-0,69 аралығындағы көрсеткішпен ең жоғары деп анықталды, олар PARTENER, F08245G1, F08347G8, F07270G2, F06393GP10 және RETEZAT. Бұл алынған құнды мәліметтерді бидай селекциясында қатты қара күйеге төзімді үлгілер шығаруда донор ретінде қолдануға ұсынамыз.

**Қорытынды**

Зерттеу жұмысын қорытындылай келе жасанды індеттік ортада румыниялық 10 бидай үлгісі қатты қара күйенің спорасына сыналып төзімділері іріктелініп алынды. Нәтижесінде ауруға жоғары төзімді деп 6 бидай үлгісі ерекшеленді. Олар: F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT және F07270G2. Зерттеуге алынған бидай үлгілеріне индекс биомасса (NDVI) көрсеткіштері бойынша үш рет есеп жүргізілді. Орташа мәні бойынша 6 бидай үлгісінің индекс биомас-

сасы 0,67-0,69 аралығындағы көрсеткішпен ең жоғары деп анықталды, олар PARTNER, F08245G1, F08347G8, F07270G2, F06393GP10 және RETEZAT. NDVI мәні бойынша 0,57-0,58 аралығында көрсеткішпен F08034G1 және F08126G1 үлгілерінің биомассасы орташа деп бағаланды. Бидай үлгілерінің залалдану көрсеткіші мен индекс биомассасы аралығындағы корелляциялық байланысы  $R = -0,867$  маңызды теріс корелляцияны көрсетті.

**Әдебиеттер тізімі**

- 1 М. Койшыбаев. Болезни Пшеницы / Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) [Текст]: Анкара. – 2018. – С. 65-73.
- 2 Зеленева Ю.В., Плахотник В.В., Судникова В.П. / Структура патогенных свойств популяции возбудителя твердой головни пшеницы *Tilletia caries* (d.c.) tul в Центральном-Черноземном регионе [Текст]: Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов. – 2017. Т. 22. Вып. 2. С. 399-403. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-2-399-403
- 3 Santosh Kumar Bishnoi, Xinyao He, Rahul Madhavrao Phuke, Prem Lal Kashyap, Amos Alakonya, Vinod Chhokar, Ravi Prakash Singh and Pawan K. S. Karnal Bunt. A Re-Emerging Old Foe of Wheat // Front Plant Science. – 2020. 11: 569057. DOI: 10.3389/fpls.2020.569057
- 4 Almuth E. Muellner, Maria Buerstmayr, Bobur Eshonkulov, David Hole, Sebastian Michel, Julia F. Hagenguth, Bernadette Pachler, Ricarda Pernold, Hermann Buerstmayr. Comparative mapping and validation of multiple disease resistance QTL for simultaneously controlling common and dwarf bunt in bread wheat // Theoretical and Applied Genetics. – 2021. Vol. 134, -P. 489-503. DOI:10.1007/s00122-020-03708-8
- 5 Шпаар Д., Хартлеб Х., Шпанакакис А., Фишер Х., Крацш Г. Устойчивость сорта как составной элемент интегрированной защиты растений [Текст]: Вестник защиты растений. – 2003. - №1. - с. 8-15.
- 6 Ғалымбек Қ., Маденова А.К., Кохметова А.М., Атишова М.Н., Кеишилов Ж.С. / Қатты қаракүйе (*Tilletia caries* (dc.) ауруына төзімділігімен ерекшеленетін бидай генотиптерін идентификациялау [Текст]: «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты», – 2019. – №2. – Б. 191-197.
- 7 Маденова А.К., Кеишилов Ж.С., Ғалымбек Қ., Атишова М.Н. / Қатты қаракүйе (*Tilletia caries*, *T. laevis*) ауруына болгариялық сорттардың төзімділігін бағалау [Текст]: «Ізденістер, нәтижелер». – 2020. – № 2. – Б. 252-258.
- 8 Бакиров С.Б., Маденова А.К., Ғалымбек Қ., Кадир А., Сабденалиева Г.М. / Алматы облысының (*Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C. Tul) популяциясына венгриялық бидай линияларының төзімділігі [Текст]: «Ізденістер, нәтижелер». – 2021. – № 1. – Б. 184-193.
- 9 А.К. Маденова, М.Н. Атишова, А.М. Кохметова, М.Е. Амангельдина / Идентификация носителей генов устойчивости к твердой головне *Tilletia Caries* (DC.) пшеницы [Текст]: Вестник КазНУ им Аль-Фараби. Серия экологическая. Алматы.- 2019. Вып. № 4 (61). С.53-61. <https://doi.org/10.26577/EJE-2019-4-e6>
- 10 Борггард А.И. / Избранные труды по фитопатологии. [Текст]: М. – 1961. С. 207-215
- 11 Chu D., Lu L., Zhang T. / Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Seasonal and Intranasal Climate Conditions in the Lhasa Area, Tibetan Plateau, China // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. – 2007. – Vol. 39 (4), – P. 635-641.
- 12 Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. [Текст]: М: Колос, (1984). С 209- 224.



13 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [Текст]: 5-е изд., доп. и перераб.-М.: Агропромиздат, (1985). 351 с

14 Minitab. Minitab 17 Statistical Software. Available online: <https://www.minitab.com/en-us/> accessed on 21 May (2021).

## References

1 Santosh Kumar Bishnoi, Xinyao He, Rahul Madhavrao Phuke, Prem Lal Kashyap, Amos Alakonya, Vinod Chhokar, Ravi Prakash Singh and Pawan K. S. Karnal Bunt. A Re-Emerging Old Foe of Wheat // *Front Plant Science*. – 2020. 11: 569057. DOI: 10.3389/fpls.2020.569057

2 Almuth E. Muellner, Maria Buerstmayr, Bobur Eshonkulov, David Hole, Sebastian Michel, Julia F. Hagenguth, Bernadette Pachler, Ricarda Pernold, Hermann Buerstmayr. Comparative mapping and validation of multiple disease resistance QTL for simultaneously controlling common and dwarf bunt in bread wheat // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2021. Vol. 134, -R. 489- 503. DOI:10.1007/s00122-020-03708-8

3 SHpaar D., Hartleb H., SHpanakakis A., Fisher H., Kracsh G. Ustojchivost' sorta kak sostavnoj element integrirovannoj zashchity rastenij // *Vestnik zashchity rastenij*. – 2003. - №1. - s. 8-15.

4 M.Kojshybaev. Bolezni Pshenicy / *Prodovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya OON (FAO)* [Текст]: Ankara. – 2018. – S. 65-73.

5 Zeleneva YU.V., Plahotnik V.V., Sudnikova V.P. / *Struktura patogennyh svojstv populyacii vzbuditelya tverdoj golovni pshenicy Tilletia caries (d.c.) (tul) v Central'no-CHernozemnom regione* [Текст]: *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki. Tambov*. – 2017. Т. 22. Vyp. 2. S. 399-403. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-2-399-403

6 Galymbek K., Madenova A.K., Kohmetova A.M., Atishova M.N., Keishilov ZH.S. / *Katty karakuje (Tilletia caries (dc.) auruyna tozimdiligimen erekshelenetyan bidaj genotipteryan identifikacijalau* [Текст]: «YAzdenyaster, natizheler-Issledovaniya, rezul'taty», – 2019. – №2. – B. 191-197.

7 Madenova A.K., Keishilov ZH.S., Falymbek K., Atishova M.N. / *Katty karakyje (Tilletia caries, T. laevis) auruyna bolgariyalık sorttardyp tozyamdyalygyan baralau* [Текст]: «YAzdenyaster, natizheler». – 2020. – № 2. – B. 252-258.

8 Bakirov S.B., Madenova A.K., Falymbek K., Kadir A., Sabdenaliev G.M. / *Almaty oblysynyp (Tilletia caries (D.C.) Tul. & C. Tul) populyaciyasynda vengriyalık bidaj liniyalarundy tozyamdyalygya* [Текст]: «YAzdenyaster, natizheler». – 2021. – № 1. – B. 184-193.

9 A.K. Madenova, M.N. Atishova, A.M. Kohmetova, M.E. Amangel'dina / *Identifikaciya nositelej genov ustojchivosti k tverdoj golovne Tilletia Caries (DC.) pshenicy* [Текст]: *Vestnik KazNU im Al'-Farabi.Seriya ekologicheskaya.Almaty.*- 2019. Vyp. № 4 (61). С.53-61. <https://doi.org/10.26577/EJE-2019-4-e6>

10 Borggard A.I. / *Izbrannye trudy po fitopatologii*. [Текст]: М. – 1961. S. 207- 215

11 Chu D., Lu L., Zhang T. / *Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Seasonal and Intranasal Climate Conditions in the Lhasa Area, Tibetan Plateau, China* // *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. – 2007. – Vol. 39 (4), – P. 635-641.

12 Krivchenko V.I. Ustojchivost' zernovyh kolosovyh k vzbuditelyam golovnyh boleznej. [Текст]: – М.:Kolos, (1984).209- 224.

13 Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). [Текст]: 5-е изд., доп. и перераб.-М.: Агропромиздат, (1985). 351 с

14 Minitab. Minitab 17 Statistical Software. Available online: <https://www.minitab.com/en-us/> accessed on 21 May (2021).



## ИСПЫТАНИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ РУМЫНСКОЙ ПШЕНИЦЫ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА БИОМАССЫ

**Бакиров Серик Бакирович**

*PhD докторант*

*Казахский Национальный педагогический университет им. Абая*

*Казахстан, Алматы*

*E-mail: serikbakirov@mail.ru*

*Галымбек Канат*

*PhD доктор, старший преподаватель*

*Казахский Национальный педагогический университет им. Абая*

*Казахстан, Алматы*

*E-mail: kanat.galymbek@mail.ru*

*Маденова Айгуль Калихожаевна*

*PhD доктор, старший преподаватель*

*Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби*

*Казахстан, Алматы*

*E-mail: kanat.galymbek@mail.ru*

*Сафарова Нуржамал*

*PhD докторант*

*Казахский Национальный педагогический университет им. Абая*

*Казахстан, Алматы*

*E-mail: nurjamal\_girl@mail.ru*

*Амангельдинова Мадина Ерболкызы*

*Магистрант 2-го курса*

*Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби*

*Казахстан, Алматы*

*Email: madu.ma@mail.ru*

*Калидилда Арайлим Мейрамханкызы*

*Магистрант 2-го курса*

*Казахский Национальный педагогический университет им. Абая*

*Казахстан, Алматы*

*Email: kalidilda.arailym@mail.ru*

### **Аннотация**

Одной из наиболее вредоносных болезней пшеницы относится твердая головня, возбудителем которой являются грибы *Tilletia caries* (DC.) Качество пшеницы, зараженной твердой головней, резко снижается, и она становится непригодной для использования в качестве корма. Наиболее эффективным методом борьбы с головней считается генетическая защита растений, которая достигается внедрением в производство новых устойчивых образцов к твердой головне пшеницы. Цель исследования - отбор устойчивых к возбудителю твердой головне (*Tilletia caries* (D.C.)Tul) Алматинской области. Для достижения цели в исследовании использовалось несколько задач:

1. Определение устойчивости образцов румынской пшеницы к патогену *Tilletia caries* (D.C.) Tul Алматинской области.

2. Расчет индекса биомассы пшеницы в стадии колошение, цветение и молочная спелость

При инокуляции пшеницы с возбудителем *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C.Tul использовали метод А.И. Борггарда-Анпилогова, с помощью устройства Green Seeker (Trimble Navigation Limited,

США) измеряли индекса биомассы растений (NDVI - Normalized Difference Vegetative Index). При оценке зараженных образцов с возбудителем *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C.Tul использовалась шкала В.И. Кривченко (1984). Материалом для исследования послужили 10 образцов румынской пшеницы. В результате исследования 6 сортов пшеницы были определены как высокоустойчивые к заболеванию. Это: F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT и F07270G2. В результате расчета индекса биомассы (NDVI) 6 генотипов оказался высоким.

**Ключевые слова:** пшеница, фитопатология, инокуляция, твердая головня, индекс биомассы, гены устойчивость, селекция.

## TESTING THE RESISTANCE OF ROMANIAN WHEAT SAMPLES TO COMMON BUNT AND BIOMASS INDEX DETERMINATION

***Bakirov Serik***

*PhD student*

*Kazakh National Pedagogical University named after Abai*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: serikbakirov@mail.ru*

*Galymbek Kanat*

*PhD, senior lecturer*

*Kazakh National Pedagogical University named after Abai*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: kanat.galymbek@mail.ru*

*Madenova Aigul*

*PhD, senior lecturer*

*Al-Farabi Kazakh National University*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: madenova.a@mail.ru*

*Safarova Nurjamal*

*PhD student*

*Kazakh National Pedagogical University named after Abai*

*Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: nurjamal\_girl@mail.ru*

*Amangeldinova Madina Erbolkyzy*

*2nd course of master degree*

*Al-Farabi Kazakh National University*

*Almaty, Kazakhstan*

*Email: madu.ma@mail.ru*

*Kalidilda Arailym Meiramkhankyzy*

*2nd course of master degree*

*Pedagogical University named after Abai*

*Almaty, Kazakhstan*

*Email: kalidilda.arailym@mail.ru*

### **Abstract**

One among the most common and dangerous diseases of wheat is the common bunt, what is caused by the fungi *Tilletia caries* (DC.). The quality of wheat infected with common bunt is drastically reduced,

and it becomes unsuitable for use as feed. The most effective method of combating smut is considered to be genetic protection of plants, which is achieved by the introduction of new resistant samples to common bunt wheat. The purpose of the study is the selection of resistant to common bunt (*Tilletia caries* (D.C.) Tul) of the Almaty region. To achieve the goal, the study used several methods:

1. Determination of the resistance of samples of Romanian wheat to the pathogen *Tilletia caries* (D.C.) Tul in Almaty region.

2. Calculation of the biomass index of wheat at the stage of earing, flowering and milky ripeness

Wheat inoculation with *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C. Tul used the method of A.I. Borggard-Anpilogov, the plant biomass index (NDVI - Normalized Difference Vegetative Index) was measured using a Green Seeker device (Trimble Navigation Limited, USA). When assessing infected specimens with *Tilletia caries* (D.C.) Tul. & C.Tul used scale V.I. Krivchenko (1984). For the study, 10 samples of Romanian wheat were taken. Seven Romanian cultivars proved to be highly resistant to disease. These are: F08245G1, PARTNER, F08347G8, F06393GP10, RETEZAT and F07270G2. As a result of calculating the biomass index (NDVI) of 5 genotypes, it turned out to be high. As a result of structural analysis, samples PARTENER, F08245G1 and F08347G8 showed high resistance in four identical characteristics.

**Key words:** wheat, phytopathology, inoculation, common bunt, biomass index, resistance genes, breeding.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1042

ӘОЖ 635.615:635.042:60-7(045)

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ КҮНГІРТ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ЖӘНЕ ҚАРБЫЗДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА ӘСЕРІ

*Кенжегулова Саягуль Олжабаевна*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail:saya\_keng@mail.ru*

*Серикбай Махбал*

*2 курс магистранты  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail:songorova.m@mail.ru*

*Айтбаева Ақбөпе Темиржановна*

*PhD*

*«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС  
Алматы қ., Қазақстан  
e-mail:aitbaeva\_a\_86@mail.ru*

*Кульжанова Салтанат Мукатаевна*

*География ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор  
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан  
e-mail: bota-madi@mail.ru*

---

### Түйін

Берілген мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында биоорганикалық тыңайтқыштардың күнгірт қара-қоңыр топырақтың құнарлылық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу әртүрлі биоорганикалық тыңайтқыштар қолданылған нұсқалардың топырақ құрамындағы қоректік элементтері (NPK) деңгейі арқылы, ал қарбыздың өнімділігіне әсері, тәжірибелік нұсқалардың жалпы өнімділік көрсеткіштері мен сапалық құрамы бойынша анықталды.

Зерттеу нәтижелері бойынша биоорганикалық тыңайтқыштардың зерттеу танаптары топырақ құнарлығы көрсеткіштеріне оң әсерін тигізетіні белгіленді. Макроэлементтердің жылжымалы формаларының ең жоғары көрсеткіштері топыраққа 40 т/га мөлшерінде шірінді көң, 15 т/га мөлшерінде биогумус және 5,0 т/га мөлшерінде құс саңғырығын бергенде жинақталғаны анықталды.

Биоорганикалық тыңайтқыштар қарбыз дақылының өнімділігін арттырды. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда, өнімділік 15,6%-дан 34,34%-ға өсті.

Биологиялық тыңайту жүйесінде қарбыз дақылының сапалық көрсеткіштері жақсарып, жемістердің құрамындағы құрғақ заттар, жалпы қанттылық пен аскорбин қышқылы көбейді.

**Кілт сөздер:** биоорганикалық тыңайтқыштар; топырақ; құнарлылық; қарбыз; өнімділік; биохимиялық көрсеткіштер.

### Кіріспе

Табиғатқа химиялық жолмен әсер ету, яғни, минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолдану деңгейін төмендету үшін, дәстүрлі егін шаруашылығын жүргізу қағидаларын органикалық бағытқа бұру аса маңызды. Көптеген фермерлердің органикалық тыңайтқыштарды қолданбауының себебі кіріс мөлшерінің төмендеуіне әкеліп соғады деп ойлайды [1]. Органикалық егіншілікті дамыту - экологиялық тепе-теңдікті сақтап, ауыл шаруашылығы өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсерін барынша азайтуға мүмкіндік береді [2].

Органикалық егіншілік әлемнің көптеген елдерінде белгілі қарқынмен дамуда, бұл экономикасы жоғары дамыған жетекші мемлекеттерде ауыл шаруашылығына қомақты қаржының мол бөлінуімен түсіндіріледі.

«Органикалық ауыл шаруашылығы зерттеу институты» және «Органикалық ауыл шаруашылығы қозғалысы Халықаралық федерациясы» мәліметтеріне сүйенсек, дүние жүзі бойынша органикалық егіншілік аумақтары соңғы 20 жылда 6 есе өсіп, әлемдік ауылшаруашылығы егістіктері көлемінің 1%-ын немесе 71,5 млн гектар жерді құраған [3-6].

Қазіргі таңда органикалық аумақтары бойынша ең үлкен жер көлемі Австралияда тіркелген - 35,7 млн га [7]. Еуропа елдерінде органикалық өнімдер 15,6 млн гектар, Латын Америкасында 8 млн гектар, Қытайда 3,1 млн гектар жерде өсіріледі. Органикалық өнімдерді ең көп тұтынатын елдерге Швейцария, Дания және Швеция жатады. Органикалық майбұршақ өндіруден Швейцария әлемдік деңгейде көш бастайды [8-9].

Қазақстан Республикасында органикалық өнімдерді өндіру бастамасы 2015 жылы «Органикалық өнімдерді өндіру» Заңы қабылданғаннан кейін алынды. Содан бері елімізде органикалық егіншілікпен айналысатын шаруашылықтардың саны мен жер көлемі тұрақты артып, 2020 жылдың аяғында жер аумақтары бойынша 190 мың гектарды құрап, жалпы органикалық егіншілік бағытында жұмыс атқаратын 62 шаруашылық сертификатталды [10-11]. Бұл жерде органикалық жолмен өндірілетін өнімдердің басым бөлігін астық дақылдары құрайды. Көкөніс дақылдарының үлесі өте аз, бақша дақылдары мүлдем жоқ [12-13].

Елімізде өндірілетін бақша дақылдарының жоғары экспорттық потенциалын ескерсек,

бақша өндірісін органикалық бағытқа бұрудың экономикалық маңыздылығы арта түседі.

Қазақстанда бақша дақылдары егістіктері көлемі 100 мың гектардан асып, жалпы өнімділігі - 2 382,1 тоннаны құрайды. Белгілі болғандай, бақша дақылдарын өндіру тәсілдері дәстүрлі жолмен, яғни үлкен мөлшерде агрохимикаттарды қолдану арқылы жүзеге асырылуда. Тез және мол өнім алу жолында, диханшылар бақша өнімдерінің сапасына мемқұрайлы қарайды. Бұл, өз кезегінде, бақша өнімдерімен улану жағдайларының артуына ықпал етуде [14-15]. Бақша өнімдері негізінен балғын түрде тұтынылатынын ескерсек, оның биохимиялық құрамы жергілікті тұтынушылар үшін барынша қауіпсіз болуы тиіс. Сол себепті, бақша өнімдері өндірісінде қолданылатын дәстүрлі агротехникалық іс-шараларын органикалық бағытқа бұруда жүргізілетін ғылыми-зерттеулердің экономикалық және әлеуметтік маңыздылығы жоғары, яғни өте өзекті болып табылады.

Жоғарыда айтылған мәселелерді ескере отырып, біздің зерттеулеріміз келешекте органикалық бақша шаруашылығын дамыту мақсатында, тиімді биологиялық тыңайту жүйесін жасақтау үшін, түрлі биоорганикалық тыңайтқыштардың топырақтың құнарлылық көрсеткіштері мен қарбыз дақылдарының өнім қалыптастыру мүмкіндіктеріне әсерін анықтауға бағытталды.

Биоорганикалық тыңайтқыштар дақылдың өнімділігін, сонымен қатар, ақуыз, құрғақ заттар мен дәрумендердің мөлшерін арттыра отырып, «органикалық егіншілік» концепциясы негізінде экологиялық таза өнім алуды қамтамасыз етеді. Органикалық егіншілік топырақ құрылымына оң әсер етеді. Органикалық егіншілікте тұрақты макроагрегаттар 70% - ға көп болды [16], сол себепті топырақтың құнарлылығын тұрақтандырып, қарашірінді мөлшерін жоғарылатып, топырақ түйіртпектілігін жақсартуда маңызды рөл атқарады.

Аграрлық саланы дамытуда топырақ ресурсына көңіл бөлу аса маңызды. Сол себепті, көптеген топырақтанушы ғалымдар топырақты бір сарында ұзақ уақыт пайдалану топырақ құнарлылығының бастапқы көрсеткіштері айтарлықтай өзгеріске ұшырайтынын анықтаған. Осы мәселеде топырақтың құнарлылығын сақтау және арттыру маңызды болып отыр [17-18].



### Материалдар мен әдістер

Ғылыми-зерттеулер Қазақстанның оңтүстік-шығысы Іле Алатауының солтүстік тау бөктерінде (теңіз бетінен 1000-1050 м) орналасқан «Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС «Қайнар» өңірлік филиалы егістіктері жағдайында «Бақша дақылдарының селекциясы» экспериментальді стационарында, зертханалық жағдайда «Биоқауіпсіздік және биобақылау» сараптама бөлімінде жүзеге асырылды.

Жұмыстың мақсаты: Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында биоорганикалық тыңайтқыштардың күңгірт қара-қоңыр топырақтың құнарлылығына және қарбыздың өнімділігіне әсерін зерттеу.

Зерттеулерде қойылған міндеттерді жүзеге асыру үшін, егістік және зертханалық жағдайда, жалпы қабылданған классикалық әдістемелер қолданылды [19-21].

Топырақтың құнарлылық көрсеткіштерін зерттеу жұмыстары Ө. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институтында келесі әдістемелер бойынша жүргізілді.

- жалпы азот - Кьельдаль әдісімен;
- жалпы фосфор - А.Л. Гинзбург және А.И.Щеглова әдісімен;
- жылжымалы фосфор – П.Г.Грабаров модификациясындағы Б.П.Мачигин әдісімен;
- жалпы калий - Смитт әдісімен;
- алмаспалы калий - П.Г.Грабаров модификациясындағы Б.П.Мачигин әдісімен;

- рН - Потенциометрлік (эмбебап иономер ЭВ-74) әдіспен;

- CO<sub>2</sub> - кальциметрмен;

Қарбыз жемістерінің техникалық пісіп-жетілу кезеңінде келесідей әдістер бойынша оның сапасы анықталды:

- құрғақ зат - таразы әдісімен (кептіру);
- құрамындағы жалпы қант - Бертран бойынша;
- құрамындағы С дәрумені - Мурри бойынша;
- құрамындағы нитрат-Потенциометриялық (ионоселективті электродтармен)

Тәжірибе алқаптарында қарбыз дақылының зерттеу мекемесі селекционерлерімен шығарылып, берілген өңір жағдайында рұқсат етілген - ЭКСПО сорты өсірілді.

Қарбыз дақылдарының тәжірибе мөлдектері ауданы - 35 м<sup>2</sup> (3,5 м x 10 м) құрады. Тәжірибе 4 қайталанымда жүргізілді.

Қойылған мақсатқа сәйкес, биоорганикалық тыңайтқыштардың күңгірт қара-қоңыр топырақтың құнарлылығына және қарбыздың өнімділігіне әсерін бағалау үшін 6 тәжірибелік нұсқалар салынды: 1) Бақылау (тыңайтқышсыз); 2) Биогумус, 10 т/га; 3) Биогумус, 15 т/га; 4) Шірінді көң, 40 т/га; 5) Құс саңғырығы, 5 т /га; 6) Құс саңғырығы, 10 т/га.

Кез-келген тыңайтқыш құрамындағы барлық қоректік элементтер теңдестірілген комбинацияда және өсімдіктер мен топыраққа қол жетімді қосылыстар түрінде болады.

1-кесте - Биоорганикалық тыңайтқыштардың құрамы

Биоорганикалық Тыңайтқыштар	Органикалық заттар қатынасы, %	C:N	N, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	K <sub>2</sub> O, %
Көң	21	24,4	0,5	0,25	0,60
Құс саңғырығы	40	14,5	1,6	1,50	0,80
Биогумус	40	10,5	2,2	1,80	1,60

### Нәтижелер

«ҚазЖКШҒЗИ» ЖШС тәжірибелік алқаптарында негізінен орташа құмбалшықты толық дамыған күңгірт қара-қоңыр топырақ түрі тараған. 2021 жылғы топырақ үлгілерін зертханалық сараптамадан өткізу нәтижелеріне сәйкес, топырақтың жыртылатын беткі қабатында қарашірінді мөлшері - 1,58%, жалпы азот - 0,196%, фосфор - 0,264% және калий - 2,250%-ды құрады. Топырақ ерітіндісінің реакциясы сілтілі (рН 8,16) (2-кесте).

2-кесте Тәжірибе алқаптарының күңгірт қара-қоңыр топырағының агрохимиялық көрсеткіштері, 2021 жыл

Тәжірибе алқабы (0-20 см)	Қара-шірінді, %	Жалпы формалары			CO <sub>2</sub> , %	рН
		азот, %	фосфор, %	калий, %		
	1,58	0,196	0,264	2,250	1,30	8,16

Қарбыз дақылына әртүрлі зерттеу мөлшерлерінде берілген биоорганикалық тыңайтқыштар, негізінен, күңгірт қара-қоңыр топырақ құрамындағы қоректік элементтердің жылжымалы формаларында байқалған (3-кесте). Олардың (NPK) деңгейі фосфор бойынша - көтеріңкі, нитратты азотпен - жоғары және алмаспалы калиймен - көтеріңкі болғаны анықталған.

Топырақтағы нитратты азоттың мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда (36,0 мг/кг), биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданған нұсқаларда сәйкесінше жоғары

келген. Қарбыз дақылына биогумус тыңайтқышын 10-15 т/га мөлшерінде енгізу, нитратты азот мөлшерін 44,8-39,2 мг/кг-ға дейін арттырған. Сонымен қатар, N-NO<sub>3</sub> мөлшерінің басқа тәжірибе нұсқалары бойынша да жоғарылағаны анықталған. Яғни, құс саңғырығын 5-10 т/га мөлшерінде енгізгенде, жылжымалы азот деңгейі 47,6-50,4 мг/кг-ды, шірінді көнді 40 т/га енгізгенде- 50,4 мг/кг-ды құрады. Бұл жақсы нәтиже болып табылады, себебі, қарбыз дақылы үшін аса қажетті макроэлемент мөлшерінің бақылау нұсқасымен салыстырғанда 8,9-40%-ға артқанын көрсетеді.

3-кесте - Қарбыз дақылының тәжірибелік алаңы топырағының агрохимиялық көрсеткіші, 2021 ж.

№	Тәжірибе алқаптары (0-20 см)	Жалпы формалары			CO <sub>2</sub> , %	pH
		азот, мг/кг	фосфор, мг/кг	калий, мг/кг		
1.	Бақылау	36,0	36,0	210,0	0,68	
2.	Биогумус, 10 т/га	44,8	55,0	240,0	1,02	
3.	Биогумус, 15 т/га	39,2	75,0	230,0	1,20	
4.	Шірінді көң, 40 т/га	50,4	64,0	250,0	1,30	
5.	Құс саңғырығы, 5 т/га	47,6	69,0	320,0	1,23	
6.	Құс саңғырығы, 10 т/га	50,4	64,0	250,0	1,62	

Сілтілі топырақтарда өсімдікпен фосфор тыңайтқышын сіңіру деңгейі төмендей түседі. Бұл, өз кезегінде, әсіресе вегетациялық дамудың қарқынды кезеңінде қарбыз дақылы үшін кері әсерін тигізуі мүмкін. Біздің зерттеулерімізде, биоорганикалық тыңайтқыштарды қолдану, зерттеу алқаптары топырақтарында фосфордың жылжымалы түрін 1,5-2 есе арттырғаны анықталды. Мысалы, биогумус тыңайтқышын бірінші мөлшерде, яғни гектарына 10т есебінде енгізгенде, жылжымалы фосфор мөлшері килограммына 55мг құрап, екінші мөлшерде, яғни 1,5 есе өсіріп бергенде, 75 мг/кг-ға көтерілген. Органикалық тыңайтқыштардың басқа түрлері бойынша (құс саңғырығы, шірінді көң) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> мөлшері бақылаумен салыстырғанда 28-33 мг/кг-ға жоғарылағаны белгіленген.

Зертханалық талдау нәтижелері көрсеткендей, топырақтың 0-20 см қабатындағы алмаспалы калиймен қамтамасыз етілу деңгейі зерттелген топырақ нұсқаларында көтеріңкі және жоғары келді. Биоорганикалық тыңайтқыштарды енгізген топырақ нұсқаларында алмаспалы калий

мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір өзгерген. Сонымен, биогумусты 10 т/га және 15 т/га мөлшерінде қолданғанда, калий көрсеткіші 20-30 мг/кг-ды, құс саңғырығын 2 мөлшерде (5 т/га және 10 т/га) қолданған нұсқаларда - 40-110 мг/кг-ды және шірінді көнді 40 т/га мөлшерде енгізген нұсқада - 40 мг/кг-ды құрағаны анықталды.

Топырақ ауасында көмірқышқыл газы бірқатар биологиялық және физиологиялық процестерде топырақ микроорганизмдерінің метаболизмі мен өсімдік тамырларының тыныс алуының негізгі көзі болып табылады. Алайда, кейбір ғалымдар [22] топырақ ауасындағы көмірқышқыл газының жоғары концентрациясы қоректік элементтердің (NPK) өсімдіктерге еруге теріс әсер ететінін, тамыр өсуінің айтарлықтай төмендеуіне әкелетінін атап өткен. Бұл, өз кезегінде дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеліп соғады.

Жүргізілген зерттеулер барысында топырақтағы көмірқышқыл газының мөлшері бақылау нұсқасында 0,68%-ды құраса, биогумусты (10-15 т/га) қолданғанда, оның мөлшері 1,02-1,20%-ға, құс саңғырығында (5 т/га және

10 т/га) - 1,23-1,62%-ға дейін жоғарылап, шіріген көнді 40 т/га мөлшерінде қолданғанда, 1,30%-ды құраған.

Өнімділік - жасалған агротехнологиялардың тиімділігін айқындайтын негізгі көрсеткіші болып табылады. Сол себепті, біздермен зерттеу нұсқаларында берілген биоорганикалық тыңайтқыштардың қарбыз дақылының өнімділігіне әсері анықталды. Өнімділікті анықтау әр тәжірибе танабында бөлек жалпы шолу әдісімен 4-қайталанымда жүргізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша ең жоғарғы өнімділік көрсеткіші, бақылау нұсқасымен салыстырғанда, шіріген көнді гектарына 40

т мөлшерінде берген нұсқада тіркелді. Бұл жерде алынған қосымша өнімділік бақылау нұсқасымен салыстырғанда 34,3%-ға өсті.

Биогумус тыңайтқышын 10 т/га мөлшерінде қолдану, қарбыз дақылы өнімділігін 22,4%-ға (3,4 т/га) және 15 т/га мөлшерінде - 26,6%-ға (4,05 т/га) арттырды. Құс саңғырығын екі мөлшерде беру (5 т/га және 10 т/га), бақылаумен салыстырғанда, шырынды өнім деңгейін 15,6-31,2%-ға сәйкесінше көтерді.

Алынған нәтижелер бойынша, биоорганикалық тыңайтқыштардың қарбыз дақылының өнімділігіне оңтайлы әсер еткендігін байқауға болады (4-кесте).

4-кесте - Биоорганикалық тыңайтқыштардың қарбыз дақылының өнімділігіне әсері, 2021 жыл

№	Тәжірибе нұсқалары	Қайталанымдар				Жалпы өнімділік, т/га	Жемістің қосымша өнімділігі	
		I	II	III	IV		т/га	%
1.	Бақылау (тыңайтқышсыз)	14,4	16,1	14,8	15,5	15,20	-	-
2.	Биогумус, 10 т/га	19,0	19,7	18,2	17,5	18,60	3,40	22,37
3.	Биогумус, 15 т/га	17,9	18,4	20,1	20,6	19,25	4,05	26,64
4.	Көң, 40 т/га	18,8	20,1	20,5	22,3	20,42	5,22	34,34
5.	Құс саңғырығы, 5 т/га	17,2	17,6	18,0	17,5	17,57	2,37	15,59
6.	Құс саңғырығы, 10 т/га	18,5	20,7	19,4	21,2	19,95	4,75	31,25
P, %							2,67	
НСР 095, т/га							1,59	

Қарбыз жемістерінің 95%-ы балғын түрде тұтынылатындықтан, олардың биохимиялық құрамы аса маңызды көрсеткіш болып табылады. Биоорганикалық тыңайтқыштардың қарбыз жемісінің сапалық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу бойынша зертханалық сараптама жүргізу нәтижесі бақылау нұсқасымен салыстырғанда пайдалы көрсеткіштердің

біршама артқанын көрсетті. Шырынды өнім құрамында құрғақ зат мөлшері 3,5-4,2%-ға, жалпы қанттылық 1,9-3,2%-ға артқан. Аса пайдалы дәрумен - аскорбин қышқылының деңгейі бақылау нұсқасымен салыстырғанда едәуір көтеріліп, 1 кг шикі массаға 9,20-10,45 % деңгейінде болды (5-кесте).

5-кесте - Биоорганикалық тыңайтқыштардың қарбыз өнімінің сапалық көрсеткіштеріне әсері, 2021 жылы

№	Тәжірибе нұсқасы	Құрғақ заттар, %	Жалпы қанттылық, %	«С» дәрумені, %	Нитраттар, мг/кг (ШРК - 60 мг/кг)
1	Бақылау (тыңайтқышсыз)	10,2	13,16	8,74	32,6
2	Биогумус, 10 т/га	13,70	15,02	10,45	43,4
3	Биогумус, 15 т/га	13,50	16,16	9,67	60,0
4	Көң, 40 т/га	13,75	16,34	10,45	57,6
5	Құс саңғырығы, 5 т/га	14,0	15,94	9,20	67,6
6	Құс саңғырығы, 10 т/га	14,0	16,36	10,92	73,6

Ғалымдар нитрат мөлшерінің жоғарлауына 20-дан астам факторлардың әсер ететінін анықтаған. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша NO<sub>3</sub> мөлшерінің адам ағзасы үшін қауіпсіз мөлшері - 3,6 мг/кг-нан артпауы тиіс [23]. Ол үшін, әр дақылда шектеулі рұқсат-етілген нитрат деңгейі орнатылған.

Біздің зерттеулерімізде, биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданған тәжірибе нұсқаларына байланысты өнімде жинақталған нитрат мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда, 43,4-73,6 мг/кг аралығында

### Талқылау

Ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында биоорганикалық тыңайтқыштардың күнгірт кара-қоңыр топырақ құнарлылық көрсеткіштеріне және қарбыз дақылының өнімділігі мен сапасына әсері анықталды. Бақылау нұсқасымен салыстыра қарағанда биоорганикалық тыңайтқыштар енгізілген нұсқаларда топырақтағы қоректік элементтердің мөлшері едәуір жоғары

### Қорытынды

Биоорганикалық тыңайтқыштардың түрлері мен енгізу мөлшеріне байланысты, зерттеу алқаптарындағы топырақтар құрамында, бақылау нұсқасымен салыстырғанда, нитратты азот, жылжымалы фосфор және алмаспалы калий мөлшерлері деңгейінің артқаны белгіленді. Зерттеу нұсқаларына байланысты, нитратты азоттың ең жоғары деңгейі - 50,4 мг/кг, топыраққа шірінді көң тыңайтқышы (40 т/га) мен құс саңғырығының 2-мөлшерін бергенде (10 т/га) қалыптасты. Жылжымалы фосфор деңгейінің артуы биогумусты 15 т/га мөлшерінде қолданғанда тіркелді-75,0 мг/кг-ға. Алмаспалы калийдің топырақтағы ең жоғары мөлшері құс саңғырығын 5 т/га мөлшерінде қолданғанда жинақталып, 320,0 мг/кг құрады.

Биоорганикалық тыңайтқыштардың

### Алғыс

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында егістік және зертханалық тәжірибелер қойып, экспериментальді мәліметтер алуға белсенділік танытқандары үшін авторлар ұжымы Э.У.Тайшыбаеваға, Б.Д.Зоржановқа, М.Ж.Қошмағамбетоваға, Ж.Ж.Махамбетовқа үлкен алғыс білдіреді.

### Қаржыландыру туралы ақпарат

Берілген ғылыми-зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі ғылым Комитетінің қаржыландыруымен «Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында бақша дақылдарының (қарбыз, қауын) экологиялық таза өнімдерін өндіру технологиясы» (ЖТН АР 08052493) 2020-2022 жж. жастар грант жобасы аясында жүзеге асырылды.

болды. Бұл жерде NO<sub>3</sub> көрсеткішінің салыстырмалы аз мөлшерде артқаны белгіленген. Бірінші тараптан қарағанда, нитрат мөлшерінің бар болуы, биоорганикалық қоректендіру жүйесінде, қарбыз дақылы үшін азот тыңайтқышы деңгейінің жеткілікті болғанын көрсетеді. Екінші тараптан алсақ, минералды тыңайтқыштармен тыңайту жүйесінде, қарбыз жемістеріндегі нитрат мөлшері 2-еседен 10 есеге дейін арта түседі. Сол себепті берілген ауытқушылық айтарлықтай жоғары емес, ал алынған өнім экологиялық тұрғыдан қауіпсіз болып табылады.

көрсеткішке ие болған.

Қарбыздың өнімділігі бақылау нұсқасымен салыстырғанда өнімділік 15,6%-дан 34,34%-ға дейін жоғарлаған, ал жемісінің сапалық көрсеткішіне келетін болсақ сапалық көрсеткіштері жақсарып, жемістердің құрамындағы құрғақ заттар, жалпы қанттылық пен аскорбин қышқылының («С» дәрумені) көбейгендігі байқалады.

қарбыз дақылының өнімділігімен сапалық көрсеткіштеріне оң әсері анықталды. Биологиялық тыңайту жүйесінде, бақылау нұсқасымен салыстырғанда, қосымша 2,37-5,22 т/га қарбыз өнімі алынып, өнімділік деңгейі сәйкесінше - 15,6-34,34%-ға өсті.

Қарбыз жемісінің биохимиялық құрамы жақсарып, бақылаумен салыстырғанда құрғақ заттың мөлшері 3,5-4,2%-ға, жалпы қанттылық 1,86-3,20%-ға, «С» дәруменінің мөлшері 0,46-2,16%-ға артты.

Қарбыз жемістері құрамындағы нитрат (NO<sub>3</sub>) мөлшері шектеулі рұқсат етілген көрсеткіш деңгейіне жақын болды. Сол себепті, зерттелген биологиялық тыңайтқыштар түр құрамы экологиялық қауіпсіз өнім қалыптастыруға ықпал етеді.



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Y.Wang and others. What could promote farmers to replace chemical fertilizers with organic fertilizers? [Text]: // Y.Wang, Y. Zhu, S.Zhang, Y.Wang / Journal of Cleaner Production, - 2018. – P. 882-890.
- 2 Suleimenov M. and others. Land Degradation Issues in Kazakhstan and Measures to Address Them: Research and Adoption [Text]: // M. Suleimenov, A. Saparov, K.Akshalov, Zh.Kaskarbayev / Pedologist (soil science). Tokyo, Japan, -2012, – P. 45-57.
- 3 Aitbayev T.E. and others. The influence of biorganic fertilizers on productivity and quality of vegetables in the system of "green" vegetable farming in the conditions of the south-east of Kazakhstan [Text]: // T.E. Aitbayev, Zh.Zh. Mamyrbekov, A.T.Aitbayeva, B.A.Turegeldiyev, B.S.Rakhymzhanov / Online Journal of Biological Sciences, - 2018. - №18 (3). –P. 277-284.
- 4 Gabriel D. and others. Food production vs. biodiversity: comparing organic and conventional agriculture [Text]: // D. Gabriel, S.M.Sait, W.E. Kunin, T.G. Benton / J Apple Ecol, - 2013. - № 50. – P. 355-364.
- 5 Бабаджанов Д.Д. и др. Тенденции развития органического сектора сельского хозяйства в мировой экономике [Текст]: // Д.Д. Бабаджанов, Р.С. Шокиров, М.Г.Абдуллоева, М.М.Хасанов / Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия гуманитарных наук, 2009. - №3. - 67-73 с.
- 6 Kaminska A. World experience of development of organic production [Text]: // A.Kaminska. 2020. - №17-18. – P. 25.
- 7 Wheeler S. Review of organic farming policy in Australia: Time to wipe the slate clean? [Text]: // S. Wheeler / Journal of Sustainable Agriculture. - 2011, Oct 1. - P. 885-913.
- 8 Klaiss M., Schmid N. Organic soybean production in Switzerland [Text]: // M. Klaiss, N. Schmid / Journal Ocl-oilseeds and fats crops and lipids, - 2020 Nov, ISSN - 2272-6977, - P.10.
- 9 Интернет источник: Organic World (2020), "The World of Organic Agriculture 2020", available at: <http://www.organic&world.net/yearbook/yearbook&2020.html>
- 10 Национальное внедрение органического сельского хозяйства. Страновой обзор производства и использования особо опасных пестицидов в Казахстане. [Текст]: // ОФ «Центр Содействие устойчивому развитию», 2020. - 38-39с.
- 11 Бас аграрлық сайт - kzhttps://eldala.kz/novosti/kazakhstan
- 12 Y Pan, Yupeng, et al. "Genetic architecture of fruit size and shape variation in cucurbits: a comparative perspective" [Text]: // Y Pan, Yupeng, et al. / Theoretical and Applied Genetics, - 2020, -133.(1): - P.1-21.
- 13 Айтбаева А.Т. и др. Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында өсімдік өсуін биологиялық үдеткіштердің бақша дақылдарының өсіп-даму үрдістері, биохимиялық құрамы және өнім қалыптастыруына әсері [Текст]: // А.Т. Айтбаева, Б.Д. Зоржанов, Д.А. Абсатарова, Р.К. Балгабаева, Б.С. Рахымжанов / Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, 2021. - №2 (109). - 4-14 б.
- 14 Aitbayeva A.T. Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Southeast of Kazakhstan "[Text]: // A.T.Aitbayeva, Zh.Zh. Mamyrbekov, B. Zorzhanov, B.S.Rakhymzhanov, M.Koshmagambetova / Eurasian Journal of Soil Science. - 2021, Volume 10, P. 302-307.
- 15 Erhar E., Hartl W., Soil Protection Through Organic Farming [Text]: // E. Erhar, W. Hartl / Organic farming, pestcontrol and remediation of soil pollutant, - 2019, ISSN: 2210-4410 - P. 203-226.
- 16 Long F. et al. Soil sickness in horticulture and forestry: a review. [Text]: // F.Long, Y.M. Lin, T. Hong, C.Z.Wu and J. Li. / Allelopathy journal. - 2019.47(1), - P. 57-72.
- 17 Scotti R., Bonanomi G., Scelza R. Organic amendments as sustainable tool to recovery fertility in intensive agricultural systems [Text]: // R. Scotti, G. Bonanomi, R.Scelza / Journal of soil science and plant nutrition, - 2015 Jun, - ISSN:0718-9508,–P. 333-352.
- 18 Тагиров М.Ш., Шакиров Р.С. Адаптивные технологии производства экологически безопасной продукции и воспроизводство почвенного плодородия [Текст]: // М.Ш. Тагиров, Р.С. Шакиров / Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2014, - №2.-19-21 с.



19 Каллас Е.В. Определение количественных и качественных характеристик гумуса с различными методами и интерпретация полученных результатов [Текст]: // Е.В. Каллас, А.С.Новикова, Т.О. Валевиц. Томск, 2020. -5-15 с.

20 Елешев Р.Е. және т.б. Агрохимия практикумы [Текст]: оқу құралы / Р.Е. Елешев, Ә.М.Балғабәева, Р.Х.Рамазанова, А.С. Салықова. Алматы: ҚазҰАУ, 2016. – 69 б.

21 Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст]: книга /С.С.Литвинов. 2011. - с. 16-90

22 Kimball B.A., Kobayashi K., Bindi M. Responses of agricultural crops to free-air CO2 enrichment. [text]: / B.A. Kimball, K.Kobayashi M.Bindi. Japan, Tsukuba, 2002, – P. 293-368.

23 Spiertz. JHJ, Lichtfouse E. Navarrete M. Nitrogen, Sustainable Agriculture and Food Security [Text]: / JHJ Spiertz, E.Lichtfouse, M.Navarrete. – 2010. – P. 43-55.

## References

1 Y.Wang and others. What could promote farmers to replace chemical fertilizers with organic fertilizers? [Text]: // Y.Wang, Y. Zhu, S.Zhang, Y.Wang / Journal of Cleaner Production, - 2018. – P. 882-890.

2 Suleimenov M. and others. Land Degradation Issues in Kazakhstan and Measures to Address Them: Research and Adoption [Text]: // M. Suleimenov, A. Saparov, K.Akshalov, Zh.Kaskarbeyev / Pedologist (soil science). Tokyo, Japan, -2012, – P. 45-57.

3 Aitbayev T.E. and others. The influence of biorganic fertilizers on productivity and quality of vegetables in the system of "green" vegetable farming in the conditions of the south-east of Kazakhstan [Text]: // T.E. Aitbayev, Zh.Zh. Mamyrbekov, A.T.Aitbayeva, B.A.Turegeldiyev, B.S.Rakhymzhanov / Online Journal of Biological Sciences, - 2018. - №18 (3). –P. 277-284.

4 Gabriel D. and others. Food production vs. biodiversity: comparing organic and conventional agriculture [Text]: // D. Gabriel, S.M.Sait, W.E. Kunin, T.G. Benton / J Apple Ecol, - 2013. - № 50. – P. 355-364.

5 Babadzhanov D.D. and others. Tendencii razvitiya organicheskogo sektora sel'skogohozyajstva v mirovoj ekonomike [Tekst]: // D.D. Babadzhanov, R.S. Shokirov, M.G.Abdulloeva, M.M.Hasanov / Vestnik Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya gumanitarny nauk, 2009. - №3. - 67-73 с.

6 Kaminska A. World experience of development of organic production [Text]: // A. Kaminska. 2020. - №17-18. – P. 25.

7 Wheeler S. Review of organic farming policy in Australia: Time to wipe the slate clean? [Text]: // S. Wheeler / Journal of Sustainable Agriculture. - 2011, Oct 1. - P. 885-913.

8 Klaiss M., Schmid N., Organic soybean production in Switzerland [Text]: // M. Klaiss, N. Schmid / Journal Ocl-oilseeds and fats crops and lipids, - 2020 Nov, ISSN - 2272-6977, - P. 10.

9 Internet istochnik: Organic World (2020), "The World of Organic Agriculture 2020", available at: <http://www.organic&world.net/yearbook/yearbook&2020.html>

10 Nacional'noe vnedrenie organicheskogo sel'skogo hozyajstva. Stranovoj obzor proizvodstva i ispol'zovaniya osobo opasnyh pesticidov v Kazahstane. [Tekst]: // OF «Centr Sodejstvie ustojchivomu razvitiyu», 2020. - 38-39с.

11 Bas agrarlyқ sajt - kz <https://eldala.kz/novosti/kazahstan>

12 Pan Y, Yupeng, et al. "Genetic architecture of fruit size and shape variation in cucurbits: a comparative perspective" [Text]: // Y Pan, Yupeng, et al. / Theoretical and Applied Genetics, - 2020, -133.(1): - P.1-21.

13 Aitbayeva A.T. zhane t.b. Kazakstannyn ontystik-shygysy zhagdajynda osimdik osuin biologiyalyk udetkishterdin baksha dakyldarynyn osip-damu yrdisteri, biohimiyalyk kuramy zhane onim kalypastyruyna aseri [Tekst]: // A.T. Aitbayeva, B.D. Zorzhanov, D.A. Absatarova, R.K. Balgabaeva, B.S. Rahymzhanov / Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina, 2021. - №2 (109). - 4-14 b.

14 Aitbayeva A.T. zhane t.b. Comparison of different types of fertilizers on growth, yield and quality properties of watermelon (Citrullus lanatus) in the Southeast of Kazakhstan "[Text]: // A.T.Aitbayeva,

Zh.Zh.Mamyrbekov, B.Zorzhanov, B.S. Rakhymzhanov, M.Koshmagambetova / Eurasian Journal of Soil Science. - 2021, Volume 10, P. 302-307.

15 Erhar E., Hartl W., Soil Protection Through Organic Farming [Text]: // E. Erhar, W. Hartl / Organic farming, pestcontrol and remediation of soil pollutant, - 2019, ISSN: 2210-4410 - P. 203-226.

16 Long F. et al. Soil sickness in horticulture and forestry: a review. [Text]: // F.Long, Y.M.Lin, T.Hong, C.Z.Wu and J.Li / Allelopathy journal. - 2019,47(1), - P. 57-72.

17 Scotti R., Bonanomi G., Scelza R. Organic amendments as sustainable tool to recovery fertility in intensive agricultural systems [Text]: // R. Scotti, G. Bonanomi, R.Scelza / Journal of soil science and plant nutrition, - 2015 Jun, - ISSN:0718-9508,-P. 333-352.

18 Tagirov M.SH., Shakirov R.S. Adaptivnye tekhnologii proizvodstva ekologicheski bezopasnoj produkcii i vosproizvodstvo pochvennogo plodorodiya [Tekst]: // M.SH. Tagirov, R.S. Shakirov / Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk, 2014, - №2.-19-21 s.

19 Kallas E.V., Novikova A.S., Valevich T.O. Opredelenie kolichestvennyh i kachestvennyh harakteristik gumusa s razlichnymi metodami i interpretaciya poluchennyh rezul'tatov [Tekst]: // E.V. Kallas, A.S. Novikova, T.O. Valevich. Tomsk, 2020, -5-15 s.

20 Eleshev R.E. zhane t.b. Agrohimiya praktikumy [Tekst]: oku kuraly / R.E. Eleshev, A.M. Balgabaeva, R.H. Ramazanova, A.S. Salykova. Almaty: KazUAU, 2016. – 69 b.

21 Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve [Tekst]: kniga / S.S. Litvinov. 2011. - S. 16-90

22. Kimball B.A., Kobayashi K., Bindi M. Responses of agricultural crops to free-air CO2 enrichment. [text]: / B.A. Kimball, K. Kobayashi, M. Bindi. Japan: Tsukuba, - 2002, – P. 293-368.

23 Spiertz JHJ, Lichtfouse E. Navarrete M. Nitrogen, Sustainable Agriculture and Food Security [Text]: /JHJ Spiertz, E. Lichtfouse, M. Navarrete. 2010. – P. 43-55.

## **ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ АРБУЗА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

*Кенжегулова Саягуль Олжабаевна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: saya\_keng@mail.ru*

*Серикбай Махбал*

*Магистрант 2 курса  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: songorova.m@mail.ru*

*Айтбаева Акбоне Темиржановна*

*PhD*

*ТОО "Казахский НИИ плодоовощеводства"  
г. Алматы, Казахстан  
e-mail: aitbaeva\_a\_86@mail.ru*

*Кульжанова Салтанат Мукатаевна*

*Кандидат географических наук, ассоциированный профессор  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина  
г. Нур-Султан, Казахстан  
e-mail: bota-madi@mail.ru*

### **Аннотация**

В данной статье исследование влияния биоорганических удобрений на плодородие темно-коричневых почв в условиях юго-востока Казахстана было определено по уровню питательных элементов (NPK) в почвах вариантов, в которых применялись различные биоорганические удобрения, а также по влиянию на урожайность арбуза, общим показателям продуктивности и качественному составу опытных вариантов.

По результатам исследований установлено, что исследуемые поля биоорганических удобрений оказывают положительное влияние на показатели плодородия почв. Установлено, что максимальные показатели подвижных форм макроэлементов накапливаются при подаче в почву навоза навоза в количестве 40 т/га, биогумуса в количестве 15 т/га и птичьего помета в количестве 5,0 т/га.

Биоорганические удобрения повысили урожайность культуры арбуза. По сравнению с контрольным вариантом производительность выросла с 15,6% до 34,34%.

В системе биологического удобрения улучшились качественные показатели культуры арбуза, увеличилось содержание в плодах сухих веществ, общая сахаристость и аскорбиновая кислота.

**Ключевые слова:** биоорганические удобрения; почва; плодородие; арбуз; урожайность; биохимические показатели.

## **INFLUENCE OF BIOORGANIC FERTILIZERS ON THE FERTILITY OF DARK CHESTNUT SOIL AND THE PRODUCTIVITY OF WATERMELON IN THE SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN**

*Kenzhegulova Sayagul Olzhabayevna*

*Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: saya\_keng@mail.ru*

*Serikbay Makhbal*

*2nd year master's student*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: songorova.m@mail.ru*

*Aitbayeva Akbope Temirzhanovna*

*Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP*

*Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: aitbaeva\_a\_86@mail.ru*

*Kulzhanova Saltanat Mukataeva*

*Candidate of Geographical Sciences, associate professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*e-mail: bota-madi@mail.ru*

### **Abstract**

In this article, the study of the effect of bioorganic fertilizers on the fertility of dark brown soils in the conditions of southeastern Kazakhstan was determined by the level of nutrients (NPK) in the soils of the variants in which various bioorganic fertilizers were used, as well as by the effect on the yield of watermelon, overall productivity indicators and the qualitative composition of the experimental variants.

According to the research results, it was found that the studied fields of bioorganic fertilizers have a positive effect on soil fertility indicators. It was found that the maximum values of mobile forms of

macronutrients accumulate when manure is fed into the soil in the amount of 40 t/ ha, vermicompost in the amount of 15 t / ha and bird droppings in the amount of 5.0 t / ha.

Bio-organic fertilizers have increased the yield of watermelon culture. Compared to the control version, productivity increased from 15.6% to 34.34%.

In the biological fertilizer system, the quality indicators of watermelon culture have improved, the content of dry substances in fruits, total sugar content and ascorbic acid have increased.

**Keywords:** bioorganic fertilizers; soil; fertility; watermelon; yield; biochemical parameters.

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1046

UDC 639.2.3

## STUDY OF THE OXIDATION KINETICS OF VEGETABLE OILS AT DIFFERENT TEMPERATURES

**Lorenzo Guerrini**

*PhD, Università di Firenze*

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie*

*Firenze, Italy*

*e-mail: Lorenzo.guerini@unifi.it*

**Mukhametov Almas Erekyly**

*PhD*

*Kazakh National Agrarianresearch university*

*Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: myhametov\_almas@mail.ru*

*Kazhymurat Assemay Talgatkyzy*

*Master of Technical Sciences*

*Kazakh National Agrarian research university*

*Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: assemay2006.87@mail.ru*

---

### Annotation

In this paper, oxidation was studied using the example of 4 types of refined vegetable oils: linseed, sunflower, corn and safflower. The kinetics of oxidation of vegetable oils at room temperature was studied. The peroxide value of sunflower, corn and flaxseed oils steadily increased during oil storage compared to safflower oil.

The kinetics of oxidation of vegetable oils (sunflower, corn, olive, safflower, rapeseed and linseed) at different temperatures was also studied. Among the studied samples at 100 °C, for linseed, rapeseed and safflower, the acceleration of the growth of peroxide formation is significantly higher than for olive, corn and sunflower by 2-3 times.

The growth rate of the peroxide value in sunflower, olive and corn oil increased significantly at temperatures above 100°C.

According to the results of the study of the temperature dependence of the oxidation rate of vegetable oils, it is recommended in the production process in order to achieve greater oxidative stability of oils, the temperature regime for linseed and safflower oils should not exceed 60 ° C, for sunflower oil - 80 ° C. With a further increase in temperature above the identified values, an increase in the rate of formation of secondary oxidation products is observed, which reduce the taste of the oil, especially linseed and safflower.

**Key words:** peroxide value; storage of vegetable oils

### Materials and methods

The priority national projects of Kazakhstan include the development of the agro-industrial complex, the basic industry of which is the oil and fat industry, which forms the raw material supply for the food and processing industries, as well as the production of socially significant fatty foods. One of the promising areas of its innovative development is the development of new and

improvement of existing technologies for the production and processing of vegetable oils, which make it possible to obtain oils of high nutritional and biological value, which are necessary for the production of high-quality food products [1].

Fatty acids containing omega-3, omega-6 and omega-9 fatty acids are of particular nutritional importance. Omega-3 is recommended for the



following diseases: diabetes, cardiovascular disease, vision problems, immune disorders, overweight and underweight, osteoarthritis and rheumatoid arthritis.

Omega-6 is an important fatty acid, the only one that can be converted into other acids and protect the body from their deficiency. Only Omega-6 is the basis for the synthesis of arachidonic acid, which guarantees the correct fat metabolism and the correct synthesis of prostaglandins [2,3].

One of the reasons for the deterioration of vegetable oils is the process of their oxidation during storage. It leads not only to a decrease in quality, but also to the destruction of pharmacologically valuable components, and in some cases to the formation of toxic compounds [4].

Peroxide value are one of the indicators of the commercial value of oils, since they increase as a result of the oxidation and hydrolytic decomposition of a neutral triglyceride molecule into free fatty acids. By the amount of free fatty acids contained in the oil, one can judge its freshness, because there are few of them in natural fats. During storage and heating of fat, the

### Results

The study of oxidation was carried out at room temperature on the example of 4 types of refined vegetable oils: linseed, sunflower, corn and safflower.

The study of oxidation was carried out at room temperature on the example of 4 types of refined vegetable oils: linseed, sunflower, corn and safflower.

Experiments on the oxidation of mixtures of vegetable oils were carried out in weighing bottles at room temperature, free access of atmospheric oxygen and the ratio of the surface area of contact with air to the volume of oil 2.5 cm<sup>-1</sup>, sample weight 6 g. every 2 weeks.

Determination of the peroxide number of vegetable oils according to GOST R 51487-99 GOST R 51487-99 "Vegetable oils and animal

### Discussion

The study of the kinetics of oxidation of vegetable oils at room temperature is presented in Figure 1. According to the content of fatty acids, these oils differ and belong to different groups according to the ability to form films when dried. Linseed oil belongs to drying oils that form a smooth and transparent film in air and is characterized by the shortest shelf life due to high oxidizing ability. Sunflower and corn oils are semi-drying oils and have similar peroxide values during storage at room temperature [9].

Safflower oil is characterized by high oxidation stability when stored for a long time [10,11].

amount of free fatty acids increases. Their further oxidation leads to the appearance of defects in taste and smell, and with a deeper process - to the unsuitability of the use of fat for food purposes [5]. To reduce the oxidation of oils during production and storage, it is recommended to reduce the temperature, exclude exposure to light and air, remove metals and oxidized compounds, and use appropriate concentrations of antioxidants [6, 7]. It is obvious from the literature how many factors can affect the oxidative stability of oils, and it is often a difficult task to identify the individual contribution of each of them.

The physicochemical properties, stability and nutritional value of oils are related to the fatty acid profile. The major classes of oils and fats include saturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, and polyunsaturated fatty acids, present in varying proportions in different types of oils [8].

In this work, the change in the peroxide value of vegetable oils at different temperatures was studied to identify the improvement in quality indicators in increasing storage stability.

fats. Method for measuring peroxide value.

Experiments to study the kinetics of oxidation of some types of oils (refined sunflower, corn, olive and linseed, safflower and rapeseed) and to establish the temperature dependence were carried out as follows: 10 cm<sup>3</sup> samples of oils placed in colorless glass bottles without lids with a volume of 20 cm<sup>3</sup> were oxidized in the dark at temperatures (20±2), 60, 80, 120°C, free access of air oxygen and ratio of contact surface area with air to oil volume 0.45 cm<sup>-1</sup>.

The samples of refined sunflower, corn, safflower, rapeseed and linseed oils used in the studies were of domestic production. Olive oil is imported. All samples of oils were purchased from the distribution network.

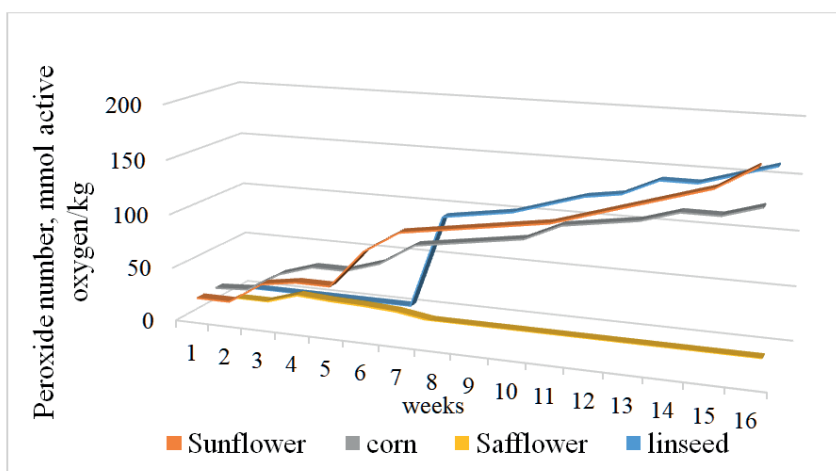


Figure 1 - Change in peroxide value during storage of oils at room temperature

During the experiment at room temperature, the peroxide value of sunflower oil increased from 1 to 112 mol active oxygen / kg (112 times), corn oil - from 2 to 110 mol active oxygen / kg (55 times), linseed oil increased from 5 to 150 mol active oxygen/kg (30 times), safflower - from 5 to 7 mol active oxygen/kg (1.4 times).

The peroxide value of sunflower, corn and flaxseed oils constantly increased during oil storage. Figure 1 shows the change in the peroxide value of linseed oil when stored at room temperature is more intense in comparison with other types of oils. The value of the peroxide number of safflower oil changed little over the

period of the experiment.

The established dependences of the change in the peroxide number for the studied types of oils at room temperature are natural and confirm the influence of the fatty acid composition of oils on their stability to oxidation during storage.

The study of the oxidation kinetics of refined vegetable oils on the example of sunflower, corn, olive, safflower, rapeseed and linseed oils at different storage temperatures is shown in Table 1.

The study of changes in the rate of oxidation of vegetable oils was carried out at temperatures of 60°C, 80°C, 100°C and 120°C.

Table 1 - Change in the value of the peroxide value of vegetable oils at various oxidizing temperatures, mmol of active oxygen / kg

Temperature, °C	Name of the oil					
	sunflower	corn	Olive	safflower	rapeseed	Linen
20	1,44	2,88	3,4	6,53	1,79	0,95
60	2,83	1,99	1,12	2,68	1,84	2,09
80	3,36	1,97	2,42	5,23	2,44	2,59
100	3,43	5,5	2,8	9,9	7,26	8,74
120	47,51	31,22	25,47	123,42	79	106,56

Laboratory studies of changes in the peroxide number for various types of vegetable oils at different temperatures have shown that at temperatures above 100 degrees Celsius, the rate of formation of peroxide compounds increases dramatically. Among the studied samples for linseed, rapeseed and safflower oils, the acceleration of the growth of peroxide formation is significantly higher than for olive, corn and sunflower oils by 2-3 times.

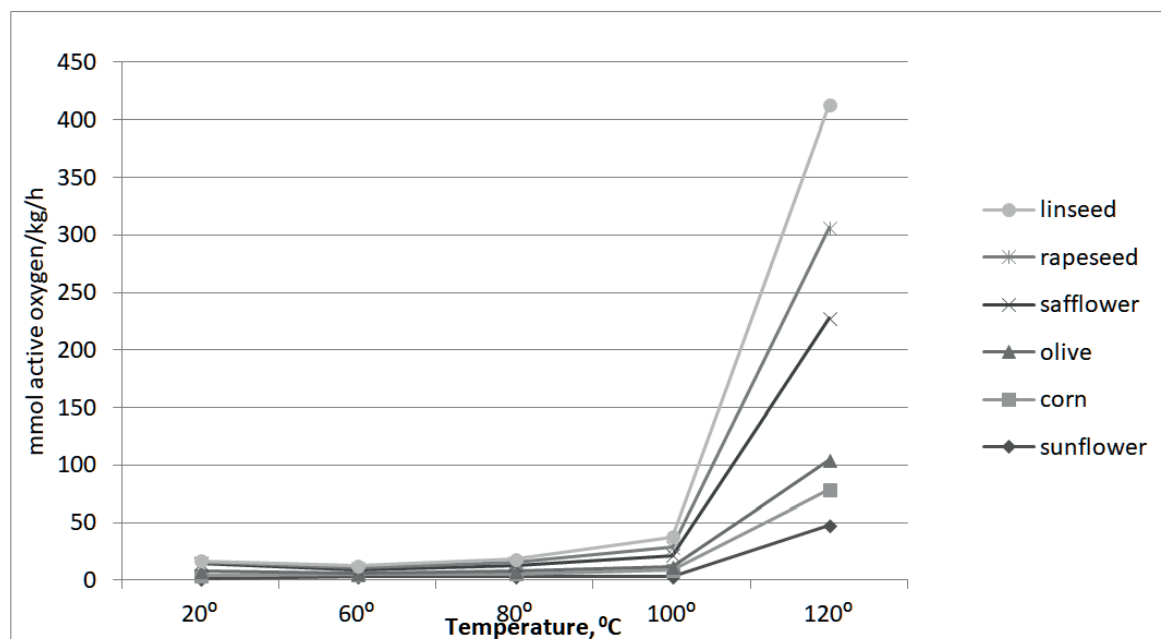


Figure 2 - The rate of change in the peroxide value of vegetable oils at different temperatures, mmol active oxygen/kg/h

The growth rate of the peroxide value in sunflower, olive and corn oil increased significantly at temperatures above 100°C - 9.1 times for sunflower and 13.9 times for olive oil. The sharp increase in the peroxide value for safflower oil by 12.5 times, rapeseed oil by 10.9 times and linseed oil by 12.2 times can be explained by their ability to dry out for linseed and safflower oils.

### Conclusions

According to the results of studying the temperature dependence of the oxidation rate of vegetable oils, it is recommended in the production process, for example, during pressing, deodorization and other processing processes, in order to achieve greater stability of oils, the temperature regime for linseed and safflower oils should not exceed 60 ° C, for sunflower oil more than 80 ° C. With a further increase in temperature

In further studies, to create vegetable oil compositions, domestic refined vegetable oils will be selected as components - sunflower oil, which has greater oxidative stability, as well as flaxseed oil as a source of Omega-3 fatty acids and safflower oil, which is characterized by high oxidation stability during storage.

above the identified values, an increase in the rate of formation of secondary oxidation products is observed, which reduce the taste of the oil, especially linseed and safflower.

The work was carried out within the framework of program-targeted financing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023. IRN - BR10764977.

### References

- 1 Gridneva E., Kaliakparova G., Guseva O. Perspektivy razvitiya rynka nishevyh kul'tur //Jekonomika i statistika. – 2018. -p 59-66.
- 2 Chimonina I.V., Influence of vegetable oils on the physiological aspects of human health [Tekst]: / Shulga A.A.- MNKO, 2015. -p 52
- 3 Dauqan, E. Top, A.G.M. Vitamin E and beta carotene composition in four different vegetable oils [Tekst]: /Sani, H.A.; Abdullah, A.; Muhammad, H.; American Journal of Applied Sciences, 2011. -p 407.
- 4 Kornena E.P., Ekspertiza masel, zhirov i produktov ikh pererabotki. Kachestvo i bezopasnost' [Tekst]: / Kalmanovich S.A., Martovshchuk E.V., Tereshchuk L.V., Martovshchuk V.I., Pozdniakovskii V.M.-Novosibirsk,2007. -p. 272

- 5 E.P. Kornen, S.A. Examination of oils, fats and products of their processing. Quality and safety [Tekst]: / Kalmanovich, E.V. Martovshchuk, L.V. Tereshchuk - Novosibirsk, 2009- p. 272
- 6 Jacobsen C. Oxidative Rancidity [Tekst]: Encyclopedia of Food Chemistry. Oxford, 2019. -p 261
- 7 Grosshagauer S. Strategies to increase the oxidative stability of cold pressed oils [Tekst]: / Steinschaden R., Pignitter M. LWT-Food Sci. Technol.- 2019.-p 106
- 8 Fischer, J. J. Delayed oxidation of polyunsaturated fatty acids encapsulated in safflower (Carthamus tinctorius) Oil Bodies [Tekst]:/International Journal of Engineering Science and Innovation Technologies, 2014.-p.512
- 9 Harchenko Galina Mihajlovna. "Fiziko-mehaniicheskie svoystva rastitel'nyh masel" Tekst]: / Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2008.- p 54
- 10 Pan A. a-Linolenic acid and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis [Tekst]: / Chen M., Chowdhury R. A m.J. Clin. Nutr, 2012.-p. - 1262.
- 11 Ankit Goyal Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food [Tekst]: / Vivek Sharma, Neelam Upadhyay, Sandeep Gill, Manvesh Sihag J Food Sci Technol,2014.-p 1633

## ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ ТЕМПЕРАТУРАДАҒЫ ТОТЫҒУ КИНЕТИКАСЫН ЗЕРТТЕУ

*Лоренцо Геррини*

*PhD, Firenze университеті*

*Ғылыми және технологиялар бөлімі*

*Фаренце, Италия*

*e-mail: Lorenzo.guerini@unifi.it*

*Мухаметов Алмас Ерекұлы*

*PhD*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы 050010, Абай даңғылы, 8, Қазақстан*

*e-mail: muhametov\_almas@mail.ru*

*Қажымұрат Асемай Талғатқызы*

*Техника ғылымдарының магистрі*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*Алматы, 050010, Абай даңғылы, 8 Қазақстан*

*e-mail: assemay2006.87@mail.ru*

### **Түйін**

Бұл жұмыста тазартылған өсімдік майларының 4 түрі мысалында тотығу зерттелді: зығыр, күнбағыс, жүгері және мақсары. Өсімдік майларының бөлме температурасында тотығу кинетикасы зерттелді. Майды сақтау кезінде күнбағыс, жүгері және зығыр майларының асқын тотығы мақсары майымен салыстырғанда тұрақты өсті.

Өсімдік майларының (күнбағыс, жүгері, зәйтүн, мақсары, рапс және зығыр) әртүрлі температурада тотығу кинетикасы да зерттелді. Зерттелетін сынамалардың ішінде 100 °С температурада зығыр, рапс және мақсары үшін зәйтүн, жүгері және күнбағысқа қарағанда 2-3 есе асқын тотық түзілуінің өсу жеделдеуі айтарлықтай жоғары болды.

Күнбағыс, зәйтүн және жүгері майындағы пероксид мөлшерінің өсу қарқыны 100°С жоғары температурада айтарлықтай өсті.

Өсімдік майларының тотығу жылдамдығының температураға тәуелділігін зерттеу нәтижелері бойынша майлардың тотығу тұрақтылығына жоғарырақ жету үшін өндіріс процесінде ұсынылады, зығыр және мақсары майларының температуралық режимі 60°С аспауы керек, күнбағыс майы үшін - 80 ° С. Анықталған мәндерден жоғары температураның одан әрі жоғарылауымен майдың,

әсіресе зығыр және мақсары дәнінің дәмін төмендететін қайталама тотығу өнімдерінің түзілу жылдамдығының жоғарылауы байқалады.

**Кілт сөздер:** пероксидтің мәні; өсімдік майларын сақтау.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ОКИСЛЕНИЯ РОСТА МАСЕЛ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

*Лоренцо Геррини*

*PhD*

*Университет Флоренции*

*Департамент науки и технологий*

*Флоренция, Италия*

*e-mail: Lorenzo.guerini@unifi.it*

*Мухаметов Алмас Ерекұлы*

*PhD*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*Алматы, Казахстан*

*e-mail: muhametov\_almas@mail.ru*

*Кажымурат Асемай Талгатқызы*

*Магистр технических наук*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет*

*Алматы, Казахстан*

*e-mail: assemay2006.87@mail.ru*

### **Аннотация**

В работе исследовано окисление на примере 4-х видов рафинированных растительных масел: льняном, подсолнечном, кукурузном и сафлоровом. Была исследована кинетика окисления растительных масел при комнатной температуре. Перекисное число подсолнечного, кукурузного и льняного масла постоянно увеличивалось в процессе хранения масла по сравнению с сафлоровым маслом.

Также была исследована кинетика окисления растительных масел (подсолнечного, кукурузного, оливкового, сафлорового, рапсового и льняного) при различной температуре. Среди исследуемых образцов при 100 °С выше для льняного, рапсового и сафлорового ускорение роста образования перекисей значительно выше, чем для оливкового, кукурузного и подсолнечного в 2-3 раза.

Скорость роста показателя перекисного числа в подсолнечном, оливковом и кукурузном масле значительно увеличивалась при температурах более 100°С.

По результатам исследования температурной зависимости скорости окисления растительных масел рекомендуется в производственном процессе в целях достижения большей окислительной стабильности масел температурный режим для льняного и сафлорового масла не должен превышать 60°С, для подсолнечного – 80°С. При дальнейшем повышении температуры более выявленных значений наблюдается увеличение скорости образования вторичных продуктов окисления, которые снижают вкусовые достоинства масла, особенно льняного и сафлорового.

**Ключевые слова:** перекисное число, хранение растительных масел



doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1047

ЭОЖ 665.1

## ФУНКЦИОНАЛДЫ МАҚСАТТАҒЫ СПРЕД АЛУ ҮШІН РАПС ЖӘНЕ ЗЫҒЫР МАЙЛАРЫНАН КУПАЖ АЛУ

*Туякбаева Жанат Егенбердиновна*

*PhD докторант*

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

*ЖШС Астана филиалының жоба жетекшісі*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: zhanat\_tuyakbaeva@mail.ru*

*Альжаксина Назым Ерболовна*

*PhD*

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

*ЖШС Астана филиалының бас ғылыми қызметкері*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Жадрасын Жансая Қорғанбекқызы*

*Техника ғылымдарының магистрі*

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

*ЖШС Астана филиалының аға ғылыми қызметкері*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: zhadrasyn.zhansaya@gmail.com*

*Муслимов Нуржан Жумартович*

*Техника ғылымдарының докторы*

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

*ЖШС аға ғылыми қызметкері*

*Алматы қ., Қазақстан*

*E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

---

### Түйін

Бұл жұмыста өсімдік майларының май-қышқыл құрамын анықтау үшін газды хроматография әдісі қолданылды. Дезодорацияланған рафинацияланған рапс майының, рафинацияланбаған зығырмайының сапалық сипаттамалары мен май қышқылының құрамы анықталды. Теңдестірілген май қышқылының құрамы бар өсімдік майларының қоспасы алынып, оның сапасы, сондай-ақ май қышқылының құрамы зерттелді. Функционалды мақсаттағы спредтер үшін теңдестірілген май негізі жасалды. Спредтердің физиологиялық және технологиялық параметрлеріне әсер ететін негізгі факторлар анықталды. Физиологиялық параметрлерге әсер ететін бұл факторға негіздің май қышқылдық құрамы жатады. Сүт майы мен өсімдік майларының әр түрлі қатынасы бар эмульсиялар дайындалады. Сондай-ақ, май қышқылдарының транс-изомерлері құрамының көрсеткіштері зерттелді. Жүргізілген зерттеулер негізінде сүт майы мен өсімдік майы купажының оңтайлы арақатынасы деп, сүт майы 80% және рапс пен зығырмайының 20% купажын құрады. Алынған эмульсияға купаж қосу арқылы май қышқылдарының транс-изомерлерінің бастапқы өнімге қарағанда аз болды.

**Кілт сөздер:** спред; рафинацияланған рапс майы; рафинацияланбаған зығырмайы; купаждау; май негізі; газ хроматографиясы; транс - изомерлер.

## Кіріспе

Ел халқының белсенді өмір сүруі және ағзаның денсаулығын және толыққанды жұмыс істеуін нығайту мақсатында тамақ өнімдеріне физиологиялық қажеттіліктерді қамтамасыз ету үшін азық-түлік тауарлары нарығы үлкен маңызға ие [1]. Теңгерімді өнімдердің құрамын жобалаудағы негізгі ережелердің ішінде липидті фракцияның май-қышқыл құрамын қаныққан, қанықпаған және полиқанықпаған май қышқылдары арасындағы оңтайлы арақатынасқа барынша жақындату үшін мақсатты түрде өзгерту қажеттілігі көрсетілген. Кілегейлі-өсімдік спредтерінің асортиментін дамыту тұжырымдамасында бірқатар бағыттар ерекшеленеді, олардың басымдылығы: рецептураға кілегейлі майларды емес, өсімдік майларының композицияларын енгізу арқылы өнімнің май-қышқыл құрамын бағытты реттеу; май мен майсыз компоненттер арасындағы қатынасты соңғысының пайдасына өзгерту арқылы калорияны азайту; майлы негіздердің сапасын жақсартқыштарды, оның ішінде құрылымды тұрақтандырғыштарды, антиоксиданттарды және басқаларын қолданудың жарамдылығы мен орындылығы, олардың негізгі таңдау принциптері негізінен функционалды ингредиенттерге бағытталған [2].

Сүт майы мен өсімдік майларының үйлесімі осы өнімдердің құрамына кіретін ингредиенттерді бір немесе бірнеше маңызды факторлармен өзара байытуға мүмкіндік береді және теңдестірілген құрамдағы өнімдерді, соның ішінде арнайы жасалған мақсатты сорттарды жасауға мүмкіндік береді. Осылайша, теңдестірілген тамақтану формуласына неғұрлым толық сәйкес келетін өнімдерді жасау мақсатында құрамы мен қасиеттерін оңтайландыру жаңа технологияларды әзірлеу бағыттарын айқындайды [3].

Функционалды спред - бұл реттелетін құрамы мен қасиеттері бар, адам денсаулығына пайдалы және оны сары майдың арзан аналогы ретінде қарастыру дұрыс емес. Себебі, функционалды ингредиенттері бар жоғары сапалы спредтерді өндіруде байыту үшін қымбат ингредиенттер қолданылады. Тұтынушылардың өнімнің осы түріне қатынасы әртүрлі және негізінен теріс. Көптеген адамдар спред төмен сапалы арзан шикізаттан, негізінен пальма майынан жасалған деп санайды.

Осыған қарамастан, спредтер ішкі азық-түлік нарығында орнықты және маймен бәсекеге түседі [4, 5]. ГОСТ Р 52100-2003 "Спредтер мен пісірілген қоспалар. Жалпы техникалық шарттар" бойынша спредтер стандарты шикізаттың құрамына және майдың массалық үлесіне байланысты жіктеледі: кілегейлі-өсімдік (сүт майы кемінде 50 %), өсімдік-кілегейлі (сүт майы 15-тен 49% - ға дейін қоса алғанда), өсімдік-майлы (табиғи және /немесе фракцияланған, және/немесе қайта этерификацияланған және / немесе гидрогенделген өсімдік майлары), олар өз кезегінде жоғары майлы (70,0-ден 95,0% - ға дейін), орташа майлы (50,0-ден 69,9% - ға дейін), төмен майлы (39,0-ден 49,9% - ға дейін) болып бөлінеді [6].

Спредтер су (гидрофильді) және май (гидрофобты) фазасының болуына байланысты физиологиялық функционалды ингредиенттерді енгізуге ыңғайлы нысандар болып табылады. Май негізін біріктіру арқылы, мысалы, араластыру арқылы спредтерге функционалды қасиеттер де берілуі мүмкін [7]. Спредтердің май негіздерінің тепе-теңдігін зерттеу үшін омега-6, омега-3 май қышқылдарының оңтайлы қатынасын есептеуді және қоспаның құрамындағы әр майдың массалық үлесін табуды қамтитын араласқан майларды дамыту маңызды.

ФАО/ДДҰ негізінде май тұтыну нормалары омега-6 үшін 3% және омега-3 үшін 0,5% құрайды, бірақ жүрек ауруларымен күресу үшін 9% омега-6 және 2% омега-3 ұсынылады [8]. омега-3 және омега-6 көп мөлшерде қолдану жағымсыз салдарға әкеледі. Осыған байланысты адамның дұрыс тамақтануы үшін майдың шамамен 35% - ын тұтыну ұсынылады, аз мөлшерде тұтыну олардың жетіспеуіне әкеледі [9].

Спредтердің май негіздерін жасау кезінде спредтердің физиологиялық және технологиялық параметрлеріне әсер ететін негізгі факторларды анықтау қажет. Физиологиялық параметрлерге әсер ететін факторларға негіздің май қышқылының құрамы және оның тепе-теңдігі жатады.

Ұсынылатын  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 қатынасы сау адамның рационнда 10:1 құрайды, емдік тамақтану үшін 3:1-ден 5:1-ге дейін болады [10].

### Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысандары: рафинацияланған дезодорацияланған рапс майы, рафинацияланбаған зығыр майы, майлылығы 82,5%."Сергеев" тәтті-сары майы.

Май-қышқыл құрамын анықтау ГОСТ 30418-96 "Өсімдік майлары. Газ сұйықтығы хроматографында" сәйкес жүргізілді. Май-қышқыл құрамын анықтау әдісі "Хромос ГХ-1000" газ хроматографын, жалынды-ионизациялық детекторды CP-Sil 88 колонка-

сын пайдалана отырып жүргізілді.

Майларды купаждау ІКА LR 1000 қондырғысында жүзеге асырылды, купаждалған майларды дайындаудың оңтайлы әдістерін белгілеу кезінде келесі технологиялық параметрлер эксперименталды түрде негізделді: T=35-40°C болған кезде араластырғыштың айналу жылдамдығы 100 айн/мин 10-15 мин.

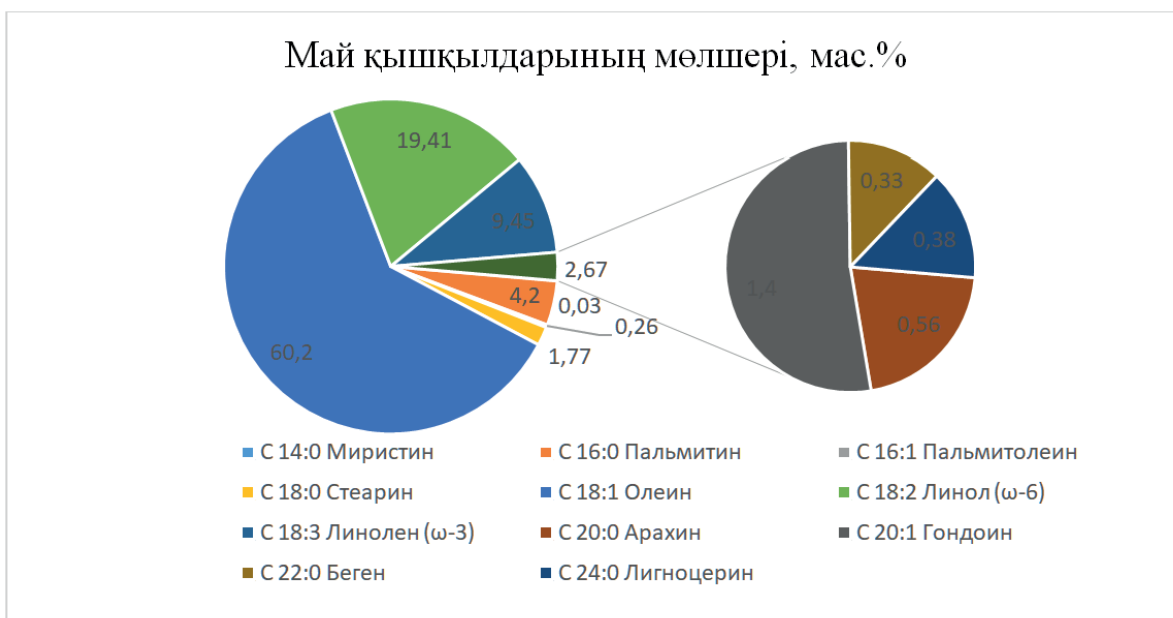
### Нәтижелер

Спредтерге арналған теңдестірілген май негіздерін жасау үшін омега-6-ның омега-3 қатынасын есептеу керек, бұл жағдайда C18:2 линолқышқылының C18:3 линоленқышқылына қатынасы, ол үшін ұсынылған майлардың май қышқылының құрамын анықтау қажет. Бұл талдау ГОСТ 30418-96 сәйкес жүргізілді, ГЖХ талдау жүргізу шарттары: тот баспайтын болаттан жасалған газохроматографиялық колонка: ұзындығы - 1м, ішкі диаметрі 2 мм; колонкалар термостатының температурасы-180-190°C; буландырғыштың температурасы-250°C; детекторлар пешінің температурасы-200°C; тасымалдаушы газ (азот) ағынының жылдамдығы-30-40 см/мин; сынаманың көлемі - гександағы қышқылдардың метил

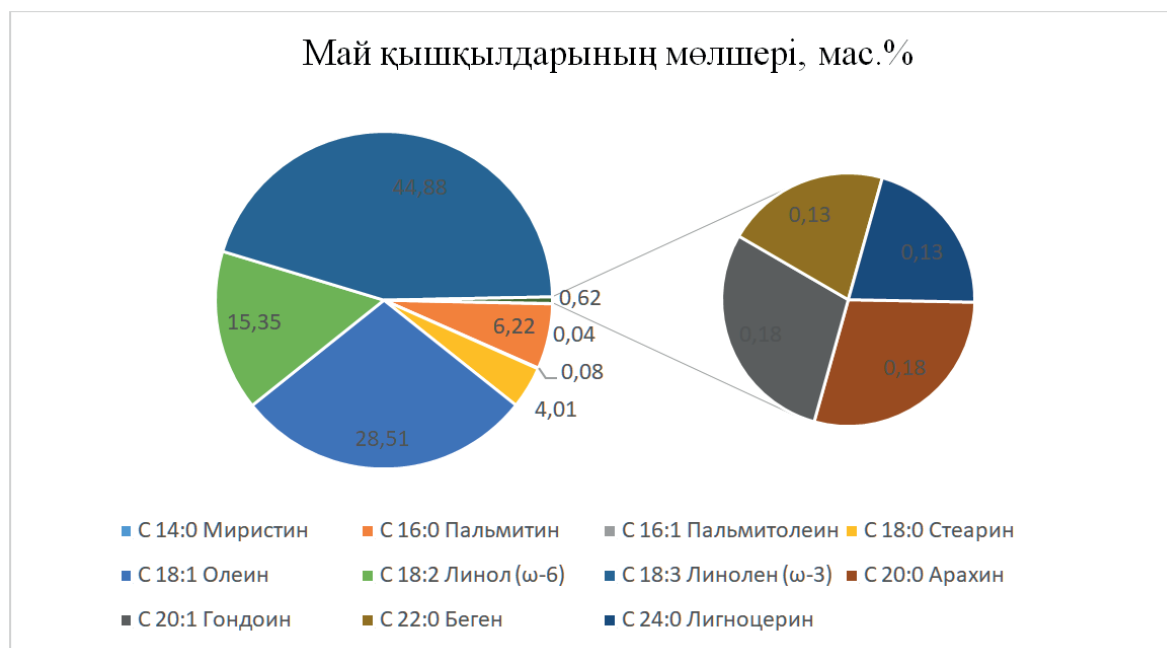
(этил) эфирлерінің шамамен 1 мм ерітіндісі. Өлшеудің соңғы нәтижесі үшін майдың май қышқылдарының метил (этил) эфирлерінің құрамын ішкі қалыпқа келтіру әдісімен есептегеннен кейін қатарынан екі өлшеу нәтижелерінің орташа арифметикалық мәні алынды.

Сынамаларды іріктеу кезінде кокос майы типіндегі төмен молекулалы май қышқылдары (C6-C12) ескерілмеген, себебі Зерттеудің мақсаты жоғары молекулалы қанықпаған май қышқылдарының құрамын анықтау болып табылады.

Зерттелетін майлардың майқышқылды құрамы бойынша газохроматографиялық талдау нәтижелері 1 және 2-суретте көрсетілген.



Сурет 1- Рапс майының май-қышқылды құрамы



Сурет 2 – Зығыр майының май-қышқылды құрамы

1 және 2-суреттердің деректерінен зерттелген майлардағы линол мен линолен қышқылдарының қатынасы әдеби көздерден алынған мәліметтермен байланысты екенін көруге болады. Дезодорацияланған рафинацияланған рапс майында линол және линолен қышқылдарының құрамы бойынша купаждар үшін негіз ретінде майлардың майқышқылдық құрамының көрсеткіштеріне сүйене отырып, 19,41% және 9,45% құрады. Зығырдағы линол және линолен қышқылдарының құрамы рафинацияланбаған май үлгіні көрсетті 15,35% және 44,88%. Май-

қышқыл құрамы туралы алынған мәліметтерге сүйене отырып, майларды купаждау үшін негіз ретінде алуға болады. Сонымен, майларда поликанықпаған омега-3-6-9 май қышқылдарының қажетті мөлшерін қамтиды.

Купаждау арқылы май қышқылының құрамын оңтайландыру мәселесін шешу үшін математикалық әдістерді қолдануға болады.

Сондай-ақ, рапс және зығыр майларының қоспасы алынған үлгінің май қышқылының құрамы зерттелді. Зерттеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген

Кесте 1 – Купаждың май-қышқылды құрамы

Анықталатын элемент / көрсеткіш	Сынақ әдісіне НД белгілеу	Нақты алынған нәтиже, жалпы көлемінің %
1	2	3
Қаныққан май қышқылдары, оның ішінде		
Миристин (C14:0)		0,0
Пальмитин (C16:0)		4,02
Стеарин (C18:0)		1,45
Арахино (C20:0)		0,68
Беген(C22:0)		0,21
Қанықпаған май қышқылдары, оның ішінде		
Цис-олеин (C22:0 C9)		61,23
Эйкозен (C20:1)		0,94
Поликанықпаған май қышқылдары, оның ішінде		
Цис-линол (C18:2 C9,12)		30,56
Линолен (C18:2 C1)		4,68
Линолен (C18:2 C2)		1,23

Рапс және зығыр майлары купажиның барлық зерттелетін үлгісінің май қышқыл құрамын талдау поликанықпаған май қышқылдарының ішінен цис-линол май қышқылының құрамы сынаманың жалпы көлемінің 30,56% – ын, С1 конфигурациясындағы линоленнің құрамы – сынаманың жалпы көлемінің 1,23%, С2 конфигурациясындағы линоленнің құрамы-сынаманың жалпы көлемінің 4,68% - ын көрсетті.

Осылайша, алынған қоспада линол және линолен қышқылының берілген 5:1 қатынасы сақталды. Функционалды спредтерді алу үшін сүт майы мен өсімдік майларының қоспасын оңтайландыру поликанықпаған

май қышқылдарының омега-3 және омега-6 оңтайлы қатынасына негізделген.

Функционалды спредті алудың негізгі компоненттері рапс және зығыр майлары мен сүт майларының қоспасы алынды. Сүт майы ретінде "Экомол Сергеевка" ЖШС (Солтүстік Қазақстан облысы, Петропавл қ.) өндірген дәстүрлі тәтті-сары майлылығы 82,5% "Сергеев" тұздалмаған сары майы алынды.

Эксперимент сүт майы мен өсімдік майларының әр түрлі қатынасы бар эмульсияны дайындауға негізделді, содан кейін алынған эмульсияның май қышқылының құрамын зерттеді. 3-суретте эмульсия алу әдісі көрсетілген.



Сурет 3 – IKA LR 1000 реакторында эмульсия алу

Эмульсияларды алу IKA LR 1000 реакторында, 40°C тұрақты температураға дейін қыздырылған. Қыздырумен бірге қоспасы араластырылды.

Сондай-ақ, май қышқылдарының транс-изомерлері құрамының көрсеткіштері зерттелді. Нәтижелер 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 - Сүт майы мен өсімдік майларының қоспасын қолданатын майлы композициялар

Сүт майының үлесі, %	Май купажиның үлесі, %	Май-қышқылды құрамы			Транс-изомердің мөлшері, %
		ҚМҚ	ҚПМҚ	ПҚМҚ	
95	5	65	28,5	6,5	4,2
90	10	62,2	28,3	9,6	3,6
85	15	59,3	28,2	12,5	3,2
80	20	56,5	27,9	15,6	2,8
75	25	53,7	27,8	18,5	2,2

### Талқылау

Зерттеу нәтижелерін талдау медициналық - биологиялық талаптарға сәйкес құрамы бар көп компонентті май негіздерін жобалауға мүмкіндік берді. Май құрамындағы қаныққан

қышқылдардың мөлшері 36 – дан 59% - ға дейін, ал көміртегі тізбегінің орташа ұзындығы бар қаныққан май қышқылдарының үлесі-каприл С8:0, каприл С10:2, лаурин С12:0 және



миристин С14:0 20-дан 35% - ға дейін. Бұл май қышқылдары жеткілікті мөлшерде тек сүт майында болады. Ағзаға түскеннен кейін олар сақталмайды, бірақ  $\beta$ -тотығуға ұшырайды. Орташа тізбекті май қышқылдарының өзгеруі экзогендік май қышқылдары мен холестериннің биосинтезіне айқын әсер етеді. Орташа тізбекті

### Қорытынды

Осылайша, жүргізілген зерттеулер негізінде сүт майы мен өсімдік майларының купажаының оңтайлы арақатынасы сүт майының 80% және рапс пен зығыр майының 20% купажаы анықталды. Алынған эмульсиядағы май қышқылдарының транс-изомерлерінің құрамына купаждың қосылуы есебінен 2,8% - ды құрады, өйткені бастапқы өнімде (сары май) бұл көрсеткіш 4,8% - ға тең болды. ҚМҚ, ҚПМҚ, ПҚМҚ мөлшері тиісінше 56,5%, 27,9% және 15,6% құрады. 75%: 25% қатынасы тұрақты емес эмульсия қалыптастырғандықтан алынып тасталды. Уақыт өте келе осы арақатынаста алынған эмульсия қабаттары бөлініп кетті.

### Алғыс білдіру

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы «Өсімдік сипатындағы шикізаттан функционалды мақсаттағы спредтер технологиясын әзірлеу» жобасы шеңберінде жүргізілді.

май қышқылдарының метаболизденуінің бұл ерекшеліктері оларды спредтердің май негіздерін құруда қолдануға негіз болды. Тағамның май компонентінің биологиялық қасиеттерін бағалау кезінде олардың қалыпты диеталардағы құрамын да ескеруге болмайды.

Қаныққан, қанықпаған және полиқанықпаған май қышқылдары арасындағы тепе-теңдік принципін жүзеге асыру май негізі формулаларын қажетті құрылымдық-реологиялық және физика-химиялық көрсеткіштермен жобалауға мүмкіндік берді.

Әдеби шолудың деректері және талқыланатын мәселе бойынша жүргізілген сынақтар кешені аралас майлы негізі бар өнімдерді өндіру дұрыс тамақтануды қамтамасыз етуге бағытталған әрі қарай ғылыми зерттеулер мен технологиялық әзірлемелердің тақырыбы болуы мүмкін деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Рудаков О.Б., Лесникова Э.П., Семенова И.Н., Полянский К. К. Р Товарный менеджмент и экспертиза жировых товаров // Учебное пособие. - 2015. - С. 234.
- 2 О'Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. СПб.: Профессия. - 2007. - 752 с.
- 3 Зайцева Л.В. Роль различных жирных кислот в питании человека и при производстве пищевых продуктов // Пищевая промышленность. - 2010. - № 10. С. 60-63.
- 4 Wang N., Duan C., Geng X., Li S. et al. One step rapid dispersive liquid-liquid micro-extraction with in-situ derivatization for determination of aflatoxins in vegetable oils based on high performance liquid chromatography fluorescence detection // Food chemistry. - 2019. - V. 287. - P. 333-337.
- 5 Владыкина Д.С., Ламоткин С.А., Колногоров К.П., Ильина Г.Н. и др. Разработка купажей растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом // Химия, технология органических веществ и биотехнология. - 2015. - № 4. - С. 240-245.
- 6 Freese J., Pricop-Jeckstadt M., Heuer T., Clemens M. et.al. Determinants of consumption-day amounts applicable for the estimation of usual dietary intake with a short 24-h food list // Journal of nutritional science. 2016. - V. 5. - P. 118-123.
- 7 AFSSA. Opinion of the French Food Safety Agency (AFSSA) on the update of French population reference intakes (ANCs) for fatty acids. - 2010. - P. 112-116.
- 8 Vesna Kostik, Shaban Memeti, Biljana Bauer. Fatty acid composition of edible oils and fats // Journal of Hygienic Engineering and Design. - 2013. - №4. - P. 131-140.
- 9 Гамаюрова С., Ржечицкая Л.Э. Мифы и реальность в пищевой промышленности II. Сравнение пищевой и биологической ценности растительных масел // Технология и аппараты пищевых производств. - С. 146-155.

10 Савельев, И.Д. Разработка и исследование технологии функционального сливочно-растительного спреда с использованием эмульгаторов комплексных свойств: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 защищена: 20.01.11 / Савельев И.Д.; КемТИПП. - Кемерово. - 2010. - С. 156.

### References

1 Rudakov O.B., Lesnikova E.P., Semenova I.N., Polyanskij K. K. R Tovarnyj menedzhment i ekspertiza zhirovyyh tovarov // Uchebnoe posobie. - 2015. - S. 234.

2 O'Brajen R. ZHiry i masla. Proizvodstvo, sostav i svojstva, primenenie. SPb.: Professiya. - 2007. - 752 s.

3 Zajceva L.V. Rol' razlichnyh zhirnyh kislot v pitanii cheloveka i pri proizvodstve pishchevyh produktov // Pishchevaya promyshlennost'. - 2010. - № 10. - S. 60-63.

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

5 Vladykina D.S., Lamotkin S.A., Kolnogorov K.P., Il'ina G.N. i dr. Razrabotka kupazhej rastitel'nyh masel so sbalansirovannym zhirnokislottym sostavom // Himiya, tekhnologiya organicheskikh veshchestv i biotekhnologiya. - 2015. - № 4. - S. 240-245.

6 Freese J., Pricop-Jeckstadt M., Heuer T., Clemens M. et al. Determinants of consumption-day amounts applicable for the estimation of usual dietary intake with a short 24-h food list // Journal of nutritional science. 2016. - V. 5. - P. 118-123.

7 AFSSA. Opinion of the French Food Safety Agency (AFSSA) on the update of French population reference intakes (ANCs) for fatty acids. - 2010. - P. 112-116.

8 Vesna Kostik, Shaban Memeti, Biljana Bauer. Fatty acid composition of edible oils and fats // Journal of Hygienic Engineering and Design. - 2013. - №4. - P. 131-140.

9 Gamayurova S., Rzhetchickaya L.E. Mify i real'nost' v pishchevoj promyshlennosti II. Sravnenie pishchevoj i biologicheskoy cennosti rastitel'nyh masel // Tekhnologiya i apparaty pishchevyh proizvodstv. - S. 146-155.

10 Savel'ev, I.D. Razrabotka i issledovanie tekhnologii funkcional'nogo slivochno-rastitel'nogo spreда s ispol'zovaniem emul'gatorov kompleksnyh svojstv: dis. kand. tekhn. nauk: 05.18.04 zashchishchena: 20.01.11 / Savel'ev I.D.; KemTIPP. - Кемерово. - 2010. - S. 156.

### ПОЛУЧЕНИЕ КУПАЖА ИЗ РАПСОВОГО И ЛЬНЯНОГО МАСЕЛ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПРЕДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Туякбаева Жанат Егенбердиновна*

*PhD-докторант, руководитель проекта Астанинского филиала  
ТОО «Казахский научно исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: zhanat\_tuyakbaeva@mail.ru*

*Альжаксина Назым Ерболовна*

*PhD, главный научный сотрудник Астанинского филиала ТОО  
«Казахский научно-исследовательский институт  
перерабатывающей и пищевой промышленности»*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Жадрасын Жансая Қорғанбекқызы*

*Магистр технических наук, старший научный сотрудник  
Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский*

*институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Нур-Султан, Казахстан  
E-mail: zhadrasy.zhansaya@gmail.com*

*Муслимов Нуржан Жумартович  
Доктор технических наук, старший научный сотрудник  
ТОО «Казахский научно-исследовательский  
институт перерабатывающей и пищевой промышленности»  
г. Алматы, Казахстан  
E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

#### **Аннотация**

В работе использован метод газовой хроматографии для определения жирно-кислотного состава растительных масел. Определены качественные характеристики и жирнокислотный состав дезодорированного рафинированного рапсового масла, нерафинированного льняного масла. Получен купаж растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом и изучено его качество, а также жирнокислотный состав. Разработана сбалансированная жировая основа для спредов функционального назначения. Выявлены основные факторы, влияющие на физиологические, так и на технологические параметры спредов. К этим факторам, влияющим на физиологические параметры относятся жирно-кислотный состав основы. Приготовлены эмульсии с различным соотношением молочного жира и купажа растительных масел. Также были изучены показатели содержания транс-изомеров жирных кислот. На основе проведенных исследований определено оптимальное соотношение молочного жира и купажа растительных масел составило 80% молочного жира и 20 купаж рапсового и льняного масел. За счет добавления купажа в состав содержанием транс-изомеров жирных кислот в полученной эмульсии было меньше чем в исходном продукте.

**Ключевые слова:** спреды; рафинированное рапсовое масло; нерафинированное льняное масло; купажирование; жировая основа; газовая хроматография; транс-изомеры.

#### **OBTAINING A BLEND OF RAPESEED AND LINSEED OILS TO OBTAIN A FUNCTIONAL SPREAD**

*Tuyakbaeva Zhanat Egenberdinovna  
PhD-doctoral student, project manager of Astana  
branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: zhanat\_tuyakbaeva@mail.ru*

*Alzhaxina Nazym Yerbolovna  
PhD, Chief Scientific Officer of Astana branch of «Kazakh  
Research Institute of Processing and Food Industry» LLP  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: nazjomka@mail.ru*

*Zhadrasyn Zhansaya Korganbekovna  
Master of Technical Sciences, senior researcher of Astana  
branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP  
Nur-Sultan, Kazakhstan  
E-mail: zhadrasy.zhansaya@gmail.com*

*Muslimov Nurzhan Zhumartovich*  
*Doctor of Technical Sciences, senior researcher of*  
*«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP*  
*Almaty, Kazakhstan*  
*E-mail: n.muslimov@inbox.ru*

**Abstract**

The method of gas chromatography was used to determine the fatty acid composition of vegetable oils. The qualitative characteristics and fatty acid composition of deodorized refined rapeseed oil, unrefined linseed oil are determined. A blend of vegetable oils with a balanced fatty acid composition was obtained and its quality and fatty acid composition were studied. A balanced fat base for functional spreads has been developed. The main factors affecting the physiological and technological parameters of spreads have been identified. These factors affecting the physiological parameters include the fatty acid composition of the base. Emulsions with a different ratio of milk fat and a blend of vegetable oils have been prepared. Indicators of the content of trans-isomers of fatty acids were also studied. Based on the conducted studies, the optimal ratio of milk fat and a blend of vegetable oils was determined to be 80% milk fat and 20% a blend of rapeseed and linseed oils. Due to the addition of the blend to the composition, the content of trans-isomers of fatty acids in the resulting emulsion was less than in the original product.

**Key words:** spread; refined rapeseed oil; unrefined linseed oil; blending; fat base; gas chromatography; trans isomers.

### Құрметті автор!

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 30 сәуірдегі №170 бұйрығына сәйкес «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» журналының редакциясы мақалаларды онлайн-жүйесінде беру және рецензиялау бойынша сайт әзірледі.

Осыған байланысты мақаланы журналға жариялау үшін берген кезде журналдың сайтында автор ретінде тіркеуді жүзеге асыру және онлайн-платформада қарауға ұсынылатын мақаланы жүктеу қажет. Авторды тіркеу келесі сілтеме бойынша жүзеге асырылады: (бейне-нұсқаулық қосымшада берілген) <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Авторды тіркеу бойынша бейне-нұсқаулық <https://www.youtube.com/watch?v=UeZIKY4bozg>

**«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналында жариялау үшін ғылыми мақалаларға қойылатын талаптар.**

**Журнал редакциясы авторлардан журналға жіберілетін жұмыстарды дайындау кезінде ережелермен танысып, оларды ұстануды сұрайды.**

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы» ғылыми журналы 1994 жылдан бастап басылуда және жылына 4 рет жарыққа шығады. Журнал мақалаларды келесі бағыттар бойынша қабылдайды:

- Ауыл шаруашылығы ғылымдары;
- Ветеринария ғылымдары;
- Биология ғылымдары;
- Техника ғылымдары;
- Гуманитария ғылымдары;
- Экономика ғылымдары.

#### **Мақалаларды рәсімдеу тәртібі**

Жарияланымға журналдың ғылыми бағыттары бойынша бұрын еш жерде жарияланбаған мақалалар қабылданады. Бір авторға бір журналда бір ғана жариялауға рұқсат етіледі. Мақала электрондық форматта (.doc, .docx. форматта), журнал сайтының функционалы (Open Journal System) жүктеу арқылы ұсынылады (жарияланымды орналастыру бойынша нұсқаулық келесі сілтеме бойынша:

<https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hy>

#### **МАҚАЛАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ДИЗАЙНЫ**

№	Атауы	Безендіру
1.	ӘОЖ	Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышында
2.	Мақаланың атауы	Мақала қай тілде жазылған болса сол тілде мақаланың атауы жазылады, қалың бас әріппен, туралау ортасына қойылуы керек.
3.	Автор (лар) туралы ақпарат	Авторлар деректері (Т.А.Ә.) қысқартуларсыз толық көрсетілген – <i>оң жаққа туралау керек.</i> <b>Негізгі авторды</b> қалың шрифтпен бөлектеу керек



4.	Ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс немесе оқу орны, қаласы, елі толық көрсетілуі керек	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>
5.	Барлық автордың электронды адресі E-mail	<i>оң жаққа курсивпен туралау керек</i>
6.	Жарияланатын материал мәтінінің аннотациясы көлемі кемінде <b>100 және 300 сөзден аспайтын 3 (үш) тілде беріледі.</b>	3 (үш) тілдегі "Аннотация" сөзі мынадай форматқа сәйкес келуі тиіс: орыс тіліндегі "Аннотация"; қазақ тіліндегі "Түйін"; ағылшын тіліндегі "Abstract". Аннотация Әдебиеттер мен References-тен кейін келеді. (Аннотация үлгі талаптардың соңында)
7.	Кілт сөздер (нүктелі үтір арқылы 7 сөз немесе сөз тіркесі) нүкте-үтірмен бөлінген	Мақала құрылымындағы « <b>Ключевые слова</b> » сөзі қазақ тілінде " <b>Кілт сөздер</b> ", ағылшын тілінде " <b>Key words</b> " форматына сәйкес болуы тиіс.
8.	Мақаланың толық мәтіні: Мақаланың құрылымдық элементтерін қайталап жазуға жол берілмейді	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Кіріспе;</li> <li>- Материалдар мен әдістер;</li> <li>- Нәтижелер;</li> <li>- Талқылау;</li> <li>- Қорытындылар.</li> <li>- Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса);</li> <li>- Әдебиеттер тізімі</li> <li>- References</li> <li>- Аннотация 2 тілде</li> </ul>
9.	Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс	Гранттық және/немесе бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не әріптестеріне немесе жәрдемімен (қолдауымен) зерттеулер жүргізілген өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады.
10.	Әдебиеттер тізімі	<p>1) Қазақ тіліндегі мақала құрылымындағы «<b>Әдебиеттер тізімі</b>» деген сөздер орыс тіліндегі «<b>Список литературы</b>», ағылшын тіліндегі «<b>References</b>» форматына сәйкес келуі тиіс.</p> <p>2) Пайдаланылған әдебиеттер тізімі төмендегі талаптарға сәйкес қатаң түрде құрастырылу керек</p>

### **МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР:**

Мақалада тек автордың/-лардың зерттеу нәтижелерін көрсететін түпнұсқалы материал болуы керек.

Жариялауға суреттер мен кестелерді қоса алғанда, көлемі 7 беттен кем емес тұратын мақалалардың қолжазбалары келесі тілдердің бірінде қабылданады: қазақ, орыс, ағылшын.

Мақалалар 70% кем емес мәтіндік түпнұсқалықпен қабылданады (тексеру Antiplagiat жүйесі арқылы жүзеге асырылады).

Жаңа мақалалар әр тоқсанның 20-сына дейін қабылданады (20 ақпан, 20 мамыр, 20 тамыз, 20 қараша).

Мәтін Microsoft Word редакторында терілуі керек, **Times New Roman шрифті, шрифт өлшемі 14, бір интервал. Азат жол шегінісі-1,25.**

Мәтін өрістердің келесі өлшемдерін сақтай отырып басылуы керек: жоғарғы және төменгі – 2 см, сол және оң жағы - 2 см. Туралау - ені бойынша (автоматты түрде жасалатын тасымалдау арқылы).

Парақтың жоғарғы сол жақ бұрышына ӘОЖ қойылады.

Төменде, ортасына қарай тураланған мақаланың атауы - бас әріптермен жазылады.

Төменде бір интервалдан кейін курсивпен оңға қарай туралау – автор(лар)дың толық аты-жөні (қысқартуларсыз) жазылады;

Әрі қарай келесі жолда (курсив, оң жаққа туралау) – *ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, ЖОО атауы, жұмыс орны (толық), қаласы, елі (қысқартуларға жол берілмейді)*; келесі жолда (курсив шрифт, оң жаққа туралау) - контактiлерге арналған электрондық пошта жазылады. **Егер мақаланың бірнеше авторы болса, онда ақпарат әр автор үшін қайталаынады.**

Одан әрі төменде жол арқылы аннотация мәтiнi орналастырылады. Аннотация көлемi қазақ, орыс және ағылшын тiлдерiнде кемiнде 100 және 300 сөзден аспауы керек.

Аннотацияны орыс тiлiнде жазған кезде қазақ және ағылшын тiлдерiнде аннотация келтiру қажет, егер мақала қазақ тiлiнде болса, онда аннотация орыс және ағылшын тiлдерiнде берiледi, егер мақала ағылшын тiлiнде жазылған болса, аннотация 3 (үш) тiлде берiледi.

Аннотацияда келесi жайттар көрсетiлуi тиiс: ғылыми зерттеудiң өзектiлiгi, тақырыбы мен мәнi, жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығын сипаттау, зерттеу әдiстерi мен әдiснамасының қысқаша сипаттамасы, зерттеу жұмысының негiзгi нәтижелерi мен тұжырымдары, жүргiзiлген зерттеудiң құндылығы (осы жұмыстың тиiстi бiлiм саласына қосқан үлесi), сондай-ақ жұмыс қорытындысының практикалық маңызы.

Бұдан әрi **Түйiндi сөздер** (нүктелi үгiр арқылы 7 сөз/сөз тiркестерi) келтiрiледi.

Мақаланың негiзгi мәтiнi:

**Кiрiспе.** Бұл бөлiм қысқаша әдеби шолуды, тақырыптың өзектiлiгiн, соңғы жылдары ұқсас немесе жақын зерттеулер жүргiзiлген отандық және шетелдiк жұмыстарды мiндеттi түрде қарастыра отырып, мәселенiң тарихын баяндауды қамтуы керек. Алдыңғы жұмыстардың тәжiрибесi негiзiнде тақырыпты таңдаудың негiздемесiн сипаттау, сондай-ақ нақты сұрақтар мен гипотезаларды тұжырымдау қажет.

**Материалдар мен әдiстер.** Бұл бөлiм келесi өлшемдерге сәйкес келуi керек:

- ұсынылған әдiстер қайта жаңғыртылуы керек;
- әдiстемелiк ерекшелiктерге еңбестен, қолданылатын әдiстердi қысқаша сипаттау;
- стандартты әдiстер үшiн дереккөзге сiлтеме қажет;
- жаңа әдiстi қолданған кезде оның егжей-тегжейлi сипаттамасы қажет.

**Нәтижелер.** Бұл бөлiмде мақаланың мәнiн нақты анықтап, алынған зерттеу нәтижелерi мен нақты ұсыныстарды талдау қажет. Зерттеу нәтижелерiн оқырман оның кезеңдерiн қадағалап, автор жасаған тұжырымдардың дұрыстығын бағалай алатындай етiп толық сипаттау керек. Нәтижелер, қажет болған жағдайда, бастапқы материалды немесе дәлелдемелердi құрылымдық/графикалық түрде ұсынатын иллюстрациялармен — кестелермен, графиктермен, суреттермен расталады.

**Талқылама.** Нәтижелерді талқылау және түсіндіру, соның ішінде алдыңғы зерттеулер контексінде.

- Нәтижелер бөлімінде анықталған ең маңызды нәтижелердің қысқаша сипаттамасы және оларды үлгі тақырыптар бойынша басқа зерттеулермен салыстыру,

- Проблемалық аймақтарды бөлу, кейбір аспектілердің болмауы;

- Зерттеудің болашақ бағыттары

**Қорытынды.** Зерттеу нәтижелерін жалпылау (әр тармақ Кіріспедегі тапсырмалардың жауабына арналуы керек немесе Кіріспеде көрсетілген гипотезаны (бар болса) дәлелдеу үшін Introduction дәлел болуы керек).

**Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса) және / немесе алғыс.** Бұл бөлімде гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруды, өзге де қаржыландыруды іске асыру шеңберінде мақаланың жариялануы туралы ақпаратты көрсету қажет, не жәрдемдесу (қолдау) арқылы зерттеулер жүргізілген әріптестерге немесе өзге де тұлғаларға алғыс сөздер айтылады және т. б.

**Әдебиеттер тізімі (References).** Web of Science және/ немесе Scopus деректер базасындағы дереккөздердің кемінде 50%-ын халықаралық өзекті дереккөздерді пайдалану маңызды соңғы 15-20 жылдағы көздерді пайдалану керек. Сондай-ақ, мәтіндегі сілтемелер библиография тізіміндегі дереккөздерге сәйкес келуі керек, автор мен журнал деңгейінде өзін-өзі бағалаудан аулақ болыңыз.

**Әдебиеттер тізімі** дәйексөз ретінде немесе ағылшын алфавитінің ретімен нөмірленуі керек, сонымен қатар жұмыс мәтінінде сілтеме жасалған көздер ғана болуы керек. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

**Әдебиеттер тізімінің нөмірленуі нүктесіз араб цифрымен:**

**Мысалға:**

1 Петушкова Г.И. Проектирование костюма [Текст]: учеб. для вузов / Г.И. Петушкова. - М.: Академия, 2004. -416 с.

2 Борисова Н.В. Мифопоэтика всеединства в философской прозе М.Пришвина [Текст]: учеб. - метод, пособие / Н.В. Борисова. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 227 с.

3 Краснова Т.В. Древнерусская топонимия Елецкой земли [Текст]: монография. - Елец: Изд-во Елецкого гос. ун-та, 2004. - 157

Әдебиеттер тізімін ресімдеу: СИБИБД ГОСТ 7.1-2003 бойынша құрастырудың жалпы талаптары мен ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады. Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі Мемлекетаралық Кеңес қабылдаған құжаттардың жалпы талаптары мен ережелері (2003 жылғы 2 шілдедегі №12 хаттама (әдебиеттер тізімін ресімдеу жөніндегі Нұсқаулық сілтеме: )

Мақала тіліндегі әдебиеттен кейін (ағылшыншадан басқа), **латын транслитерациясындағы әдебиет көрсетіледі - REFERENCES.** Егер мақала ағылшын тілінде болса, онда әдебиеттер тек орыс және қазақ тілдерінде латын транслитерациясында беріледі. Сілтеме <http://translit-online.ru>. бойынша онлайн аудармашыны пайдалана отырып Транслитерация жасау. Бұл аудармашы қазақ әліпбиінің ерекше әріптерінің транслитерациясын жүргізбейді. Мұнда қазақ мәтінін транслитерациялағаннан кейін ережелерді басшылыққа ала отырып, түзетулер енгізу керек:

ә ғ н ө ү ұ к і

а г п о у у к Я

**Формулалар.** Қарапайым және бір жолды формулалар арнайы редакторларды пайдаланбай таңбалармен терілуі керек (Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math a

Mathematica ВТТ әріптерімен арнайы таңбаларды қолдануға рұқсат етіледі). Күрделі және көп жолды формулалар Microsoft Equation 2.0, 3.0 формула редакторында толығымен терілуі тиіс. Формуланың бір бөлігін таңбалармен, ал бір бөлігін формула редакторымен теруге болмайды.

*Әдебиеттер тізімінде.* Мәтінде ақпарат көздеріне сілтемелер болуы тиіс (10-нан кем емес және 25-тен артық емес әдебиеттер). Пайдаланылған дереккөздердің тізімі Web of Science және/немесе Scopus дерекқорларының 50% - ын қамтуы керек.

Негізгі мәтіннен (немесе Ескертпе мәтінінен) төмен "әдебиеттер тізімі" деген атау ортасында басылады және бір жолдан кейін библиографиялық сипаттамаға қойылатын қолданыстағы талаптарға сәйкес мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен нөмірленген дереккөздердің тізбесі орналастырылады. Тізбенің бір тармағында тек бір ғана ақпарат көзі көрсетілуі тиіс. Ақпарат көздеріне сілтемелер төртбұрышты жақшаға салынған сандармен рәсімделеді (мысалы, [1, 15-бет]).

*Кестелер* мәтін бойынша орналастырылады. Кестелерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Кестенің нөмірленген тақырыбы сол жақ шеті бойынша тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-кесте). Тақырыптық тақырып (егер бар болса) сол жолда сол жақ шеті бойынша тураланып, қалың емес әріппен орналастырылады. Негізгі мәтіндегі кестеге сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-кесте). Егер кесте үлкен болған жағдайда, оны жеке параққа орналастыруға болады, ал егер ол айтарлықтай үлкен болса - альбомдық бағдарланған беттерде.

*Суреттер* мәтін бойынша орналастырылады. Суреттерді нөмірлеу мәтін бойынша сілтемелер тәртібімен жүргізіледі. Нөмірленген тақырып ортасында тураланған қалың емес әріппен теріледі (мысалы, 1-сурет). Тематикалық тақырып (егер бар болса) нөмірленген тақырыптан кейін бірден сол жолға орналастырылады (мысалы, 1-сурет – Тәуелділік...). Негізгі мәтіндегі суретке сілтеме жақша ішінде қалың емес әріппен рәсімделеді - мысалы, (1-сурет). Егер сурет үлкен болса, оны бөлек параққа, ал ені едәуір үлкен болған жағдайда альбомды бағдарланған беттерге қою керек. Суреттерді түпнұсқадан сканерлеуге болады (150spi сұр ренде) немесе құралдармен компьютерлік графика арқылы жасауға болады. Суреттерге жазулар тікелей суреттің астында жазылуы керек.

Жарияланымды төлеу туралы ақпарат. Төлем редакция мақаланы басылымға қабылдағаннан кейін жасалады. «С.Сейфуллин ат. ҚАТУ Ғылым жаршысы» журналында мақалаларды орналастырғаны үшін төлем мөлшері бұйрықпен бекітілген.

**Төлем.** Мақаланы жариялау үшін оң пікір алған авторлар келесі реквизиттармен төлеуі керек.

**«С.Сейфуллин ат. ҚАТУ» КеАҚ-ның «Қазақстан Халық Банкі» АҚ-дағы реквизиттері:**

БИН 070740004377

ИИК KZ 446010111000037373 KZT

БИК HSBKZZKX

Код 16

КНП: 890

Банк: АРФАО No 119900 «Қазақстан Халық Банкі»

Байланыс телефоны: 8 (7172) 31-02-45;

Электрондық пошта: vestnik\_katu@kazatu.kz

Мекен-жайы: 010011, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан, Жеңіс даңғылы, 62  
Сондай-ақ Kaspi.kz мобильді қосымшасы арқылы (университеттер мен колледждер).

**Мақалалармен жұмыс істеу тәртібі:**

**Ескерту:** Көптеген грамматикалық, орфографиялық, стилистикалық қателері бар және көрсетілген талаптарға сай келмейтін автоаудармашы арқылы аударылған мақалалар жарияланымға қабылданбайды.

**Авторлардың әрқайсысы бойынша мәліметтер** (ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, жұмыс орны, қызметтік мекенжайы, телефоны, электрондық поштасы).



## ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК (ЭОЖ), (УТС) 577.2:577.29

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

*Иванов Иван Иванович*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

*E-mail: tech@mail.ru*

#### **Аннотация**

Автор статьи на основе собственно проведенных исследований доказывает, что наличие генов устойчивости пшеницы к патогенным грибам является ключевым фактором для использования в селекционной работе. В статье представлены результаты идентификации генов пшеницы Sr32, Vt9 и Vt10, отвечающих за засухоустойчивость к патогенным грибам, вызывающим заболевания стеблевой ржавчины, а также твердой головки... [100-300 слов].

**Ключевые слова:** гены устойчивости; стеблевая ржавчина; твердая головня; патогенные микроскопические грибы; электрофорез; ПЦР; пшеница. (7 слов или словосочетания).

**Основной текст** статьи должен содержать структурные элементы:

- Введение;
- Материалы и методы;
- Результаты;
- Обсуждение;
- Заключение;
- Информация о финансировании (при наличии);
- Список литературы;
- References.

**\*Затем следуют аннотации на двух языках**

**\*\* Сведения об авторах - приводятся сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, адрес, телефон).**

## БИДАЙДЫҢ ПАТОГЕНДІК САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАЙТЫН ГЕНДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

*Иванов Иван Иванович*

*Техника ғылымдарының кандидаты, доцент*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*E-mail: tech@mail.ru*

### **Түйін**

Мақалада автор өзінің зерттеуі негізінде бидайдың патогенді саңырауқұлақтарға төзімді гендердің болуы тұқымдық жұмыстарда пайдаланудың шешуші факторы екендігін дәлелдейді. Бидай гендерін идентификациялау нәтижелері Sr32, Bt9 және Bt10 гендердің саңырауқұлақтарда сабақ таты, тозаңды қара күйе ауруларының төзімділігін тудыратыны дәлелденеді [100-300 сөз].

**Кілт сөздер:** төзімді гендер; сабақ таты; патогендік микроскопиялық саңырауқұлақтар; электрофорез; бидай; ПТР; тозаңды қара күйе. ( 7 сөз немесе сөз тіркесі)

## IDENTIFICATION OF GENES THAT DETERMINE THE RESISTANCE OF WHEAT TO PATHOGENIC FUNGI

*Ivanov Ivan Ivanovich*

*Candidate of Technical Sciences, assistant professor*

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

*E-mail: tech@mail.ru*

### **Abstract**

The author of the article proves on the basis of the actual research that the presence of wheat resistance genes to pathogenic fungi is a key factor for use in breeding work. The article presents the results of identification of wheat genes Sr32, Bt9 and Bt10 responsible for resistance to pathogenic fungi that cause diseases of stem rust, as well as hard smut [100-300 words].

**Keywords:** resistance genes; stem rust; hard smut; pathogenic microscopic fungi; electrophoresis; wheat; PCR. (7 words and sentences).

## МАЗМҰНЫ

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Dukenov Zh. S., Abayeva K. T., Akhmetov R. S., Dosmanbetov D. A., Rakymbekov Zh. K.</i> STUDY OF SOIL MOISTURE DYNAMICS IN THE TUGAI FORESTS OF THE SYRDARYA RIVER.....	4
<i>Назарова П. Е., Наздрачев Я. П., Мамыкин Е. В.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ ПОД ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ТРАДИЦИОННОГО И ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	13
<i>Крадецкая О. О., Чилимова И. В., Дашкевич С. М., Утебаев М. У., Каиржанов Е. К.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ МУКИ И ЗЕРНА С ЗОЛЬНОСТЬЮ И СИЛОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	24
<i>Ермеков Е. Е., Тоймбаева Д. Б., Каманова С. Г., Мурат Л. А., Муратхан М., Айдарханова Г. С., Оспанкулова Г. Х.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЦЕТИЛИРОВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАРТОФЕЛЬНОГО И ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛОВ.....	35
<i>Ualiyeva R. M., Kukusheva A. N., Insebaeva M. K., Zhumabekova D. K., Kazakova O. A., Kaverina M. M.</i> PHYTOCHAGES IN THE AGROCENOSIS OF SPRING WHEAT IN THE PAVLODAR REGION.....	46
<i>Әліпбеки О. Ә., Макенова С. К., Ағумбаева А. Е., Солтан Г. Ж.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ОТРАСЛЕЙ В РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ЗОНИРОВАНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ДЕКЛАРАТИВНЫХ, ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ, ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	56
<i>Нугманов А. Б., Мамихин С. В., Бугубаева А. У., Тоқушева А. С., Нуржан С.</i> ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛИВИДОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	67
<i>Халелов А. Т., Бараков Р. Т., Асылбекова С. Ж., Исхахов Ғ. Ж., Абилов Б. И.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ ОЗЕРНО-ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОЗЕРА ТОМАЙ.....	76
<i>Зотова Л. П., Савин Т. В., Жумалин А. Х., Абдуллоев Ф. М., Хасанова Г. Ж.</i> ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	86
<i>Альжаксина Н. Е., Далабаев А. Б., Жадрасын Ж. Қ., Саршаева А. Б.</i> ӨСІМДІК МАЙЛАРЫНДАҒЫ КАРОТИНОИДТАРДЫҒЫ ҚҰРАМЫН СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ.....	95
<i>Матакбаев Д. А., Тилепова А. К., Шауенов С. К., Бостанова С. К., Ускенов Р. Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ VUTELLE (GROWSAFE).....	104
<i>Исмайлова А. Ж., Нусупов А. М., Көжебаев Б. Ж., Шайкенова К. Х., Омарқожаұлы Н.</i> ЦЕОЛИТТИ-ХЛОРЕЛЛАЛЫ ПРЕМИКСТІҒ САУЫН СИЫР АЗЫҒЫНЫҒ КОНВЕРСИЯЛАНУЫНА ӘСЕРІ.....	116

<b>Ахылбекова Б. А., Серекпаев Н. А., Ногаев Ә. А.</b> АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫНЫҢ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ АЛҚАПТАРЫНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІ, ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖҮКТЕМЕСІ ЖӘНЕ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУ МЕН ТОЗУЫНЫҢ АЛДЫН АЛУ ШАРАЛАРЫ .....	125
<b>Махмаджанов С. П., Дәуренбек Н. М., Асабаев Б. С.</b> ДОСТИЖЕНИЕ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА В КАЗАХСТАНЕ.....	136
<b>Жанзаков Б. Ж., Черненко В. Г., Кузданова Р. Ш., Серикпаева Ж. К.</b> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЧЕЧЕВИЦЫ.....	145
<b>Тагаев А. М., Махмаджанов С. П.</b> МАҚТА ӨНІМДЕРІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ.....	155
<b>Щербань С. В., Романова Н. В., Байгеленова А. К.</b> ПОПОЛНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ГЕНОФОНДА ОТЦОВСКИМИ ЛИНИЯМИ- ВОССТАНОВИТЕЛЯМИ ФЕРТИЛЬНОСТИ ПЫЛЬЦЫ В ТОО «ОХМК» ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	162
<b>Бостубаева М. Б., Науанова А. П.</b> ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРОРОСТКИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО .....	170
<b>Kizatova M.Y., Baykenov A. O., Baigenzhinov K. A., Akzhanov N., Saduakas A.S.</b> THE IMPACT OF THE SHAPE AND SIZE OF MELONS ON THE PROCESS OF MECHANIZED PROCESSING.....	179
<b>Бадрызлова Н. С.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СУДАКА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА КАЗАХСТАНА.....	187
<b>Китжан А. А., Айманова Н. А., Машенцева А. А., Садырбеков Д. Т., Темиргазиев Б. С.</b> ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ РАСТЕНИЙ SERRATULA CORONATA L. И SALSOLA COLLINA PALL. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	196
<b>Асабаев Б. С., Махмаджанов С. П., Тагаев А. М., Дәуренбек Н. М.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ЗАСОЛЕНИЯ.....	209
<b>Бакиров С. Б., Ғалымбек Қ., Маденова А. К., Сафарова Н., Амангельдинова М. Е., Қалиділда А. М.</b> РУМЫНИЯЛЫҚ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ҚАТТЫ ҚАРА КҮЙЕГЕ ТӨЗІМДІЛІГІН СЫНАУ ЖӘНЕ БИОММАСА ИНДЕКСІН АНЫҚТАУ .....	217
<b>Кенжегулова С. О., Серикбай М., Айтбаева А. Т., Кульжанова С. М.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ КҮҢГІРТ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ЖӘНЕ ҚАРБЫЗДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА ӘСЕРІ.....	227

<i>L. Guerrini, Mukhametov A. E., Kazhymurat A. T</i> STUDY OF THE OXIDATION KINETICS OF VEGETABLE OILS AT DIFFERENT TEMPERATURES.....	238
<i>Туякбаева Ж. Е., Альжаксина Н. Е., Жадрасын Ж. Қ., Муслимов Н. Ж.</i> ФУНКЦИОНАЛДЫ МАҚСАТТАҒЫ СПРЕД АЛУ ҮШІН РАПС ЖӘНЕ ЗЫҒЫР МАЙЛАРЫНАН КУПАЖ АЛУ.....	244



# ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

## ***С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті***

***№ 2 (113) 2022***

Журнал Қазақстан Республикасы  
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің  
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген  
(№ 5770-Ж куәлік)

I бөлім

***Құрастырған:***

*Ғылым департаменті*

***Компьютерде беттеген:***

*С.С. Романенко*

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық  
университетінің баспасында басылды.

Форматы 60 x 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Шартты б.т. 14.00

Таралымы 300 дана

16.05.2022 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 2271

010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»

Анықтама телефондары: (7172) 31-02-75

e-mail:office@kazatu.kz

vestniknauki@bk.ru