



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ  
АКАДЕМИЯСЫ

№01

ISSN 2304-3334  
№01 (101) 2024

● **ІЗДЕНІСТЕР, НӘТИЖЕЛЕР**  
Ғ Ы Л Ы М И Ж У Р Н А Л

● **ИССЛЕДОВАНИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ**  
Н А У Ч Н Ы Й Ж У Р Н А Л

● **RESEARCH, RESULTS**  
S C I E N T I F I C J O U R N A L

АЛМАТЫ

ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ЖАНЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ІЗДЕНІСТЕР, № 1 ИССЛЕДОВАНИЯ,  
НӘТИЖЕЛЕР (101) 2024 РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1999 ж.ШЫҒА  
БАСТАДЫ**

**Издается с  
1999 г.**

**қаңтар – наурыз  
2024 жыл**

**январь – март  
2024 год**

- ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ
- ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО,  
АГРОЭКОЛОГИЯ
- ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
- МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГОХОЗЯЙСТВА
- ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

**Сайт журнала:** <https://journal.kaznaru.edu.kz/>

**DOI выпуска:** <https://doi.org/10.37884/1-101-2024>

*Приказом №148 от 27.12.2022 г. Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК научный журнал «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» КазНАИУ включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов научной деятельности (сельскохозяйственные науки).*

С целью объединения усилий, продвижения и популяризации результатов научных изысканий казахстанских ученых в мировом сообществе, *согласно Соглашения №27 от 15 августа 2023 года* НАО "Казахский национальный аграрный исследовательский университет" совместно с НАО "Национальная академия наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан" издает научный журнал "Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты".

## РЕДАКЦИЯ

**Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы** – бас редактор, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Президенті жанындағы ҚР ҰҒА Президенті, академик;

**Ибрагимов Прімқұл Шолпанқұлұлы** – бас редактордың орынбасары, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор;

**Жолдасбек Нұргүл Жолдасбекқызы** – жауапты хатшы.

## РЕДАКЦИЯ МҮШЕЛЕРІ

**Irina Pilvere** – профессор, экономика ғылымдарының докторы Латвия ауылшаруашылық университеті, Латвия;

**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – профессор, Ph.D, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

**Elena Horska** – профессор, агробизнесітегі экономика және менеджмент ғылымдарының докторы, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

**Yus Aniza Yusof** – профессор, Путра университеті, Малайзия;

**Алексеевкова Светлана** – биология ғылымдарының докторы Ресей ғылым академиясының К.И. Скрябин мен Коваленко Я.Р. атындағы Бүкілресейлік тәжірибелік ветеринария ғылыми-зерттеу институты – Федералдық ғылыми орталығы;

**Ali Aydin** – профессор, PhD, Стамбул университеті ветеринарлық факультеті азық – түлік гигиенасы кафедрасы;

**Jan MICIŃSKI** – PhD, Варминск-Мазур университеті, Польша;

**Arvydas Palevičius** – доктор технических наук, профессор Витаутас Магнус университетінің профессоры, Литва ғылым академиясының мүшесі;

**Бессчетнов Владимир Петрович** – биология ғылымдарының докторы, профессор Нижний Новгород мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы, Орман дақылдары кафедрасының меңгерушісі, Ресей, Нижний Новгород қаласы;

**Daskalov Plamen** – PhD, профессор, Ангел Кънчев атындағы Русе университеті, Даму, үйлестіру және біліктілікті арттыру сұрақтары бойынша проректор, Болгария;

**Кайырбаева Айнура Елтаевна** – экономика ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Айтбаев Теміржан Еркасович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының» ЖШС Басқарма төрағасы;

**Бастаубаева Шолпан Оразовна** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ҚР Ауыл шаруашылығы ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрайымы;

**Рамазанова Раушан Хамзаевна** – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ө.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты» ЖШС Басқарма төрайымы;

**Балгабаев Нурлан Нурмаханович** – техника ғылымдарының докторы, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС директоры;

**Сансызбай Абылай Рысбайұлы** – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондентмүшесі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Калыбекова Есенқұл Мырзагелдиевна** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Рябцев Анатолий Дмитриевич** – техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Water Hub» Халықаралық зерттеу орталығының директоры;

**Омбаев Абдирахман Молданазарович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Алиханов Қуантар Дәуленұлы** – PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Мамбетов Булқайр Таскаирович** – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Табынов Кайсар Қазыбаевич** – ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Хазимов Канат Мухатович** – техникалық ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – PhD, қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті;

**Велямов Масимжан Турсунович** – биология ғылымдарының докторы, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС Биотехнология, сапа және тағам қауіпсіздігі зертханасының меңгерушісі.

ҚР Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген.

1998 жылғы 25 қарашадағы №482-Ж есептік тіркеу туралы куәлік.

ISSN халықаралық сериялық басылымдарды тіркеу орталығында тіркелген

(ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Басылым тілі: қазақ, орыс, ағылшын. Жылына 4 рет мерзімділікпен шығарылады

## РЕДАКЦИЯ

**Куришбаев Ахылбек Кажигулович** – главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Вице-президент НАН РК при Президенте РК, академик;

**Ибрагимов Примкул Шолпанкулович** – заместитель главного редактора, доктор ветеринарных наук, профессор;

**Жолдасбек Нургул Жолдасбеккызы** – ответственный секретарь.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Irina Pilvere** – профессор, доктор экономических наук латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия;  
**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – профессор, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia; **Elena Horska** – профессор, доктор экономических и управленческих наук в агробизнесе, Slovak University of Agriculture in Nitra, Словакия;

**Yus Aniza Yusof** – профессор, Университет Путра, Малайзия;

**Алексеев Светлана** – доктор биологических наук Всероссийский научно-исследовательский Институт практической ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук – Федеральный научный центр;

**Ali Aydin** – профессор, PhD, Стамбульский университет ветеринарный факультет кафедра гигиены пищевых продуктов;

**Jan MICIŃSKI** – PhD, Варминско – Мазурский университет, Польша;

**Arvydas Palevičius** – доктор технических наук, профессор Университета Витаутаса Магнуса, член Литовской академии наук;

**Бессчетнов Владимир Петрович** – доктор биологических наук, профессор Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, заведующий кафедрой лесных культур, Россия, г. Нижний Новгород;

**Daskalov Plamen** – PhD, профессор, Университет Русе имени Ангела Кънчева, проректор по вопросам развития, координации и повышения квалификации, Болгария;

**Кайырбаева Айнура Елтаевна** – кандидат экономических наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Айтбаев Темиржан Еркасович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства»;

**Бастаубаева Шолпан Оразовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук РК, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»;

**Рамазанова Раушан Хамзаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Председатель правления ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У. Оспанова»; **Балгабаев Нурлан Нурмаханович** – доктор технических наук, директор ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»;

**Сансызбай Абылай Рысбаевич** – доктор ветеринарных наук, профессор, член – корреспондент НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калдыбаев Сагынбай Калдыбаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Калыбекова Есенкул Мырзагельдиевна** – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Рябцев Анатолий Дмитриевич** – доктор технических наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, директор международного исследовательского центра «Water Hub»;

**Омбаев Абдирахман Молданазарович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Алиханов Куантар Дауленович** – PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Мамбетов Булкайр Таскаирович** – доктор сельскохозяйственных наук, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Табынов Кайсар Казыбаевич** – кандидат ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Хазимов Канат Мухатович** – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет;

**Велямов Масимжан Турсунович** – доктор биологических наук, заведующий лабораторией биотехнологии, качества и безопасности пищевых продуктов, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности».

Зарегистрировано в Министерстве информации и общественного согласия РК. Свидетельство об учетной регистрации №482-Ж от 25 ноября 1998 года. Зарегистрировано в Международном центре регистрации серийных изданий ISSN (ЮНЕСКО, Париж, Франция). ISSN 2304-3334.

Язык издания: казахский, русский, английский.

Выпускается периодичностью 4 раза в год.

## EDITORS

**Kurishbaev Akhyllbek Kazhigulovich** – Chief Editor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-president of NAS RK under the President of the Republic of Kazakhstan, Academician;

**Ibragimov Primkul Sholpankulovich** – Deputy Editor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

**Zholdasbek Nurgul Zholdasbekkyzy** – Executive Secretary.

## EDITORIAL TEAM

**Irina Pilvere** – Professor, Doctor of Economics, Latvian Agricultural University, Latvia;

**Daing Mohd Nasir Bin Daing Ibrahim** – Professor, PhD, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia;

**Elena Horska** – Professor, Doctor of Economics and Management Sciences in Agribusiness, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia;

**Lee, Jeong-Dong** – Professor, Ph.D., Kyungpook National University, Republic of Korea; Mohammad Babadoost – Professor, Ph.D., University of Illinois, USA;

**Yus Aniza Yusof** – Professor, Putra University, Malaysia; Alekseenkova Svetlana – Doctor of Biological Sciences All-Russian Scientific Research Institute of Practical Veterinary Medicine named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences – Federal Scientific Center;

**Ali Aydin** – Professor, PhD, Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine Department of Food Hygiene; **Jan MICIŃSKI** – PhD, Warmian-Masurian University, Poland;

**Arvydas Povilaitis** – Doctor of Technical Sciences, Professor at Vytautas Magnus University, Member of the Lithuanian Academy of Sciences;

**Besschetnov Vladimir** – Doctor of Biological Sciences, Professor Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Head of the Department of Forest Crops, Russia, Nizhny Novgorod;

**Daskalov Plamen** – PhD, Professor, Angel Knechev University of Ruse, Vice-Rector for Development, Coordination and Professional Development, Bulgaria;

**Kaiyrbaeva Ainur Eltayevna** – Candidate of Economic Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;

**Aitbayev Temirzhan Yerkaevich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing LLP;

**Bastaubaeva Sholpan Orazovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing";

**Ramazanovna Raushan Khamzaevna** – Candidate of Agricultural Sciences, Chairman of the Board of LLP "Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Ospanov";

**Balgabaev Nurlan Nurmakhanovich** – Doctor of Technical Sciences, Director of Kazakh Scientific Research Institute of Water Management LLP;

**Sansyzbai Abylai Rysbaevich** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh national agrarian research university; **Kalybekova Esenkul Myrzageldievna** – Doctor of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university;

**Kaldybaev Sagynbay Kaldybaevich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;

**Ryabtsev Anatoly Dmitrievich** – Doctor of Technical Sciences, Kazakh national agrarian research university, Director of the International Research Center "Water Hub";

**Ombayev Abdirakhman Moldanazarovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh national agrarian research university;

**Kuantar Daulenovich Alikhanov** – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university; **Mambetov**

**Bulkair Taskairovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Kazakh national agrarian research university;

**Tabynov Kaysar Kazybaevich** – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh national agrarian research university;

**Khazimov Kanat Mukhatovich** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university;

**Zhildikbaeva Aizhan Naskenovna** – PhD, Associate Professor, Kazakh national agrarian research university;

**Velyamov Masimzhan Tursunovich** – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP "Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry".

Registered with the Ministry of Information and Public Consent of the Republic of Kazakhstan.

Certificate of registration No 482-Ж dated 25 november 1998.

Registered at the ISSN International Serial Publication Registration Center (UNESCO, Paris, France).ISSN 2304-3334.

Language of publication: Kazakh, Russian, English. It is published 4 times a year.

**МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ  
STOCK-RAISING AND VETERINARY**

МРНТИ 68.01.14: 82.33.13

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/01>

*M.D. Oryntayeva\*, A.J. Isabaev, M.J. Aubakirov, A.A. Zhiengali*

*A.Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan,  
makposya88@mail.ru, isabaev-88@mail.ru, aubakirov\_marat777@mail.ru,  
Aruzhan\_Alikhankyzy@mail.ru*

**MARKETING RESEARCH OF HONEY CONSUMER PREFERENCES IN THE  
MARKETS OF KOSTANAY REGION**

*Abstract*

Bee honey is a valuable, multicomponent unique product produced by bees from the nectar of honey plants. In the human diet, honey is an alternative to sugar and sugar-containing foods as a healthier food product.

Within the framework of this article, a marketing study and analysis of preferences among consumers of honey and other bee products among residents of Kostanay and the region were conducted.

Today, about 50% of honey is produced in China, Argentina, the USA, Ukraine, Turkey, and Russia. Honey exporting countries are characterized by flexible economic and organizational interaction. The main role is played by the mechanisms of legal protection and the developed infrastructure of the industry, which ensures full-fledged work, sales of products, and the receipt of foreign exchange earnings to the country's budget.

The materials of this article contain an analysis of the types of bee products consumed, quality criteria when choosing honey, other bee products, as well as factors determining the choice of consumers. Also, the priorities of the origin of honey (apiaries) have been determined among consumers.

The study grouped the key characteristics of honey consumers in the areas of Kostanay region that affect their behavior, desires and preferences. By quantitative analysis of the results of the survey of the target audience, an average portrait of buyers of honey and other bee products has been compiled, which can be used by entrepreneurs at all stages of planning and promoting their products.

A literary review of the state of knowledge of this issue was conducted, citing articles from domestic and foreign sources.

The results obtained can be used by domestic producers in the development and optimization of a strategy for promoting bee products.

**Key words:** marketing research, honey market, natural honey, safety, quality, impurities, beekeeping products, sociological survey.

***Introduction***

Providing the population with food in sufficient quantity, assortment and high quality is one of the most important strategic tasks of any country and any region. The health of the nation largely depends on food safety [1, p. 423].

In addition, food safety is a mandatory requirement for food suppliers around the world. With the growth of the material and cultural level of the country's population, the domestic consumer demand for safe food products is growing [2, p. 78].

The quality of honey, like any other food product, is determined by the content of necessary nutrients, their easy digestibility, the presence and concentration of undesirable toxic substances of natural or artificial origin, as well as pollutants [3, p. 91].

Countries such as China and Russia are competitors to Kazakhstani bee farms. China today ranks first in the production and consumption of honey.

China is a country that is the basis of successful marketing – ASAC standards and support. There are more than 2,000 processors in China, 10 of them are large, with a turnover of \$ 15 million per year. There is no taxation of beekeeping in the country, veterinary services, the introduction of new technologies, and training are free of charge. Half of the product is exported. The above factors allow China to reduce export prices for honey [4, page 35].

New Zealand and Argentina are famous for the "manuka" nonsense, manuka honey has pronounced antioxidant and antibacterial properties. Beekeeping brings up to 10% of the country's income thanks to a million bee colonies. The price for 1 kg of such honey starts from \$ 110, the UK buys it. Argentines sell honey without intermediaries. Germany and the countries of Western Europe and the USA are willing to buy it. The government provides financial assistance to about half of the beekeepers [5, p. 397].

Kazakhstani beekeepers would be happy to sell more products to foreign countries, but there is a problem of entering such attractive export markets. For example, to become a supplier to the UAE, you need to pass an inspection, submit documents for inclusion in the Register of Approved Enterprises for export to the Kingdom of the UAE. According to the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, at the end of February, there were only 14 Kazakh farms in the register. Europeans also have very serious requirements for imported honey. In 2023, there is not a single European country on the list of buyers of Kazakhstani honey. In November, the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan organized a meeting for beekeepers with representatives of the Institute of Food Safety, Animal Health and the Environment of Latvia. Experts should help our farmers promote Kazakhstani honey to the markets of the European Union [6, p. 14].

Uzbekistan is the main buyer of honey products of Kazakhstan, the share of this country in exports amounted to 62.9%. It is good to have a neighbor buyer, but the export price of honey for Uzbekistan is one of the lowest in comparison with other importers: only 1 thousand dollars per ton. Only Russia pays less for Kazakhstani honey (0.7 thousand dollars per ton), but very little of this product is exported to the Russian Federation. It turns out that it is most profitable to sell honey to Hong Kong or the UAE, which are willing to pay 16 thousand and 10.4 thousand dollars per ton, respectively. China also gives a good price: 7,6 thousand dollars [7, p. 175].

Beekeepers produce 4-5 thousand tons on the territory of Kazakhstan. On average, three tons of honey are produced per person. Compared to other countries, this is critically very small [8, p. 23].

In Kazakhstan, due to climatic and weather conditions, it is possible to collect a huge amount of various honey, no other country can boast of this [9, p. 65].

Considering the beekeeping industry in Kostanay region, it should be emphasized that in 2023 the districts that are part of the region produced about 642 tons of commercial honey, in 2023 households accounted for 98.8% of the gross honey production in the region.

Based on the population of Kostanay region as of January 1, 2013, 830,941 people, the need for honey is 35 tons [10, p. 83].

The purpose of our research is to survey consumers of honey and other bee products among residents of Kostanay. Objectives: to create a portrait of the client in order to better understand the target audience and personalize offers in order to create more suitable commercial offers.

### **Research materials and methods**

According to the set goal, a survey was conducted among buyers of honey from markets and retail outlets in Kostanay. 200 respondents from among honey sellers and residents of Kostanay took part in the survey. They were male and female representatives aged 18 years and over 60 years of different social status, income level and occupation.

In order to form an objective understanding and interpretation of the perception of honey by consumers, as well as ways of using it, a marketing analysis of consumer preferences was conducted. A quantitative method of research and collection of sociological information was used – a questionnaire and an online survey.

Analyzing the preferences of honey consumers is one of the most popular types of research, because they are the ones who buy honey from apiary owners, sellers, preferring different varieties, some quantities of it, in different packages. That is why the consumer is at the center of any marketing research. Analyzing the portrait of the average honey consumer, their choice, preferences, sellers offer them the necessary food product. Marketing research is the systematic and objective identification, collection, analysis, dissemination and use of information to improve efficiency and identify and solve marketing problems

The proposed questionnaire consisted of 5 questions.

- determination of the main types of honey sold in the conditions of markets and retail outlets in Kostanay;

- identification of the main honey producing areas in Kostanay region;

- analysis of the types of bee products consumed;

- the quality criterion when choosing honey by consumers;

- preferences in the selection of honey, depending on the region of the location of beekeeping farms.

Survey of consumers of honey and other bee products among residents of Kostanay.

The main task in the process of studying honey consumers is to identify the factors influencing consumer behavior. However, in order to successfully develop and compete in the market, it makes sense to timely anticipate various kinds of changes in the preferences of honey consumers in order to make changes to the product itself in time, optimize promotion channels and advertising strategy, that is, adjust all components of the marketing mix to meet consumer expectations.

For these purposes, we should find out some information: the main types of honey sold in the conditions of markets and retail chains in Kostanay, the main producers of honey in the beekeeping farms of the region, the types of bee products consumed, the definition of quality criteria when buying honey, the choice of honey depending on the region of the location of beekeeping farms. Through procedures related to product marketing research, the expectations and needs of the desired honey are determined. The characteristics that should be improved in the honey and bee products market were also clarified. In the course of marketing research, the parameters of honey and customer preferences have been determined, which most correspond to the needs and desires of customers. Such analytical work, on the one hand, shows the desires of buyers, which properties of honey are of priority for them. On the other hand, during the marketing analysis, it is possible to understand exactly how to present new beekeeping products to potential customers. In this regard, it is necessary to focus on some characteristics of honey in order to sell it well on the market. Marketing research of the honey and bee products market provides information about what prospects there are for the buyer, offering honey with new characteristics (with various fillers).

The analysis of honey and other bee products consists in comparing the characteristics of this food product with the quality parameters of competitors' honey. For a marketing-oriented organization, the key point in studying a product is to determine its comparative competitive advantages. It is necessary to get a clear answer to the questions: for what reason will potential customers choose the company's products rather than the products of competitors? Who are these potential buyers? The results of marketing analytical work make it possible to identify those sales regions where the company has comparative advantages over rivals. The study of products is also necessary when designing and organizing sales. When marketing the market for honey and other bee products, it is very important to always follow the rule: this food product should be where the buyer expects it most – and for this reason, most likely, will buy it. This process is called positioning honey and other bee products on the market.



### Results and discussion.

The main producers of honey in the beekeeping farms of the region. Elite Honey LLP, IP "Honey House KZ", "Our apiary" IP Kitsyuk E.A., "Honey Palycha".

In the process of monitoring studies of markets and retail outlets in Kostanay, we determined the sale of honey by its types. The following information was obtained during the survey. The main types of honey sold in Kostanay are: floral – 30.1%, mixed-herb - 27.9%, buckwheat – 20.4%, sunflower – 12.1%, honey from camel thorn – 9.5%. Bees collect nectar, pollen and sticky matter from various plants, then processing them into honey, propolis and perga. The plants visited by these insects are called honey plants. They differ in productivity, value and seasonal factors

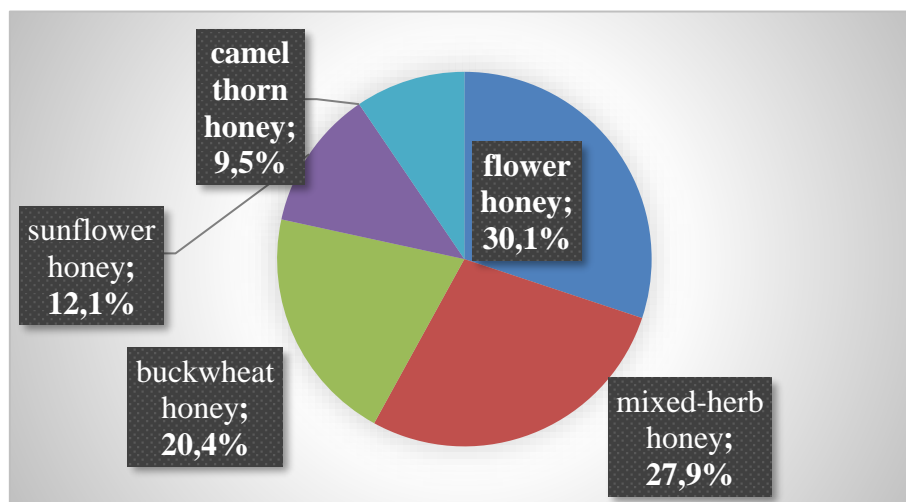


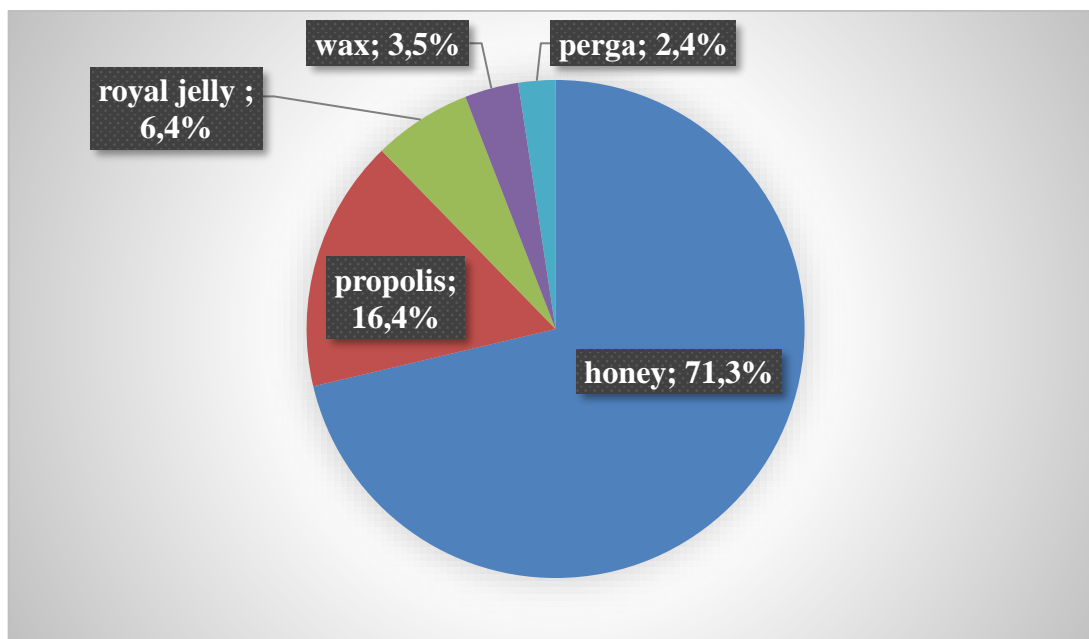
Figure 1 – Types of honey demanded by consumers

At the same time, for the majority of consumers (46.8%), the aggregate state of honey does not matter, 41.4% prefer liquid honey, the remaining 6.3% of respondents prefer crystallized honey, and 5.4% purchase cream honey.

There are many honey plants. Often, those representatives of the flora that are considered ordinary weeds differ in high honey productivity. Honey obtained from various plants differs in taste, viscosity, color, and aroma. Regardless of the source of receipt, this product has healing properties, but each plant has its own.

The main honey producers in Kostanay region are Kostanay, Fedorovsky, Mendygarinsky, Uzynkol and Sarykol districts. Karabalyk and Altynsara districts have a certain potential for the development of the beekeeping industry. This situation is explained by the following factors: the presence of a sufficient honey base (relative abundance of vegetation), the presence of coniferous and other forests, high levels of precipitation, snow cover, as well as relatively low winds.

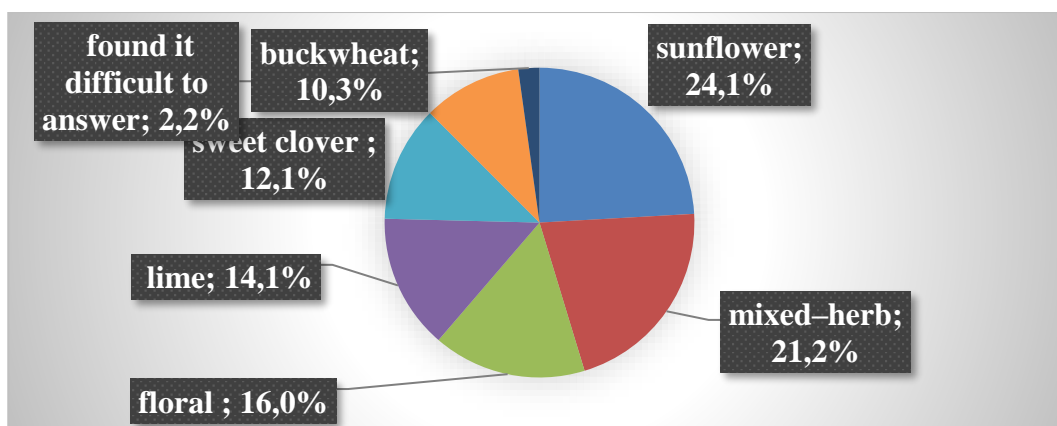
Honey produced in the region is sold through the following channels: through retail chains, public catering enterprises, through fairs held in the region and through small and medium-sized businesses producing various confectionery products.



**Figure 2** – beekeeping products

According to research on the honey market, it can be concluded that the majority of respondents consume bee products, mainly honey – 71.3%, propolis – 16.4%, royal jelly – 6.4%, wax – 3.5%, perga – 2.4%.

Propolis is a product formed as a result of the vital activity of bees. It is necessary as an indispensable tool in folk medicine for the treatment of certain diseases. Bees produce propolis from the resinous substances of honey plants.



**Figure 3** – Varietal preferences

During the study of varietal preferences of honey by consumers, it turned out that consumers prefer various varieties of honey, such as sunflower – 24.1%, mixed-herb – 21.2%, floral – 16.0%, lime – 14.1%, sweet clover – 12.1%, buckwheat – 10.3%, found it difficult to answer - 2.2%.

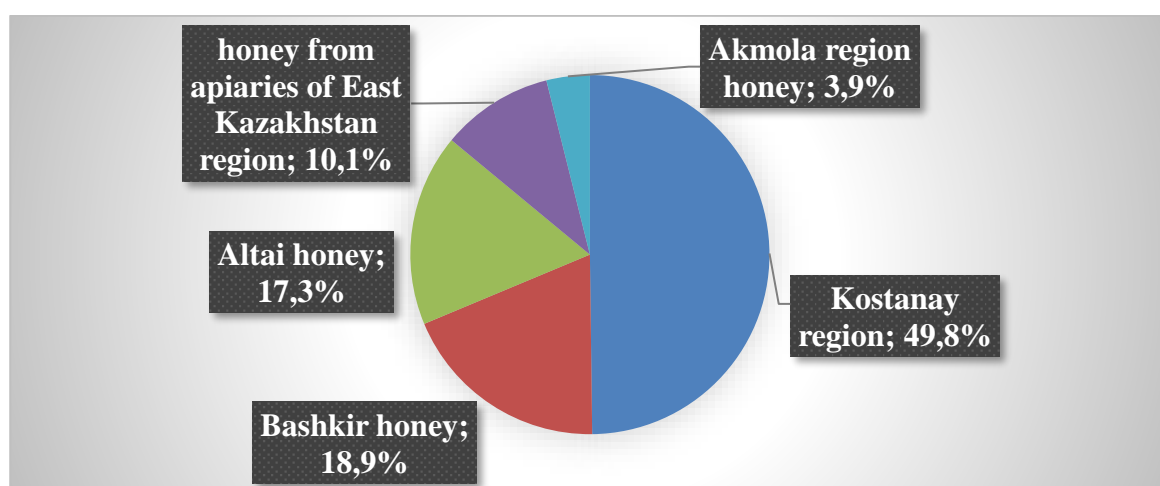
During the study of the most important quality criteria that consumers pay attention to when choosing and buying honey, the indicators presented in Table 1 were identified.

**Table 1- Quality criteria**

№	Answer options	%
1	Price	3 %
2	Country / place of origin	19,7 %,
3	Brand	1,4%
4	Composition and grade of honey	7,8 %
5	Packaging	7,2 %
6	Organoleptic properties	52,3%
7	Quality document	5,4
8	Place of sale	3,6 %.

More than 52.3% of the surveyed buyers, when choosing honey, are guided by the organoleptic properties of honey, namely the combination of taste, smell and consistency. For 3 %, the price and place of origin of the product are important – 19.7%, the third most important factor is the grade and composition of honey, the availability of a document confirming the quality of honey (certificate) - 5.4% of the respondents. The last thing they pay attention to is the packaging of 7.2%, the place of sale of 3.6% and the brand of 1.4%.

The results obtained in terms of the quality criterion when buying honey are very encouraging, because the main criterion when choosing honey is the quality of honey, as well as the botanical origin of honey. When choosing packaging, respondents mostly buy honey packed in glass containers, then wooden, and only last of all choose honey packed in plastic containers.



**Figure 4 - Honey collection region**

The honey harvest region is an important factor in honey consumption. Thus, in the course of the study, it was revealed that 49.8% of Kostanay consumers choose honey from apiaries of bee farms in Kostanay region, 18.9% – Bashkir honey, 17.3% – Altai honey, 10.1% honey from apiaries of East Kazakhstan region, 3.9% from apiaries of Akmola region.

The results obtained, which determine the priorities of the origin of the purchased honey in the markets and retail outlets of Kostanay, where a significant majority of respondents chose honey from local apiaries, are apparently explained by long-term habits.

Bashkir honey is traditionally considered one of the most high-quality and fragrant bee products. It has special taste properties, and also boasts an increased content of nutrients, vitamins and minerals. The territory of active beekeeping is considered an ecologically clean area, therefore it is devoid of all kinds of toxins and impurities of heavy metals.

On the territory of our region, lime honey is mainly imported from Bashkiria and sold, it is in great demand. Lime honey from Bashkiria has a unique aroma and delicate taste.

Most often, consumers buy honey directly from amateur beekeepers (73.4%), as well as at markets and specialized fairs (10%), in shops and supermarkets (1.8%), order via the Internet (2.7%), 11.7% receive honey as a gift.

The study revealed that 96.8% of consumers prefer natural honey without any additives, and only 3.2% – with fillers. In this regard, in order to expand the range of honey products, it is necessary to generate demand for products with various additives to honey.

As a result of a regional study, it was possible to determine the quantitative frequency of honey consumption in the diet of residents of Kostanay region. Thus, 34.8% consume honey every day, 31.5% - 2-4 times a month, the rest consume honey very rarely 1-2 times a year – 8.1%, and 25.6% during illness.

The ratio of supply and demand in the market varies depending on where to sell and at what price. In summer, demand is at its lowest level: honey is eaten only by those who love it. Most often, honey is eaten by those who are ill, and this happens more often in the cold season.

On the international market, natural honey — without additives, antibiotics or syrups — costs 5-6 euros. In Kazakhstan, honey, which is exported, costs 1,800-2,500 tenge per kilogram. 1500-1800 tenge is the average retail price in the market of Kazakhstan.

### **Conclusion**

Based on the conducted regional research, it can be confidently stated that the priorities of the origin of the purchased honey in the markets and retail outlets of Kostanay, a significant majority of respondents chose honey from local apiaries. More than 72.5% of the surveyed buyers, when choosing honey, are guided by the organoleptic properties of honey, namely the combination of taste, smell and consistency. In order to strengthen the competitive stability of beekeeping, all market participants need to take an active position to improve the quality of regional beekeeping products, reduce their cost, increase the investment attractiveness of regional beekeeping, as well as increase the efficiency of processing honey and other bee products. The lack of competent managers who establish connections between beekeepers and direct consumers is a minus for the industry. Direct communication between buyers and honey producers, rather than wholesale buyers, will increase trust, especially in the international market. It is important to create an official register of beekeepers. The original packaging of honey in wooden or wax containers is another way of selling.

### **References**

1. Kozyaichev, Yu. Beekeeping in the Belgorod region: dynamics, problems and tools of development [Text] / Yu. Kozyaichev // Agroindustrial complex: economics, management. -2019. - Ne 3. - С. 93-99.
2. Rozdolskaya I.V., Grishkova N.S., Yakovleva L.R. Marketing research of consumer predisposition to honey on the example of the honey market of the Belgorod region // Fundamental research. - 2015. - Ne 7- pp. 193-201;15%
3. Lomovtseva O. A., Thorikov B. A. Methodological aspects of monitoring implementation in the system of indicative management of social sphere organizations // Bulletin of the Volgograd State University. Series 3: Economics. Ecology. - 2017. - Ne.2 (39). - Pp. 76-87.
4. Rozdolskaya I.V., Grishkova N.S., Yakovleva L.R. Marketing research of consumer preference for honey on the example of the honey market of the Belgorod region // Fundamental research. – 2015. – No. 7-1. – pp. 193-201;
5. Eliseeva L.G. Commodity science of homogeneous groups of food products : A textbook for bachelors/L.G. Eliseeva,.; edited by Doctor of Technology.Sciences, prof. L.G. Eliseeva.- M.: Publishing and trading Corporation "Dashkov and K", 2014. - 930 p.
6. Kovalev A.M. Textbook of a beekeeper / A.M. Kovalev, A.S. Nuzhdin, V.I. Poltev. - M., 1973.- 440 p.

7. Ivashevskaya E.B. Examination of bee products. Quality and safety[Text]: Studies.- Help me. handbook / E.B. Ivashevskaya, V. I. Lebedev, O.A. Ryazanova, V.M. Pozdnyakovsky; under the general editorship of V.M. Pozdnyakovsky.- Novosibirsk: Sib.univ.publishing house, 2007.- 208s., ill.- (Examination of food products and food raw materials)
8. Analytical Study of Honey Production, Marketing and Market in Russia and Belgorod Oblast [Text] / M. V. Alyabieva, R. V.
9. Kononenko, A.A. Firsova // Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, 2016 - P. 68-74
10. <https://agrosektor.kz/agriculture-news/eksport-meda-iz-kazahstana-za-god-vyros-v-dva-raza-do-69-9-tonn-cto-sostavlyat-vsego-1-5.html>

*Орынтаева М.Д.\* Исбаева А.Ж., Аубәкиров М.Ж., Жиенгали А.А.,  
А.Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қостанай, Қазақстан Республикасы,  
[makposya88@mail.ru](mailto:makposya88@mail.ru), [isabaev-88@mail.ru](mailto:isabaev-88@mail.ru), [ruaubakirov\\_marat777@mail.ru](mailto:ruaubakirov_marat777@mail.ru)  
[Aruzhan\\_Alikhankyzy@mail.ru](mailto:Aruzhan_Alikhankyzy@mail.ru)*

## **ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ТҰРҒЫНДАРЫ АРАСЫНДА БАЛ ЖӘНЕ БАСҚА ДА АРА ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН САТЫП АЛУШЫЛАРДЫ ТАҢДАУ БОЙЫНША МАРКЕТИНГТІК ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**

### *Аңдатпа*

Ара балы – бал өсімдіктерінің шырынынан аралар өндіретін құнды, көп компонентті бірегей өнім. Адам рационында бал денсаулыққа пайдалы тағам өнімі ретінде қант пен құрамында қант бар өнімдерге балама болып табылады.

Осы мақала аясында Қостанай қаласы мен облыс тұрғындарының бал және басқа да ара шаруашылығы өнімдерін тұтынушылардың қалауы бойынша маркетингтік зерттеулер мен талдаулар жүргізілді.

Бүгінгі таңда балдың 50% -ы Қытай, Аргентина, АҚШ, Украина, Түркия және Ресейде өндіріледі. Бал экспорттайтын елдер икемді экономикалық және ұйымдастырушылық өзара әрекеттесуімен ерекшеленеді. Құқықтық қорғау тетіктері мен толыққанды жұмысты, өнімді өткізуді және ел бюджетіне валюталық түсімдерді қамтамасыз ететін саланың дамыған инфрақұрылымы басты рөл атқарады.

Осы мақаланың материалдарында тұтынылатын ара шаруашылығы өнімдерінің түрлеріне талдау, бал және басқа да ара шаруашылығы өнімдерін таңдау кезіндегі сапа критерийлері, сондай-ақ тұтынушылардың таңдауын анықтайтын факторлар бар. Сондай-ақ, тұтынушылар арасында балдың (омарталардың) шығу тегі бойынша басымдықтар анықталды.

Зерттеуде Қостанай облысының аудандарындағы бал тұтынушыларының мінез-құлқына, қалаулары мен талғамдарына әсер ететін негізгі сипаттамалары топтастырылған. Мақсатты аудиторияға сауалнама нәтижелерін сандық талдау арқылы бал және басқа да ара шаруашылығы өнімдерін сатып алушылардың орташа портреті құрастырылды, оны кәсіпкерлер өз өнімдерін жоспарлау мен жылжытудың барлық кезеңдерінде пайдалана алады.

Отандық және шетелдік ақпарат көздерінен алынған мақалаларға сілтеме жасай отырып, осы мәселе бойынша білімнің жай-күйіне әдеби шолу жасалды.

Алынған нәтижелерді отандық өндірушілер ара шаруашылығы өнімдерін жылжыту стратегиясын әзірлеу және оңтайландыру кезінде пайдалана алады.

**Кілт сөздер:** маркетингтік зерттеулер, бал нарығы, табиғи бал, қауіпсіздік, сапа, қоспалар, ара шаруашылығы өнімдері, социологиялық сауалнама.

*Орынтаева М.Д.\* Исабаева А.Ж., Аубакиров М.Ж., Жиенгали А.А.  
КРУ имени А.Байтурсынұлы, г.Костанай, Республика Казахстан,  
[makposya88@mail.ru](mailto:makposya88@mail.ru), [isabaev-88@mail.ru](mailto:isabaev-88@mail.ru), [aubakirov\\_marat777@mail.ru](mailto:aubakirov_marat777@mail.ru)  
[Aruzhan\\_Alikhankyzy@mail.ru](mailto:Aruzhan_Alikhankyzy@mail.ru)*

## РЕЗУЛЬТАТЫ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЫБОРА ПОКУПАТЕЛЕЙ МЕДА И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

Пчелиный мед представляет собой ценный, многокомпонентный уникальный продукт, вырабатываемый пчелами из нектара растений медоносов. В рационе питания людей мед является альтернативой сахара и сахаросодержащих продуктов как более здоровый продукт питания.

В рамках данной статьи проведено маркетинговое исследование и анализ предпочтений среди потребителей меда, и других продуктов пчеловодства среди жителей г.Костанай и области.

На сегодня около 50 % меда производится в Китае, Аргентине, США, Украине, Турции, России. Страны, экспортирующие мед, отличаются гибким экономико-организационным взаимодействием. Главную роль играют механизмы правовой защищенности и развитая инфраструктура отрасли, обеспечивающая полноценную работу, сбыт продукции, и поступления валютной выручки в бюджет страны.

Материалы данной статьи содержат анализ видов потребляемых продуктов пчеловодства, критерии качества при выборе меда, других продуктов пчеловодства, а также факторы определяющие выбор потребителей. Также среди потребителей определены приоритеты происхождения меда (пасек).

В исследовании сгруппированы ключевые характеристики потребителей меда в районах Костанайской области, влияющие на их поведение, желания и предпочтения. Путем количественного анализа результатов опроса целевой аудитории составлен средний портрет покупателей меда, других продуктов пчеловодства, который может быть использован предпринимателями на всех этапах планирования и продвижения своей продукции.

Был проведен литературный обзор состояния изученности данного вопроса, с цитированием статей отечественных и зарубежных источников.

Полученные результаты могут быть использованы отечественными товаропроизводителями при разработке и оптимизации стратегии продвижения продукции пчеловодства.

**Ключевые слова:** маркетинговые исследования, рынок меда, натуральный мед, безопасность, качество, примеси, продукция пчеловодства, социологический опрос.

МРНТИ 68.39.43

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/02>

*Э.А. Аблаева<sup>1</sup>, А.Ш. Кавтарашвили<sup>2</sup>, Б.М.Махатов<sup>1</sup>, Ж.А.Кусаинова<sup>1</sup>, Н.К.Саркулова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы, Республика Казахстан, [ablaveva.elmira@list.ru](mailto:ablaveva.elmira@list.ru), [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru), [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» доктор с.-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН, г. Сергиев Посад, Россия; [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

<sup>3</sup> НАО «Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова», [nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИСТРЕССОВОГО ПРЕПАРАТА «ГИДРО РЕКС ВИТАЛ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА

### *Аннотация*

Изучена эффективность применения антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» при выращивании цыплят-бройлеров в переходный период года. В суточном возрасте методом аналогов были сформированы 4 группы (одна контрольная и три опытные). Птицу всех групп до 42-дневного возраста содержали в одном помещении (идентичных секциях) на глубокой подстилке. В контрольной группе препарат не использовался, а в опытных группах 2, 3 и 4 дозировка выпаиваемого с питьевой водой препарата составила 200, 300 и 400 мл на 1 тонну воды, соответственно. Результаты исследования показали, что сохранность поголовья в группах 1(к), 2, 3 и 4 составила 90,0; 93,3; 96,7; 96,7 %, живая масса птицы в 42-дневном возрасте – 2,49; 2,60; 2,65 и 2,57 кг, среднесуточный прирост живой массы – 58,3; 60,8; 62,0 и 60,0 г, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,85; 1,74; 1,69 и 1,57 кг, убойный выход потрошенной тушки – 72,2; 74,9; 76,3 и 74,0%, рентабельность производства – 17,0; 26,3; 31,3 и 30,8%, соответственно. Рекомендовано цыплятам-бройлерам в целях повышения жизнеспособности и продуктивности, снижения затрат кормов на единицу продукции и себестоимость мяса, повышения рентабельности производства выпаивать с водой антистрессовый препарат «Гидро Рекс Витал» в дозировке 300 мл на 1 тонну воды с суточного до конца периода выращивания. В исследованиях для быстрого определения выигрышной группы, целесообразно места европейского индекса продуктивности, использовать российский индекс эффективности производства мяса.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, стресс, антистрессовые кормовые добавки, «Гидро Рекс Витал», сохранность, продуктивность, затраты корма, экономическая эффективность.

### **Введение**

Птицеводство является локомотивом в производстве дешевого животного белка для питания человека и вносит существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности любой страны. Дальнейшее развитие бройлерного птицеводства и повышение его конкурентоспособности во многом зависит от совершенствования существующих, а также разработки новых технологий кормления и содержания цыплят-бройлеров и птицы родительского стада [1, 2, 3]. Ученые всего мира работают над увеличением генетического потенциала продуктивности современных кроссов птицы. Вместе с тем повышается и чувствительность птицы к негативным факторам внешней среды, что является причиной снижения жизнеспособности и неполной реализации потенциала продуктивности птицы [4, 5, 6]. Наиболее чувствительными к стресс-факторам являются иммунная, пищеварительная и воспроизводительная системы птицы [7]. Установлено, что стрессы вызывают широкий спектр поведенческих, физиологических и иммунологических изменений, что может привести к развитию патологических процессов в организме птицы, и как следствие замедлению роста, повышенной заболеваемости, снижению качества продукции и в конечном счете экономической эффективности производства [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Факторы, вызывающие стресс у птицы, условно разделяют на средовые – отклонения от оптимальной температуры и влажности в помещении, нарушения вентиляции, запыленность, загазованность, нарушение светового режима, шум, нарушение плотности посадки, фронта кормления и поения и т.п.; кормовые – микотоксины и другие ксенобиотики; окисленные жиры, дисбаланс энергии, аминокислот, витаминов и минералов в корме и в организме птицы, низкое качество питьевой воды, отсутствие корма и перебои в кормлении, частая смена рационов, недокорм птицы, нехватка или использование очень холодной воды и т.п.;

технологические и социальные – отлов, транспортировка и посадка птицы, дебикирование, перевод птицы из зоны ремонтного молодняка в зону взрослого стада, рассадка поголовья и формирование сообществ, установление иерархического порядка (доминантно-подчиненные отношения) во вновь сформированном сообществе и т.д.; биологические – выход на пик продуктивности; вакцинации; инфекционные и инвазионные заболевания; незаразные болезни; принудительная линька птицы; дисбактериоз в кишечнике [7, 14, 15].

Исследования последних двух десятилетий убедительно свидетельствуют о том, что на клеточном уровне большинство стрессов птицы обусловлено окислительным стрессом вследствие избытка свободных радикалов или недостаточной антиоксидантной защиты [16].

Для снижения и предотвращения стресса у птицы, применяют разнообразные подходы [7, 10, 11, 12]. При этом важную роль играют антистрессовые кормовые добавки, способствующие укреплению иммунитета и снижению стрессовых реакций у птиц. Кроме того, они позволяют нормализовать обменные процессы в организме, повысить сохранность, улучшить продуктивные показатели птицы [17, 18, 19, 20, 22].

К таким антистрессовым кормовым добавкам относится «Гидро Рекс Витал», включающая витаминно-аминокислотный комплекс. В 1 мл препарата содержится: 18000-22000 МЕ витамина А, 4500-5500 МЕ витамина D<sub>3</sub>, 8,5-9,5 мг витамина Е, 4,5-5,5 мг витамина В<sub>1</sub>, 9-11 мг витамина В<sub>2</sub>, 2,8-3,2 мг витамина В<sub>6</sub>, 0,028-0,032 мг витамина В<sub>12</sub>, 47-53 мг витамина С, 4,5-5,5 мг витамина К<sub>3</sub>, 0,9-1,1 мг витамина В<sub>9</sub>, 18-22 мг В<sub>3</sub>, 9,5-10,5 мг В<sub>5</sub>; 14-15 мг аспартиновой кислоты, 26-26,8 мг глутаминовой кислоты, 6,2-6,6 мг треонина, 6,4-6,8 мг серина, 11-12 мг пролина, 15-15,6 мг глицина, 17-17,8 мг аланина, 1,2-1,3 мг цистина, 10,9-11,3 мг метионина, 9,5-10,1 мг изолейцина, 20-20,2 мг лейцина, 7,5-7,9 мг фенилаланина, 6,6-7 мг тирозина, 20-21,4 мг лизина, 5,4-5,8 мг гистидина, 13,8-14,4 мг аргинина, 3,5-3,8 мг триптофана, 0,245-0,255 г полисорбата 80 и дистиллированную воду [23].

«Гидро Рекс Витал» является водорастворимым препаратом, что делает его удобным в применении. Он совместим со всеми ингредиентами кормов, лекарственными препаратами и другими кормовыми добавками [24].

Целью исследования являлась изучение эффективности применения антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» при выращивании цыплят-бройлеров в переходный период года.

#### **Материал и методы исследований**

Эксперимент проводили в крестьянском хозяйстве ТОО «Алтынбек» (Алматинская область, поселок Исаева) на цыплятах-бройлерах кросса «Арбор Эйкерс». Для этого из суточных цыплят по методу аналогов были сформированы 4 группы (одна контрольная и три опытные). Птицу всех групп с суточного до 42-дневного возраста содержали в одном помещении (идентичных секциях) на глубокой подстилке. Условия содержания и кормления за исключением изучаемого фактора были одинаковыми для птицы всех групп и соответствовали рекомендациям по выращиванию цыплят-бройлеров кросса «Арбор Эйкерс». Схема исследования представлена в табл. 1.

**Таблица 1 – Схема исследования**

Группа	Продолжительность выращивания птицы, дней	Количество птицы, голов	Условия кормления и поения
1 контрольная	42	30	Основной рацион (ОР), сбалансированный по всем питательным веществам
2 опытная	42	30	ОР + «Гидро Рекс витал» 200 мл/1 т питьевой воды
3 опытная	42	30	ОР + «Гидро Рекс витал» 300 мл/1 т питьевой воды
4 опытная	42	30	ОР + «Гидро Рекс витал» 400 мл/1 т питьевой воды



**Результаты исследований**

Основные результаты выращивания цыплят-бройлеров представлены в табл. 2.

Как показывают данные табл. 2, использование антистрессового препарата «Гидро Рекс витал» в опытных группах 2-4 позволило за 42-дневный период выращивания повысить сохранность цыплят-бройлеров на 3,3-6,7% по сравнению с контрольной группой 1 (без препарата). Среди опытных групп наиболее высоким этот показатель был в группах 3 и 4 – при применении препарата из расчета 300 и 400 мл на 1 тонну питьевой воды.

**Таблица 2 – Основные результаты выращивания цыплят-бройлеров**

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Поголовье в начале опыта, гол	30	30	30	30
Продолжительность выращивания цыплят-бройлеров, дней	42	42	42	42
Поголовье в конце опыта, гол	27	28	29	29
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	96,7	96,7
Среднее поголовье, гол	29,2	29,3	29,8	29,6
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	44,8±0,66	45,5±0,69	45,3±0,72	45,8±0,72
Средняя живая масса цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте, г	2493,1±58,2	2616,7±57,2	2658,4±54,4	2576,3±63,1
в т.ч. петушков	2775,0±31,0	2871,8±34,2	2910,0±34,9	2877,5±33,7
курочек	2211,2±36,6	2322,3±28,3	2388,9±31,4	2253,6±31,2
(♂+♀)/2	2493,1	2597,1	2649,4	2565,5
Абсолютный прирост живой массы, г/гол	2448,3	2551,6	2604,1	2519,7
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,3	60,8	62,0	60,0
Потребление корма, г/гол/сутки	99,6	100,8	102,3	92,4
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг	1,85	1,74	1,69	1,57
Масса потрошенной тушки, г	1800,0±31,2	1945,2±35,3	2021,5±34,7	1898,5±32,4
Убойный выход потрошенной тушки, %	72,2	74,9	76,3	74,0
Европейский индекс продуктивности, ед.	288,8	331,6	360,9	376,3

Живая масса цыплят-бройлеров при использовании антистрессового препарата «Гидро Рекс витал» в опытных группах 2-4 была на 2,9-6,4%, в т.ч. петушков на 3,5-4,9% (P<0,05-0,01) и курочек на 1,9-8,0% выше (P<0,05-0,01, исключение группа 4), чем в контрольной группе 1. В результате среднесуточный прирост живой массы бройлеров в опытных группах 2, 3 и 4 был выше, чем в контрольной на 4,2%, 6,3% и 2,9% соответственно. Следует отметить, что применение препарата «Гидро Рекс витал», оказало большее влияние на живую массу курочек (за исключением группы 4), чем петушков.

Опытные группы 2-4 достоверно (P<0,05-0,01) превосходили контроль по массе потрошенных тушек цыплят-бройлеров. Наиболее высоким этот показатель был в опытной группе 3 – 2021,5 г, что на 3,9-12,3% больше, чем в других группах. В связи с тем, что масса потрошенных тушек цыплят-бройлеров во всех опытных группах была выше, чем в контрольной, убойный выход в опытных группах 2-4 был на 1,8-4,1% больше по сравнению с контролем. При этом самый высокий убойный выход – 76,3% наблюдался у цыплят-бройлеров опытной группы 3.

Наибольшим среднесуточным потреблением корма (102,3 г) характеризовались цыплята-бройлеры опытной группы 3 – на 1,5-10,7% выше, чем в остальных группах. Наименьшим этот показатель был в опытной группе 4 (92,4 г). В результате в указанной группе

была отмечена лучшая конверсия корма в продукцию. Так, затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе 4 были на 7,1-15,1% ниже, чем в группах 1-3. Самым высоким этот показатель (1,85 кг) был в контрольной группе 1. Отмечена тенденция к снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы с увеличением дозировки антистрессового препарата с 200 до 400 мл на 1 тонну питьевой воды.

Европейский индекс продуктивности [(Сохранность, % x Живая масса 1 гол., кг) / (возраст убоя, дн. x конверсия корма, кг)] в опытных группах 2-4 был на 42,8-87,5 единиц выше, чем в контрольной группе 1. Среди опытных групп максимальное значение этого показателя (376,3 ед.) зарегистрировано в группе 4.

Для более точной оценки лучшей дозировки антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» при выращивании цыплят-бройлеров по результатам опыта была рассчитана экономическая эффективность в расчете на птичник размером 18 x 96 м, а также российский индекс эффективности производства мяса [21] по формуле:

$$IЭМ = \frac{M_{уб} \cdot C_m}{K_{ос} : D_k}, \text{ где}$$

$M_{уб}$  – общий выход мяса в убойной массе, кг;  $C_m$  – средняя цена реализации 1 кг мяса, руб.;  $K_{ос}$  – общая стоимость израсходованных кормов, руб.;  $D_k$  – доля кормов в себестоимости мяса (в убойной массе), %.

Результаты представлены в табл. 3.

**Таблица 3** – Экономическая эффективность использования антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» при выращивании цыплят-бройлеров в переходный период года в расчете на птичник 18 x 96 м

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Начальное поголовье, гол	32 000	32 000	32 000	32 000
Живая масса суточного цыпленка, г	44,8	45,5	45,3	45,8
Срок выращивания птицы, дней	42	42	42	42
Поголовье в конце опыта, гол	28 800	29 856	30 944	30 944
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	96,7	96,7
Среднее поголовье, гол	31 146,7	31 253,3	31 786,7	31 573,3
Живая масса 1 головы в конце выращивания, г	2 493,1	2 597,1	2 649,4	2 565,5
Абсолютный прирост живой массы 1 головы за период выращивания, г	2448,3	2551,6	2604,1	2519,7
Валовой прирост живой массы всего, кг	70 511,0	76 180,6	80 581,3	77 969,6
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,3	60,8	62,0	60,0
Убойный выход мяса, %	72,2	74,9	76,3	74,0
Масса потрошенной тушки, г	1800,0	1945,2	2021,5	1898,5
Валовой выход мяса в убойной массе, кг	51 840,0	58 070,0	62 568,8	58 762,7
Выход мяса с 1 м <sup>2</sup> площади пола птичника (18x96) за один оборот, кг	30,00	33,61	36,21	34,01
Потребление корма, г/гол/сутки	99,6	100,8	102,3	92,4
Затраты корма, кг:				
всего	130 292,9	132 314,0	136 574,7	122 529,7
на 1 кг прироста живой массы	1,85	1,74	1,69	1,57
Стоимость корма:				
всего, тыс. тенге	41 693,73	42 340,48	43 703,90	39 209,50
1 кг, тенге	320,0	320,0	320,0	320,0
Стоимость израсходованного препарата:				
всего, тыс. тенге	-	1 608,61	2 475,23	3 300,36
на 1 голову, тенге	-	51,47	77,87	104,53
Стоимость корма с учетом стоимости препарата:				
всего, тыс. тенге	41 693,73	43 949,09	46 179,13	42 509,86
1 кг, тенге				

	320,0	332,16	338,12	346,94
Прочие затраты, тыс. тенге	17 868,74	17 868,74	17 868,74	17 868,74
Общие затраты, тыс. тенге	59 562,47	61 817,83	64 047,87	60 378,60
Доля кормов в структуре себестоимости мяса в убойной массе, %	70	71,1	72,1	70,4
Себестоимость 1 кг мяса в убойной массе, тенге	1148,97	1064,54	1023,64	1027,50
Цена реализации 1 кг мяса в убойной массе, тенге	1344	1344	1344	1344
Выручка от реализации мяса птицы, тыс. тенге	69 672,96	78 046,08	84 092,47	78 977,07
Прибыль, тыс. тенге	10 110,49	16 228,25	20 044,60	18 598,47
Рентабельность производства, %	17,0	26,3	31,3	30,8
Российский индекс эффективности производства мяса, %	117,0	126,3	131,3	130,8
Экономический эффект:				
а. всего, тыс. тенге	-	4 902,85	7 841,75	7 137,91
б. на 1 начальную голову, тенге	-	153,21	245,05	223,06

Результаты табл. 3 свидетельствуют, что применение антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» в опытных группах 2-4 в расчете на птичник 18 х 96 м по сравнению с контрольной группой 1 позволило снизить себестоимость мяса на 7,3-10,9% и повысить рентабельность производства на 9,3-14,3% при общем экономическом эффекте 4902,85-7841,75 тыс. тенге, или 153,21-245,05 тенге на одну начальную голову.

Наиболее высокие рентабельность производства (31,3%) и общий экономический эффект (7841,75 тыс. тенге) были достигнуты в опытной группе 3, что совершенно точно соответствует показателю российского индекса эффективности производства мяса, по которому показатель выше 100 соответствует уровню рентабельности, а ниже – говорит об убыточности производства [21]. Следует отметить, что лучшая опытная группа 3 по значению европейского индекса продуктивности уступала опытной группе 4 (360,9 против 376,3).

### **Заклучение**

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно заключить, что применение антистрессового препарата «Гидро Рекс Витал» при выращивании цыплят-бройлеров в переходный период года позволило повысить сохранность поголовья на 3,3-6,7%, живую массу птицы – на 2,9-6,4%, убойный выход потрошенной тушки – на 1,8-4,1% при снижении затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 5,9-15,1%. Лучшие результаты по комплексу показателей достигнуты в опытной группе 3. Рекомендовано цыплятам-бройлерам в целях повышения жизнеспособности и продуктивности, снижения затрат кормов на единицу продукции и себестоимость мяса, повышения рентабельности производства выпавать с водой антистрессовый препарат «Гидро Рекс Витал» в дозировке 300 мл на 1 тонну воды с суточного до конца периода выращивания. В исследованиях для быстрого определения выигрышной группы, целесообразно места европейского индекса продуктивности, использовать российский индекс эффективности производства мяса.

### **Список литературы**

1. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография / В. И. Фисинин. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – 469 с.
2. Фисинин, В. И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В. И. Фисинин, А. Ш Кавтарашвили // Птицеводство. - 2016. - № 5. - С.25-31.
3. Буяров В.С. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров / В. С. Буяров, В. И. Гудыменко, А. В. Буяров, А. Е. Ноздрин // Вестник Орел ГАУ. - 2017. - № 2. - С. 36-47.

4. Soleimani A.F. Physiological responses of 3 chicken breeds to acute heat stress / A.F. Soleimani, I. Zulkifli, A.R. Omar, A.R. Raha // *Poultry Sci.* – 2011. – Vol. 90. – P. 1435-1440.
5. Bureau C. Gene array analysis of adrenal glands in broiler chickens following ACTH treatment / C. Bureau, C. Hennequet-Antier, M. Couty, D. Guemene // *BMC Genomics.* – Vol. 2009. – Vol. 10. – P. 430-437.
6. Wasti S. Impact of heat stress on poultry health and performances, and potential mitigation strategies / S. Waste, N. Sah, B. Mishra // *Animals.* – 2020. – Vol. 10 (8). – p. 1266.
7. Околелова Т.М. Стрессы и их профилактика в промышленном птицеводстве / Т.М. Околелова, С.В. Енгалев, С.М. Салгереев // *Эффективное животноводство.* – 2021. – № 3. – С. 112-115.
8. Кавтарашвили А.Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе (обзор) / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // *Сельскохозяйственная биология.* – 2010. – №4. – С. 25-37.
9. Фисинин В.И. Тепловой стресс у птицы. Сообщение I. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // *Сельскохозяйственная биология.* – 2015. – Том. 50, № 2. – С. 162-171.
10. Фисинин В.И. Тепловой стресс у птицы. Сообщение II. Методы и способы профилактики и смягчения **(обзор)** / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // *Сельскохозяйственная биология.* – 2015. – том. 50, № 4. – С. 431–443.
11. Фисинин В.И. Стрессы и стрессовая чувствительность кур в мясном птицеводстве. Диагностика и профилактика / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай, А.И. Кузнецов, А.В. Мифтахутдинов, А.А. Терман. – Троицк: УГАВМ, 2013. – 215 с.
12. Боголюбова Н.В. Антиоксидантный статус и качество мяса у сельскохозяйственной птицы и животных при стрессе и его коррекция с помощью адаптогенов различной природы / Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова // *Сельскохозяйственная биология.* – 2022. – том. 57, № 4. – С. 628-663.
13. Григорьева М.А. Регуляция активности витагенов как новая антистрессовая стратегия в птицеводстве: обоснование и производственный опыт / М.А. Григорьева, О.А. Величко, С.В. Шабалдин, В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // *Сельскохозяйственная биология.* – 2017. – Том 52, № 4. – С. 716-730.
14. Surai P.F. Vitagenes in poultry production: Part 1. Technological and environmental stresses / P.F. Surai, V.I. Fisinin // *World's Poult. Sci. J.* – 2016. – Vol. 72. – №. 4. – P. 721-734.
15. Подобед Л.И. Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве / Л.И. Подобед, Т.М. Околелова. – Одесса, 2010. Часть 2. – 298 с.
16. Surai P.F. Antioxidant defence systems and oxidative stress in poultry biology: an update / P.F. Surai, I.I. Kochish, V.I. Fisinin, M.T. Kidd // *Antioxidants* – 2019. – Vol. 8(7). – P. 235-269.
17. Surai P.F. Antioxidant systems in poultry biology: superoxide dismutase / P.F. Surai // *J. of Animal Research and Nutrition.* – 2015. – Vol. 1. – P. 1-17.
18. Сурай П. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве: от антиоксидантов к витагенам / П. Сурай, В.И. Фисинин // *Сельскохозяйственная биология.* – 2012. – № 4. – С. 3-13.
19. Surai P.F. Vitagenes in poultry production. Part 3. Vitagene concept development / P.F. Surai, V.I. Fisinin // *World's Poult. Sci. J.* – 2016. – Vol. 72. – P. 793- 804.
20. Miftakhutdinova E.A. An effect of anti-stress feed additives on broiler productivity and meat quality / E.A. Miftakhutdinova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova, R.T. Timakova // *Theory and practice of meat processing.* – 2020. – Vol. 5(2). – P. 4-11.
21. Кавтарашвили А. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы / А. Кавтарашвили // *Птица и птицепродукты.* – 2015. – № 1. – С. 62–65.
22. Ш.А. Альпейсов, Г.А. Молдахметова Влияние кормовой добавки «Альбит БИО» на продуктивные качества цыплят-бройлеров. Исследования, результаты. №3 (91) 2021г. С. 5-10.
23. Интернет ресурс «<https://www.vetlek.ru>».

24. Интернет ресурс «<https://instruka.ru>».

### References

1. Fisinin V.I. Mirovoye i rossiyskoye ptitsevodstvo: realii i vyzovy budushchego: monografiya / V. I. Fisinin. – M.: Khlebprouinform, 2019. – 469 s.
2. Fisinin, V. I. Biologicheskiye i ekonomicheskiye aspekty proizvodstva myasa broy-lerov v kletkakh i na polu / V. I. Fisinin, A. SH Kavtarashvili // Ptitsevodstvo. - 2016. - № 5. - S.25-31.
3. Buyarov V.S. Effektivnost' innovatsionnykh tekhnologiy promyshlennogo proizvodstva myasa broylerov / V. S. Buyarov, V. I. Gudymenko, A. V. Buyarov, A. Ye. Nozdrin // Vestnik Orel GAU. - 2017. - № 2. - S. 36-47.
4. Soleimani A.F. Physiological responses of 3 chicken breeds to acute heat stress / A.F. Soleimani, I. Zulkifli, A.R. Omar, A.R. Raha // Poultry Sci. – 2011. – Vol. 90. – P. 1435-1440.
5. Bureau C. Gene array analysis of adrenal glands in broiler chickens following ACTH treatment / C. Bureau, C. Hennequet-Antier, M. Couty, D. Guemene // BMC Genomics. – Vol. 2009. – Vol. 10. – P. 430-437.
6. Wasti S. Impact of heat stress on poultry health and performances, and potential mitigation strategies / S. Waste, N. Sah, B. Mishra // Animals. – 2020. – Vol. 10 (8). – p. 1266.
7. Okolelova T.M. Stressy i ikh profilaktika v promyshlennom ptitsevodstve / T.M. Okolelova, S.V. Yengashev, S.M. Salgereyev // Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2021. – № 3. – S. 112-115.
8. Kavtarashvili A.SH. Fiziologiya i produktivnost' ptitsy pri stresse (obzor) / A.SH. Kavtarashvili, T.N. Kolokol'nikova // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2010. – №4. – S. 25-37.
9. Fisinin V.I. Teplovoy stress u ptitsy. Soobshcheniye I. Opasnost', fiziologicheskiye izmeneniya v organizme, priznaki i proyavleniya / V.I. Fisinin, A.SH. Kavtarashvili // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2015. – Tom. 50, № 2. – S. 162-171.
10. Fisinin V.I. Teplovoy stress u ptitsy. Soobshcheniye II. Metody i sposoby profi-laktiki i smyagcheniya (obzor) / V.I. Fisinin, A.SH. Kavtarashvili // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2015. – tom. 50, № 4. – S. 431–443.
11. Fisinin V.I. Stressy i stressovaya chuvstvitel'nost' kur v myasnom ptitsevodstve. Diagnostika i profilaktika / V.I. Fisinin, P.F. Suray, A.I. Kuznetsov, A.V. Miftakhut-dinov, A.A. Terman. – Troitsk: UGAVM, 2013. – 215 s.
12. Bogolyubova N.V. Antioksidantnyy status i kachestvo myasa u sel'skokhozyaystvennoy ptitsy i zhivotnykh pri stresse i yego korrektsiya s pomoshch'yu adaptogenov razlichnoy prirody / N.V. Bogolyubova, R.V. Nekrasov, A.A. Zelenchenkova // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2022. – tom. 57, № 4. – S. 628-663.
13. Grigor'yeva M.A. Regulyatsiya aktivnosti vitagenov kak novaya antistressovaya strategiya v ptitsevodstve: obosnovaniye i proizvodstvennyy opyt / M.A. Grigor'yeva, O.A. Velichko, S.V. Shabaldin, V.I. Fisinin, P.F. Suray // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2017. – Tom 52, № 4. – S. 716-730.
14. Surai P.F. Vitagenes in poultry production: Part 1. Technological and environmental stresses / P.F. Surai, V.I. Fisinin // World's Poult. Sci. J. – 2016. – Vol. 72. – №. 4. – P. 721-734.
15. Podobed L.I. Diyetoprofilaktika kormovykh narusheniy v intensivnom ptitsevodstve / L.I. Podobed, T.M. Okolelova. – Odessa, 2010. Chast' 2. – 298 s.
16. Surai P.F. Antioxidant defence systems and oxidative stress in poultry biology: an update / P.F. Surai, I.I. Kochish, V.I. Fisinin, M.T. Kidd // Antioxidants – 2019. – Vol. 8(7). – P. 235-269.
17. Surai P.F. Antioxidant systems in poultry biology: superoxide dismutase / P.F. Surai // J. of Animal Research and Nutrition. – 2015. – Vol. 1. – P. 1-17.
18. Surai P. Sovremennyye metody bor'by so stressami v ptitsevodstve: ot antioksidantov k vitagenam / P. Suray, V.I. Fisinin // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2012. – № 4. – С. 3-13.
19. Surai P.F. Vitagenes in poultry production. Part 3. Vitagene concept development / P.F. Surai, V.I. Fisinin // World's Poult. Sci. J. – 2016. – Vol. 72. – P. 793- 804.
20. Miftakhutdinova E.A. An effect of anti-stress feed additives on broiler productivity and meat quality / E.A. Miftakhutdinova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova, R.T. Timakova // Theory and practice of meat processing. – 2020. – Vol. 5(2). – P. 4-11.

21. Kavtarashvili A. Rossiyskiye indeksy effektivnosti proizvodstva yaits i myasa ptitsy / A. Kavtarashvili // Ptitsa i ptitseproduktu. – 2015. – № 1. – S. 62–65.
22. SH.A. Al'peysov, G.A. Moldakhmetova Vliyaniye kormovoy dobavki «Al'bit BIO» na produk-tivnyye kachestva tsyplyat-broylerov. Issledovaniya, rezul'taty. №3 (91) 2021g. S. 5-10.
23. Internet-resurs «<https://www.vetlek.ru>».
24. Internet-resurs «<https://instruka.ru>».

**Э.А. Аблаева<sup>1</sup>, А.Ш. Кавтарашвили<sup>2</sup>, Б.М.Махатов<sup>1</sup>, Ж.А.Кусаинова<sup>1</sup>,  
Н.К.Саркулова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ.,  
Қазақстан Республикасы, [ablaveva.elmira@list.ru](mailto:ablaveva.elmira@list.ru), [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru),  
[zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> «Бүкілресейлік құс шаруашылығы ғылыми-зерттеу және технологиялық  
институты» ФНО с. х. ғылым докторы, профессор, РГА корреспондент-мүшесі, Г. Сергиев  
Посад, Ресей [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

<sup>3</sup> «М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КЕАҚ,  
[nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

## **ЖЫЛДЫҢ ӨТПЕЛІ КЕЗЕҢІНДЕ БРОЙЛЕР -БАЛАПАНДАРДЫҢ ӨСІРУ КЕЗІНДЕ "ГИДРО РЕКС ВИТАЛ" СТРЕССКЕ ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

### **Аннотация**

Жылдың өтпелі кезеңінде бройлер-балапандарын өсіру кезінде "Гидро Рекс Витал" стресске қарсы препаратын қолданудың тиімділігі зерттелді. Тәуліктік жаста аналогтар әдісімен 4 топ құрылды (бақылау және үш тәжірибелі). 42 жасқа дейінгі барлық топтардың балапандары құс қорада (жеке секцияларда) еденде өсірілді. 1-бақылау тобында препарат қолданылмады, ал 2, 3 және 4-тәжірибелік топтарда ауыз сумен тұндырылған препараттың дозасы сәйкесінше 1 тонна суға 200, 300 және 400 мл құрады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, 1(к), 2, 3 және 4 топтардағы балапандардың сақталуы 90,0; 93,3; 96,7; 96,7 %, балапандардың тірі салмағы 42 күндік жаста-2,49; 2,60; 2,65 және 2,57 кг, тірі салмақтың орташа тәуліктік өсуі – 58,3; 60,8; 62,0 және 60,0 г, тірі салмақтың 1 кг өсуіне арналған азық шығындары-1,85; 1,74; 1,69 және 1,57 кг, таза ұшаның сою шығымы – 72,2; 74,9; 76,3 және 74,0%, өндіріс рентабельділігі сәйкесінше 17,0; 26,3; 31,3 және 30,8% құрайды. Бройлер-балапандарына төзімділігі мен өнімділігін арттыру, өнім бірлігіне азық шығындарын және еттің өзіндік құнын төмендету, өндірістің рентабельділігін арттыру мақсатында тәуліктен бастап өсіру кезеңінің соңына дейін 1 тонна суға 300 мл дозада "Гидро Рекс Витал" стресске қарсы препаратын сумен ішуге ұсынылды. Жеңімпаз топты, еуропалық өнімділік индексінің орнын тез анықтау үшін зерттеулерде ет өндіру тиімділігінің ресейлік индексін қолданған жөн.

**Түйін сөздер:** бройлер-балапандары, стресс, стресске қарсы жем қоспалары, "ГИД-РО Рекс Витал", сақталу, өнімділік, азық шығындары, экономикалық тиімділік.

**E.A. Ablaveva<sup>1</sup>, A.S. Kavtarashvili<sup>2</sup>, B.M.Makhatov<sup>1</sup>, J.A.Kusainova<sup>1</sup>, N.K.Sarkulova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty,  
Republic of Kazakhstan, [ablaveva.elmira@list.ru](mailto:ablaveva.elmira@list.ru), [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru),  
[zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> Federal Research Center "All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming" Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Sergiev Posad, Russia; [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

<sup>3</sup> NAO "South Kazakhstan University named after M.Auezov", [nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

**THE EFFECTIVENESS OF THE ANTI-STRESS DRUG  
"HYDRO REX VITAL" IN THE CULTIVATION OF BROILER CHICKENS  
DURING THE TRANSITION PERIOD OF THE YEAR**

***Abstract***

The effectiveness of the use of the anti-stress drug "Hydro Rex Vital" in the cultivation of broiler chickens during the transitional period of the year has been studied. At the daily age, 4 groups (one control group and three experimental groups) were formed by the method of analogues. Birds of all groups up to 42 days of age were kept in the same room (identical sections) on a deep litter. In control group 1, the drug was not used, and in experimental groups 2, 3 and 4, the dosage of the drug soldered with drinking water was 200, 300 and 400 ml per 1 ton of water, respectively. The results of the study showed that the safety of livestock in groups 1(k), 2, 3 and 4 was 90.0; 93.3; 96.7; 96.7%, the live weight of poultry at 42 days of age was 2.49; 2.60; 2.65 and 2.57 kg, the average daily increase in live weight was 58.3; 60.8; 62.0 and 60.0 g, feed costs per 1 kg of live weight gain – 1.85; 1.74; 1.69 and 1.57 kg, slaughter yield of gutted carcass – 72.2; 74.9; 76.3 and 74.0%, the profitability of production is 17.0; 26.3; 31.3 and 30.8%, respectively. It is recommended that broiler chickens, in order to increase viability and productivity, reduce feed costs per unit of production and cost of meat, and increase profitability of production, drink the anti-stress drug "Hydro Rex Vital" with water in a dosage of 300 ml per 1 ton of water from daily to the end of the growing period. In research, to quickly determine the winning group, it is advisable to use the Russian meat production efficiency index to place the European productivity index.

***Keywords:*** broiler chickens, stress, anti-stress feed additives, "Gidro Rex Vital", safety, productivity, feed costs, economic efficiency.

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ  
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY**

**MPNТИ 68.31.21:68.35.29**

**DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/03>**

*Н.С. Сиханова<sup>1</sup>, Е.А. Шынберген<sup>\*2</sup>, Н.Ә. Тогызбаева<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан  
(e-mail: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru))*

<sup>2</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан  
(e-mail: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru))*

<sup>3</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан  
(e-mail: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru))*

**ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ КҮРІШ СУАРМАЛЫ ЖҮЙЕЛЕРІН СУМЕН  
ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ**

*Аңдатпа*

Мақалада Сыр өңірінің басты ауылшаруашылық дақылы – күріш өсімдігінің суармалы жүйелерін сумен қамтамасыз етудің зерттелу тарихына ретроспективалық талдау жасалған. Күріш дақылының түп-тамыры Азия құрлығының орталық бөлігінде орналасқан Гималай тау сілемдерінің оңтүстік-шығыс баурайындағы Үнді мұхитынан соққан ылғалды ауа массаларының жолында орналақан жауын-шашыны мол жерлерден шыққан, яғни муссонды климаттың өсімдігі. Аридті климат жағдайында күрішті өсіру барысында ұдайы су қабатында ұстап отырып суару технологиясы пайдаланылады. Елімізде күріш шаруашылығы республиканың оңтүстік бөлігіндегі шөл-шөлейт зонасының оазистерінде, яғни шөбі шүйгін өзендердің аңғарында, нақты кезеңде Іле-Қаратал, Сырдарияның орта және төменгі ағысы бойында таралған. Қызылорда облысының аумағында күріш дақылы егістіктерінің алғашқы пайда болуынан қазіргі кезеңге дейін ғылыми әдебиетте нақтыланған бес кезеңіне сипаттама беріледі. Күрішті өсіру барысында суға бастырудың типтері жіктелген. Қызылорда облысының күріш инженерлік суару жүйелерінің деңгейін сараптау барысында суару массивтеріндегі экологиялық-мелиоративтік жағдайдың нашарлауының негізгі келесі себептері анықталған: мелиорация жүйелерінің техникалық деңгейінің жеткіліксіздігі; суармалы жерлердегі ауылшаруашылық дақылдарының нақты және жобалық құрылымдарының сәйкессіздігі; ауылшаруашылығы өндірісіндегі және жүйелерді пайдаланудағы еңбек мәдениетінің төмендігі; мелиорация жүйелерінің және оның объектілерінің моральды және физикалық тұрғыдан ескіруі

**Кілт сөздер:** күріш, Қызылорда облысы, суару массивтері, суару жүйелері, суды үнемдеу, No Till.

***Кіріспе***

Күріш – *Oryza sativa* L. – астық тұқымдас масақты дәнді дақылдар қатарына жататын біржылдық өсімдік [1]. Г.Д. Зеленскийдің деректерінде [2] адамзат күрішті алғаш рет осыдан 10 мың жылдан астам уақыт бұрын, ал К.Н. Жайлыбайдың ғылыми еңбектерінде 20 мың жылдан артық уақыт бұрын мәдени (екпе) өсімдіктер қатарына қосқан және дүние жүзі халқының 1/3 астамының негізгі қорек көзі ретінде танылған [3]. Қазіргі таңда күріш егістігі әлемнің 112 елінің 145 млн. га. территориясын алып жатыр және жылына шамамен 600 млн. т. өнім өндіріледі [1,3-4]. Егін шаруашылығында өсірілетін мәдени өсімдіктердің ішінде егістіктің гектарына, өнімнің бірлігіне шаққанда ең көп мөлшерде су пайдаланатыны – күріш болып табылады [4-5].



Күріш дақылы Азия құрлығының орталық бөлігінде орналасқан Гималай тау сілемдерінің оңтүстік-шығыс баурайындағы Үнді мұхитынан соққан ылғалды ауа массаларының жолында орналақан жауын-шашыны мол жерлерден шыққан, яғни муссонды климаттың өсімдігі [1]. Суармалы егіншілік таралған аймақтар – саяси географиялық тұрғыдан алғанда – Үндістан, Үндіқытай немесе Қытай, оңтүстік-шығыс Азия елдері, Орта Азия, Ресей, Австралия, Америка және т.б. елдерде өсіріледі [6]. Күріш дақылының Орта Азияға алғаш рет таралуы мен өсіріле бастауы туралы белгілі бір тоқтам жоқ, мәселен, К.Н. Жайлыбайдың еңбектерінде [3] дақылдың Орта Азияда өсіріле бастауы б.э.д. VII ғасырмен байланыстырылса, академик Б.А. Шумаковтың мәліметтерінде күріш Закавказье мен Орта Азияда осыдан 2000 жылдан астам уақыт бұрын егілген [2]. Басқа ғылыми әдебиетте академик Е.П. Алешиннің айтуынша күріш егу Закавказье мен Орта Азияға б.э.д. III-II ғғ. енген [1]. Қазіргі таңда күріш егу ісі қоңыржай ендіктегі елдерге дейін таралған, оның ішінде солтүстік жарты шардағы орналасқан АҚШ және Ресейдің Кубань (Краснодар өлкесі, Солтүстік Кавказ), Амур (Приморье өлкесі), Дон (Ростов) өзендері бойында және Астрахань облысы, Калмыкияда негізгі кәсіпке айналған [2,7].

### ***Зерттеу әдістері***

Жұмыста зерттеудің келесі әдістері қолданылды: ашық дереккөздерде еркін таратылған әдебиеттерді ретроспективті талдау, салыстырмалы талдау, жүйелік-құрылымдық тәсіл, типологиялық тәсіл, ұқсастық әдісі.

### ***Күріш дақылының елімізде таралу кезеңдері***

Қазақстан Республикасы аумағында күріш шаруашылығы еліміздің оңтүстік жартысындағы шөлді-шөлейтті аймақтардағы оазистерде, яғни шөбі шүйгін өзендердің аңғарында (Іле-Қаратал, Сырдарияның орта және төменгі ағысы) таралған [3,8]. Әкімшілік-территориялық бөлінуіне байланысты алғашқысы – Алматы облысының Ақдала және Қаратал массивтері – шамамен 15-20 мың га., соңғысы – Қызылорда облысының Түгіскен, Жаңақорған-Шиелі, Қызылорда (Орталық), Қазалы суару аймақтарында (массивтерінде) 70-80 мың га. аумағында өсіп-өнеді [3,9-10].

Елімізде күріш өндіруден көшбасшы аймақ есебінде Қызылорда облысы танылған, Кеңес Одағы кезінде Қазақстандағы күріш егісінің 90% осы аймақта өсірілсе [10]; қазіргі таңда өнімнің 80% облыс территориясында өндіріледі [9,11]. Қызылорда облысының аумағында күріш дақылы егістіктерінің алғашқы пайда болуынан қазіргі кезеңге дейін ғылыми әдебиетте нақтыланған 5 кезеңі белгілі [3,10]:

1 кезең (1896-1920 жж.) – облыс аумағына күріш дақылының әкелінуі. Жаңа дақылды жерсіндіру мақсатында Шиелі ауданы, Қызылорда қаласының батысындағы Қараөзек пен Сырдария өзендерінің аралығындағы тұзданбаған жазық жерлер пайдаланылды. Бертін келе егістік көлемі ұлғайтылып, Сырдария өзенінің сол жағалауы (Шіркейлі, Қуандария) аймағына ойысты. Күріш дақылының өсіп-өну жағдайын, суару тәртібін (суға бастырудың технологиясын сақтамау, суды қашыртқылауды реттемеу) толыққанды зерттемей, ғылыми негіздеусіз жүргізу нәтижесінде топырақтың тұзданып сорлануына және батпақтануына жол берілді. Бұл өз кезегінде шаруалардың басқа телімдерге ауысуына ықпал етті, яғни көшпелі егіншіліктің элементтері пайда болды.

2 кезең (1921-1935 жж.) – халық шаруашылығын қалпына келтіру. Аталған кезеңде облыстағы күріш шаруашылығына негізделген егістік көлемі арттырылды. Қазалы су шаруашылығы округінде, Шиелі кенті аумағында ескі суару жүйелері жөнделіп, жаңа суару жармалары қазылды. Облыстағы күріш дақылын өсіретін шаруашылықтар санының артуына тікелей түрткі болған – өкіметтің ұжымдастыру науқанын жүргізуі, яғни жергілікті халықты отырықшылыққа күштеп көшіруі болды. Нәтижесінде көшпелі өмір салтын ұстанып, мал шаруашылығымен айналысатын қазақтар бас сауғалап, көрші елдерге үдере көшіп кетті. Елде қалғандары аштыққа ұшырады.

3 кезең (1936-1965 жж.) – рекордтар кезеңі. 1940 жылдары Сырдария өзеніне су торабын салу, суармалы жерлердің көлемін ұлғайту бағдарламасы қолға алынды. Ұлы Отан соғысы

жылдары тылдағы еңбекші халыққа рухани қолдау болған – Ы. Жахаев бастаған күріш дақылының гектарынан мол өнім алушы, рекордшылар – жақаевшылар қозғалысы болды. Бұл кезеңде Сырдария өзеніне Қызылорда су торабы құрылысы жүргізіліп, Сол жағалық магистральдік каналдың (ЛМК) 200 шақырымдық бөлігі пайдалануға берілді.

4 кезең (1966-1990 жж.) – индустриаландыру кезеңі. Ғылыми-техникалық прогресс жаңалықтары облыстағы күріш егістіктеріне дендеп енгізіле бастады. Егістік көлемі мен өнімділік арта түсті. Сырдария өзенінің облыс территориясындағы екінші су торабы – Қазалы плотинасы және Басқара Сол жағалық магистральды каналының құрылысы мен іске қосылуы. Бұл кезеңде күріш өсіретін кешенді механикаландырылған звенолар жасақталды. Түгіскен, Жаңақорған, Оңжаға, Солжаға, Қазалы суару аймақтарын (массивтерін) игеру жүзеге асырылды.

5 кезең (1991 жылдан бері қарай) – КСРО-ның ыдырауы. Бұрынғы Одақ құрамындағы елдер өз алдына жеке егеменді мемлекеттерге бөлініп, экономикалық дағдарыстан шығудың бір жолы ретінде елімізде жекешелендіру шаралары басталып кетті. Бұрынғы колхоз, совхоздардың орнына жеке, ұжымдық шаруашылықтар, серіктестіктер және т.б. пайда болды. Нақты кезеңде Қызылорда облысы аумағындағы күріш шаруашылықтары 2000 жылдарға дейін бұрынғы Кеңестік техника мен технологияны пайдаланса, одан бері қарай жаңа заманғы шетелдік машиналар (Оңтүстік Корея, АҚШ, Германия, Канада және т.б. елдерден) көптеп әкеліне бастады. Қазіргі таңда облыс дихандары ғылыми-техникалық революция (ҒТР) үдерістерімен санасып, дақылды көшеттеп егу технологиясын дендеп игеруде.

Қызылорда облысының күріш егістіктері Арал өңірінің экологиялық апат аймағында орналасуына байланысты суармалы егіншілік өнімдерін өндірудің өсімі су-жер ресурстарын тиімді пайдалану мен күріш шаруашылықтарындағы суармалы жерлердің экологиялық-мелиоративтік жағдайын түбегейлі жақсарту негізінде қол жеткізіледі [11].

Қызылорда облысының территориясында орналасқан күріш шаруашылығы суармалы жүйелерін сумен қамтамасыз етуге байланысты көптеген ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп, нәтижесі ғылыми әдебиеттерде басылған [3,8,10,12].

#### ***Күріш суармалы жүйелерін сумен қамтамасыз ету***

Қазақстанда өсірілетін күріш сұрыптары өзінің экологиялық жағдайына байланысты гидрофитті өсімдіктерге жатады, яғни мұндай күрішті суару тәртібі бойынша белгілі бір қабат суды күріштің өсіп-өнуінің суармалы кезеңі бойында егістікте ұстап отырады немесе суға бастырылған атыздарда өсетін дақыл [3,4]. Күрішке мұндай биологиялық ерекшелікті ауаөткізгіш ұлпа – аэренхима қамтамасыз етеді, нәтижесінде оттегі жапырақтардан тамыр жүйесіне сіңіріледі [1]. Күрішке арнап суармалы жүйе құру және дақылды дұрыс суару тек тегістелген жерде ғана сәтті жүзеге асады [12] Сонымен бірге жоғары өнімділікке қол жеткізудің негізгі шарттарының бірі күріш атызында жеткілікті дәрежеде су деңгейін қамтамасыз ету болып табылады. Күріштің су деңгейі – шаруашылықтың ұйымдастырушылық-техникалық және экономикалық ерекшеліктерімен байланысты жоғары өнімділікке қол жеткізуге қолайлы жағдай туындатуға бағытталған суару тәсілдерінің жүйесі (Сурет 1).

○ суға тұрақты бастыру – күріштің өсіп-өну кезеңінде атызда әрдайым белгілі бір су қабаты болады, тұзданған топырақ жағдайында қолданылады

○ қысқартылған суару режимі немесе қысқа мерзімді бастыру – күріштің өсіп-өнуінің бастапқы және соңғы кезеңінде егістік құрғақ болады, басқа кезеңдерде егістікте су қабаты ұсталып отырады, тұзданбаған топырақ жағдайында қолданылады

○ мерзімді ылғалдандыру немесе оқтын-оқтын бастыру (периодическое увлажнение) – күрішті суару белгілі бір уақытта жүргізіліп отырады және күріштің өсіп-өну кезеңінде егістікте тұрақты су қабаты болмайды [3,5,13]

○ үзіп-үзіп немесе үзікті (прерывистое) суға бастыру

○ тамшылатып суару технологиясы [14]

### Сурет 1 – Күрішті өсіру барысында суға бастырудың типтері

Суарудың тұрақты суға бастырудан басқасы күрішке жұмсалатын су мөлшерін азайту мақсатында қолданысқа енгізілген [15]. Мәселен, ғалымдар мерзімді суаруды Ресейдің Амур облысы оңтүстігінің табиғи жағдайында 2005-2007, 2008-2011 жж. аралығында және Волгоград қаласында 2006-2010 жж. мерзімді жаңбырлату әдісімен сынап көрген. Нәтижесінде бірінші жағдайда күріштің суару нормасы 4393-5123 м<sup>3</sup>/га аралығында болған, бұл суарудың дәстүрлі (атызды сумен бастыру) технологиясынан 3-5 есе аз көрсеткіш [16]. Волгоград қаласындағы Бүкілресейлік суармалы егіншілік ҒЗИ ғылыми-зерттеу учаскесінде жаңбырлату әдісімен суару нормасы 5475 м<sup>3</sup>/га құраған, бұл атызды суға тұрақты бастырудан (22798 м<sup>3</sup>/га) 4,2 есе төмен [17]. Суаруды мұндай жіліктеу дақылдың табиғи және сұрыптық ерекшеліктеріне, күріш егетін шаруашылықтардың техникалық мүмкіндіктеріне тікелей байланысты.

Күріш суармалы жүйесі дақылдың өзіндік қасиеттеріне сәйкес төмендегідей ерекшеліктерге тармақталады:

➤ күріштің суару қалыбы (нормасы) басқа дәнді-дақылдардың қалпынан бірнеше есе артық. Сондықтан күріштіктер үлкен су көздерінің маңында орналасады (өзендер, көлдер, суқоймалар), нәтижесінде суаруға техникалық және күрделі қаржылай шығын аз мөлшерде жұмсалады;

➤ күріш суармалы жүйесінің төменгі қабаты су өткізбейтін ауыр саздан құралған беткі аллювиальды ауыр топырағы сазды немесе жеңіл фракциялы сазды, саздақты және құмайтты болып келеді; аллювиальдік қалыптасуына байланысты күріштіктер жер бедері тегіс, суқабылдайтын арыққа қарай біртіндеп (0,0002-0,00005°) ылдиланады;

➤ суармалы жүйелердің жармалары үздіксіз суға толы болады, себебі атыздарға дақылдың өсіп-өнуі барысында ұдайы су жіберіліп отыруы тиіс. Жармалар әсіресе жүйені алғашқы суару кезеңінде және гербицидтермен өңдегеннен кейін ернеуіне дейін толық болады, бұл суару кезеңі ұзақтығының 10-15% құрайды. Алғашқы суару аяқталғаннан кейін атыздағы су қабатын бірқалыпты ұстап отыруға сәйкес жармадағы су шығыны азайтылады;

➤ суды пайдаланудың тәулік ішінде, өсіп-өнудің әртүрлі кезеңінде өзгеруі суару жүйелерінің қалыпсыз жұмыс жасауына әкеледі, нәтижесінде жармалар мен гидротехникалық жүйелердің өткізгіштік қабілеті ең жоғарғы (максималды) су шығыны деңгейінен 6-8 есе төмендеуі мүмкін;

➤ суару жүйесі жармаларының керілген көлденең қимасы, мардымсыз еңістігі, олардағы тіреу және бөгет құрылыстардың болуы бьефте су қорының сақталуына әсер етеді.

Аталған су қорлары егіс танабының көлемінде артық шығынсыз жартылай немесе толық тәуліктік реттеуге және тұтынушының сұранысы бойынша тез арада су жеткізуге мүмкіндік береді;

➤ жүйенің реттелетін объектілері су ортасы арқылы байланысқан, нәтижесінде олардың жұмыс тәртібі бір-біріне әсер етеді. Осыны ескере отырып күріш суармалы жүйелерінде әрдайым кері гидравликалық байланыс болады, бұл үздіксіз сумен қамтамасыз етуге жағдай жасайды;

➤ жүйедегі топырақ ылғалдылығын екіжақты реттеу қажет, яғни күріш егістігінің жер бедері егін егу және өнімді жинау науқанында толық кепкен, құрғақ болуы тиіс. Сонымен қатар, субұру және дренаж торабы кейбір атыздарға күріш ауыспалы егістігіне кіретін жоңышқа және т.б. дақылдар егілген кезеңде төменгі қабаттағы грунт суларының деңгейін қажетінше төмендетуді қамтамасыз етуі тиіс. Бұл грунт суларының деңгейін реттейтін субұру және дренаж торабының жұмысына белгілі бір талаптар жүктейді;

➤ тұзданбаған және жоғарғы қабаты жеңіл механикалық құрылымды грунттардан құралған топырақтарда әдетте субұру торабын құрғатуға жол берілмейді және күріш атыздарын суару кезінде максималды тіреулік деңгей бекітіледі;

➤ тұзданған және механикалық құрамы ауыр топырақты массивтерде жерге көмілген субұру торабы жыл бойы дренаж есебінде жұмыс жасайды, сондықтан ондағы құрылыстар әрдайым ашық болуы тиіс;

➤ массивтердегі қашыртқы суларды бұру кей жағдайда жоғары өнімділікті сорап (насос) станцияларын қолдану арқылы ғана жүзеге асуы мүмкін. Пайдаланылған суды суаруға қайта жіберуді соның көмегімен жасайды;

➤ бірыңғай суару қабатын жасау үшін күріш атызының бетін көлденең жазықтыққа сәйкес тегістеп жоспарлайды (ауытқушылық  $\pm 3...5$  см). Тегістелмеген атыздарда өнімділік 30-50% төмендейді.

Күріш суармалы жүйелерінің жұмыс тәртібін талдау барысында басқарудың басты міндеті күріштіктегі, жармалардағы су деңгейін, грунт суларының деңгейін қалыптастыру және ұзақ уақыт ұстап тұру екенін көрсетті. Бұл міндетті шешу арқылы күріш өнімділігін қалыптастыратын инженерлік-мелиоративтік факторларды толыққанды ескеруге мүмкіндік туындайды [5].

А. Амандықов және т.б. [12] дақылды суару тәртібіне сәйкес бірнеше түрге бөлген:

1. Гербицидтер қолданылмайтын күрішті суару;
2. Астықтұқымдас арамшөптерге қарсы гербицид қолданылатын күріштікті суару;
3. Астықтұқымдас арамшөптерге қарсы гербицидті топыраққа сіңіріп беретін жердегі күріштікті суару;
4. Сортаңданған жерлердегі күріштікті суару.

Сырдария өзені бассейніндегі әртүрлі суару массивтеріндегі топырақтың тұздану дәрежесіне, жердің ластануына және территорияның құрғатылуына сәйкес жүргізілген көпжылдық зерттеулер негізінде Э.Н. Тохтибакиева [13] тұрақты сумен бастырудың келесі төрт режимін бөліп көрсеткен (Кесте 1).

**Кесте 1 – Қызылорда облысындағы күріш алқаптарын тұрақты сумен бастырудың тәртібі**

№	Тұрақты сумен бастырудың түрлері
1.	Гербицид пайдаланусыз
2.	Жақсы құрғатылған жерлерде гербицид пайдалану
3.	Нашар құрғатылатын жерлерде гербицид пайдалану
4.	Грунт сулары ішінара күріш атыздарына шығып жататын нашар құрғатылатын жерлерде дақылдарға қарсы гербицидтерді пайдалану

Қызылорда облысы көлеміндегі күріштіктерде сумен қысқа мерзімді бастырудың төмендегідей режимдері ұсынылған: біріншісі – жақсы құрғатылатын, тұздылығы аз топырақта және ластанған учаскелерде гербицидсіз. Келесі режим – жақсы құрғатылатын,

тұздылығы орташа және аз топырақта астықтұқымдас арамшөптерге қарсы гербицидтерді пайдаланумен. Қысқа мерзімді субасудың үшінші түрі нашар құрғатылатын, тұздылығы орташа және аз топырақта астықтұқымдас арамшөптерге қарсы гербицидтерді пайдалану арқылы. Төртінші режим – құрғатылмаған, тұзданған топырақта астықтұқымдас арамшөптерге қарсы гербицидтерді пайдалану арқылы жүргізіледі [13].

Күріштің өсіп-өнуі барысында танапта белгілі бір қабат судың болуы қажеттілігі шетелде талқыланбайды, ресейлік ғалымдар әлі түбегейлі тоқтамға келген жоқ. XX ғасырда ресейлік ғалымдар күріштің тек ылғалға қаныққан ғана емес, қанықпаған топырақта да өсетіндігі туралы ғылыми болжам ұсынып, кейіннен бірнеше эксперименталды деректермен бұл тұжырымның дұрыстығы дәлелденді [15]. Е.Б. Величконың мәліметінше күріш – ылғалға төзімді мезофит, сондықтан егістіктегі су қабаты күріштің өсіп-өнуі үшін емес, арамшөптерден тазарту қажеттілігінен туындаған [18]. Автордың айтуынша атызды сумен толтырмай, мерзімді суару арқылы өсірген жөн, арамшөптерді азайту мақсатында гербицидтерді пайдалану қажет. Академик И.П. Кружилин және т.б. [15] мақаласында мерзімді суарудың алғашқы тәжірибелері өткен ғасырдың 20-шы жылдары Персианов тәжірибелік-мелиорация станциясында (Ростов облысы) жүргізіліп, нәтижесінде сол кезге дейін басымдыққа ие болған «...күріш су басқан атызда ғана жақсы өседі...» деген ойдың жоққа шығарылғандығын атап өтеді [15].

П.С. Ерыгиннің мақаласы бойынша күріштікті сумен толтыру, әсіресе өнімнің негізгі элементтерінің қалыптасуы кезеңінде, міндетті агротәсіл болып табылады [19]. Себебі, күріш – шамадан тыс ылғал, суға қаныққан топырақта өсетін – гигрофиттер қатарына жатады. Мұндай шешімді автор күріштің физиологиялық ерекшеліктерімен негіздейді. Көптеген жаздық және күздік дақылдарға қарағанда күріш ұлпасында су аз болады, нәтижесінде күріш ұлпасының жасушасы ылғал жетімсіздігіне өте сезімтал болады. Өткен ғасырдың 50-ші жылдары Ресейде құрғақ атыз жағдайына бейімделген арнайы күріш сұрыптарын шығарған (Ақ Скомс және т.б.). Бірақ салыстырмалы түрде атыздарды сумен толтырып өсіріп көрген кезде өнімділік құрғақ атыздан көбірек болған. Мұнан бөлек құрғақ атызға өсірілетін сұрыптар сумен толтырылған атыз күріштерінен суды анағұрлым артық пайдаланады [1].

Мұның барлығы күріш атызын үздіксіз және ұдайы сумен қамтамасыз ету қажеттілігін растайды. Мұнан бөлек егістіктегі су қабаты микроклиматты реттейді, күндізгі және түнгі температура айырмашылығын азайтып, жер бетіне жақын ауа қабатының ылғалдылығын және топырақтың температурасын жоғарылатады, түптеп келгенде мұның барлығы күріш жармасының (крупа) өнімділігі мен сапасына оң әсер етеді [3,12,20].

Адамзат егіншілікті кәсіп қылып, жаңа жерлерді игеру барысында топырақтың классификациялық-таксономиялық бірлігіне (қара, сұр, сазды, саздақты, құмды, құмайты және т.б.) сәйкес өсімдік түрлерін еккен. Бертін келе топырақтың тұздану процесі бұл үрдіске көптеген өзгерістер енгізді, үлкен аймақты алып жатқан егістіктер (жылына 10 млн. га.) бір сәтте жарамсыз күйге түсті [20]. Ғылыми-техникалық революция барысында тұзданған топыраққа егуге жарамды бірден-бір астық дәнді дақыл – күріш екенін айғақтады. Ескерте кететін бір жайт, күріштің мұндай қасиетіне белгілі бір дәрежеде ықпал ететін – атыздарға жіберілген су қабатының топырақ бетіндегі тұздарды ерітіп, жалпы тұздылық мөлшерін азайтуында [21]. Күріш дақылы егілген атыздарда топырақтағы тұз мөлшерінің азаю процесі үздіксіз жүрмейді, керісінше бұл – уақытша, маусымдық құбылыс. Мәселен, Ақдала суару массивінің су және тұздылық режимінде белгілі бір кезеңділік тіркелген: күріштікті суару кезеңінде топырақтың тұзсыздануы мен грунт сулары деңгейінің көтерілуі, ал күз-қыс мезгілінде грунт сулары деңгейінің төмендеп, олардан капиллярлар бойымен тұздың көтерілуі [22]. Қазақстанның күріш егу жүйесіндегі жерлері белгілі бір дәрежеде тұзданған. Топырақ құрамындағы тұздардың шамадан тыс болуы күріш тұқымының өсіп-өнуін тежеп, өскіндерді сиретеді, өнімі бар түптер азайып, бос шашақтар саны артады, сайып келгенде дақылдың өнімділігіне кері әсер етеді [13].

Ғылыми әдебиеттерді сараптау барысында күріш егудің технологиясына байланысты әлі де шешімін таппаған, пікірталасты және ғылыми негіздеуді талап ететін сұрақтардың көп екендігін байқатады. Негізгі қордағы су-жер ресурстарын және басқа табиғи-өндірістік ресурстарды ыждахаттылықпен пайдалану Э.Н. Тохтибакиеваның мақаласы бойынша [11], сөзсіз, суару жүйелерінің жалпы техникалық-экономикалық деңгейімен (ТЭД немесе ТЭУ) анықталады. Автордың мәлімдеуінше суару жүйесі техникалық тұрғыдан жоғарылаған сайын және ондағы өндірісті ұйымдастыру мен басқару кемелденген сайын ауылшаруашылығы өнімдерін көбірек алуға және елеулі экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізуге мүмкіншілік арта түседі [11]. Дақылдың өнімділік деңгейін көтерудің басты жолы күріш егістігінде қолайлы гидромелиоративті жағдайды қалыптастыру, яғни топырақты мелиоративтік өңдеу әдістері мен тұқымды егудің қолайлы тәсілдерін анықтау болып табылады [10]. Тұқымды егудің қолайлы тәсілдеріне байланысты ғылыми әдебиетте егістікті сумен 14-15 күн бастырғаннан кейін барып, дақылдың дәндерін себу қажеттілігі ұсынылады [23]. Авторлар мұның себебін суда еріген оттегі мөлшерінің бастапқыда азайып, 10-15 күннен кейін қалыпты деңгейге келетіндігімен түсіндіреді.

Қызылорда облысының суару жүйелерінің ТЭД зерделеу барысында күріш суару жүйелерінің инженерлік-техникалық жағдайы – жоғары және тұрақты ауылшаруашылық өнімдерін алу үшін жаңа заманғы конструктивті және нормативтік талаптарға сәйкес еместігі тіркелген. Мәселен, ең үлкен Қызылорда Солжағалау суару массивінің күріштік инженерлік жүйелерінің пайдалану мерзімі кешенді қалпына келтіру жүргізілмегеніне 30 жылдан астам уақыт өткен [11].

Күріш шығымдылығын арттыруда топырақты өңдеу мен суаруды дұрыс жүргізудің маңызы үлкен [4]. Топырақтың ылғалды-физикалық қасиеті оның өнімділігіне едәуір дәрежеде әсер етеді. Күріш және басқа да дақылдарды егу барысында ауырсаздақты топырақтың нығыздалуы және олардың физикалық, ылғалдылық көрсеткіштерінің нашарлауы байқалады [10].

**Кесте 2 – Қызылорда облысындағы күріш дақылының әртүрлі кезеңдердегі өнімділігі**

№	Кезеңдер, жж.	Өнімділік, ц/га
1.	1986-1900	47,2
2.	1991-1995	43,5
3.	1996-2001	38,4
4.	2002-2006	33,6
5.	2011	41,2
6.	2012	40,0
7.	2013	40,9
8.	2014	36,0
9.	2015	46,8
10.	2016	47,8
11.	2017-2018	38,0
12.	2019	60,3
13.	2020	61,8
14.	2022	56,7
15.	2023	56,5

Кестені талдау барысында 1986-2006 жж. аралығында өнімділіктің төмендеу үрдісі байқалады, бұл дегеніңіз жүйелердегі мардымсыз экологиялық-мелиоративтік жағдайдың белгісі (кесте 2). Кейінгі жылдары дақылдың өнімділігі едәуір артқан [26], дегенмен, бұл шама тұрақты емес, Қызылорда облысының күріш инженерлік суару жүйелерінің деңгейін сараптау барысында суару массивтеріндегі экологиялық-мелиоративтік жағдайдың нашарлауының негізгі келесі себептері анықталған: мелиорация жүйелерінің техникалық деңгейінің жеткіліксіздігі; суармалы жерлердегі ауылшаруашылық дақылдарының нақты және жобалық құрылымдарының сәйкессіздігі; ауылшаруашылығы өндірісіндегі және жүйелерді пайдаланудағы еңбек мәдениетінің төмендігі; мелиорация жүйелерінің және оның

объектілерінің моральды және физикалық тұрғыдан ескіруі [11]. Осы ретте автордың тұжырымдауынша күріш инженерлік жүйелерінің экологиялық-мелиоративтік жағдайын жақсартып, техникалық деңгейін жоғарылатудың ең ұтымды шарасы – кешенді қалпына келтіру, яғни, қолданыстағы мелиорациялық жүйелерді техникалық жаңа мүмкіндіктерге сәйкес толық немесе бөлшектеп қайта құру. Қазіргі таңда облыс көлемінде жүргізіліп жатқан суару жүйелерін қалпына келтірудің қарқыны мен мазмұны талапқа сай емес, себебі олар ішінара, жүйесіз және кешенсіз жасалуда.

Жауын-шашын мөлшерінің мардымсыздығы дақылдың суару нормасының көбейе түсуіне себеп болады. Сонымен қатар суару режимі артқан сайын топырақ ылғалдылығының пайдаланылуы төмендейді. Бұл топырақ құрамындағы қолжетімді ылғалдың азаюы әсерінен өсімдіктер қолдап суарудың су қорын интенсивті түрде пайдаланатындығын көрсетеді [16].

Суаруға пайдаланылатын су мөлшерінің болжам бойынша болашақта азаюына сәйкес, аймақтағы негізгі супайдаланушы – күріш инженерлік жүйелері – суды пайдаланудың жоғары пайдалы әсер коэффициентін (ПӨК) және қолайлы суару тәртібін ұстануы тиіс. Сондықтан күріш суармалы жүйелерін жобалау және пайдалану барысында әртүрлі топырақ-гидрогеологиялық жағдайындағы супайдаланудың жалпы мөлшерін анықтау үлкен маңызға ие [11].

Мәселен, Қызылорда облысындағы «Бесарық» ЖШС Тұрдалы массивінің жетінші танабында сорап қондырғысымен суару арқылы 55 га. аумақта ағынсыз және қашыртқысыз технологияны енгізу жүргізілді. Егістікте «Маржан» сұрыпты, үшінші жыл егілімінің күріші бақыланды. Пайдаланылған ауыл шаруашылығы техникасын Қызылорда күріш ҒЗИ мақұлдаған. Күріш атызын сумен толтыру 2010 жылдың 4-7 мамыр аралығында жүргізілді. Дақылды суару кезеңінде атыздардағы суды ағынсыз және қашыртқысыз тұрақты субасу арқылы егілген [24].

Ресейдің күріш егу шаруашылықтарындағы дақылды өсірудің негізгі бірден-бір әдісі – атызды суғатұрақты бастырып қою. Көрсетілген әдіспен күріштің суару нормасы өндірістік жағдайда 15...25 мың м<sup>3</sup>/га аралығында болады [16]. Қиыр Шығыстың табиғат жағдайында күріш егу зонасындағы топырақтың әлсіз сіңіру (инфльтрация) қабілеті суарудың төмен нормасын (5,0...11,0 мың м<sup>3</sup>/га) қамтамасыз етеді, нәтижесінде өнімділік деңгейі 2,5...3 т/га-ды көрсетсе де, дақылды өсіру экономикалық тұрғыдан қолайлы [25]. Басқа әдебиетте Приморье өлкесінің жағдайында булану мен топырақтың ерекшеліктеріне сәйкес күріштің суаруға жұмсалатын нормасы шамамен 12 мың м<sup>3</sup>/га деп белгіленген [7]. О. Нұрғалиев, С. Садықовтың мәліметі бойынша [4] Кеңес Одағы кезінде Қазақстанның кейбір алқаптарында күріштің су нормасы 34...35 мың м<sup>3</sup>/га дейін болғандығы келтіріледі. Салыстырмалы түрде Қызылорда облысы жағдайында күріш егісінің нақты жұмсалынатын мелиоративтік суару нормасы 28 мың м<sup>3</sup>/га. Қазақ күріш ҒЗИ деректерінде дақылдың облыстағы суару мөлшері 18...22 мың м<sup>3</sup>/га деп белгіленген [3].

Ресейдің Амур облысында суарудың жіктемелі (дифференцированный) тәртібі егу нормасының 75-85% құрайды [7]. Мерзімді суарылатын күрішті зерттейтін ғалымдардың көпшілігі топырақ ылғалдылығын егу нормасының 80...100% ұстап отыру аэробты күріштің өсуі мен дамуы үшін ылғалдылық пен ауа режимдерінің қолайлы жағдайын туындатады деген ұстанымда [15].

#### ***Күріш алқаптарында инновациялық су үнемдеу технологияларын енгізу***

Судың мөлшерін үнемдеу және топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру мақсатында осы өңірдің ауыл шаруашылығын ет және сүт бағытындағы мал шаруашылығын дамытуға бағыттау маңызды. Топырақтың экологиялық жағдайын жақсартудың және екінші рет тұзданған топырақты қалпына келтірудің бірден бір тәсілі – кешенді түрде тұзға төзімді өсімдіктерге фитомелиоранттарды қолдану әдісі. Фитомелиорант дақылдардың алқаптарын кеңейту және оларды күрішке ауыспалы егістік ретінде барынша пайдалану жемшөп базасының дамуына, мал азығындағы ақуыз тапшылығы мәселесін шешуге едәуір әсер етеді және мал шаруашылығының одан әрі дамуына зор үлесін тигізеді [10].

Суды тиімді пайдалану мақсатында тамшылатып және жаңбырлатып суару әдістерін қолдануды кеңейту басымдық болып табылады. 2023 жылы су үнемдеу технологияларын пайдалана отырып, 872 га ауыл шаруашылығы дақылдары егілді [14,26].

***Күріш егістігі топырағын лазерлік тегістеу мен арандатып суару негізінде күрішті минималдық технологиямен өсіру***

Жаңа технологияларды енгізу топырақ бетін қопсытатын КРН-4,0 культиваторы сияқты жаңа техникаларды қолдану арқылы егіншілік мәдениетін жоғарылатуға септігін тигізеді. Су, ресурс шығынын азайтуда күріш және күріш ауыспалы егісі дақылдары егістік жерлерінің топырағын өңдеуді алдын-ала лазерлік жер тегістеу негізінде минималды жер өңдеуді қолдана отырып, топырақ бетінің тегістігін бірнеше жыл бойы бұзбай, аз шығын жұмсап, мол өнім алуға қол жеткізу бүгінгі таңда көкейкесті мәселерлердің бірі саналады. Дәстүрлі технологиямен егілген күріш тұқымының далалық өнгіштігі 26,9% болса, КРН-4,0 культиваторымен өндеген жерде тұқымның 30,4-ы өнетіндігі байқалған. Сонымен қатар дәстүрлі жер өңдеумен салыстырғанда өсімдіктің сақталуы да жоғары болады – 88,7% [14].

Технологияны сәуірде қолданғанда егістік жерде: 2-2,5 см дәлдікпен жұмыс жасайтын лазерлі тегістегіш қолданып, алғашқы тегістеу жүргізіледі, одан кейін арандату әдісі қолданылады. Әдістің ерекшелігі атыздар суға толтырылады да 3-4 күннен кейін ағызып жіберіледі, бұл арамшөптердің, әсіресе шиін-күрмектің шығуына әсер етеді. Екі аптадан кейін арам шөптер роторлы тырмамен немесе ауыр дискімен немесе топырақты 10-12 см өңдейтін чизельмен жойылады, ал топырақ тегіс немесе шығыр шықты таптауышпен тапталады. Роторлы тырма қолдану топырақты себуге дайындауды айтарлықтай жеңілдетеді, өйткені барлық операция бір мезгілде топырақты дайындаудың сапасын жақсартумен бірге жүргізіледі. Алайда қозғалғыш бөлектерінің көптігіне байланысты роторлы тырманы жұмысшы жағдайда ұстап тұруға кетеін шығын топырақты тырмалауға арналған дәстүрлі тырмаларға кететін шығынмен салыстырғанда айтарлықтай көп болады. Сонымен қатар, табанды чизель қамыспен күресте тиімдірек болады.

Технологияны тиімді өндірудің қажетті шарттарының бірі – атыз бетін лазерлі тегістеу болып табылады. Лазерлік тегістеуге жұмсалатын ЖЖМ шығыны дәстүрлі құралдарды қолданғаннан төмен болады. Қазіргі таңда Қызылорда облысында Италиядан шығатын лазерлік «Mara» тегістеуші қолданылады [26].

Дәстүрлі технологияда азоттың барлық мөлшерінің 50-70% және фосфордың 100% себер алдында беріп, топырақты аудармай жырту немесе БДТ-7,0 дискісімен өңдеу арқылы 16-18 см тереңдікке сіңіру ұсынылады. Алайда, азот тыңайтқышын күрішті сепкенге дейін бермеген дұрыс, өйткені бұл арамшөптерді қаулатып өсіреді, ал күріштің жас өскіндері құнарлы заттарды сіңіруге әлі қабілетсіз болады. Тыңайтқыштармен үстеп қоректендіруді өсу дәуірінде берген неғұрлым тиімді болады. Ал азотты себер алдында берген жағдайда оның жалпы мөлшерінің аз ғана бөлігін, яғни 30% ға дейін ғана беру керек. Азот тыңайтқышының тиімділігін арттыру үшін 2 рет: суға бастырғаннан 30-35 күн өткеннен соң түптену фазасының басында: суға бастырғаннан 55-60 күн өткеннен кейін масақ шығару кезеңінде гектарына 20 кг аммоний сульфатын немесе 100 кг мочевины беру керек.

Заманауи қатарлы сепкіштер қолдану тұқым мөлшерін 100-120 кг/га дейін азайтуға мүмкіндік береді. Қызылорда облысының Жалағаш ауданында екі дискілі, енін 10-12 м етіп шашатын тыңайтқыш шашқышты қолдану гектарына 150 кг күріш себуге мүмкіндік берді. Нәтижесінде уақыт үнемделеді, техника мен жанармайға жұмсалатын шығын азаяды, онымен қатар тұқымдық материал аз жұмсалады. Дәндер жеңіл тырманың немесе тегіс таптауыштың көмегімен жұқа топырақ қабатымен жабылады [26].

Күрішті қолданыстағы дәстүрлі технологияны пайдаланып сепкеннен кейін арамшөптермен күресу үшін танап 10-12 күн бойы суға бастырылады. Егер шиін, күрмекті осы әдіспен біршама тежеуге болатын болса, қыр көлендер тектес және қамыс секілді арамшөптердің тек аз ғана бөлігі жойылады. Күріштің өніп келе жатқан дәндері оттегін қажетті мөлшерде ала алмайды, бұл өскіндер санының азаюына әкеліп соғады.



Арамшөптермен күресті сепкеннен кейінгі 30 күн ішінде жүргізу керек. Лазерлік тегістеуді арандату әдісімен ұштастырып, одан кейін топырақты роторлы тырмамен, ауыр дискілермен немесе чизельмен өңдеу шиін-күрмек және қоға секілді арам шөптерді жоюға әсер етеді, егер танап қамыспен ластанған болса, чизель қолданған тиімді.

Күріш егістігін ауыспалы егісте жақсы алғы дақылдардан кейін орналастыру танаптың фитосанитарлық ахуалын жақсартады, арам шөптермен, аурулармен және зиянкестермен күрестің тиімділігін арттырады. Үш жыл бойы жоңышқа немесе екі жыл бойы түйе жоңышқа егілген учаскелерде шөп өсімі жақсы болса шиін-күрмек тектес арамшөптер, кәдуілгі қамыс түгелге жуық жойылады, ал қоғаның өміршең өскіндері мен түйнек қорлары 8 есеге дейін азаяды. Алайда бұл шаралар жеткіліксіз болса, онда арам шөптермен қатты ластанған учаскелер айрықша шара ретінде гербицидтермен өңделуі мүмкін.

Суды үнемдеуге бағытталған күрішті минималды өсіру технологиясының мақсатына тек танаптарды мүлтіксіз тегістеу арқылы ғана қол жеткізуге болады. Топырақты лазерлік тегістегішпен тегістеп минималды өңдегенде атыздар 5-7 см қалыңдықпен суға бастырылады. Күрішті сепкеннен кейін дәндер су астында 3 күнге дейін ғана болады. Одан кейін күріштің тамыры мен сабағына ауа жеткізу үшін атыздағы су ағызып жіберіледі. Бір аптадан кейін су деңгейін күріш өсімдігі бойының 1/3 бөлігінен аспайтындай етіп атыздарға қайта су беріледі. Түптену фазасында су ағызып, жіберіледі, сөйтіп күріштік танабы су қабатсынсыз қалған күйінде 7 күнге қалдырылады, ылғал топыраққа азот тыңайтқышы беріледі. Нәтижесінде қоректік заттар мен күн сәулесінің бір мезгілде әсер етуі арқасында тамырларының жетілуі мен сабақтарының пайда болуы күшейеді. Одан кейін ауаның температурасына байланысты 20-30 см деңгейге дейін суғару қайта жүргізіледі. Су көлемінің көптігі судың температурасын реттеуге мүмкіндік береді.

#### ***Ауыл шаруашылығы саласына енгізіліп жатқан шет елдік жаңа технологиялар***

Егін шаруашылығында ылғал сақтағыш тәсілдерді қолдану арқылы ресурс үнемдейтін технология бойынша зерттеулер АҚШ, Қытай, Ресей мемлекеттерінде қарқынды дамуда. Өсімдіктің толық пісіп-жетілуіне жағдай жасайтын ғылыми ұсыным – аквагель [27]. Ылғалды бойына сіңіру арқылы топырақтағы макро және микроэлементтерді бойына қабылдай алады. Жауын жауғанда немесе суғарылғанда жердің беткі қабатындағы құнарлылық пен пайдалы тыңайтқыштардың шайылып кетуінен сақтайтын технология. Оның өнімділікке де, шығымдылыққа да оң әсері бар. Артық берілген ылғал мен пайдалы тыңайтқышты бойына сіңіріп алып, тамыр арқылы қайтадан өсімдікке береді. Өсімдік толық пісіп-жетілгенше сол деңгейін сақтап, дақылдың қалыпты жағдайына септігін тигізеді [28].

Осы тәсілмен облыста 80 гектарға күздік, 3 гектарға жаздық бидай және 2 гектарға мақсары дақылы егілді. Оларға үнемі бақылау жасалып, жоғары нәтижеге негіз қаланды. Бидайдан 13,5, мақсарыдан 7,5 центнерден өнім жиналды. Бұл – Сыр өңірі үшін жоғары өнім. Технология бойынша егілген алқапта топырақты 20 сантиметрге дейін қазып көргенде ылғалдылық жақсы екені байқалды. Ал оның қасындағы былайғы жерде бұл мүлдем көрініс бермеді [26].

Жалпы, егін шаруашылығындағы жаңа технологиялардың келесі түрлері белгілі:

- *Агробизнестегі жасанды интеллект* – Жасанды интеллектті (AI) қолданудың арқасында Агроөнеркәсіптік кешенде "ақылды фермалар" пайда болды. AI көмегімен техник ауылшаруашылық жануарлары мен өсімдіктерінің жағдайын бағалай алады, егінді болжай алады және климаттың өзгеруі туралы ескертеді. AI-ді қолданатын фермерлер онлайн режимінде өндірістік процестерді бақылай алады және туындаған мәселелерді алдын-ала шеше алады. Жақын арада пайда болуы мүмкін: ақылды тракторлар, ауылшаруашылық роботтары, автономды фермалар және т.б.

- *Заттар интернеті (IoT) және сенсорлар* – заманауи ауылшаруашылық технологияларының ажырамас бөлігі болып табылады. Олардың көмегімен топырақ, ауа-райы, өсімдіктер мен жануарлардың жағдайы туралы деректерді жинауға және талдауға болады. Бұл өсіру процестерін оңтайландыруға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

- *Тыңайтқыштарды нақты, дәл енгізу* – дәл егіншілік ауылшаруашылық алқаптарында тыңайтқыштарды, тұқымдарды және өсімдіктерді қорғауды тиімді пайдалануды қамтиды. Тыңайтқыштарды дәл қолдану үшін өсімдіктер туралы мәліметтерді жинайтын және қажеттілікті есептейтін арнайы құрылғылар қолданылады. Сонымен қатар, тыңайтқыштардың нақты қажеттілігін анықтау үшін химиялық әдістер де қолданылады.

- *Ұшқышсыз ұшу аппараттары* – дрондар деп те аталатын квадрокоптерлер ауылшаруашылық жерлерінің жағдайы туралы ақпарат жинау үшін қолданылады. Егістіктерден өтіп, агродрондар жер бедері, ауданы және топырақ ерекшеліктері туралы мәліметтер жинайды. Алынған мәліметтер негізінде 3D моделі және аймақтың фотографиялық жоспары (ортофотоплан) жасалады.

- *Экологиялық таза технологиялар* – қазіргі заманғы ауылшаруашылық технологиялары қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға бағытталған. Бұл органикалық тыңайтқыштар мен пестицидтерді, сондай-ақ энергияны үнемдейтін технологияларды қолдануды қамтиды.

- *Ақылды егіншілік жүйелерін пайдалану* – ауыл шаруашылығы саласындағы негізгі бағыттардың бірі. Бұған автоматты суару және топырақ жағдайын бақылау сияқты автоматтандырылған процестер кіреді. Бұл инновациялар ауылшаруашылық өнім өндірушілеріне қоршаған ортаға әсерін азайта отырып, уақыт пен ресурстарды айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді. Болашақта автоматтандыру жүйелері жетілдіріліп, жаңа IoT сенсорлары мен құрылғылары пайда болады, ал сараптау мен жасанды интеллект одан да дәл және тиімді болады.

- *Ауыл шаруашылығы техникасын цифрлық бақылау* – табысты егіншіліктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бақылау көліктің спутниктік мониторингін, жанармайды, жүргізушіні, егу құралдарын және егістікті өңдеуді бақылауды, сондай-ақ техниканың өнімділігі мен тиімділігі туралы деректерді жинауды және талдауды қамтиды. Ауыл шаруашылығы техникасын цифрлық бақылау техниканы пайдалану тиімділігін арттыруға, техникалық қызмет көрсету және жөндеу шығындарын азайтуға, сондай-ақ жұмыс қауіпсіздігін арттыруға көмектеседі.

- *Егістікті өңдеуді бақылау* – ауылшаруашылық жұмыстарын жүргізу кезінде егістікті өңдеу сапасының деңгейін бақылау мүмкіндігінше маңызды. Заманауи жабдықтар мен GPS\GLONASS жүйелері техниканың жұмыс істеу тиімділігін көруге мүмкіндік береді

- *GPS \ GLONASS көлік мониторингі* – техниканың спутниктік мониторингі кез-келген ауылшаруашылық кәсіпорны үшін негізгі бақылау шешімі болып табылады. Бүгінгі таңда GPS және ГЛОНАСС спутниктік жүйелері негізінде шешімдер агроөнеркәсіптің барлығында дерлік енгізілген.

Технологиялық операцияларды бақылау: астықтың жоғалуын, егіннің қозғалысын, егін жинау мен себуди бақылау жүйелерін, сондай-ақ мобильді метеобақылау жүйелерін қамтиды.

- *Астықтың жоғалуын бақылау жүйесі* – егін жинау жұмыстарын жүргізу барысында комбайндардағы астықтың артық шығындарын уақытылы анықтауға, жоғары шығындардың ықтимал себептерін талдауға мүмкіндік береді.

- *Егіннің қозғалысын бақылау* – егін жинау науқанының барлық кезеңдерінде егіннің қозғалысын бақылауға және рұқсат етілмеген жөнелтілімдерді болдырмауға мүмкіндік береді.

- *Егуді бақылау жүйесі* – бұл олардың жұмысын үнемі және үздіксіз бақылау үшін отырғызығыштар мен егу кешендеріне қосылатын құрылғылар.

- *Мобильді метеобақылау* – жүйе өсімдіктерді қорғау құралдарын тиімсіз пайдалану мәселесін шешу үшін арнайы жасалған. Бұл ауа-райына тікелей тәуелді дақылдарды суару процестерінің тиімділігін арттыруға көмектеседі [29-32].

### **Қорытынды**

Қазіргі таңда Қызылорда облысындағы күріш егістігі көлемі 90 000 га болса, Кеңес одағы тұсындағы рекордтар кезеңінде бұл шама бірнеше есе арттырылған. Салдарынан күріш егу

жүйесіндегі ауылшаруашылық жерлері белгілі бір дәрежеде тұзданған. Әлемдік және отандық топырақтанушы ғалымдардың бұл бағыттағы ғылыми ізденістері бір сәтте толастаған емес, солардың ішінен аймағымыздың физикалық-географиялық жағдайы мен топырақтың морфологиялық-генетикалық қасиеттеріне сәйкес зерттеулердің нәтижелерін және озық тәжірибелерін өз мүддемізге сауатты түрде пайдалану қажеттігі заман талабы. Мәселені шешпегенмен, алғышарттары ретінде күріштік тақталарын лазерлік тегістеу, егістікті әртараптандыру, топырақты өңдеудің нолдік (No till) технологиясы, шөлге төзімді дақылдар – құмай және т.б. өсімдіктерді егу, ауыл шаруашылығының альтернативті саласы – мал шаруашылығына басымдық беру секілді нұсқалар қарастырылды. Судың мөлшерін үнемдеу және топырақтың құнарлылығын қалпына келтіру мақсатында осы өңірдің ауыл шаруашылығын ет және сүт бағытындағы мал шаруашылығын дамытуға бағыттау маңызды. Алайда, күріш шаруашылығы әлі де болса өңіріміздің дихандары үшін доминантты сала болып отыр.

#### *Алғыс*

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант №BR21882415)».

#### **Әдебиеттер тізімі**

- 1 Зеленский Г.Л. Морфо-биологическое обоснование агротехники риса [Текст] / Г.Л. Зеленский // Научный журнал КубГАУ, №77 (03), 2012. – С. 1-36. <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/98.pdf>.
- 2 Зеленский Г.Л. Рис: биологические основы селекции и агротехники: монография. [Текст] / Г.Л. Зеленский // – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 238 с.
- 3 Жайлыбай К.Н. Күріш (фотосинтезі, морфофизиологиясы, анатомиясы, экологиясы, өсіру технологиясы, яғни ең жоғары әрі сапалы дән өнімінің қалыптасу теориясы) [Текст] / К.Н. Жайлыбай // Монография. Алматы: Ғылым, 2015. – 351 бет.
- 4 Нұрғалиев О. Күріш ауыспалы егісі және топырақ өңдеу [Текст] / О. Нұрғалиев, С. Садықов // – Алматы: Қайнар, 1988. – 144 бет.
- 5 Малышев Б.Н. Особенности производства риса на Кубани [Текст] / Б.Н. Малышев, А.С. Шишкин // Научный журнал КубГАУ, №61 (07), 2010. – С. 1-6. <http://ej.kubagro.ru/2010/07/pdf/14.pdf>
- 6 Смаилова Х.Э. Свойства почвы и их влияние на качественные показатели сортов узгенского риса [Текст] / Х.Э. Смаилова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. №3, 2012. – С. 34-39.
- 7 Маканникова М.В. Особенности возделывания риса как перспективной культуры для Амурской области [Текст] / М.В. Маканникова, Л.А. Лапшакова, П.А. Донцов // Вестник Омского ГАУ, №1 (25), 2017. – С. 22-28
- 8 Мұқанова Г.А. Топырақты алдын ала суға бастыру тәсілі арқылы күрішті көшеттік тәсілмен өсіру [Текст] / Г.А. Мұқанова, Г.Е. Туйтебаева // ҚазҰУ хабаршысы. Экология сериясы. №2 (34). 2012 – С. 66-69.
- 9 Койшыбаев М. Болезни риса в Казахстане [Текст] / М. Койшыбаев // Защита и карантин растений. Диагностика и прогнозы. 2013. – С. 34-36.
- 10 Тауенов И.А. Күріштің тыңайтқыш қолдану жүйесі: оқу құралы [Текст] / И.А. Тауенов // – Қызылорда: Ақмешіт, 2022. – 133 б.
- 11 Тохтибакиева Э.Н. Инженерно-техническое состояние рисовых оросительных систем [Текст] / Э.Н. Тохтибакиева // Ізденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. Алматы, 2011а.
- 12 Амандықов А. Күріш егісін суару [Текст] / А. Амандықов, О. Нұрғалиев, А. Мақуов // Қазақстан күріші / ред. басқ. Қ. Әлімбетов // Алматы: Қайнар, 1982. – Б. 100-103.
- 13 Тохтибакиева Э.Н. Режим орошения риса [Текст] / Э.Н. Тохтибакиева // Ізденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. Алматы, 2011б.

- 14 Тажинкулова П.А. Қазақстанның оңтүстік-шығысында күріш өсімдігінің анатомиялық құрылысына тамшылатып суғару технологиясының әсері [Текст] / П.А. Тажинкулова, М.С. Курманбаева, Ш.С. Алмерекова // ҚазҰУ хабаршысы. Экология сериясы. №1/1 (43). 2015 – С. 162-165. ISSN 1563-034X.
- 15 Кружилин И.П. Оценка способов орошения риса на оросительных системах общего назначения [Текст] / И.П. Кружилин, М.А. Ганиев, Н.В. Кузнецова, К.А. Родин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Сельскохозяйственные науки. №3 (43), 2016. – С. 6-11.
- 16 Боровой Е.П. Режим орошения и водопотребление риса в условиях южной зоны Амурской области [Текст] / Е.П. Боровой, М.В. Маканникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Агрономия и лесное хозяйство. №1 (29), 2013. – С. 91-95.
- 17 Кружилин И.П. Рис толерантен к способам орошения [Текст] / И.П. Кружилин, М.А. Ганиев, Н.В. Кузнецова, К.А. Родин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. №3 (39), 2015. – С. 29-32.
- 18 Величко Е.Б. Рациональное использование воды при возделывании риса [Текст] / Е.Б. Величко // – Краснодар: Кн. изд-во, 1965. – 196 с.
- 19 Ерыгин П.С. Физиология риса [Текст] / П.С. Ерыгин // – М.: Колос, 1981. – 208 с.
- 20 Харитонов Е.М. О генетико-физиологических механизмах солеустойчивости у риса (*Oryza sativa* L.) (обзор) [Текст] / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Сельскохозяйственная биология, 2013, № 3. – С. 3-11.
- 21 Ткачева М.С. К вопросу солеустойчивости риса (Обзор) [Текст] / М.С. Ткачева, О.А. Досеева // Научный журнал КубГАУ, №105 (01), 2015. – С. 1-16. <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/057.pdf>
- 22 Рау А.Г. Мониторинг водно-солевого баланса на культурах рисового севооборота акдалинского массива орошения [Текст] / А.Г. Рау, Е.М. Калыбекова, С.М. Абикенова // Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. Алматы, 2013.
- 23 Мұқанова Г.А. Күріш өсіретін топырақты суға бастыру кезінде байқалатын өзгерістер [Текст] / Г.А. Мұқанова, Қ.Ш. Мұса, Т.А. Базарбаева, Б.Е. Түймебаева // ҚазҰУ хабаршысы. Экология сериясы, №1/1 (43). 2015. – С. 280-286.
- 24 Зулпыхаров Б.А. Режимы орошения риса и технологии затопления рисовых чеков, исключющие проточность воды в рисосеющих хозяйствах Кызылординской области [Текст] / Б.А. Зулпыхаров // Изденістер, нәтижелер. Исследования, результаты. Алматы, 2011.
- 25 Ковалевская В.А. Селекция риса в Дальневосточной зоне рисосеяния [Текст] / В.А. Ковалевская // Достижения науки и техники АПК, №6, 2008. – С. 8-10.
- 26 Отчет Управления сельского хозяйства и земельных отношений Кызылординской области о проделанной работе за 2011-2023 гг. [Электронный ресурс]. – <https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda-auyl/documents/1?lang=ru> свободный. - Проверено 18.01.2024.
- 27 Скворцов Е.А. Тенденции развития сельскохозяйственной робототехники за рубежом [Текст] / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №. 1 (143). – С. 37-43.
- 28 Li D. et al. A review of smart agriculture and production practices in Japanese large-scale rice farming [Текст] / D. Li, T. Nanseki, Y. Chomei & J. Kuang // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2023. – Т. 103. – №. 4. – С. 1609-1620.
- 29 Farmer B.H. Technology and change in rice-growing areas [Текст] / B.H. Farmer // Green Revolution?. – Routledge, 2019. – С. 1-6.
- 30 Kuangdi X. Promoting Chinese rice production through innovative science and technology [Текст] / X. Kuangdi, S. Guofang // Rice Science: Innovations and Impact for Livelihood. – 2003. – С. 11.

31 Оборин М.С. Развитие потенциала сельского хозяйства на основе цифровых технологий [Текст] / М.С. Оборин // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2018. – №. 5. – С. 38-48.

32 Мягкова Ю.Р. Инновационные технологии в растениеводстве и земельные отношения [Текст] / Ю.Р. Мягкова, А.А. Долов // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции.–Саратов: ООО «Амирит», 2016.–100 с. – 2016. – С. 59.

### References

1 Zelenskij G.L. Morfo-biologicheskoe obosnovanie agrotehniki risa [Текст] / G.L. Zelenskij // Nauchnyj zhurnal KubGAU, №77 (03), 2012. – S. 1-36. <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/98.pdf>.

2 Zelenskij G.L. Ris: biologicheskie osnovy selekcii i agrotehniki: monografija. [Текст] / G.L. Zelenskij // – Krasnodar: KubGAU, 2016. – 238 s.

3 Zhajlybaj K.N. Kurish (fotosintezi, morfofiziologijasy, anatomijasy, jekologijasy, osiru tehnologijasy, jaghni en zhogary ari sapaly dan oniminin qalyptasu teorijasy) [Текст] / K.N. Zhajlybaj // Monografija. Almaty: Gylym, 2015. – 351 bet.

4 Nurgaliev O. Kurish auypaly egisi zhane topyraқ ondeu [Текст] / O. Nurgaliev, S. Sadyqov // – Almaty: Qajnar, 1988. – 144 bet.

5 Malyshevich B.N. Osobennosti proizvodstva risa na Kubani [Текст] / B.N. Malyshevich, A.S. Shishkin // Nauchnyj zhurnal KubGAU, №61 (07), 2010. – S. 1-6. <http://ej.kubagro.ru/2010/07/pdf/14.pdf>

6 Smailova H.Je. Svoystva pochvy i ih vlijanie na kachestvennye pokazateli sortov uzgenskogo risa [Текст] / H.Je. Smailova // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. №3, 2012. – S. 34-39.

7 Makannikova M.V. Osobennosti vozdeľyvanija risa kak perspektivnoj kul'tury dlja Amurskoj oblasti [Текст] / M.V. Makannikova, L.A. Lapshakova, P.A. Doncov // Vestnik Omskogo GAU, №1 (25), 2017. – S. 22-28

8 Muqanova G.A. Topyraқты алын ала suga bastyru tasili arqyly kurishti koshettik tasilmen osiru [Текст] / G.A. Muqanova, G.E. Tujtebaeva // QazUU habarshysy. Jekologija serijasy. №2 (34). 2012 – S. 66-69.

9 Kojshybaev M. Bolezni risa v Kazahstane [Текст] / M. Kojshybaev // Zashhita i karantin rastenij. Diagnostika i prognozy. 2013. – S. 34-36.

10 Tautenov I.A. Kurishting tyngajtqysh qoldanu zhujesi: oqu quraly [Текст] / I.A. Tautenov // – Qyzylorda: Aqmeshit, 2022. – 133 b.

11 Tohtibakieva Je.N. Inzhenerno-tehnicheskoe sostojanie risovyh orositel'nyh sistem [Текст] / Je.N. Tohtibakieva // Izdenister, natizheler. Issledovanija, rezul'taty. Almaty, 2011a.

12 Amandyqov A. Kurish egisin suaru [Текст] / A. Amandyqov, O. Nurgaliev, A. Maquov // Qazaqstan kurishi / red. basq. Q. Alimbetov // Almaty: Qajnar, 1982. – B. 100-103.

13 Tohtibakieva Je.N. Rezhim oroshenija risa [Текст] / Je.N. Tohtibakieva // Izdenister, natizheler. Issledovanija, rezul'taty. Almaty, 2011b.

14 Tazhinkulova P.A. Qazaqstannyng ongtustik-shygysynda kurish osimdigining anatomijalyq qurylysyna tamshylatyp sugaru tehnologijasynyng aseri [Текст] / P.A. Tazhinkulova, M.S. Kurmanbaeva, Sh.S. Almerkova // QazUU habarshysy. Jekologija serijasy. №1/1 (43). 2015 – S. 162-165. ISSN 1563-034X.

15 Kruzhilin I.P. Ocenka sposobov oroshenija risa na orositel'nyh sistemah obshhego naznachenija [Текст] / I.P. Kruzhilin, M.A. Ganiev, N.V. Kuznecova, K.A. Rodin // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. Sel'skohozjajstvennye nauki. №3 (43), 2016. – S. 6-11.

16 Borovoj E.P. Rezhim oroshenija i vodopotreblenie risa v uslovijah juzhnoj zony Amurskoj oblasti [Текст] / E.P. Borovoj, M.V. Makannikova // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. Agronomija i lesnoe hozjajstvo. №1 (29), 2013. – S. 91-95.

- 17 Kruzhilin I.P. Ris toleranten k sposobam oroshenija [Tekst] / I.P. Kruzhilin, M.A. Ganiev, N.V. Kuznecova, K.A. Rodin // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. №3 (39), 2015. – S. 29-32.
- 18 Velichko E.B. Racional'noe ispol'zovanie vody pri vozdeľvanii risa [Tekst] / E.B. Velichko // – Krasnodar: Kn. izd-vo, 1965. – 196 s.
- 19 Erygin P.S. Fiziologija risa [Tekst] / P.S. Erygin // – M.: Kolos, 1981. – 208 s.
- 20 Haritonov E.M. O genetiko-fiziologičeskikh mehanizmah soleustojčivosti u risa (Oryza sativa L.) (obzor) [Tekst] / E.M. Haritonov, Ju.K. Goncharova // Sel'skohozjajstvennaja biologija, 2013, № 3. – S. 3-11.
- 21 Tkacheva M.S. K voprosu soleustojčivosti risa (Obzor) [Tekst] / M.S. Tkacheva, O.A. Doseeva // Nauchnyj zhurnal KubGAU, №105 (01), 2015. – S. 1-16. <http://ej.kubagro.ru/2015/01/pdf/057.pdf>
- 22 Rau A.G. Monitoring vodno-solevogo balansa na kul'turah risovogo sevooborota akdalinskogo massiva oroshenija [Tekst] / A.G. Rau, E.M. Kalybekova, S.M. Abikenova // Izdenister, natizheler. Issledovanija, rezul'taty. Almaty, 2013.
- 23 Muqanova G.A. Kurish osiretin topyraqtı suga bastıru kezinde bajqalatyn ozgerister [Tekst] / G.A. Muqanova, Q.Sh. Musa, T.A. Bazarbaeva, B.E. Tujmebaeva // QazUU habarshısy. Jekologija serijasy, №1/1 (43). 2015. – S. 280-286.
- 24 Zulpyharov B.A. Rezhimy oroshenija risa i tehnologii zatopenija risovyh chekov, isključajushhie protočnost' vody v risosejushhijh hozjajstvah Kyzylordinskoj oblasti [Tekst] / B.A. Zulpyharov // Izdenister, natizheler. Issledovanija, rezul'taty. Almaty, 2011.
- 25 Kovalevskaja V.A. Selekcija risa v Dal'nevostočnoj zone risosejanija [Tekst] / V.A. Kovalevskaja // Dostizhenija nauki i tehniki APK, №6, 2008. – S. 8-10.
- 26 Otchet Upravlenija sel'skogo hozjajstva i zemel'nyh otnoshenij Kyzylordinskoj oblasti o prodelannoj rabote za 2011-2023 gg. [Jelektronnyj resurs]. – <https://www.gov.kz/memleket/entities/kyzylorda-auyl/documents/1?lang=ru> svobodnyj. Provereno 18.01.2024.
- 27 Skvorcov E.A. Tendencii razvitija sel'skohozjajstvennoj robototehniki za rubezhom [Tekst] / E.A. Skvorcov, E.G. Skvorcova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2016. – №. 1 (143). – S. 37-43.
- 28 Li D. et al. A review of smart agriculture and production practices in Japanese large-scale rice farming [Tekst] / D. Li, T. Nanseki, Y. Chomei & J. Kuang // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2023. – T. 103. – №. 4. – S. 1609-1620.
- 29 Farmer B.H. Technology and change in rice-growing areas [Tekst] / B.H. Farmer // Green Revolution?. – Routledge, 2019. – S. 1-6.
- 30 Kuangdi X. Promoting Chinese rice production through innovative science and technology [Tekst] / X. Kuangdi, S. Guofang // Rice Science: Innovations and Impact for Livelihood. – 2003. – S. 11.
- 31 Oborin M.S. Razvitie potenciala sel'skogo hozjajstva na osnove cifrovyyh tehnologij [Tekst] / M.S. Oborin // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo jekonomičeskogo universiteta. – 2018. – №. 5. – S. 38-48.
- 32 Mjagkova Ju.R. Innovacionnye tehnologii v rastenievodstve i zemel'nye otnoshenija [Tekst] / Ju.R. Mjagkova, A.A. Dolov // Innovacionnye tehnologii sozdaniya i vozdeľvanija sel'skohozjajstvennyh rastenij: Sbornik materialov III Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii.–Saratov: OOO «Amirit», 2016.–100 s. – 2016. – S. 59.

**Н.С. Сиханова<sup>1</sup>, Е.А. Шынберенов\*<sup>2</sup>, Н.А. Тогызбаева<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Кызылординский университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан  
(e-mail: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru))

<sup>2</sup>Кызылординский университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан  
(e-mail: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru))

<sup>3</sup>Кызылординский университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан  
(e-mail: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru))

## ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

### *Аннотация*

В статье проведен ретроспективный анализ истории изучения водоснабжения оросительных систем риса – главной сельскохозяйственной культуры земли Сыра. Первые сведения начале рисосеяния связаны с путями влажных воздушных масс из Индийского океана на юго-восточных склонах Гималайских горных массивов, расположенных в центральной части Азиатского континента, т.е. растения муссонного климата. При выращивании риса в аридном климате используется технология орошения с постоянным затоплением в слое воды. Рисоводство в Казахстане распространено в оазисах пустынно-полупустынной зоны южной части республики, т.е. в долинах рек, богатых органической массой, в конкретный период в междуречье Или и Каратала, по среднему и нижнему течению Сырдарьи. На территории Кызылординской области приводится характеристика пяти этапов, уточненных в научной литературе, от первого появления посевов рисовых культур до современного периода. Классифицированы типы затопления в процессе выращивания риса. В результате оценки уровня рисовых инженерных оросительных систем Кызылординской области выявлены следующие основные причины ухудшения эколого-мелиоративных условий в оросительных массивах: недостаточный технический уровень систем мелиорации; несоответствие фактических и проектных структур сельскохозяйственных культур на орошаемых землях; низкая культура труда в сельскохозяйственном производстве и эксплуатации систем; моральное и физическое устаревание систем мелиорации и ее объектов

**Ключевые слова:** рис, Кызылординская область, ирригационные массивы, ирригационные системы, водосбережение, No Till.

*N.S. Sihanova<sup>1</sup>, Y.A. Shynbergenov\*<sup>2</sup>, N.A. Togyzbaeva<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Korkyt ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan  
(e-mail: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru))

<sup>2</sup>Korkyt ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan  
(e-mail: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru))

<sup>3</sup>Korkyt ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan  
(e-mail: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru))

## HISTORY OF RESEARCH ON WATER SUPPLY OF RICE IRRIGATION SYSTEMS

### *Annotation*

The article provides a retrospective analysis of the history of studying the water supply of irrigated systems of the rice plant - the main agricultural crop of the Syr region. The roots of rice culture lie in the path of moist air masses from the Indian Ocean on the southeastern slopes of the Himalayan mountain ranges located in the central part of the Asian continent, i.e. plants of the monsoon climate. When growing rice in arid climates, irrigation technology is used with constant retention in the water layer. Rice farming in the country is widespread in the oases of the desert-semi-desert zone of the southern part of the republic, i.e. in the valleys of meadow rivers, in a specific period of the Trans-Ili Karatal, along the middle and lower reaches Syr Darya. On the territory of the Kyzylorda region, the characteristics of five stages specified in the scientific literature are given, from the first appearance of rice crops to the modern period. In the process of rice cultivation, the types of

threshing in water are classified. During the examination of the level of rice engineering irrigation systems of the Kyzylorda region, the following main reasons for the deterioration of ecological and reclamation conditions in irrigation massifs were identified: insufficient technical level of reclamation systems; inconsistency of actual and design structures of crops on irrigated lands; low labor culture in agricultural production and operation of systems; moral and physical obsolescence of reclamation systems and its objects

**Keywords:** rice, Kyzylorda region, irrigation arrays, irrigation systems, water conservation, No Till.

МРНТИ 68.03.03

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/04>

*Д.М. Есенбаева<sup>1</sup>, Г. Жайлаусалқызы<sup>2</sup>*

*ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан*

[zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан*

[guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

## МАЙБҰРШАҚ СОРТТАРЫНЫҢ ҚУАҢШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

*Аңдатпа*

Майбұршақ сорттарының түрлі абиотикалық стресстерге және өзгеде жағдайларға мүмкіндік төзімділігі әдетте тұқымдарда зерттелінеді, тұқымдарды өсіру барысында неше түрлі құбылыстардың әсері болады. Мәселен, қуаңшылыққа төзімділік осмотикалық қысым дәрежелері әр қилы осмотикалық ерітінділерде тұқымдардың өну, тұзға төзімділік - тұздық фонд және т.с.с. Біздің зерттеу жұмысымызда зертханалық жағдайда майбұршақ тұқымдарын мүмкіншілік қуаңшылығында төзімділігін айқындау әдістері қолданылды. Майбұршақ сорттарының қуаңшылыққа төзімділігін анықтау барысында сахароза ерітіндігінде тұқымдарының өнуін бақылау және қуаңшылыққа төзімділігі арасындағы байланыс (корреляциялық-регрессиялық) талдау арқылы айқындалды. Зерттеудің ары қарайғы жұмыстары далалық жағдайда вегетациялық кезең ұзақтығын бақылау жұмыстары жүргізіледі. Қуаңшылыққа төзімділік 12, 14 және 16 атм. осмотикалық қысымдардағы сахароза ерітіндігінде, бақылау дистилденген су орталарында тұқымдардың өнгіштік реакциялары төзімділіктері бойынша қуаңшылыққа төзімді топтарына бөлуге мүмкіндік берді. Зерттеуге майбұршақтың Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная сорттары алынды. Осы аталған сорттар өзара қуаңшылыққа төзімділіктері деңгейлері бойынша үш топқа бөлінді: жоғары, орташа және орташадан төмен. Зерттеудің нәтижесінде майбұршақ сорттарының қуаңшылыққа төзімділіктерін сынау соңында сахароза ерітіндісінің 12, 14 және 16 атм осмотикалық қысымдарында Жалпақсай, Вита және Алматы сорттары жоғары, Даная сорты орташа жоғары, Бірлік, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица орташа төзімді келді. Аталған соя сорттары еліміздің Оңтүстік-Шығыс жағдайында қуаңшылыққа төзімділік селекциясында бастапқы материал ретінде қолдануға ұсынылады.

**Кілттік сөздер:** майбұршақ, сорт, тұқым, қуаңшылыққа төзімділік, сахароза ертіндісі, осмотикалық қысымдар, вегетациялық кезең, егістік, зертханалық.



### *Кіріспе*

Майбұршақ сорттарының қуаңшылыққа төзімділігін зерттеу барысында өсімдіктің өсіп өну кезеңдеріне құрғақшылықтың теріс әсерін, олардың морфологиялық, биохимиялық және молекулалық деңгейлерде жүргізген жұмыстарының оң нәтижелерін атап көрсеткен. Нәтижесінде осындай зерттеулер селекционерлерге құрғақшылыққа төзімділікті арттырудың дұрыс әдісін таңдауға мүмкіндік береді. [1, 2-11 б.].

Жыныстық жолмен көбейетін өсімдіктердің репродуктивті дамуы вегетативті көбейетін өсімдіктерге қарағанда жоғары температуралық стресске айтарлықтай сезімтал келеді, бұл жаһандық климаттың өзгеруі нәтижесінде пайда болады деп болжанған температураның қалыптын тыс жоғарылауы өсімдіктердің өнімділігіне теріс әсер ететіні анық. Тозаң дамуының ерте сатысында, не тозаң дамуының прогамдық фазасында да жоғары температураның әсері тозаң дамуы мен репродуктивті қабілетін төмендетеді; тозаң дамуының екі фазасы да жоғары жылу стрессіне өте сезімтал келеді. Яғни, тым жоғары температура жұмыртқа клеткасына тозаң түтікшесінің бағыталып өсуіне қажетті ұрық қабы мен тозаңның маңызды әрекеттесуіне теріс әсер ететіп прогамдық фазаға дейін және барысы кезінде, ұрықтану процесі жүрмеуі мүмкін. Бұл зерттеу жұмысында тозаңның ұрық қабымен әрекеттесуіне және жабық тұқымды өсімдіктердің жыныстық көбеюіне жылу стрессінің әсері ұсынылған. Осы жұмыста жеткілікті жоғары температураның ұрық қабының биохимиялық реакциясы және *in vivo* тозаң өнімділігі мен ұрықтануға әсерінің нәтижесіне ерекше мән берілген [2, 110 б.].

Көпжылдық зерттеулер негізінде температура режимінің Калуга облысындағы майбұршақтың Магева сортының вегетациялық кезеңінің ұзақтығына және өнімділігіне әсері талданды. Орташа бес жылдық деректер бойынша ауа температурасын талдау Калуга облысындағы өсімдіктердің белсенді вегетациясының 4 айында (мамыр–тамыз) орташа ауа температурасы 25 жылда 1,7°C-қа (10 жылда+0,85°C) өскенін көрсетеді. Температураның ең қарқынды өсуі мамыр айында 10 жыл ішінде 1,3°C, маусымда ең аз қарқынды – 10 жыл ішінде 0,4°C байқалды. Ауа температурасының жоғарылауы топырақтың тез жылынуына ықпал етті, нәтижесінде майбұршақты себудің оңтайлы мерзімі ертерек күндерге ауысқан -1991-1995 жж. 10 мамырдан бастап 2011-2015 жж. сәйкесінше 5 мамырға дейін және Магева сортының пісетін кезеңі 1991-1995 жж. қыркүйектің бірінші онкүндігінен 2011-2015 жж. тамыздың үшінші онкүндігіне 25 жыл ішінде климаттың жылынуы Магева сортының вегетациялық кезеңінің 10 күнге (109-дан 99 күнге дейін) қысқаруына әкелді, бұл өндіріс үшін өте маңызды. Бұл ретте вегетациялық кезеңдегі белсенді температуралардың қосындысы барлық бес жыл бойы іс жүзінде бір деңгейде қалды және 2001-2005 жылдары 1756°C-тан 2011-2015 жылдары 1812°C-қа дейінгі ауытқулармен орта есеппен 1799°C-ты құрады. Мамыр–маусым айларындағы ауа температурасы мен өну кезеңінің ұзақтығы – гүлденудің басталуы, сондай–ақ тамыздағы температура мен гүлдену кезеңінің ұзақтығы - толық пісу, корреляция коэффициенті сәйкесінше  $r=-0,74$  және  $-0,64$  арасындағы тығыз кері байланыс анықталды. Майбұршақтың биологиялық өнімділігі орташа есеппен 1,5 т/га құрады, ауытқуы 0,3-тен 2,8 т/га-ға дейін вегетациялық кезеңдегі ауа температурасы мен Магева сортының ерте пісетін сортының өнімділігі арасында тығыз байланыс анықталған жоқ. Бес жылдық бойынша ең жоғары өнімділік 2006-2010 жылдары орташа көпжылдық температураға жақын ауа температурасымен алынды. Бұл Калуга аймағының температуралық режимі вегетациялық кезеңі 100-110 күн болатын ерте пісетін майбұршақ сорттарының қалыпты өсуі мен дамуы үшін жеткілікті екенін көрсетеді [3].

Калуж облысында климаттың жылынуы 25 жылдық зерттеулерде майбұршақ Магева сортының вегетациялық кезеңінің 10 күнге қысқаруына әкелді (109-дан 99 күнге дейін), бұл маңызды экономикалық ерекшелігі бар.

Мамыр – маусым айларында ауа температурасы көктеу - гүлденудің басталуы кезеңнің ұзақтығы, сонымен қатар тамыз айындағы ауа температурасы мен гүлдену-толық пісу кезеңінің ұзақтығы арасында тығыз кері байланыс анықталды.

Вегетация кезеңіндегі ауа температурасы мен майбұршақтың ерте пісетін Магева сортының өнімділігі арасында тығыз байланыс анықталмады. Ең жоғары өнімділік бес жылдықтар бойынша 2006-2010 жылдары ауа температурасы орташа көпжылдыққа жақын алынды [4, 6].

Майбұршақтың биологиялық ерекшеліктері мен маңызы Қазақстан үшін болашағы зор ауыл шаруашылығы дақылы ретінде қарастырылады. Солтүстік Қазақстанның дала аймағында алғаш рет Оңтүстік қарашілікті топырақтарында майбұршақ сорттарының өнімділік әлеуеті анықталды. Сорттар барлық параметрлер бойынша бағаланады, олардың негізінде Қостанай облысының екінші топырақ - климаттық аймағы жағдайында оларды өсіру мүмкіндігі туралы ұсыныстар жасалады. Майбұршақ дақылының егіс алқаптарын кеңейту Қазақстан Республикасының әртүрлі аймақтарына бейімделген сорттарды құруды талап етеді [5,7].

Майбұршақтың заманауи сорттарының қуаңшылыққа төзімділігін бағалау бойынша зерттеу жұмыстары жүзгілмеген. Зерттеудің мақсаты Қазақстанның Оңтүстік-Шығыс аймағында майбұршақтың шетелдік және жергілікті сорттарының қуаңшылыққа төзімділік белгілерін анықтау.

#### **Әдістер мен материалдар**

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Майлы дақылдар зертханасында майбұршақ дақылының шетелдік және жергілікті Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная сорттарының құрғақшылыққа төзімділігі бағаланды.

Қуаңшылыққа төзімділікті бағалау (осмотиктер ерітіндіде). Осмотиктер ерітіндісінде тұқымдар өнуі және көктеп өсуді анықтау:

- қалыпты жағдайда дамыған сау тұқымдарды сұрыптау;
  - тұқымдары өндіру алдын 3-5 минут шамасында формалин ерітіндісіне жуады (1 литр суға 3 мл 40% формалин ерітіндісі). Бұдан соң олар ағынды сумен шайылады (не сабынды су ерітіндісінде, содан соң таза сумен жуылады);
  - залалсыздандырылған тұқымдарды 50 данадан Петри табақшасына салады.
- Практикалық нұсқа 4-рет, бақылау 2-рет қайталанылады.
- Петри табақшасында 5 мл сахароза ерітіндісі құйылады: (12, 14, 16 атм.), бақылау нұсқа 7 мл дистилденген суға салынады;
  - үлгілері салынған шиша ыдысты 5 күнге  $t 20-21^{\circ}\text{C}$  термостатта қалдырады;
  - сосын өсіп шыққан тұқымдарды есепке алады.
  - айнек ыдыстағы бақылау нұсқада өнген тұқымдардың орташа саны 100% деп алынады, сахароза (а) ерітінді де өнген тұқымдардың орташа сандары, бақылаудан (в) алынған тұқымдар сандарының пайызымен беріледі. Осылайша

$$P = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

Сахароза ерітіндісінде өнген тұқымдардың пайыздық саны қаншалықты жоғары келсе, үлгілер анағұрлым қуаңшылыққа төзімділік көрсетті [8, 56 б.].

Ю. Ф. Осипов бойынша кешенді төзімділік индексін айқындау. Сорттың қуаңшылыққа төзімділік көрсеткіші формула арқылы айындалған тұқым ұрығының төзімділік индексі болып саналады:

$$I = 2 a + b,$$

Мұндағы: I - тұқымның қуаңшылыққа төзімділік индексі;

a - сахароза ерітіндісінде тұқымның өсуі;

b - жылы стресстен кейін тұқымның өсуі.

Формула жылулық стресстен кейінгі және су тапшылығы барысында тұқымдардың өсуі және қуаңшылыққа төзімділік арасында айқындалған байланыстар негізделіп есептеледі. Өзара байланыс (корреляциялық-регрессиялық) талдау көмегі арқылы зерттелді [9, 10].

#### **Нәтижелер және талқылау**

Майбұршақ сорттарының түрліше абиотикалық стресстерге және басқа да түрлерге мүмкіндік төзімділігі әдетінше тұқымдарда зерттелінеді, тұқымдарды өсіру барысында неше түрлі құбылыстардың әсері болады. Мәселен, қуаңшылыққа төзімділік осмотикалық қысым дәрежелері әр қилы осмотикалық ерітінділерде тұқымдардың өну, тұзға төзімділік - тұздық фонд және т.с.с. Біздің зерттеу жұмысымызда зертханалық жағдайда майбұршақ тұқымдарын мүмкіншілік қуаңшылығында төзімділігін айқындау әдістері қолданылды.

**Кесте 1** - Майбұршақ сорттары тұқымдарының 12 атм., 14 атм., 16 атм. осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісінде өнуі, 2023 ж.

№	Сорттар	12 атм.	14 атм.	16 атм.
1	Жансая (st)	91	90	89
2	Бірлік	85	82	80
3	Ивушка	83	80	79
4	Алматы	91	90	89
5	Жалпақсай	93	91	90
6	Восточная красавица	80	79	79
7	Радость	82	81	80
8	Роза	81	80	79
9	Вита	82	90	88
10	Даная	90	89	88

Зерттеу жұмыстары осмотикалық ерітінділерде тұқымды өсіру және жылу соққысы арқылы дәртүрлі әдістермен анықталды, ары қарай да майбұршақ сорттарының тұқымдары егістік жағдайда себіліп, зерттеу жалғастырылатын болады.

Қуаңшылық жағдайы сахароза ерітіндісімен жүргізілді, демек 12, 14 және 16 атм. осмотикалық қысым бойынша, ал бақылау – дистилденген су арқылы, тұқымдардың өнгіштік температурасы  $t=20^{\circ}\text{C}$  (тәжірибе және бақылау) жетті. Осы аталған зерттеуде майбұршақ сорттарының үш түрлік атм. осмотикалық қысымда осмотикалық күйзеліске қарай, тұқымдарды өнгіштік реакциялары бойынша қуаңшылыққа төзімділік топтарын айқындауға мүмкіншілік туындады.

Зерттеуге алынған сорттарда 12 атм. осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісінде қуаңшылыққа төзімділігін Жансая (st) салыстырғанда Жалпақсай, Вита және Алматы (91-93%) сорттары жоғары көрсетсе, ал Даная сорты орташа жоғары (90%), қалған Бірлік, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица (80-85%) орташа көрсетті (кесте 1).

Зерттеу барысында алынған сорттардың дерлігі жоғары, орташа жоғары және орташа дәрежелердегі нәтижелер айқындағаны анық. Тұқымдарының өнуіні мәнінің өзгеру коэффициенті сахароза ерітіндігінің осмотикалық қысымның 14 атм. артуымен байланыстыруға болады. Майбұршақ дақылы тұқымдарының өнуіне қуаңшылық белгісінің әсерін айқындаудың екінші нұсқасында, яғни, 14 атм. осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісінде сыналған сорттар арасында жоғарыда көрсетілген шамадағы нәтижелер алында, бірақ төзімділіктері сәл әлсіреген: Жалпақсай, Вита және Алматы (90-91%), Даная сорты орташа (89%), Бірлік, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица (79-82%) орташадан төмен көрсетті.

Жалпы алғанда майбұршақ дақылының зерттеуге алынған сорттарында қолданылған барлық деңгейдегі концентрациялық ерітінділер бойынша тұқымдарының өнгіштігі шамамен жоғары және тұрақтылық көрсетті. Бұл дегеніміз өз кезегінде сорттар дәрлік қуаңшылыққа төзімділік дәрежелері жоғары болып табылады. Үшінші сынақ бойынша 16 атм. осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісінде сорттар бойынша төмендегідей көрсеткіштер байқалды: Жалпақсай, Вита және Алматы (88-90%); Даная сорты орташа (88%); Бірлік, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица (79-80%).

Вегетациялық кезең ұзақтығы – қуаңшылық жылдары майбұршақ сорттарының маңызды көрсеткіштерінің бірі, әсересе гүлдеу кезеңінің су тапшылығына ұрынбай өтуі аса маңызды.

Біздің жұмысымыздағы вегетациялық кезең ұзақтығын оңтайлы көрсеткен сорттарды селекциялық жұмыстарда бастапқы материал ретінде пайдалануға ұсынылады.

**Кесте 2** - Майбұршақ сорттарының вегетациялық және фазаралық кезеңдерінің ұзақтығы, тәулік, 2022-2023 ж.ж.

№	Сорттар	Көктеу-гүлдеу	Гүлдеу-пісу	Вегетациялық кезең
1	Жансая (st)	37	65	102
2	Бірлік	34	66	100
3	Ивушка	35	66	101
4	Алматы	36	59	95
5	Жалпақсай	35	57	92
6	Восточная красавица	36	70	106
7	Радость	35	66	101
8	Роза	34	66	100
9	Вита	34	61	95
10	Даная	31	68	97

Көктеу кезеңінде - гүлдену негізінен өсімдіктердің жалпы массасының жиналуына ықпал ететін вегетативті органдарының өсу мен дамуды тудырады. Көктеу кезеңі 31-ден 37 күнге дейін өзгерді (Кесте 2). Кезеңнің ең қысқа ұзақтығы Бірлік сортында - 31 байқалды, Жансая (st) стандартты сортына қарағанда 6 тәулікке ерте болды. Гүлдену - пісу кезеңінде майбұршақ өсімдіктері бұршақтардағы тұқымдардың санын және оларды толысуы кезеңнің ұзақтығы 59-дан 70 күнге дейін өзгерді.

#### **Қорытынды**

Зерттеу нәтижесінде қуаңшылыққа төзімділігі бойынша сорттарды 12, 14 және 16 атм. осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісінде сынау жұмыстарының барысында, Жалпақсай, Вита және Алматы сорттары жоғары, Даная сорты орташа жоғары, Бірлік, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица сорттары орташа көрсеткіштер анықталды.

Майбұршақ сорттарының вегетациялық кезеңдерінің ұзақтығы (Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпақсай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита және Даная) 92-106 тәуліктер аралығында ауытқыды.

Майбұршақ сорттарының қуаңшылыққа төзімділігі және вегетациялық кезең ұзақтығы бойынша зерттеу барысында олардың Алматы облысының Оңтүстік Шығыс аймағының қуаңшылық жағдайында өсіруге болатындығы айқындалды.

#### **Алғыс**

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ЖШС, Майлы дақылдар зертханасында, ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ПЦФ BR 10764500 "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде бұршақ дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру" тақырыбы бойынша бағдарлама аясында жүргізілген зерттеу жұмыс, биология ғылымдарының кандидаты, профессор С.В. Дидоренкоға алғыс.

#### **Әдебиеттер тізімі**

1 Adnan Rasheed , Athar Mahmood, Rizwan Maqbool, Mohammed Albaqami, Ahmad Sher, Abdul Sattar, Ghous Bakhsh, Muhammad Nawaz, Muhammad Umair Hassan, Rashid Al-Yahyai, Muhammad Aamer, Huijie Li, Ziming Wu a./Key insights to develop drought-resilient soybean: A review// Journal of King Saud University – Science 34 2022~ 102089 P. 2-11.

2 John L. Snider and Derrick M. Oosterhuis<sup>2</sup> /How does timing, duration and severity of heat stress influence pollen-pistil interactions in angiosperms? / Article in Plant Signaling & Behavior · July 2011/ <https://www.researchgate.net/publication/51180810>.

3 Сихарулидзе Т.Д., Храмой В.К. /Влияние температурного режима на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои в условиях центрального нечерноземья/ Известия тсха, выпуск 4, 2017 г.

4 Сихарулидзе Т.Д., Храмой В.К. Влияние температурного режима на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои в условиях центрального нечерноземья/ известия ТСХА, выпуск 4, 2017 г.

5 Сидорик И.В., Зинченко А.В. Значение сои в земледелии Казахстана // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. - №2. – С. 75-78.

6 Демьянова-Рой Б.Д., Окулова А.В. Влияние сроков посева на продолжительность периодов вегетации и урожайность сортов сои // Международный технико-экономический журнал. – 2013. - №5. – С. 75-79.

7 Епифанцев В.В., Панасюк А.Н., Осипов Я.А., Вайтехович Ю.А. Влияние углубления почвы на урожайность сои при посеве различными агрегатами // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. - Т.50, №1. – С. 13-22.

8 Осипов Ю.Ф. Оценка засухоустойчивости пшеницы на ранних этапах ее развития/Ю.Ф. Осипов, В.И. Каленич//Физиология зерновых культур в связи с задачами селекции: Сб.науч.тр./КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко. – Краснодар, 1980.–С.88–95.

9 Кожушко Н.Н. Лабораторная оценка засухоустойчивости новых сортов яровой пшеницы из мировой коллекции / Н.Н. Кожушко, А.М. Волкова // Вестн. с.-х. науки. 1971. - № 12. - С. 70-73

10 Осипов Ю.Ф., Федулов Ю.П., Чуваева А.Д., Каленич В.И. Способ определения засухоустойчивости растений. Авт. св. 791328, 1970, БИ №48.

### References

1 Adnan Rasheed , Athar Mahmood, Rizwan Maqbool, Mohammed Albaqami, Ahmad Sher, Abdul Sattar, Ghaus Bakhsh, Muhammad Nawaz, Muhammad Umair Hassan, Rashid Al-Yahyai, Muhammad Aamer, Huijie Li, Ziming Wu a, / Klyuchevye idei po razvitiyu ustojchivoj k zasukhe soi: obzor // ZHurnal Universiteta korolya Sauda – Science 34 `2022 ~ 102089 P. 2-11.

2 John L. Snider and Derrick M. Oosterhui /Kak vremya, prodolzhitel'nost' i tyazhest' teplovogo stressa vliyayut na vzaimodejstvie pyl'tsy i pestika u pokrytosemennykh rastenij? / Stat'ya v zhurnale «Signalizatsiya i povedenie rastenij» 2011/ <https://www.researchgate.net/publication/51180810>.

3 T.D. Sikharulidze, V.K. KHramoj /Vliyanie temperaturnogo rezhima na prodolzhitel'nost' vegetatsionnogo perioda i urozhajnost' soi v usloviyakh tsentral'nogo nechernozem'ya/ Izvestiya tskha, vypusk 4, 2017 g.

4 Sikharulidze T.D., KHramoj V.K. Vliyanie temperaturnogo rezhima na prodolzhitel'nost' vegetatsionnogo perioda i urozhajnost' soi v usloviyakh tsentral'nogo nechernozem'ya/ izvestiya TSKHA, vypusk 4, 2017 g.

5 Sidorik I.V., Zinchenko A.V. Znachenie soi v zemledelii Kazakhstana // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. – 2018. - №2. – S. 75-78.6. Dem'yanova-Roj B.D., Okulova A.V. Vliyanie srokov poseva na prodolzhitel'nost' periodov vegetatsii i urozhajnost' sortov soi // Mezhdunarodnyj tekhniko-ehkonomicheskij zhurnal. – 2013. - №5. – S. 75-79.

7 Epifantsev V.V., Panasyuk A.N., Osipov YA.A., Vajtekhovich YU.A. Vliyanie uglubleniya pochvy na urozhajnost' soi pri poseve razlichnymi agregatami//Sibirskij vestnik sel'skokhozyajstvennoj nauki. – 2020. - T.50, №1. – S. 13-22.

8 Osipov YU.F. Otsenka zasukhoustojchivosti pshenitsy na rannikh ehtapakh ee razvitiya/YU.F. Osipov, V.I. Kalenich//Fiziologiya zernovykh kul'tur v svyazi s zadachami selektsii: Sb.nauch.tr. /KNIISKH im. P.P. Luk'yanenko. – Краснодар, 1980.–S.88–95.

9 Kozhushko N.N. Laboratornaya otsenka zasukhoustojchivosti novykh sortov yarovoј pshenitsy iz mirovoj kolleksii / N.N. Kozhushko, A.M. Volkova // Vestn. s.-kh. nauki. 1971. - № 12. - S. 70-73

10 Osipov YU.F., Fedulov YU.P., CHuvaeva A.D., Kalenich V.I. Sposob opredeleniya zasukhoustojchivosti rastenij. Avt. sv. 791328, 1970, BI №48.

*Д.М. Есенбаева<sup>1</sup>, Г. Жайлаусалқызы<sup>2</sup>*

*КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан*

[zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан*

[guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

## ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ СОИ

### *Аннотация*

Устойчивость сортов сои к различным абиотическим стрессам и другим вредителям обычно изучается в семенах. При выращивании семян происходят различные явления. Например, устойчивость к засухе степень осмотического давления, всхожесть семян в различных осмотических растворах, солеустойчивость - рассольный фонд и т.д. В нашей исследовательской работе применены методы определения устойчивости семян сои в лабораторных условиях к возможной засухе. В ходе определения засухоустойчивости сортов сои была выявлена связь (корреляционно-регрессионный) между контролем всхожести семян в растворе сахарозы и засухоустойчивостью. Дальнейшая работа по исследованию продолжилась контролем вегетационного периода в полевых условиях. Засухоустойчивость реакции прорастания семян в растворе сахарозы при осмотических давлениях 12, 14 и 16 атм., в контрольных дистиллированных водных средах позволили разделить на засухоустойчивые группы. Для исследования были получены сорта сои Жансая (st), Бірлік, Ивушка, Алматы, Жалпаксай, Восточная красавица, Радость, Роза, Вита, Даная. Перечисленные сорта были разделены на три группы по уровням взаимной засухоустойчивости: высокие, средние и ниже средних. В результате исследования в конце испытания засухоустойчивости сортов сои при осмотических давлениях 12, 14 и 16 атм. раствора сахарозы сорта Жалпаксай, Вита и Алматы высокие, сорт Даная средний высокие, Ивушка, Радость, Роза, Восточная красавица средний выносливости. Указанные сорта сои рекомендуются для использования в качестве исходного материала в селекции на устойчивость засухоустойчивость в условиях Юго-Востока страны.

**Ключевые слова:** соя, сорт, семена, засухоустойчивость, раствор сахарозы, осмотические давления, вегетационный период, посев.

*J. Yessenbayeva<sup>1</sup>, G. Zhailaussalkyzy<sup>2</sup>*

*KazNARU, Almaty, Kazakhstan*

[zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*KazNARU, Almaty, Kazakhstan*

[guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

## ASSESSMENT OF DROUGHT RESISTANCE OF SOYBEAN VARIETIES

### *Abstract*

The resistance of soybean varieties to various abiotic stresses and other pests is usually studied in seeds. When growing seeds, various phenomena occur. For example, drought resistance, degree of osmotic pressure, seed germination in various osmotic solutions, salt tolerance - brine fund, etc. In

our research work, methods were used to determine the resistance of soybean seeds in laboratory conditions to possible drought. In the course of determining the drought resistance of soybean varieties, a relationship (correlation-regression) was identified between the control of seed germination in a sucrose solution and drought resistance. Further research work continued by monitoring the growing season in the field. The drought resistance of the reaction of seed germination in a sucrose solution at osmotic pressures of 12, 14 and 16 atm, in control distilled aqueous media, allowed us to divide into drought-resistant groups. For the study, the soybean varieties Zhansaya (st), Birlik, Ivushka, Almaty, Zhalpaksai, Eastern Beauty, Joy, Rose, Vita, Danaya were obtained. The listed varieties were divided into three groups according to the levels of mutual drought resistance: high, average and below average. As a result of the study at the end of the test of drought resistance of soybean varieties at osmotic pressures of 12, 14 and 16 atm. sucrose solution varieties Zhalpaksai, Vita and Almaty are high, varieties Danaya are medium high, unit, Ivushka, Joy, Rose, Eastern Beauty are medium hardy. These soybean varieties are recommended for use as a starting material in breeding for drought resistance in the conditions of the South-East of the country.

**Keywords:** soybean, variety, seeds, drought resistance, sucrose solution, osmotic pressures, growing season, sowing.

МРНТИ 68.35.03; 68.35.29

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/05>

*Х.Ә. Беркімбай<sup>1,2\*</sup>, Г.А. Байсеитова<sup>2</sup>, Б.Н. Усенбеков<sup>1</sup>, А.К. Амирова<sup>1,3</sup>, Д. Мынбаева<sup>1</sup>,  
Д.Т. Казкеев<sup>2</sup>, С.К. Мухамбетжанов<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup> *Институт биологии и биотехнологии растений, г.Алматы, Республика Казахстан,  
[b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru), [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru), [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru),*

<sup>2</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, Республика  
Казахстан, [b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru), [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)*

<sup>3</sup> *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан,  
[aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru), [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)*

## СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ ГЕНОТИПОВ РИСА С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ ПОЗДНИХ ПОКОЛЕНИЙ

### *Аннотация*

Рис является одним из основных и наиболее важных зерновых культур в мире и основным источником пищи для миллионов людей. С увеличением численности населения увеличивается спрос на продукты питания. В последнее время больше внимания уделяются к цветному рису, так как его пищевая ценность и польза для здоровья человека выше, чем у белого шлифованного риса. Соединения, ответственные за эти цветовые вариации - это флавоноиды, антоцианы и проантоцианиды, которые, как известно, имеют пищевую ценность. В статье представлены данные важных хозяйственно-ценных признаков урожая сортообразцов риса с окрашенным перикарпом адаптированные к условиям выращивания Акдалинского массива рисосеяния Балхашского района Алматинской области. Были изучены следующие количественные признаки урожайности- кустистость, высота растений, количество колосков в метелке, масса 1000 зерен. В исследовании использовались 16 гибридов риса с окрашенным перикарпом, которые из них 5 краснозерных и 11 чернозерных, 1 дигаплоид и сорт Алмавита. Основные признаки оценивались в баллах от 1 до 9 по методическим указаниям разработанные в ВИР. В результате исследования были отобраны

перспективные линии риса с окрашенным перикарпом по основным хозяйственно-ценным признакам.

**Ключевые слова:** рис с окрашенным перикарпом, перспективные линии, дигиплоид, антоцианы, флавоноиды, проантоцианиды, метелка, кустистость.

### **Введение**

Рис – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, служащая основным продуктом питания для более половины населения мира. В настоящее время большая часть риса, выращиваемого и потребляемого во всем мире, является белый рис. Удовлетворение спроса на будущие поставки риса для растущего населения, которое, по прогнозам, к 2050 году достигнет 9,7 миллиардов человек, имеет решающее значение для обеспечения продовольственной и пищевой безопасности. Помимо своей решающей важности для населения Азии как источника пищи, рис также участвует в ряде социальных, культурных, экономических и религиозных мероприятиях [1,2].

В селекции риса долгое время основное внимание уделялось повышению урожайности культуры, хотя некоторый упор уделялся улучшению размера, формы и содержания амилозы в зерне [3]. Растущий интерес потребителей к продуктам питания, способствующим укреплению здоровья, создает значительный рынок для более ценного в питательном отношении риса, создавая пользу для здоровья большого числа людей, для которых рис является основным продуктом питания, одновременно создавая экономические выгоды для производителей. В результате в центре внимания ряда крупных исследовательских программ по рису оказывается проблема качества питания, направленная на улучшение питательных свойств, содержанию микро и макроэлементов, антиоксидантов [4].

Зерна большинства сортов риса имеют белый окрас, но у некоторых разновидностей зерновки окрашены в коричневый, красный или черный (фиолетовый) цвет. Цвет перикарпа риса определяется видами и содержанием флавоноидов в перикарпе. Флавоноиды обладают сильным антиоксидантным действием и являются полезными для здоровья человека [5]. Помимо этого, пигментированный рис обладает противовоспалительной и мочегонной активностью [6]. На основании знаний древних народов его также рекомендуют для лечения диареи, рвоты, лихорадки, кровотечений, болей в груди, ран, ожогов и желудочно-кишечных проблем, а также для лечения различных заболеваний печени и почек [2]. Некоторые пигментированные сорта риса до сих пор используются для лечения кожных заболеваний, артериального давления, лихорадки, паралича, ревматизма и болей, а также в качестве основы общеукрепляющих средств [1]. На Филиппинах «тики тики», полученный из рисовых отрубей, используется для лечения дефицита тиамин [6]. В Индии зерно пигментированных местных сортов риса предлагают кормящим матерям и используют как для лечения желтухи, так и для лечения паралича [7]. Анализ экстрактов, изготовленных из пигментированного рисового зерна, показали, что фенольные соединения токоферол и антоцианы являются эффективными нейтрализаторами активных форм кислорода (Das D. K., Oudhia P. Rice as a medicinal plant in Chhattisgarh. // India. NBPGR Newsl. №122,– 46 p.). В отличие от потребления зерна белого риса, которое повышает уровень глюкозы в крови, употребление пигментированного зерна может снижать уровень глюкозы в крови. Экстракты пигментированного рисового зерна и отруби, как было показано, эффективно подавляют активность эндогенной  $\alpha$ -амилазы и  $\alpha$ -глюкозидазы, тем самым ингибируя превращение крахмала в глюкозу в тонком кишечнике, тем самым действует как источник резистентного крахмала, которая будет использоваться кишечной микробиотой в толстой кишке [8].

Зерна риса содержат широкий спектр вторичных метаболитов. В зерне накапливается активный антиоксидант  $\gamma$ -оризанол, представляющая собой смесь нескольких фитостерилферулатов, в частности 24-метиленициклоартанил ферулата, циклоартенилферулата, кампестерилферулата и  $\beta$ -ситостерилферулата. Большая часть соединений этого класса присутствует в отрубях [9].



В Казахстане рис с окрашенным перикарпом импортируется из других стран, а это 4-5 раз дороже чем обычный рис. Однако спрос на цветной рис делает актуальным выведения отечественных сортов риса с окрашенным перикарпом. Учеными Института биологии и биотехнологии растений начаты работы по созданию сортов риса с окрашенным перикарпом. Целью исследования является анализ хозяйственно-ценных признаков риса с окрашенным перикарпом адаптированного к условиям Акдалинского массива рисосеяния.

### Методы и материалы

Объектом исследования послужили гибриды позднего поколения риса с окрашенным перикарпом и дигаплоиды (таблица 1)

**Таблица 1** – Гибриды риса с окрашенным перикарпом и дигаплоиды

№	Гибриды красного риса
1.	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Баканасский <i>var.sundensis Koern</i>
2.	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Баканасский <i>var.pyrocarpa Alef</i>
3.	F <sub>7</sub> Yir 5815/Пак-Ли <i>var.sundensis Koern</i>
4.	F <sub>7</sub> Yir 5815/Пак-Ли <i>var.subpyrocarpa Gust</i>
5.	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Пак Ли <i>var.pyrocarpa Alef</i>
6.	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Маржан <i>var.pyrocarpa Alef</i>
7.	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Маржан <i>var.sundensis Koern</i>
Гибриды черного риса	
1	F <sub>8</sub> Черный рис/ Янтарь ант.окр.
2	F <sub>8</sub> Черный рис/ Янтарь <i>var.pseudovialonica Vasc</i>
3	F <sub>8</sub> Черный рис/ Янтарь <i>var.nigrispina Port</i>
4	F <sub>8</sub> Черный рис/Маржан
5	F <sub>8</sub> Черный рис/Маржан <i>var.subpyrocarpa Gust</i>
6	F <sub>8</sub> Мавр/ Курчанка <i>var.pyrocarpa Alef</i>
7	F <sub>8</sub> Мавр/ Курчанка <i>var.sundensis Koern</i>
8	F <sub>8</sub> Мавр/ Пак Ли <i>var.bansmatica Koern</i>
9	F <sub>8</sub> Мавр/ Баканасский <i>var.Desvauxii Koern</i>
10	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканасский <i>var.para-Gastrol Port</i>
11	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканасский <i>var.pseudovialonica Vasc</i>

### Продолжение таблицы 1

12	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканасский <i>var.Desvauxii Koern</i>
13	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканасский <i>var.Eediana Koern</i>
14	F <sub>8</sub> Черный рис/Виола <i>var.Desvau xii Koern</i>
Дигаплоиды	
1	ДГ 2 F <sub>2</sub> Черный рис/Баканасский
2	ДГ2 F <sub>2</sub> Yir 5815/ Маржан <i>var.pyrocarpa Alef</i>

Полевые фенологические наблюдения проводились по методу Ерыгина П.С. [10].

Структурный анализ отобранного материала проводили в лабораторных условиях по методике Костылева П.И. [11].

Для математической обработки данных использовали программы Microsoft Excel и Statistica 10.

### Результаты и обсуждение

Для селекции необходимы перспективные и высокоурожайные генотипы. Урожайность является одним из главных показателей в селекции. С целью исследования были изучены важные параметры урожайности (таблица 2). Важным признаком определяющий продуктивность растений является – кустистость. Низкий показатель по кустистости выявлены в комбинациях F<sub>8</sub> Черный рис/Маржан *var.subpyrocarpa Gust* и F<sub>8</sub> Мавр/Курчанка *var.pyrocarpa Alef* 2±0,5 и оцениваются как с очень слабой и среднекустистостью, тогда как у ДГ3 F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* кустистость достигает до 11±0,7.

Высота растений является важным признаком в селекции влияющий на устойчивость к полеганию. У дигиплоида ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* по данному признаку показывает высокий показатель (115,3±1,5) и относится к высокорослым группам, тогда как у гибрида этой же комбинации F<sub>7</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* наблюдается низкий показатель 57,2±0,9.

«Длина метелки» – это стойкий генетический признак растения, коррелирующая с высотой растения, озерненностью метелки и ее продуктивностью. По классификатору СЭВ этот признак дифференцирован: менее 10 см – метелка короткая, 11 - 15 см – средняя, 16 - 25 см - длинная, более 25 см - очень длинная [12]. По длине метелки дигиплоид ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* превышает другие комбинации 20,7±0,6 и соответственно является очень длинной, в среднем показатели по этому признаку варьируется от 11,1±0,7 до 17.1±0.7 и относится к короткой и средне короткой группе.

В поглощений энергии света и ассимиляции углекислоты роль флагового листа играет важную роль. Плоская форма листа обеспечивающая большое соотношение поверхности к объёму, позволяет более полно использовать энергию солнечного света [13]. Длина флагового листа у изученных линий варьировала от 12,5±0,7 до 31,3±0,9 см, а по ширине колебались от 0,5±0,04 до 1±0,05 см.

Количество зерновок с главной метелки является одним из основных элементов продуктивности риса. У изученных комбинаций варьирование данного признака составляет от 43 до 123 шт. Для селекции наибольший интерес представляют образцы с количеством колосков на метелке более 100 шт. В комбинациях F<sub>8</sub> Черный рис/Виола *var.pseudovialonica Vasc* и ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* наблюдается наибольший показатель 116±2,8 и 123±1,2 количества зерновок соответственно.

Известно что на пустозерность растений значительно влияют абиотические факторы. Высокий показатель по данному признаку наблюдается в комбинациях F<sub>8</sub> Мавр/Пак Ли *var.bansmatica Koern* и F<sub>8</sub> Мавр/Баканасский *var.Desvauxii Koern* 17% и 17,1% соответственно, а гибрид F<sub>8</sub> Черный рис/Баканасский *var.pseudovialonica Vasc* показал наименьшее значение пустозерности- 1,4%.

По литературным данным прочность стебля риса делят на устойчивые и неустойчивые к полеганию. А также известно два типа полегания: корневая и стеблевая. Второй тип полегания связан со слабой и хрупкой соломиной [14, с.475]. В среднем этот признак у изученных линии варьировал от 2 мм до 4,0 мм.

Для определения весовой нормы высева важно знать массу тысячи семян. Данный признак может сильно варьировать и в пределах одного сорта, в зависимости от условий выращивания. Высокий показатель по данному признаку наблюдается у комбинации ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан *var.pyrocarpa Alef* 38,0±0,2 гр., а наименьший показатель наблюдается у линий F<sub>8</sub> Черный рис/Янтарь *var.nigrispina Port* 24,2±0,8 гр.

«Остистость» является важным признаком в селекции. Известно, что остистые формы риса обладают более мощным развитием растений, чем безостые. В связи с борьбой против повреждения птиц посевов риса некоторые рисосеющие хозяйства предпочитают остистую форму, однако во многих случаях предпочтение отдается безостым сортам, поскольку обломки остей вызывают у человека ряд аллергических заболеваний. Среди изученных линий 6 комбинации оказались безостыми, 7 комбинации остистыми и 9 комбинации полуостистыми

**Таблица 2** – Элементы структуры урожая генотипов риса с окрашенным перикарпом

№	Генотипы	Кустистость	Высота растений, см	Длина метелки, см	Длина флаг-листа, см	Ширина флаг-листа	Кол-во зерновок с гл.метелки, шт.	Пустозерность, шт	Масса зерна с глав. метелки	Масса зерна с 1-го раст.	Масса 1000 зерен, г	Диам.стебля, см.	Остистость	Линейные размеры л/б, дл.шир.толщ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Баканасский <i>var.sundensis</i> Koern	3±0,5	74,8±0,9	14,3±0,6	14,8±0,5	0,8±0,05	43±0,5	2±0,7	1,3±0,09	2,83±0,6	30,1±0,5	3,6±0,1	б/о	2,7
2	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Баканасский <i>var.pyrocarpa</i> Alef	4±0,5	77±2,0	15,1±0,3	19,3±0,9	0,7±0	55±0,9	3±0,5	1,6±0,2	6,16±0,6	32,5±0,8	2,7±0,2	ост	2,7
3	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Баканасский <i>var.subpyrocarpa</i> Gust	3±0,5	61,6±1,2	12,3±0,7	19,1±0,3	0,5±0,04	38±1,2	2±0,4	0,9±0,05	1,8±0,1	30,9±1,0	2±0,3	п/о	3,9
4	F <sub>7</sub> Yir 5815/Пак- Ли <i>var.sundensis</i> Koern	6±0,6	66±1,1	11,7±0,5	12,5±0,7	0,9±0,05	56±0,6	6±0,5	1,4±0,3	6±0,4	25,3±0,4	3,4±0,4	б/о	2,6
5	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Пак Ли <i>var.pyrocarpa</i> Alef	5±0,5	72±0,9	14,1±0,9	18,5±0,4	1,0±0,1	66±0,8	2±0,5	2±0,2	6,3±0,7	36,3±0,7	2,6±0,3	ост	2
6	F <sub>7</sub> Yir 5815/Пак- Ли <i>var.subpyrocarpa</i> Gust	6±0,5	63,5±1,3	11,1±0,7	14,7±0,8	0,8±0,02	45±0,9	2±0,9	1,1±0,3	4,6±0,3	24,6±0,9	3,4±0,4	п/о	2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	F <sub>7</sub> Yir 5815/ Маржан <i>var.pyrocarpa</i> <i>Alef</i>	4±0,6	57,2±0,9	13,2±0,2	14,5±0,7	1,0±0,05	91±1,9	2±0,6	2±0,3	6,4±0,5	31±0,1	3,3±0,4	ост	2,4
8	F <sub>8</sub> Черный рис/Янтарь <i>var.nigrispina</i> <i>Port</i>	6±0,8	73,8±1,8	11,8±0,6	12,7±0,9	1,0±0,1	84±2,6	2±0,7	1,8±0,2	9,35±0,2	24,2±0,8	3,4±0,5	б/о	2,4
9	F <sub>8</sub> Черный рис/ Янтарь <i>var.pseudovialoni</i> <i>ca Vasc</i>	6±0,5	81±1,0	15,5±0,7	13,6±0,5	1,1±0,05	83±1,5	5±0,7	1,9±0,04	9,5±0,5	25,5±0,9	3,8±0,3	п/о	2,8
10	F <sub>8</sub> Черный рис/Маржан	4±0,5	73,2±2,1	15,3±0,9	24,6±0,8	0,8±0,05	64±0,5	5±0,5	1,5±0,2	4±0,9	29,8±0,9	2,6±0,1	п/о	2,7
11	F <sub>8</sub> Черный рис/Маржан <i>var.pyrocarpa</i> <i>Alef</i>	3±0,5	61,4±0,3	13,4±0,9	22±0,8	0,6±0,05	52±1,5	3±0,5	1,3±0,01	3,1±0,02	25,1±0,5	2,5±0	ост	3
12	F <sub>8</sub> Черный рис/Маржан <i>var.subpyrocarpa</i> <i>Gust</i>	2±0,5	74,1±2,5	15±1,03	21,7±0,9	0,8±0,04	68±1,9	3±0,6	1,7±0,3	3,3±0,8	32,3±0,8	3±0	п/о	2,6
13	F <sub>8</sub> Мавр/ Курчанка <i>var.sundensis</i> <i>Koern</i>	5±0,6	80,5±1,6	15,2±0,7	20,7±0,9	0,7±0,04	55±1,5	2±0,8	1,7±0,2	6±0,6	33,3±0,9	2,6±0,6	б/о	2,7
14	F <sub>8</sub> Мавр/ Курчанка <i>var.pyrocarpa</i> <i>Alef</i>	2±0,5	75,8±1,6	13±0,7	25,6±0,6	0,7±0,04	59±1,0	2±0,5	1,4±0,2	1,8±0,06	30±0,9	2,2±0,3	ост	2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	F <sub>8</sub> Мавр/Пак Ли <i>var.bansmatica</i> Koern	5±0,8	82±1,8	15,1±0,6	19,8±0,5	0,7±0,01	53±0,5	9±0,5	1,5±0,2	4,8±0,8	33,7±0,9	3,1±0,7	б/о	2,8
16	F <sub>8</sub> Мавр/ Баканаский <i>var.Desvauxii</i> Koern	4±0,3	83,8±0,9	15,9±0,6	19,9±0,6	0,8±0,05	76±1,6	13±0,8	1,6±0,2	3,6±0,3	25,5±0,6	3,3±0,4	п/о	2,8
17	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканаский <i>var.pseudovialoni</i> <i>ca Vasc</i>	5±0,8	75.6±2,4	15,4±0,9	26,7±1	0,8±0,01	70±1,6	1±0,05	1,74±0,3	6,2±0,6	31,3±0,3	2,8±0,7	п/о	2,5
18	F <sub>8</sub> Черный рис/ Баканаский <i>var.para-Gastrol</i> <i>Port</i>	4±0.6	92.3±2.5	17.1±0.7	26.2±0,2	0.9±0.01	104±2	5±0.5	2.4±0.5	6.6±0.8	28.6±0.9	2.9±0.5	б/о	2,3
19	F <sub>8</sub> Черный рис/Баканаский <i>var.Desvauxii</i> Koern	5±0,6	66,7±1,8	14,5±0,8	18,3±0,8	0,8±0,01	63±0,9	2±0,9	1,6±0,2	7,4±0,8	28,4±0,6	3,3±0,4	ост	2,2
20	F <sub>8</sub> Черный рис/Виола <i>var.pseudovialoni</i> <i>ca Vasc</i>	6±0,9	86,6±1,8	16,7±0,6	26,5±0,7	0,8±0,07	116±2,8	4±0,5	2,5±0,3	14±0,7	27,1±0,8	3,8±0,6	п/о	2,1
21	ДГЗ F <sub>2</sub> Yir 5815/ Маржан <i>var.pyrocarpa</i> <i>Alef</i>	11±0,7	115,3±1,5	20,7±0,6	31,3±0,9	0,9±0	122,7±1,2	3±0,7	3,7±0,1	32,9±0,9	38±0,2	4±0,1	ост	1,8
22	Алмавита	3±0,5	65,5±0,6	12,4±0,8	16,8±0,8	1,0±0	83,3±1,2	5±0,8	1,8±0,3	5,6±0,3	27,2±0,6	3,7±0,3	п/о	2,6

### **Выводы**

Главные элементы структуры урожая, как кустистость, высота растений, длина метелки, масса 1000 зерен и т.д. играют важную роль в определении продуктивности растений. Более высокие значения этих показателей указывают на более высокую устойчивость, фотосинтетическую активность и потенциал для увеличения урожайности. Высокий показатель по всем важным параметрам наблюдается у генотипа ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан var. *pyrocarpa Alef*, который создан с применением биотехнологических методов.

Таким образом, по полезным хозяйственно-ценным признакам отобраны наиболее перспективные линии риса с окрашенным перикарпом, такие как F<sub>7</sub> Yir 5815/Баканасский var. *pyrocarpa Alef*, F<sub>7</sub> Yir 5815/ Пак Ли var. *pyrocarpa Alef*, F<sub>8</sub> Черный рис/Виола var. *pseudovialonica Vasc*, F<sub>8</sub> Черный рис/Баканасский var. *para-Gastrol Port*, F<sub>8</sub> Мавр/Курчанка var. *sundensis Koern* и ДГЗ F<sub>2</sub> Yir 5815/Маржан var. *pyrocarpa Alef* адаптированные к условиям Акдалинского массива рисосеяния. Отобранные линии могут послужить для дальнейших селекционных работ по рисоводству в Казахстане.

### **Благодарность**

Авторы выражают благодарность ТОО Агрофирме «Бирлик» Алматинской области Балхашского района, а также коллективу лаборатории «Физиологии и биохимии растений» Института биологии и биотехнологии растений. Статья подготовлена в рамках программы 2022-2024 гг. BR 18574149 «Создание сорта риса с окрашенным перикарпом, устойчивого к пирикулярриозу, на основе биотехнологий для рисосеяющих регионов Казахстана».

### **Список источников**

1. Ahuja U., Ahuja S., Chaudhary N., Thakrar R. Red rices - past, present, and future [Text] // Article in Asian Agri-History Article in Asian Agri-History, – V.11, 2007, – P. 291-304.
2. Hedge S., Yenagi N. B., Kasturiba B.. Indigenous knowledge of the traditional and qualified ayurveda practitioners on the nutritional significance and use of red rice in medications [Text] // Indian J. Tradit. Knowl. – V.12, 2013, – P.506-511.
3. Rao Y., Li Y., Qian Q.. Recent progress on molecular breeding of rice in China [Text] // Plant Cell Reports. – V. 33, 2014, – P.551-564, doi: [10.1007/s00299-013-1551-x](https://doi.org/10.1007/s00299-013-1551-x)
4. Berni R., Id C. C., Romi M., Hausman J., Guerriero G., Cai G.. Agrobiotechnology goes wild?: ancient local varieties as sources of bioactives [Text] // International Journal of Molecular Sciences. , – V 19(8), – P.22-48, doi: 10.3390/ijms19082248) 19:E2248. 10.3390/ijms19082248
5. Yang W, Chen L, Zhao J, Wang J, Li W, Yang T, Dong J, Ma Y, Zhou L, Chen J, Wu W, Zhang S and Liu B. Genome-Wide Association Study of Pericarp Color in Rice Using Different Germplasm and Phenotyping Methods Reveals Different Genetic Architectures [Text] // Front. Plant Science, – V.13:841191, 2022, – P.1-11, doi: 10.3389/fpls.2022.841191
6. Umadevi M., Pushpa R., Sampathkumar K. P., Bhowmik D. Rice-traditional medicinal plant in India [Text] // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, – V1(1), 2012, – P.6-12.
7. Sathya A. Are the Indian rice landraces a heritage of biodiversity to reminisce their past or to reinvent for future? [Text] // Asian Agrihist, – V.17, – P.221-232.
8. Hemamalini S., Umamaheswari D. S., Lavanya D. R., Umamaheswara R. D. C.. exploring the therapeutic potential and nutritional properties of ‘Karuppu Kavuni’ variety rice of Tamil Nadu [Text] // International Journal of Pharma and Bio Sciences, – V.9, 2018, – P.88-96.
9. Chakuton, K., Puangpronpitag, D., Nakornriab, M.. Phytochemical content and antioxidant activity of colored and non-colored Thai rice cultivars [Text] // Asian Journal of Plant Sciences. – V 6, 2012, – P.285-293, doi: 10.3923/ajps.2012.285.293.
10. Ерыгин П.С., Красноок Н.П. [Текст] // Основы биологии риса. М., 1965. – С.15-33.
11. Костылева П.И. // Методы селекции, семеноводства и сортовой агротехники риса. Ростовн/ Д [Текст] : ЗАО «Книга», 2011. – С.288.

12. Коротенко Т.Л. Перспективный исходный материал риса для селекционных программ юга России [Текст] // «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции»; Сборник материалов 1-й Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов 9-23 апреля 2018. Краснодар: ФГБНУ ВНИИГТИ, – 2018. – С.40-49.
13. Громова С.Н., Костылев П.И. // Роль флагового листа и остей в формировании продуктивности озимой пшеницы [Текст] / Зерновое хозяйство России, – 2018, – № 4, – С.32-34.
14. В.А.Дзюба. «Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса [Текст] / Научно-методическое пособие, Краснодар, – 2010 г., – С. 475.

### References

1. Ahuja U., Ahuja S., Chaudhary N., Thakrar R.. Red rices - past, present, and future [Text] // Article in Asian Agri-History Article in Asian Agri-History, – V.11, 2007, – P. 291-304.
2. Hedge S., Yenagi N. B., Kasturiba B.. Indigenous knowledge of the traditional and qualified ayurveda practitioners on the nutritional significance and use of red rice in medications [Text] // Indian J. Tradit. Knowl. – V.12, 2013, – P.506-511.
3. Rao Y., Li Y., Qian Q.. Recent progress on molecular breeding of rice in China [Text] // Plant Cell Reports. – V. 33, 2014, – P.551-564, doi: 10.1007/s00299-013-1551-x
4. Berni R., Id C. C., Romi M., Hausman J., Guerriero G., Cai G.. Agrobiotechnology goes wild?: ancient local varieties as sources of bioactives [Text] // International Journal of Molecular Sciences. , – V 19(8), – P.22-48, doi: 10.3390/ijms19082248) 19:E2248. 10.3390/ijms19082248
5. Yang W, Chen L, Zhao J, Wang J, Li W, Yang T, Dong J, Ma Y, Zhou L, Chen J, Wu W, Zhang S and Liu B. Genome-Wide Association Study of Pericarp Color in Rice Using Different Germplasm and Phenotyping Methods Reveals Different Genetic Architectures [Text] // Front. Plant Science, – V.13:841191, 2022, – P.1-11, doi: 10.3389/fpls.2022.841191
6. Umadevi M., Pushpa R., Sampathkumar K. P., Bhowmik D. Rice-traditional medicinal plant in India [Text] // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, – V1(1), 2012, – P.6-12.
7. Sathya A. Are the Indian rice landraces a heritage of biodiversity to reminisce their past or to reinvent for future? [Text] // Asian Agrihist, – V.17, – P.221-232.
8. Hemamalini S., Umamaheswari D. S., Lavanya D. R., Umamaheswara R. D. C.. exploring the therapeutic potential and nutritional properties of ‘Karuppu Kavuni’ variety rice of Tamil Nadu [Text] // International Journal of Pharma and Bio Sciences, – V.9, 2018, – P.88-96.
9. Chakuton, K., Puangpronpitag, D., Nakornriab, M.. Phytochemical content and antioxidant activity of colored and non-colored Thai rice cultivars [Text] // Asian Journal of Plant Sciences. – V 6, 2012, – P.285-293, doi: 10.3923/ajps.2012.285.293.
10. Erygin P.S., Krasnook N.P. [Текст] // Основы биологии риса. М., 1965. – С.15-33.
11. Kostyleva P.I. // Методы селекции, семеноводства и сортовой агротехники риса. Ростов/Д [Текст] : ЗАО «Kniga», – 2011. – С. 288.
12. Korotenko T.L. Perspektivnyj iskhodnyj material risa dlya selekcionnyh programm yuga Rossii [Текст] // «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции»; Сборник материалов 1-й Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов 9-23 апреля 2018. Краснодар: ФГБНУ ВНИИГТИ, 2018. – С.40-49.
13. Gromova S.N., Kostylev P.I. // Rol' flagovogo lista i ostey v formirovanii produktivnosti ozimoy pshenicy [Текст]. Zernovoe hoz'yajstvo Rossii, 2018, – № 4, – С.32-34.
14. V.A.Dzyuba. «Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса. Научно-методическое пособие [Текст]. Краснодар, – 2010 г. – С.475.

**Х.Ә. Беркімбай<sup>1,2\*</sup>, Г.А. Байсеитова<sup>2</sup>, Б.Н. Усенбеков<sup>1</sup>, А.К. Амирова<sup>1,3</sup>, Д. Мынбаева<sup>1</sup>, Д.Т. Казкеев<sup>2</sup>, С.К. Мухаметжанов<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы қ.,  
Қазақстан Республикасы,

[b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru), [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru), [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru)

<sup>2</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,  
[b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru), [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)

<sup>3</sup> әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,  
[aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru), [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)

## **ПЕРИКАРПЫ БОЯЛҒАН КҮРІШ ГЕНОТИПТЕРІНІҢ СОҢҒЫ ҰРПАҚТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ**

### ***Аңдатпа***

Күріш – әлемдегі негізгі және ең маңызды астық дақылдарының бірі және миллиондаған адамдар үшін негізгі азық-түлік көзі болып табылады. Жыл сайын халық саны өсуде, сондықтан азық-түлікке деген сұраныс артады. Соңғы уақытта түрлі-түсті күрішке көбірек көңіл бөлінуде, өйткені оның тағамдық құндылығы мен денсаулыққа пайдасы ақ ұнтақталған күрішке қарағанда жоғары. Түстердің өзгеруіне жауапты қосылыстар тағамдық құндылығы жоғары флавоноидтар, антоцианиндер және проантоцианидиндер болып табылады. Мақалада Алматы облысы Балқаш ауданындағы Ақдала күріш өсіру алқабына бейімделген перикарпы боялған күріш өсімдігі сортүлгілерінің маңызды құнды-шаруашылық белгілерін сипаттайтын деректер келтірілген. Өнімділіктің сандық көрсеткіштері болып табылатын түптілігі, өсімдік биіктігі, масақшалар саны, 1000 дәннің салмағы зерттелді. Зерттеуге 16 будан, оның ішінде 5 қызыл және 11 қара дән, 1 дигапloid және Альмавита сорты пайдаланылды. Негізгі сипаттамалар БРӨИ-де әзірленген нұсқауларға сәйкес 1-ден 9-ға дейінгі ұпайлармен бағаланды. Зерттеу нәтижесінде негізгі экономикалық құнды белгілері бойынша перикарпы боялған күріштің перспективті линиялары таңдалып алынды.

***Кілттік сөздер:*** перикарпы боялған күріш, перспективті линиялар, дигапloid, антоцианиндер, флавоноидтар, проантоцианидиндер, түптілік, масақ.

**Х.Ә. Беркімбай<sup>1,2\*</sup>, Г.А. Байсеитова<sup>2</sup>, Б.Н. Усенбеков<sup>1</sup>, А.К. Амирова<sup>1,3</sup>, Д. Мынбаева<sup>1</sup>, Д.Т. Казкеев<sup>2</sup>, С.К. Мухаметжанов<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы қ.,  
Қазақстан Республикасы,

[b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru), [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru), [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru)

<sup>2</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,  
[b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru), [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)

<sup>3</sup> әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы,  
[aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru), [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)

## **YIELD STRUCTURE OF RICE GENOTYPES WITH COLORED PERICARP OF LATE GENERATIONS**

### ***Abstract***

Rice is one of the world's staple and most important grain crops and is the primary source of food for millions of people. Every year the population grows, and therefore the demand for food increases. Recently, more attention has been paid to colored rice, since its nutritional value and health benefits are higher than that of white milled rice. The compounds responsible for these color variations are flavonoids, anthocyanins and proanthocyanidins, which are known to have nutritional value. The article presents data on important economically valuable yield characteristics of rice



varieties with colored pericarp adapted in the Akdala rice growing area of the Balkhash district of the Almaty region. Bushiness, plant height, the number of spikelets in a panicle, and the weight of 1000 grains, which are quantitative indicators of yield, were studied. 16 hybrids were used for the study, including 5 red grain and 11 black grain, 1 dihaploid and the Almavita variety. The main characteristics were assessed in points from 1 to 9 according to the guidelines developed at VIR. As a result of the study, promising rice lines with colored pericarp were selected based on the main economically valuable trait.

**Key words:** *rice with colored pericarp, promising lines, dihaploid, anthocyanins, flavonoids, proanthocyanidins, panicle, bushiness*

МРНТИ 68.33.29

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/06>

*Алимханов Е.М. \*, Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т.*  
[al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru)\*, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)

*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Алматы, Казахстан*

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

### *Аннотация*

В статье представлены результаты исследований влияния удобрений на биометрические показатели и урожайность картофеля. В полевых опытах с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом Тянь-Шанский установлено, что внесение удобрений в почву под картофель способствует увеличению высоты растения, количества стеблей и листьев, а также количества клубней на 1 куст.

Наиболее высокие показатели габитуса растений картофеля были отмечены на вариантах опыта с внесением высоких норм минеральных удобрений ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) и совместного внесения органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га). Так, высота растения на этих вариантах составила 67-82 см, количество стеблей - 5,3-6,1 штук, количество листьев - 116-145 штук, количество клубней - 11,6-14,7 штук на 1 куст.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). В среднем за 2 года исследований урожайность клубней картофеля на вариантах с внесением удобрений составила 26,0-38,4 т/га, что выше контроля на 39,46-66,53%.

Среди сортов картофеля по продуктивности наиболее отзывчивыми на удобрения были сорта Аладин и Инноватор. Урожайность этих сортов на вариантах с внесением удобрений составила 33,5-40,8 т/га и 31,8-38,4 т/га соответственно, что выше контроля на 54,69-66,53% и 37,07-65,52%.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение удобрений в почву под картофель является эффективным способом повышения его продуктивности. При этом наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га).

**Ключевые слова:** картофель, удобрения, биометрия, урожайность, прибавка, клубень сорт.

### **Введение**

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в Казахстане. Посевные площади картофеля в стране достигли 200 тысяч гектаров, а валовой сбор составил 4 миллиона тонн. При потреблении 100 килограммов картофеля на человека в год потребность внутреннего рынка страны составляет 2,7 миллиона тонн. Обеспеченность картофелем в Казахстане составляет 150%, что свидетельствует о перепроизводстве [1]. В то же время в Казахстане не производится органический картофель, хотя это направление сельского хозяйства имеет хорошие перспективы [2]. Экологически чистая картофельная продукция может стать брендом государства и обеспечить внутренний рынок качественными и безопасными продуктами. В развитых странах мира органическое сельское хозяйство, включая картофелеводство, интенсивно развивается.[3-7] Наши исследования могут способствовать развитию органического картофелеводства в Казахстане. При органическом производстве необходимо отказаться от использования промышленных минеральных удобрений. Минеральные удобрения обеспечивают высокие урожаи, но могут ухудшить качество продукции, вызывая накопление нитратов и других вредных веществ [8-9]. Органические удобрения более безопасны и могут применяться с высокой эффективностью на разных культурах. Эффективность органических удобрений повышается при использовании в севооборотах [10-14]. В некоторых опытах было показано, что внесение навоза в дозе 40 т/га увеличивало урожайность картофеля сорта Беллароза на 25-30% [15]. Так же было установлено, что совместное внесение минеральных и органических удобрений (NPK 60-90-60 кг/га + навоз 40 т/га) повышало урожайность картофеля сорта Аладин на 40-50% [16].

Таким образом, внесение удобрений является эффективным способом повышения продуктивности картофеля. При этом наиболее эффективными являются высокие нормы минеральных удобрений и совместное внесение минеральных и органических удобрений.

### **Методы и материалы**

Научно-исследовательские работы проводились на научном стационаре лаборатории селекции, семеноводства и биотехнологии картофеля Регионального филиала «Кайнар»

ТОО «КазНИИПО», который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м над уровнем моря. Почва научного стационара РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО» темно-каштановая, среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится до 2,9-3,0% гумуса; 0,18-0,20% общего азота; 0,19-0,20% валового фосфора. Почва участка среднеобеспечена подвижным фосфором (30-40 мг/кг) и обменным калием (350-390 мг/кг). Сумма поглощенных оснований - 20-21 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4). Объемная масса почвы - 1,1-1,2 кг/см<sup>3</sup>. Следует отметить, что эти показатели являются исходными, в результате длительного использования в сельскохозяйственном производстве многие из них существенно изменились.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко континентальным. Средняя температура июля 22-24 °С тепла, января - 6-10 °С мороза. Сумма положительных температур - 3450-3750 °С. Годовое количество атмосферных осадков по многолетним данным колеблется в пределах 350-600 мм. В годы проведения наших исследований (2018-2020 гг.) метеоусловия существенно отличались от среднемноголетних данных.

Величина формируемого урожая картофеля имеет очень тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие картофельных растений, тем выше их продуктивность. Растения картофеля с сильно развитой биомассой более устойчивы к вредителям и болезням, способны подавлять сорняки, у них лучше более активна фотосинтетическая деятельность. Это способствует получению высоких урожаев клубней с высокими качественными показателями и экологической чистотой, потому что растения эффективно используют внесенные удобрения и поливную воду, на посадках картофеля исключаются или сводятся до минимума обработки растений пестицидами против вредных организмов. Следовательно, развитость растений картофеля имеет важное агрономическое, экономическое и экологическое значение.

Габитус растений картофеля, в свою очередь, зависит от почвенно-климатических условий и применяемых агротехнологий (сорта, удобрение, орошение, защита растений и другие). Среди многих факторов, влияющих на уровень развитости биомассы картофеля, центральное место занимает удобрение, так как удобрение - это питание растений.

**Результаты и обсуждение**

Для определения интенсивности роста и развития картофельных растений, формирования ими вегетативной биомассы и продуктивных органов (клубней) в зависимости от видов и норм удобрений на опытном участке с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом проведены биометрические исследования.

Результаты проведенных биометрических учетов показали, что условия минерального питания оказывают существенное влияние на габитус растений картофеля (таблица 1).

В опытах с сортом казахстанской селекции Тянь-Шанский, взятый в качестве стандарта для сравнения, высота растения на контроле (без удобрений) составила 54 см, а на удобренных вариантах - 67-78 см, количество стеблей - 4,8 и 5,3-6,0 штук, количество листьев - 97 и 116-134 штуки, количество клубней - 9,5 и 11,6-14,7 штук на 1 куст. При этом лучшие показатели были достигнуты на варианте опыта N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + навоз, 40 т/га.

В опытах с сортом Аладин (Нидерланды) биометрические показатели картофеля были более высокими. Так, высота растения на контроле составила 60 см, а на удобренных вариантах - 72-84 см, количество стеблей - 5,4 штуки (контроль) и 5,7-6,3 штук (удобрение), количество листьев - 105 штук (контроль) и 120-145 штук (удобрение), количество клубней на 1 куст - 12,4 штуки (контроль) и 11,6-14,7 штук (удобрение). Сравнительно высокие данные по биометрии растений отмечены на вариантах опыта, где применялись N<sub>225</sub> P<sub>135</sub> K<sub>180</sub> и N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + навоз, 40 т/га.

**Таблица 1** - Влияние видов и норм удобрений на биометрические показатели растений картофеля (2019-2020 гг.)

	Варианты опыта	Высота растения, см	Стебли у 1 растения, штук	Листья на 1 раст., шт	Клубни на 1 куст, шт.
<b>Сорт Тянь-Шанский (стандарт)</b>					
1	Контроль	54	4,8	97	9,5
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	67	5,3	116	11,6
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нор.)	70	5,5	123	12,9
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нор.)	75	5,5	128	14,0
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> + навоз, 40 т/га	78	6,0	134	14,7
<b>Сорт Аладин</b>					
1	Контроль	60	5,4	105	12,4
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	72	5,7	120	15,7
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нор.)	77	6,0	131	16,5
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нор.)	80	6,2	136	17,9
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> + навоз, 40 т/га	84	6,3	145	18,4
<b>Сорт Гала</b>					
1	Контроль	48	4,5	94	9,2
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	56	4,7	109	10,8
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нор.)	61	5,0	122	13,1
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нор.)	66	5,3	130	13,6
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> + навоз, 40 т/га	70	5,5	132	14,2
<b>Сорт Инноватор</b>					
1	Контроль	57	5,0	102	11,0
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	68	5,4	114	13,5

3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нор.)	72	5,6	128	16,4
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нор.)	79	6,0	139	17,1
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> + навоз, 40 т/га	82	6,1	143	17,5

В опытах с сортом зарубежной селекции Гала (Германия) показатели биометрии картофельного растения были несколько ниже, что связано с его особенностями. Гала является раннеспелым сортом с компактным кустом. Высота растения на неудобренном контроле была невысокой и равнялась 48 см. На вариантах опыта, где внесены удобрения, растения были более рослыми - 56-70 см. По количеству стеблей было небольшое различие между вариантами - 4,5 штук (контрольный) и 4,7-5,5 штук (удобренные). При усилении минерального питания растений увеличилось количество листьев - 94 штуки (контроль) и 109-132 штуки (удобренные варианты). Применение удобрений на посадках сорта Гала способствовало формированию большего количества клубней - от 9,2 штуки (контроль) до 10,8-14,2 штуки (удобрение) на 1 куст (растение).

В опытах с зарубежным сортом Инноватор (Нидерланды) под влиянием удобрений значительно улучшились процессы роста и развития картофеля. Высота растения на контроле была равна 57 см. Улучшение условий питания растений за счет внесения в почву органических и минеральных удобрений, растения были более рослыми - 58-82 см. По количеству стеблей отмечено различие между вариантами опыта - 5,0 штук (контрольный) и 5,4-6,1 штук (удобренные). При усилении минерального питания растения были более облиственными, на 1 растении было листьев от 102 штук (контроль) до 114-143 штук листьев (удобренные варианты). Применение удобрений способствовало формированию большего количества клубней на 1 растение (куст) - 10,8-14,2 штуки при 9,2 штуки на контроле. Более интенсивное развитие растений картофеля обеспечило внесение в почву высоких норм минеральных удобрений (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) и совместное применение под картофель органических и минеральных удобрений (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + навоз, 40 т/га). По этим нормам удобрений создаются более лучшие режимы питания растений картофеля.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). При этом, между сортами по продуктивности были отмечены существенные различия, что можно объяснить их различной отзывчивостью на удобрения (таблица 2).

В полевых опытах с сортом Тянь-Шанский (Казахстан), взятый в качестве стандарта для сравнительной оценки зарубежных сортов, урожайность клубней на контроле была на уровне 22,3 т/га (в среднем за 2 года). Внесение в почву под картофель минеральных удобрений в рекомендованной норме (1 норма - N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) обеспечило получение 26,0 т/га урожая клубней, что больше контроля на 3,7 т/га (16,59%). Увеличение рекомендованной нормы (1,25 нормы - N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub>) увеличило урожайность картофеля до 31,1 т/га, здесь к контролю дополнительно получено 8,8 т/га (39,46%) урожая клубней. При применении 1,5 нормы удобрений (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) урожайность картофеля выросла до 35,2 т/га, прибавка урожая к неудобренному контролю составила 12,9 т/га (57,85%). Высокая урожайность в опыте (36,4 т/га) с сортом Тянь-Шанский получена на варианте опыта N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + навоз, 40 т/га, где дополнительно получено 14,1 т/га (63,23%) клубней.

**Таблица 2** - Урожайность зарубежных сортов картофеля в зависимости от видов и норм удобрений (2019-2020 гг.)

Варианты опыта	Урожайность картофеля, т/га		Средний урожай, т/га	Дополнительный урожай от удобрений	
	2019 г	2020 г		т/га	%

Сорт Тянь-Шанский (стандарт)						
1	Контроль (без удобр.)	23,0	21,5	22,3	-	-
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	27,2	24,8	26,0	3,7	16,59
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нормы)	32,5	29,6	31,1	8,8	39,46
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нормы)	36,3	34,1	35,2	12,9	57,85
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> +навоз, 40 т/га	38,1	34,7	36,4	14,1	63,23
Точность опыта (P), %		1,92	2,27			
НСР <sub>05</sub> , т/га		1,10	1,29			
Сорт Аладин						
1	Контроль (без удобр.)	25,6	23,4	24,5	-	-
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	29,6	27,2	28,4	3,9	15,92
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нормы)	34,4	32,5	33,5	9,0	36,73
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нормы)	38,7	37,0	37,9	13,4	54,69
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> +навоз, 40 т/га	41,5	40,1	40,8	16,3	66,53
Точность опыта (P), %		1,97	2,17			
НСР <sub>05</sub> , т/га		1,12	2,24			
Сорт Гала						
1	Контроль (без удобрений)	22,4	20,3	21,4	-	-
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	26,9	24,5	25,7	4,3	20,09
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нормы)	32,0	28,9	30,5	9,1	42,52
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нормы)	36,6	32,1	34,4	13,0	60,75
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> +навоз, 40 т/га	37,2	33,4	35,3	13,9	64,95
Точность опыта (P), %		2,08	1,87			
НСР <sub>05</sub> , т/га		1,19	1,07			
Сорт Инноватор						
1	Контроль (без удобрений)	24,3	22,1	23,2	-	-
2	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> (1 норма)	28,2	26,1	27,2	4,0	17,24
3	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> (1,25 нормы)	33,0	30,5	31,8	8,6	37,07
4	N <sub>225</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub> (1,5 нормы)	37,5	33,6	35,6	12,4	53,45
5	N <sub>190</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub> +навоз, 40 т/га	40,1	36,7	38,4	15,2	65,52
Точность опыта (P), %		2,29	2,90			
НСР <sub>05</sub> , т/га		1,10	1,29			

В полевых опытах с сортом Аладин (Нидерланды) урожайность клубней на контроле (без удобрений) составила 24,5 т/га. Внесение минеральных удобрений в рекомендованной норме (N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) обеспечило получение 28,4 т/га урожая клубней, что выше контроля на 3,9 т/га (15,92%). При удобрении картофеля N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> (1,25 нормы) урожайность клубней достигла 33,5 т/га, превышение контроля составило 9,0 т/га (36,73%). Увеличение нормы минеральных удобрений в 1,5 раза (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) резко увеличивало продуктивность картофеля: здесь получено 37,9 т/га, рост урожая составил 13,4 т/га (54,69%). Наиболее высокая урожайность сорта Аладин отмечена при совместном применении органических и минеральных удобрений (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + навоз, 40 т/га) - 40,8 т/га, где дополнительно было получено 16,3 т/га (66,53%) клубней. Следует отметить, что среди всех сортов картофеля более продуктивным был сорт Аладин, что объясняется более поздней группой спелости и продолжительным потреблением питательных веществ для формирования урожая.

В опытах с раннеспелым сортом Гала (Германия) уровни урожая по всем вариантам была несколько ниже, что связано с сравнительно коротким вегетационным периодом и меньшим потреблением элементов питания для формирования урожая клубней. В то же время, наблюдаются существенные различия урожая по видам и нормам удобрений. На контроле урожайность была сравнительно меньшей - 21,4 т/га. При внесении минеральных удобрений

в рекомендованной Казахским научно-исследовательским институтом картофелеводства и овощеводства (ныне РФ ТОО «КазНИИПО» «Кайнар») норме ( $N_{150}P_{90}K_{120}$ ) получено 25,7 т/га клубней, что выше урожая контроля на 4,3 т/га (20,09%). На варианте опыта  $N_{190}P_{110}K_{150}$  (1,25 нормы) урожайность картофеля составила 30,5 т/га, дополнительный урожай клубней - 9,1 т/га (42,52%). Увеличение рекомендованной нормы минеральных удобрений в 1,5 раза ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) повысило урожайность картофеля до 34,4 т/га, рост урожая составил 13,0 т/га (60,75%). Наиболее высокая в опыте урожайность сорта Гала отмечена при совместном применении органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га), на этом варианте получено 35,3 т/га клубней, что больше контроля на 13,9 т/га или 64,95%.

Аналогичные тенденции влияния удобрений на продуктивность картофеля отмечены и по сорту Инноватор (Нидерланды). Урожайность клубней при выращивании растений без применения удобрений (контроль) составила 23,2 т/га. На вариантах опыта, где были внесены минеральные удобрения в разных нормах (1,0; 1,25; 1,5), урожайность картофеля существенно увеличилась - 27,2; 31,8 и 35,6 т/га, превышение урожая контроля составила 4,0 т/га (17,24%), 8,6 т/га (37,07%) и 12,4 т/га (53,45%). Установлено, что более эффективно совместное использование органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га), на этом варианте урожайность была наивысшей по полевому опыту с этим сортом - 38,4 т/га, что больше контроля на 15,2 т/га (65,52%).

Таким образом, улучшение условий питания картофеля повышает продуктивность культуры. При этом наблюдаются различия в формировании урожая в зависимости от сортовых особенностей картофеля. Наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га) в почву опытного участка с картофелем

#### **Выводы**

В статье представлены результаты исследований влияния удобрений на габитус и урожайность картофеля. В полевых опытах с зарубежными сортами картофеля и местным сортом-стандартом Тянь-Шанский установлено, что внесение удобрений в почву под картофель способствует увеличению высоты растения, количества стеблей и листьев, а также количества клубней на 1 куст.

Наиболее высокие показатели габитуса растений картофеля были отмечены на вариантах опыта с внесением высоких норм минеральных удобрений ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) и совместного внесения органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га). Так, высота растения на этих вариантах составила 67-82 см, количество стеблей - 5,3-6,1 штук, количество листьев - 116-145 штук, количество клубней - 11,6-14,7 штук на 1 куст.

Формирование мощно развитой биомассы картофельных растений способствовало получению более высоких урожаев клубней по сравнению с контролем (без удобрений). В среднем за 2 года исследований урожайность клубней картофеля на вариантах с внесением удобрений составила 26,0-38,4 т/га, что выше контроля на 39,46-66,53%.

Среди сортов картофеля по продуктивности наиболее отзывчивыми на удобрения были сорта Аладин и Инноватор. Урожайность этих сортов на вариантах с внесением удобрений составила 33,5-40,8 т/га и 31,8-38,4 т/га соответственно, что выше контроля на 54,69-66,53% и 37,07-65,52%.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение удобрений в почву под картофель является эффективным способом повышения его продуктивности. При этом наиболее эффективны высокие нормы минеральных удобрений ( $N_{225}P_{135}K_{180}$ ) и совместное внесение органических и минеральных удобрений ( $N_{190}P_{110}K_{150}$  + навоз, 40 т/га).

#### **Список литературы**

1. Официальные статистические данные от Комитета по статистике МНЭ РК (дата обращения 05.01.2023).

2. Григорук В.В., Климов Е.В. Развитие органического сельского хозяйства в мире и Казахстане /под общ. ред. Х. Муминджанова. – Анкара, 2016. – 152 с.
3. Харитонов С.А. Органическое сельское хозяйство как инновационное направление в аграрном развитии// Аграрная Россия. – 2011. – № 2. – С.54-56.
4. Ходаковская О.В. Мировые тенденции развития органического производства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2011. – №4. – С.70-73.
5. Organic Farming in Germany (2013): [www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html).
6. Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2016. FiBL-IFOAM Report, Frickand Bonn. – PP. 34-114.
7. Organic Farming in Germany (2013): [www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html).
8. Сапаров А.С. Плодородие почвы и продуктивность культур. - Алматы, 2006. -244 с.
9. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Система удобрения в условиях биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – С.10-12.
10. Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. – М.: «Колос», 2009. -438 с.
11. Воздействие пестицидов и удобрений на окружающую среду и здоровье, и способы минимизации этого воздействия, 2022. Резюме для директивных органов, Программа по окружающей среде ООН: 18-20.
12. Теучеж А.А. Применение птичьего помета в качестве органического удобрения. Научный журнал Куб ГАУ, №128 (04). -2017. -С.1-3.
13. Теучеж А.А. Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения/ А.А. Теучеж// Матер. V междунар. науч.-эколог.конф. / Куб ГАУ. -2017. -С.782-788.
14. Шарипова Д.С., АйтбаевТ.Е. Влияние различных видов севооборота на пораженность вредными организмами и продуктивность картофеля на юго-востоке Казахстана / Изденістер, нәтижелер-Исследования, результаты. – Алматы. -2017. -№3 (75). – С. 373-378.
15. Ширинкин А.В., Шишкина С.В., Ермаков А.А. Влияние органических удобрений на продуктивность картофеля // Агротехника. - 2017. - №1. - С. 64-68.
16. Кузнецова Е.В., Гуляев А.И., Воробьев В.Н. Влияние удобрений на продуктивность картофеля // Земледелие. - 2020. - №4. - С. 38-40.

### References

- 1.Ofitsial'nye statisticheskie dannye ot Komiteta po statistike MNEH RK (data obrashheniya 05.01.2023).
- 2.Grigoruk V.V., Klimov E.V. Razvitie organicheskogo sel'skogokhozyajstva v mire i Kazakhstane /pod obshh. red. KH. Mumindzhanova. – Ankara, 2016. – 152 s.
- 3.KHaritonov S.A. Organicheskoe sel'skoe khozyajstvo kak innovatsionnoe napravlenie v agrarnom razvitii// Agrarnaya Rossiya. – 2011. – № 2. – S.54-56.
- 4.KHodakovskaya O.V. Mirovye tendentsii razvitiya organicheskogo proizvodstva // ENkonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyajstve. – 2011. – №4. – S.70-73.
- 5.Organic Farming in Germany (2013): [www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html).
- 6.Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2016. FiBL-IFOAM Report, Frickand Bonn. – PP. 34-114.
- 7.Organic Farming in Germany (2013):

8. [www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html](http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/EN/Agriculture/OrganicFarming/OrganicFarmingInGermany.html).

9. Saparov A.S. Plodorodie pochvy i produktivnost' kul'tur. - Almaty, 2006. -244 s.

10. СНекмареv P.A., Лукin S.V. Sistema udobreniya v usloviyakh biologizatsii zemledeliya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – №12. – S.10-12.

11. СНерников V.A., Sokolov O.A. EНkologicheski bezopasnaya produktsiya. – M.: «Kolos», 2009. -438 s.

12. Vozdejstvie pestitsidov i udobrenij na okruzhayushhuyu sredu i zdorov'e, i sposoby minimizatsii etogo vozdejstviya, 2022. Rezyume dlya direktivnykh organov, Programma po okruzhayushhej srede OON: 18-20.

13. Теучезh A.A. Primenenie ptich'ego pometa v kachestve organicheskogo udobreniya. Nauchnyj zhurnal Kub GAU, №128 (04). -2017. -S.1-3.

14. Теучезh A.A. Razrabotka tekhnologicheskogo reglamenta pri podgotovke k ispol'zovaniyu navoza krupnogo rogatogo skota v kachestve organicheskogo udobreniya/ A.A. Теучезh// Mater. V mezhdunar. nauch.-ehkolog.konf. / Kub GAU. -2017. -S.782-788.

15. SHaripova D.S., AйтбаевT.E. Vliyanie razlichnykh vidov sevooborota na porazhennost' vrednymi organizmami i produktivnost' kartofelya na yugo-vostoke Kazakhstana / Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty. -2017. -№3 (75). – S. 373-378.

16. SHirinkin A.V., SHishkina S.V., Ermakov A.A. Vliyanie organicheskikh udobrenij na produktivnost' kartofelya // Agrokhimiya. - 2017. - №1. - S. 64-68.

17. Kuznetsova E.V., Gulyaev A.I., Vorob'ev V.N. Vliyanie udobrenij na produktivnost' kartofelya // Zemledelie. - 2020. - №4. - S. 38-40.

*Алимханов Е.М. \*, Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т.*

*[al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru)\*, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)*

*Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы, Қазақстан*

## **ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ТЫҢАЙТҚЫШТАР ЖҮЙЕСІНІҢ БИОМЕТРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРГЕ ЖӘНЕ КАРТОП ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Мақалада тыңайтқыштардың биометриялық көрсеткіштерге және картоп өнімділігіне әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Шетелдік картоп сорттарымен және жергілікті стандартты Тянь-Шань сортымен жүргізілген егістік тәжірибелерінде картоп үшін топыраққа тыңайтқыштар енгізу өсімдіктің биіктігін, сабағы мен жапырақтарын, сондай-ақ түйнектер санын көбейтуге көмектесетіні анықталды. бұта.

Минералды тыңайтқыштарды (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) жоғары мөлшерлемелерді енгізу және органикалық және минералды тыңайтқыштарды (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + көң, 40 т/га) біріктіріп енгізу тәжірибелік нұсқаларында картоп өсімдіктерінің тіршілік етуінің ең жоғары көрсеткіштері атап өтілді. Сонымен, бұл нұсқалардағы өсімдіктің биіктігі 67-82 см, сабағының саны 5,3-6,1 дана, жапырақ саны 116-145 дана, түйнектер саны бір бұтада 11,6-14,7 дана болды.

Картоп өсімдіктерінің күшті дамыған биомассасының қалыптасуы бақылаумен салыстырғанда (тыңайтқышсыз) түйнектерден жоғары өнім алуға ықпал етті. Орта есеппен 2 жыл бойы жүргізілген зерттеулерде тыңайтқыш енгізген нұсқаларда картоп түйнектерінің өнімділігі 26,0-38,4 ц/га құрады, бұл бақылаудан 39,46-66,53% жоғары.

Өнімділігі жағынан картоп сорттарының ішінде тыңайтқышқа ең сезімтал «Аладин» және «Инноватор» сорттары болды. Бұл сорттардың тыңайтқыш енгізген нұсқаларындағы өнімділігі сәйкесінше 33,5-40,8 ц/га және 31,8-38,4 ц/га құрады, бұл бақылаудан 54,69-66,53% және 37,07-65,52% жоғары.



Осылайша, зерттеу нәтижелері картоп үшін топыраққа тыңайтқыштарды енгізу оның өнімділігін арттырудың тиімді әдісі екенін көрсетеді. Бұл жағдайда минералды тыңайтқыштардың жоғары нормасы (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) және органикалық және минералды тыңайтқыштарды (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + көң, 40 т/га) біріктіріп енгізу ең тиімді болып табылады.

**Кілт сөздер:** картоп, тыңайтқыштар, биометрия, шығымдылық, өсім, түйнек сорты.

*Alimkhanov Y.M\*., Aitbaev T.Y., Aitbaeva A.T.  
[al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru)\*, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru)  
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

## THE INFLUENCE OF THE FERTILIZER SYSTEM ON BIOMETRIC INDICATORS AND POTATO YIELDS IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The article presents the results of studies of the effect of fertilizers on biometric indicators and potato yields. In field experiments with foreign potato varieties and the local standard variety Tien Shan, it was found that applying fertilizers to the soil for potatoes helps to increase the height of the plant, the number of stems and leaves, as well as the number of tubers per bush.

The highest indicators of the habitus of potato plants were noted in the experimental variants with the application of high rates of mineral fertilizers (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) and the combined application of organic and mineral fertilizers (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + manure, 40 t/ha). Thus, the height of the plant in these variants was 67-82 cm, the number of stems was 5.3-6.1 pieces, the number of leaves was 116-145 pieces, the number of tubers was 11.6-14.7 pieces per bush.

The formation of a powerfully developed biomass of potato plants contributed to obtaining higher yields of tubers compared to the control (without fertilizers). On average, over 2 years of research, the yield of potato tubers in the variants with fertilizer application was 26.0-38.4 t/ha, which is 39.46-66.53% higher than the control.

Among the potato varieties in terms of productivity, the varieties Aladin and Innovator were the most responsive to fertilizers. The yield of these varieties in the variants with fertilizer application was 33.5-40.8 t/ha and 31.8-38.4 t/ha, respectively, which is higher than the control by 54.69-66.53% and 37.07-65.52%.

Thus, research results indicate that applying fertilizers to the soil for potatoes is an effective way to increase its productivity. In this case, the most effective are high rates of mineral fertilizers (N<sub>225</sub>P<sub>135</sub>K<sub>180</sub>) and the combined application of organic and mineral fertilizers (N<sub>190</sub>P<sub>110</sub>K<sub>150</sub> + manure, 40 t/ha).

**Key words:** potatoes, fertilizers, biometrics, yield, increase, tuber variety.

МРНТИ 68.35.03; 68.37.31; 68.37.07

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/07>

*С.Б. Дубекова\**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
Алматы, Казахстан.*

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

*[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\**

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА  
УСТОЙЧИВОСТЬ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (*PUCCINIA STRIIFORMIS* F. SP. TRITICI)**

### Аннотация

Обеспечение продовольственной безопасности ориентирована на высокую урожайность, устойчивость к патогенам и абиотическим стрессам пшеницы. Селекция на устойчивость к болезням является важным направлением программ селекции растений, поскольку выводимые сорта должны соответствовать высокой продуктивности, устойчивости к болезням и другим хозяйственно-ценным характеристикам для конечного использования. На юго-востоке Казахстана среди болезней озимой пшеницы одним из наиболее вредоносных возбудителей является желтая ржавчина (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). Большинство возделываемых сортов пшеницы восприимчивы к возбудителю, поэтому постоянный контроль, изучение и создание новых исходных форм для селекции на устойчивость к этой опасной болезни являются острой необходимостью. Возделывание устойчивых сортов являются наиболее эффективным и экологически безопасным способом снижения потерь урожая.

Цель проводимых нами настоящих исследований - формирование новых гибридных популяций озимой пшеницы, изучение их устойчивости к желтой ржавчине (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), для расширения ценного генетического разнообразия пшеницы. В условиях искусственно-инфекционного фона, нами проведены селекционно-иммунологические исследования, на экспериментальной базе Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (N43,238193° E76,696753°). В статье представлены результаты фенотипических отборов резистентных форм в гибридных популяциях, полученные путем внутривидовых скрещиваний озимой пшеницы, их иммунологических особенностей к *P. striiformis*. В результате изучения гибридной популяции озимой пшеницы, в условиях искусственно-инфекционного фона желтой ржавчины, выделились 15 образцов с отсутствием симптомов поражения, то есть иммунные, 13 образцов показали устойчивость (R), среднюю устойчивость (MR) – 10 образцов, восприимчивость (MS) – 16 и расщепляющиеся – 30 образцов. Из изучаемых новых гибридных популяций 33,4% отличались устойчивостью к возбудителю *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. Перспективный гибридный материал озимой пшеницы, имеет селекционно-иммунологическую ценность, в качестве новых исходных форм и доноров устойчивости к патогену. Сочетание продуктивности с признаком устойчивости является определяющим фактором для успешного создания новых селекционных линий и ускоренного выведения сортов для зерносеющих регионов.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, линии, гибридизация, желтая ржавчина, устойчивость, селекция, иммунитет.

### Введение

Пшеница – одна из самых важных продовольственных зерновых культур в мире, как с точки зрения производства продуктов питания и для обеспечения общего объема пищевых калории и белка в рационе человека [1]. Считается, что пшеница возникла на юге - западе Азии, откуда она распространилась на другие части Азии, Европы, Африки и Америки [2]. В то же время, широко возделываемые сорта пшеницы уязвимы к различным заболеваниям, вызываемые грибковыми, бактериальными и вирусными возбудителями. Одна из наиболее вредоносных заболеваний пшеницы - желтая ржавчина (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), зарегистрирована более чем в 60 странах [3], вызывая значительные и серьезные потери урожая на восприимчивых сортах пшеницы по всему миру [4]. Это самая разрушительная болезнь на северо-западе и юго-западе Китая [5]. За последние годы заболевание стало приобретать все большее значение в ряде районов выращивания пшеницы, такие как Южная Африка, центральные штаты США [6] и западная Австралия [7]. Возделывание устойчивых сортов является наиболее эффективным и экологически безопасным способом снижения потерь урожая. На сегодняшний день, более 70 генов устойчивости к желтой ржавчине, официально идентифицированы [3,8]. Большинство из этих генов специфичны для рас

патогена и обеспечивают устойчивость, которую можно обнаружить, в ювенальной стадии и некоторые выражены только на стадии взрослого растения [3].

Селекция пшеницы ориентирована на получение высокопродуктивных сортов с устойчивостью к болезням. Это связано с непрерывным появлением новых патотипов в популяции ржавчины. Поэтому требуется выявление и использование новых источников устойчивости, необходимые для селекции на иммунитет. Линии пшеницы с перенесенным в них генетическим материалом важны для создания исходного материала, который будет обеспечивать генетическую разнообразность в селекции. При этом, актуально накопление Yr генов горизонтальной устойчивости, потому что этот тип механизма устойчивости считается более длительным и эффективным для многих рас, а не для одиночных патотипов. В этой связи, формирование гибридных популяции озимой пшеницы и изучение их иммунологических особенности относительно *P. striiformis* - главная задача целенаправленного выбора исходного материала и создания новых сортов, устойчивых к желтой ржавчине.

Целью настоящих исследований являлась, расширение ценного генетического разнообразия пшеницы, путем формирования новых гибридных популяции с устойчивостью к желтой ржавчине (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*).

### **Методы и материалы**

Селекционно-иммунологические исследования проведены на юго-востоке Казахстана, в специализированном стационаре Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (N43,238193° E76,696753°). Материалом для исследований служили коллекционный и селекционный материал озимой пшеницы. В гибридизацию [9], вовлечены доноры устойчивости к желтой ржавчине с использованием методов внутривидовых скрещиваний. В качестве родительских форм использованы изогенные линии и сорта с установленными Yr генами, так же доноры устойчивости выделенные из коллекционного материала генофонда и селекционные линии. Опыление проводили твел-методом на 3-4 день после раскрытия цветков [9]. Посев изучаемого материала осуществляли вручную на метровых рядах. Гибридный материал оценивали в условиях искусственно-инфекционного фона желтой ржавчины. В период исследования, анализирована иммунологическая ценность гибридного материала озимой пшеницы в отношении к популяции *Pst* в регионе. В качестве стандартов использовали районированные сорта Алмалы, Жетысу, Стекловидная 24, Богарная 56, которые высевались через каждые 20 номеров. Стандартом восприимчивости был выбран зарубежный сорт-индикатор Могоссо, который обеспечивал усиление и равномерное заражение патогеном инфекционного фона.

Инокуляцию изучаемого материала проводили смесью урединиоспор *Puccinia striiformis* с тальком в соотношении 1:100, с нагрузкой 20 мг спор/м<sup>2</sup> [10]. Первый учет болезней осуществляли в начале ее проявления, последующие – с интервалом 7-10 суток до молочно-восковой спелости зерна. В качестве критериев оценки генотипов на устойчивость к возбудителю *Pst* были тип инфекции (IT) и степень поражения (%). Тип инфекции устанавливали по рекомендованной шкале СИММУТ [11] где, 0 (иммунный) – симптомы поражения отсутствуют; R (устойчивый) – мелкие отдельные некротические зоны, нет пустул; MR (умеренно устойчивый) – мелкие пустулы окружены хлоротичными и некротичными пятнами; MS (умеренно восприимчивый) – пустулы средних размеров, нет некротических, но могут быть хлоротичные пятна; S (восприимчивый) – пустулы большие, без хлороза и некроза. Степень поражения (%) растений определяли по модифицированной Кобббом шкале Peterson R.F. [12].

### **Результаты и обсуждение**

В результате селекционно-иммунологических исследований в полевом стационаре лаборатории защиты растений КазНИИЗиР (N43,238193° E76,696753°), получены новые гибридные популяции озимой пшеницы и их иммунологическая характеристика, относительно к возбудителю желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). Известно, что

формируемое качество зерна как и другие хозяйственно-ценные признаки зависят от генотипа гибридов и климатических условий. Наследование устойчивости сортообразцов к возбудителям - от родительских пар. С учетом этого, для получения ценных гибридов с устойчивостью к желтой ржавчине, в качестве родительских форм нами были использованы выделившиеся ранее резистентные генотипы и изогенные линии (Yr), которые изучаются нами ежегодно [13, 14]. В таблице 1 приведены данные, полученные в результате скрещивания генотипов (таблица 1).

**Таблица -1** Гибридизация 2019-2023 гг.

Год	Количество гибридных популяций, шт.	Количество завязавшихся семян по комбинациям, шт.		
		максимум (max)	минимум (min)	среднее (mean)
2023	7	70	12	39,7
2022	23	113	8	51,3
2021	13	17	1	6,8
2020	22	34	1	11,1
2019	19	30	2	24

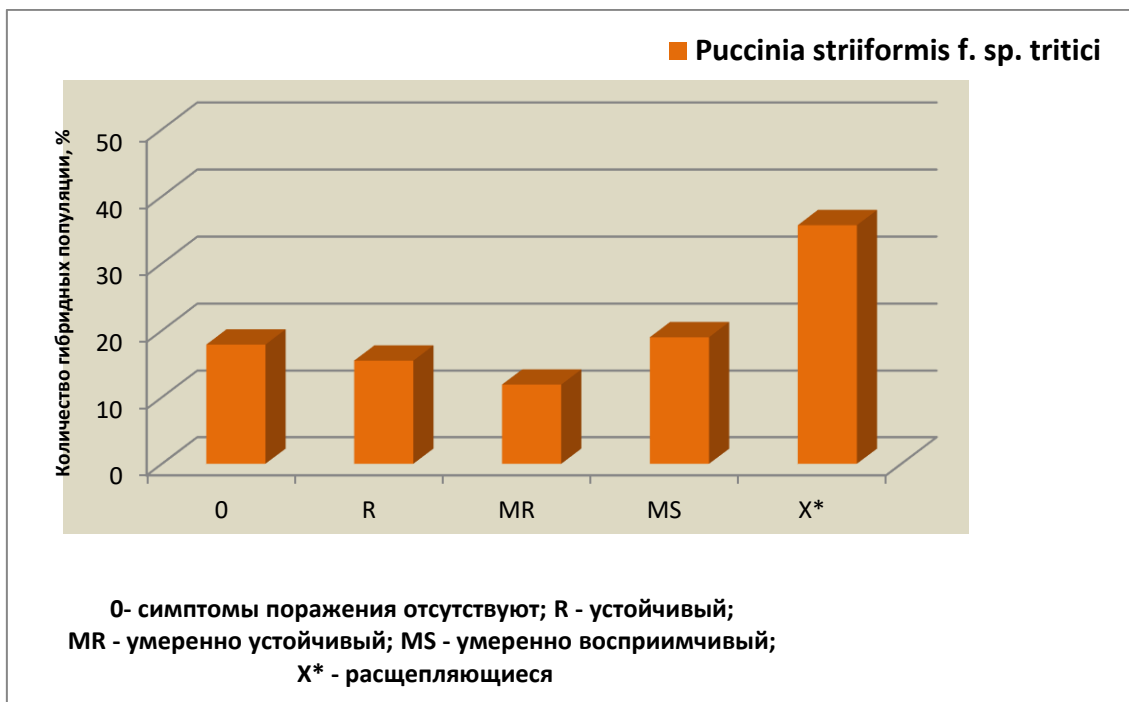
Лучшие сортообразцы по иммунологическим характеристикам были включены в гибридизацию (рисунок 1). В результате отборов сформированы исходные формы озимой пшеницы в 84 гибридных популяциях. Анализ гибридных популяций показал, что завязываемость зерен в комбинациях варьировала от минимального значения 2 до 113 максимально, в период вегетации (2019-2023). Относительно высокие показатели завязываемости получили в 2022 году, со средним значением: 51,3. Погодные условия во время гибридизации показали, что высокая температура в период цветения, наряду с особенностями генотипов, привели к снижению жизнеспособности пыльников и завязываемости гибридных зерен в некоторых комбинациях.

Следует отметить, что ежегодные иммунологические исследования выявили, возрастание частоты встречаемости желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) на сортообразцах, ранее отмеченные устойчивостью, за исключением засушливых годов. Вероятно, данное явление связано с изменениями климата, генетической структуры культуры и популяции патогена.



**Рисунок 1** – Гибридизация пшеницы с использованием источников устойчивости желтой ржавчины (*P. striiformis*). Изолированный гибридный материал (А) и удачное, здоровое завязывание гибридных семян (Б). (© photos: S. B. Dubekova, 2022)

По иммунологическим оценкам гибридного материала озимой пшеницы, анализировали реакцию казахстанской популяции *Pst*, во взрослой стадии растения. Сорты стандарты Жетысу, Богарная 56, Стекловидная 24, Алмалы показывали восприимчивость с типом реакции MS, тогда как сорт Мороссо поражался возбудителем до 100S. Среди гибридов оказались как устойчивые к желтой ржавчине (R), среднеустойчивые (MR), так и восприимчивые (MS) (диаграмма 1).



**Диаграмма – 1** Иммунологическая характеристика гибридных популяций озимой пшеницы к возбудителю желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*)

В результате исследования на полевом стационаре, в условиях искусственно-инфекционного фона, выделились 15 образцов с отсутствием симптомов поражения, 13 образцов показали устойчивость, среднюю устойчивость – 10 образцов, восприимчивость – 16 и расщепляющиеся – 30 образцов. Успех селекции на устойчивость к болезням определяется многими факторами, среди которых решающее значение имеют генетические ресурсы. Для обоснованного использования в селекции доноров устойчивости необходима информация об их основных признаках и свойствах. Важны сведения о генетической основе устойчивости доноров – генах устойчивости, их экспрессии, эффективности к патогенам [15].

В целом, из изученного набора гибридной популяции 17,9% отличались отсутствием симптомов поражения, то есть иммунные и 15,5% показали устойчивость (R). По устойчивости изученные линии не уступали стандартным сортам, а отдельные из них превосходили стандарты по данному показателю. Выделены гибридные популяции озимой пшеницы ценные по иммунологическим показателям: F5 № 23 x Купава/10 x 35/20060-2; д.1010(д.93 F3(N 23 x Купава) x Мереке x 10/60 F5 N23 Купава 7; 20388-3 x Dh-Lines 1-1; Mv-Menuett x 13/д 3 ген; SWW1-135 x F2 гибр.лаб. (F5 № 23 x Купава/1 x 48/12121-6); SG-V9157 x 23/20061-12; CH-111.14098 x OR208011H; Dh-Lines 1-1 xKS940786-6-9FM/CO970547-7; Yr 10/ 6\* AvocetS x Султан – 2; Yr 15/ 6\* AvocetS x Султан; F5 № 23 x Купава/3 x Нуреке; F5 № 23 x Купава/10x Мамыр; F5 № 23 x Купава/1 x 48/12121-6; CH111.14511 x 13/10210; Alpu/VR5053(WA#FM/201/23\*2/GS50A) x Стекловидная 24; Московская 56 x 32/20232-14; Yr 15/ 6\* AvocetS x 20389-6; YrSP / 6\* AvocetS x Стекловидная 24; Yr 5/ 6\* AvocetS x 16/12; Yr 15/ 6\* AvocetS x 13/д 3 ген.

Для расширения наследственного разнообразия по устойчивости к заболеванию желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) в качестве источников эффективных Yr генов могут быть сородичи пшеницы – дикие и культурные виды зерновых. Во многих странах, в т.ч. Казахстане, ведется работа по интрогрессии в культуру пшеницы источников устойчивости, в результате межвидовой и отдаленной гибридизации [16, 17]. Селекция устойчивости пшеницы стала очень точной и целенаправленной, на основе знания конкретного взаимодействия хозяина с патогеном [18]. Хотя большое количество генов устойчивости к заболеваниям ржавчины пшеницы были идентифицированы в зародышевой плазме пшеницы, большинство потерпели поражение различными новыми и высоковирулентными патотипами [19]. Быстрое появление новых рас возбудителей ржавчины с вирулентностью для многих широко возделываемых сортов пшеницы, привели к повышенному вниманию к диверсификации и пирамидированию генов устойчивости у пшеницы. В селекции многих культур отмечен недостаток генетического разнообразия по ряду хозяйственно-ценных признаков и свойств растений, что связано с необходимостью внедрения новой и разнородной по происхождению гермоплазмы с более высоким генетическим, пороговым уровнем устойчивости и стабильности. Научная новизна и практическая ценность нами проводимой научно-исследовательской работы - формирование новых разнообразий пшеницы и изучение их иммунитета, в результате которой, выделенный исходный селекционно-генетический материал используется в качестве доноров устойчивости.

### **Выводы**

Постоянное появление новых патотипов *Pst* требует разработки новых разновидностей и стратегий вовремя противостоять эпидемии. По результатам проведенных нами научных исследований получены новые гибридные популяции озимой пшеницы. Из изучаемого материала 33,4% выделились устойчивостью (R) к возбудителю желтой ржавчины (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), в условиях искусственно-инфекционного фона. Разнообразие генетических ресурсов, в родословной нами выделенных устойчивых гибридных популяции, повышают их иммунологическую ценность. Для усиления стратегии селекции на устойчивость к патогену, выявленные лучшие генотипы, предлагаются в качестве исходного материала, для селекции на иммунитет.

Большинство местных сортов и зарубежной селекции, возделываемые в Казахстане чувствительны к новым высоковирулентным расам, поэтому идентификация среди коллекций сортов пшеницы, источников устойчивости к желтой ржавчине должна стать важной частью селекционных программ для обеспечения продовольственной безопасности. Нами проводимые научные исследования с гибридными популяциями, являются ключом к прогрессу в этой области, что связано с наличием иммунологической характеристики изучаемого материала. На практике, такие подходы с высокой вероятностью и точности позволяют анализировать устойчивость генотипов, которые уже прошли предыдущие фитопатологические тесты. На сегодняшний день актуально пополнение и изучение исходного материала, создание коллекций, имеющих генотипы высокого потенциала продуктивности и устойчивости к болезням.

### **Благодарность**

Научно-исследовательская работа проводилась в рамках программы, финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10765017; 2021-2023гг.).

### **Список литературы**

1. Gupta P.K. Wheat Genomics: Present Status and Future Prospects [Текст]/ P.K. Gupta, R.R. Mir, A. Mohan, J. Kumar //Int. J. Plant Genomics (2008) <https://doi.org/10.1155/2008/896451>

2. Bertholdsson N.O. Early vigor and Allelopathy - Two useful traits for enhancing barley and wheat competitiveness against weeds [Текст]/ N.O. Bertholdsson //Weed Research 45(2): 94-102.(2005) <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2004.00442.x>
3. Chen X.M. Epidemiology and control of stripe rust on wheat [Текст]/ X.M. Chen // Canadian Journal of Plant Pathology 27(3): 314-337.(2005) <http://dx.doi.org/10.1080/07060660509507230>
4. Wellings C.R. Global status of stripe rust: a review of historical and current threats [Текст]/ C.R. Wellings // Euphytica 179(1): 129-141(2011) <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0360-y>
5. Wan A.M. Wheat stripe rust epidemic and virulence of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici in China in 2002 [Текст]/ A.M. Wan, Z.H. Zhao, X.M. Chen, Z.H. He, S.L. Jin et al. // Plant Disease 88(8): 896.(2004) <https://doi.org/10.1094/pdis.2004.88.8.896>
6. Chen X.M. Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici in the United States in 2000 [Текст]/ X.M. Chen, M. Moore, E.A. Milus, D. Long, D. Marshall et al. //Plant Disease 86(1): 39.(2002) <https://doi.org/10.1094/pdis.2002.86.1.39>
7. Wellings C.R. First detection of wheat stripe rust in Western Australia: evidence for a foreign incursion [Текст]/ C.R. Wellings, D.G. Wright, F. Keiper, R. Loughman //Australia Plant Pathology 32(2): 321-322.(2003) <http://dx.doi.org/10.1071/AP03023>
8. Cheng P. Molecular mapping of a gene for stripe rust resistance in spring wheat cultivar IDO377s [Текст]/ P. Cheng, X.M. Chen// Theor Appl Genet 121(1): 195-204.(2010) <https://doi.org/10.1007/s00122-010-1302-0>
9. Гуляев Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики [Текст]/ Г. В. Гуляев, А. П. Дубинин // -М.: Колос, 1980. - 375 с.
10. Roelfs A. P. Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management [Текст]/ A.P. Roelfs, R.P. Singh, E.E. Saari // Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p. <http://hdl.handle.net/10883/1153>
11. [Rust scoring guide \(Handbook\). CIMMYT Londres 40, Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, D.F., Mexico.1986. http://hdl.handle.net/10883/1109](http://hdl.handle.net/10883/1109)
12. Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст]/ R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah //Can. J. Res. Sect., 1948. V. 26. P. 496–500. <http://dx.doi.org/10.1139/cjr48c-033>
13. Дубекова С.Б. Анализ состояния устойчивости озимой пшеницы к желтой ржавчине в условиях юго-востока Казахстана [Текст]/ С.Б.Дубекова, А.К. Есеркенов, А.А. Ыдырыс, А. Куресбек // Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты - Алматы, 2020. – №4 – С. 214-220.
14. Dubekova S.B. Immunological Characteristics of Winter Wheat Lines with Resistance to Rust Diseases in Kazakhstan [Текст]/ S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, A.A. Ydyrys, A.K. Eserkenov and Sh.O. Bastaubaeva // OnLine Journal of Biological Sciences, 2021, 21 (4):356.365 <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.356.365>
15. Дубекова С.Б. Эффективность Yr-генов в Казахстане: поиск источников устойчивости озимой пшеницы [Текст]/ С.Б. Дубекова, А.Т. Сарбаев, М.А. Есимбекова, А.К. Есеркенов // Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты. - Алматы, 2023. – №4 (100) – С. 73-80. <https://doi.org/10.37884/4-2023/09>
16. Gadisa A. Wheat Breeding for Disease Resistance: Review [Текст]/ A.Gadisa //J. Microbiol Biotechnol, 2019, 4(2): 000142. <https://doi.org/10.23880/oajmb-16000142>
17. Лапочкина И.Ф. Создание исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции на устойчивость к стеблевой ржавчине (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. tritici), в том числе и к расе Ug99, в России [Текст]/ И.Ф. Лапочкина, О.А. Баранова, В.П. Шаманин, Г.В. Волкова, Н.Р. Гайнуллин, А.В. Анисимова, Д.Н. Галингер, Е.Н. Лазарева, Е.В. Гладкова, О.Ф. Ваганова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016; 20(3):320-328. <https://doi.org/10.18699/VJ16.167>

18. Bhardwaj S.C. *Puccinia - Triticum* interaction: an update [Текст]/ S.C. Bhardwaj // *Indian Phytopathology*, 2013. 66(1): 14–19.

19. McIntosh R.A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat: 2017 Supplement [Текст] / R.A. McIntosh, J. Dubcovsky, W.J. Rogers, C. Morris and X.C. Xia. // In: KOMUGI–Integrated Wheat Science Database. 2017. <http://shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/supplement2017.pdf>

#### References

1. Gupta P.K. Wheat Genomics: Present Status and Future Prospects [Текст]/ P.K. Gupta, R.R. Mir, A. Mohan, J. Kumar // *Int. J. Plant Genomics* (2008) <https://doi.org/10.1155/2008/896451>

2. Bertholdsson N.O. Early vigor and Allelopathy - Two useful traits for enhancing barley and wheat competitiveness against weeds [Текст]/ N.O. Bertholdsson // *Weed Research* 45(2): 94-102.(2005) <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3180.2004.00442.x>

3. Chen X.M. Epidemiology and control of stripe rust on wheat [Текст]/ X.M. Chen // *Canadian Journal of Plant Pathology* 27(3): 314-337.(2005) <http://dx.doi.org/10.1080/07060660509507230>

4. Wellings C.R. Global status of stripe rust: a review of historical and current threats [Текст]/ C.R. Wellings // *Euphytica* 179(1): 129-141(2011) <http://dx.doi.org/10.1007/s10681-011-0360-y>

5. Wan A.M. Wheat stripe rust epidemic and virulence of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici in China in 2002 [Текст]/ A.M. Wan, Z.H. Zhao, X.M. Chen, Z.H. He, S.L. Jin et al. // *Plant Disease* 88(8): 896.(2004) <https://doi.org/10.1094/pdis.2004.88.8.896>

6. Chen X.M. Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici in the United States in 2000 [Текст]/ X.M. Chen, M. Moore, E.A. Milus, D. Long, D. Marshall et al. // *Plant Disease* 86(1): 39.(2002) <https://doi.org/10.1094/pdis.2002.86.1.39>

7. Wellings C.R. First detection of wheat stripe rust in Western Australia: evidence for a foreign incursion [Текст]/ C.R. Wellings, D.G. Wright, F. Keiper, R. Loughman // *Australia Plant Pathology* 32(2): 321-322.(2003) <http://dx.doi.org/10.1071/AP03023>

8. Cheng P. Molecular mapping of a gene for stripe rust resistance in spring wheat cultivar IDO377s [Текст]/ P. Cheng, X.M. Chen// *Theor Appl Genet* 121(1): 195-204. (2010) <https://doi.org/10.1007/s00122-010-1302-0>

9. Gulyaev G. V. Selekcija i semenovodstvo polevyh kul'tur s osnovami genetiki [Текст]/ G. V. Gulyaev, A. P. Dubinin // - M.: Kolos, 1980. - 375 s.

10. Roelfs A. P. Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management [Текст]/ A.P. Roelfs, R.P. Singh, E.E. Saari // Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p. <http://hdl.handle.net/10883/1153>

11. [Rust scoring guide \(Handbook\). CIMMYT Londres 40, Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, D.F., Mexico.1986. http://hdl.handle.net/10883/1109](http://hdl.handle.net/10883/1109)

12. Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст]/ R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // *Can. J. Res. Sect.*, 1948. V. 26. P. 496–500. <http://dx.doi.org/10.1139/cjr48c-033>

13. Dubekova S.B. Analiz sostoyaniya ustojchivosti ozimoy pshenicy k zheltoj rzhavchine v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana [Текст]/ S.B. Dubekova, A.K. Eserkenov, A.A. Ydyrys, A. Kuresbek // *Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty* - Almaty, 2020. – №4 – S. 214-220.

14. Dubekova S.B. Immunological Characteristics of Winter Wheat Lines with Resistance to Rust Diseases in Kazakhstan [Текст]/ S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, A.A. Ydyrys, A.K. Eserkenov and Sh.O. Bastaubaeva // *OnLine Journal of Biological Sciences*, 2021, 21 (4):356.365 <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.356.365>

15. Dubekova S.B. Effektivnost' Yr-genov v Kazahstane: poisk istochnikov ustojchivosti ozimoy pshenicy [Текст]/ S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, M.A. Esimbekova, A.K. Eserkenov // *Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty*. - Almaty, 2023. – №4 (100) – S. 73-80. <https://doi.org/10.37884/4-2023/09>

16. Gadisa A. Wheat Breeding for Disease Resistance: Review [Текст]/ A.Gadisa // *J. Microbiol Biotechnol*, 2019, 4(2): 000142. <https://doi.org/10.23880/oajmb-16000142>



17. Lapochkina I.F. Sozdanie iskhodnogo materiala yarovoj myagkoj pshenicy dlya selekcii na ustojchivost' k steblevoj rzhavchine (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici*), v tom chisle i k rase Ug99, v Rossii [Tekst]/ I.F. Lapochkina, O.A. Baranova, V.P. SHamanin, G.V. Volkova, N.R. Gajnullin, A.V. Anisimova, D.N. Galinger, E.N. Lazareva, E.V. Gladkova, O.F. Vaganova // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2016; 20(3):320-328. <https://doi.org/10.18699/VJ16.167>
18. Bhardwaj S.C. *Puccinia - Triticum* interaction: an update [Tekst]/ S.C. Bhardwaj // *Indian Phytopathology*, 2013. 66(1): 14–19.
19. McIntosh R.A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat: 2017 Supplement [Tekst]/ R.A. McIntosh, J. Dubcovsky, W.J. Rogers, C. Morris and X.C. Xia. // In: KOMUGI–Integrated Wheat Science Database. 2017. <http://shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/supplement2017.pdf>

**С.Б. Дубекова\***

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
Алматы, Қазақстан.

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты,  
Алматы, Қазақстан.  
[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\*

## САРЫ ТАТҚА (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) ТӨЗІМДІЛІК БАҒЫТЫНДА, КҮЗДІК БИДАЙ СЕЛЕКЦИЯСЫНА АРНАЛҒАН БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛ

### Аңдатпа

Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету бидайдың жоғары өнімділігіне, ауру қоздырғыштарына және абиотикалық әсерге төзімділігіне бағытталған. Ауру қоздырғыштарына төзімділік, өсімдіктер селекциясындағы бағдарламалардың маңызды бағыты болып табылады, өйткені кез келген жақсы шыққан сорт түпкілікті пайдалану үшін, жоғары өнімділікке, ауруға төзімділікке және басқа да шаруашылық-құнды сипаттамаларға ие болуы керек. Қазақстанның оңтүстік-шығысында күздік бидай ауруларының ішінде зиянды қоздырғыштардың бірі – сары тат (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). Өсірілетін бидай сорттарының көпшілігі ауру қоздырғышына сезімтал, сондықтан осы қауіпті ауруға төзімділік қабілетін үнемі бақылау, зерттеу және селекцияға жаңа бастапқы формаларды ұсыну, бұл бағыттағы үлкен қажеттілік болып табылады. Төзімді сорттарды қолдану, өсіру егін шығынын азайтудың ең тиімді және экологиялық таза әдісі болып табылады.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты – күздік бидайдың жаңа гибрид популяциясын қалыптастыру, олардың сары татқа (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) төзімділігін зерттеу, бидайдың құнды генетикалық әртүрлілігін кеңейту. Жасанды індет аясы жағдайында Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік базасында (N43,238193° E76,696753°) селекциялық-иммунологиялық зерттеулер жүргізілді. Мақалада күздік бидайдың түр ішілік будандастыру арқылы алынған будан популяцияларындағы төзімді формаларды фенотиптік іріктеу нәтижелері, олардың *P. striiformis* қоздырғышына иммунологиялық сипаттамалары берілген. Күздік бидайдың гибридті популяциясын зерттеу нәтижесінде сары таттың жасанды індет аясы жағдайында зақымдану белгілері жоқ, яғни иммунды 15 үлгі бөлініп алынды, 13 үлгі төзімділік (R), орташа төзімділік (MR) - 10 үлгі, төзімсіздік (MS) – 16 үлгі және гендердің ажырау үрдісінде – 30 үлгі анықталды. Зерттелген жаңа гибридті популяциялардың 33,4%-ы *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* қоздырғышына төзімді болды. Күздік бидайдың зерттелген гибридті материалы жаңа бастапқы формалар және қоздырғышқа төзімділіктің донорлары ретінде селекциялық және иммунологиялық құндылыққа ие. Өнімділіктің төзімділік белгісімен үйлесуі астық егетін аймақтар үшін жаңа

селекциялық линияларды сәтті құрудың және сорттардың жедел дамуының анықтаушы факторы болып табылады.

**Түйінді сөздер:** күздік бидай, линия, будандастыру, сары тат, төзімділік, селекция, иммунитет.

**S.B. Dubekova\***

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan.  
Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing,  
Almalybak, Kazakhstan.  
[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\**

### **STARTING MATERIAL OF BREEDING WINTER WHEAT FOR RESISTANCE TO YELLOW RUST (*PUCCINIA STRIIFORMIS* F. SP. *TRITICI*)**

#### **Abstract**

Ensuring food security is focused on high yields, resistance to pathogens and abiotic stresses in wheat. Breeding for disease resistance is an important focus of plant breeding programs because any successful variety must be capable of high yield, disease resistance, and other economically valuable end-use characteristics. In the southeast of Kazakhstan, among the diseases of winter wheat, one of the most harmful pathogens is yellow rust. Most cultivated wheat varieties are susceptible to the pathogen, so constant monitoring, study and creation of new initial forms of breeding for resistance to this dangerous disease are an urgent need. Cultivation of resistant varieties is the most effective and environmentally friendly way to reduce crop losses.

The purpose of our present research is the formation of new hybrid populations of winter wheat, the study of their resistance to yellow rust, to expand the genetic diversity of wheat. Under the conditions of an artificially infectious background, we carried out selection and immunological studies at the experimental base of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing (N43.238193° E76.696753°). The article presents the results of phenotypic selection of resistant forms in hybrid populations, their immunological characteristics to *P. striiformis*. As a result of studying a hybrid population of winter wheat, under conditions of an artificially infectious background of yellow rust, 15 samples were isolated with the absence of symptoms of damage, 13 samples showed resistance (R), average resistance (MR) - 10, susceptibility (MS) – 16 and fissionable – 30 samples. Of the new hybrid populations studied, 33.4% were resistant to the pathogen. The studied hybrid material of winter wheat has breeding and immunological value as new initial forms and donors of resistance to the pathogen. The combination of productivity with the trait of resistance is the determining factor for the successful creation of new breeding lines.

**Key words:** winter wheat, lines, hybridization, yellow rust, resistance, selection, immunity.

Карабаев К.Б.<sup>1</sup>, Сулейменов Б.У\*<sup>2</sup>, Сманов Ә.Ж.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ. Қазақстан  
E-mail: [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

<sup>2</sup>Ө. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ. Қазақстан

## АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЫНДА ЖҮГЕРІНІҢ ӨСП- ДАМУЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӘСЕРІ

*Аңдатпа*

Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығысында жүгері өсіру кезінде "БиоЭкоГум" отандық сұйық биоорганикалық тыңайтқышты қолдану мәселелері қарастырылған. Биоорганикалық тыңайтқышта өсімдіктерге қажетті жеңіл сіңімді макро және микроэлементтер бар. Жұмыстың мақсаты дәнді дақылдардың өсуіне, дамуына және өнімділігіне тұқым себу алдындағы өңдеу мен бүрку әсерін зерттеу. Далалық тәжірибе жалпы қабылданған әдістеме бойынша ашық кара-қоңыр топырақтарында жүргізілді. Құнарландыру режимінің динамикасын зерттеу үшін топырақтағы органикалық заттардың (гумустың), азоттың, фосфордың және калийдің жалпы және жылжымалы түрлерінің құрамы анықталды. Жүгері жапырақтарын бүрку 3-4 және 7-8 жапырақ фазаларында жүзеге асырылады. Вегетациялық кезеңдер бойынша фенологиялық бақылаулар және өнімділік шығымдылығын есепке алу жүргізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша тұқымдарды "БиоЭкоГум" сұйық биоорганикалық тыңайтқыш ерітіндісімен егу алдындағы өңдеу жүгерінің өнгіштігін 10-30% - ға арттырды. Бастапқы вегетациялық кезеңде жүгері өсімдіктерін екі рет жапырақты қоректендіру өсімдіктердің өсуі мен дамуын күшейтеді, астық өнімділігін 14-тен 80% - ға дейін арттырады, тамыр биомассасының 50% - ға өсуіне ықпал етеді. Жүргізілген өндірістік сынақтардың нәтижелері бойынша "БиоЭкоГум" сұйық биоорганикалық тыңайтқышы астыққа жүгері өсіру кезінде Қазақстанның оңтүстік облыстарында кеңінен енгізу үшін ұсынылады.

**Кілт сөздер:** Жүгері, өнімділік, сұйық биоорганикалық тыңайтқыш, ашық кара-қоңыр топырақ, далалық зерттеулер.

### *Кіріспе*

Қазіргі уақытта суармалы жерлердің агроландшафттық жағдайын жақсартатын биологиялық әдістерді әзірлеу және енгізу ауыл шаруашылығын дамытудың өзекті бағыты болып табылады. Ауылшаруашылық айналымында топырақты ұзақ уақыт пайдалану табиғи қасиеттері мен табиғи күйінің өзгеруіне әкеледі. Негізгі өзгеріс топырақтың барлық қасиеттерінің өзгеруіне байланысты, топырақ құнарлылығының төмендеуімен көрінеді: биологиялық, химиялық, физикалық, су, ауа және басқалар [1-2]. Қазақстанның топырақ жамылғысының 60 %-дан астамы әртүрлі дәрежеде тозған жерлерге жатады. Табиғи жағдайлардың ерекшеліктеріне және олардың халықтық пайдаланылуына байланысты деградация және топырақ-мелиорациялық жағдайдың нашарлауы, қайталама тұздандудың дамуы байқалады. Нәтижесінде дақылдардың өнімділігі айтарлықтай төмендейді [3].

Суармалы жерлердегі органикалық тыңайтқыштарындағы қоректік заттар, гумин қышқылдары бар қосылыстар түрінде болады және өсімдіктерге қажетті барлық макро және микроэлементтерді, сондай - ақ биогендік кальцийді қамтиды [4-6]. Суармалы жердің агроландшафттық жағдайын жақсартатын биологиялық әдістерді әзірлеу және енгізу зерттеудің өзекті бағыты болып табылады. Топырақ түзу процестерінің экологиялық тепе-

теңдігін қалпына келтіруге ықпал ететін және топырақтың құнарлылығын жақсартатын органикалық заттарды қолдану жатады [7]. Гуминдік тыңайтқыштар - бұл табиғи жолмен жүретін органикалық заттардан тұратын және табиғи шикізаттан алынған: көң, қоңыр көмір. Шикізаттың шығу тегі мен оның мөлшері әр түрлі, бірақ оларды гуминді заттардың болуы біріктіреді.

Гуминді тыңайтқыштар мен препараттар, минералды тыңайтқыштардан айырмашылығы, топырақтағы биохимиялық орындалатын әрекеттердің катализаторлары болып табылады, бұл олардың топырақ микроағзаларға әсер етуіне байланысты [8]. Гуминдік тыңайтқыштар мен препараттардың бастамасы гуминдік заттар болып табылады, олар топырақтың физикалық қасиеттерін жақсартады, жеңіл топырақтардың ылғал сыйымдылығын және ауа өткізгіштігін арттырады, олардың құрылымын жақсартады, топырақтың тығыздығын төмендетеді. Бұл гумустың жиналуына және топырақтың биологиялық сипаттамаларының өзгеруіне ықпал етеді. Органикалық тыңайтқыштарда қоректік заттар гуминмен қосылыс түрінде болады, минерал қышқылы және өсімдіктерге қажетті барлық макро және микроэлементтерді, сондай - ақ биогенді кальцийді қамтиды. Биотыңайтқыш өсімдіктің қоректік элементтері топырақтың минералды компоненттерімен өзара әрекеттеседі және қосылыстарды ыдыратып өсімдікті қорекпен қамтамасыз етеді. Биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімділігі келесідей көрінуі мүмкін: олар жемістердің, көкөністер мен жидектердің пісуін 2-3 аптаға тездетеді, дақылдардың өнімділігін 35-75 % арттырады. Олар басқа органикалық және минералды тыңайтқыштарды қолданудан көрінуге мүмкіндік береді, ал ұзақ уақыт қолданғанда (2-3 маусымда) және пестицидтерден арамшөптердің саны күрт азаяды; өнімдер экологиялық таза, көптеген дәмдік қасиеттермен өседі. Биоорганикалық тыңайтқыштарды енгізудің оң әсерін отандық [9, 10] және шетелдік зерттеушілер күтеді [11, 12]. Сұйық биотыңайтқыштарды, соның ішінде гуминді топыраққа енгізу бірқатар маңызды артықшылықтарға ие. Бұл гуминді тыңайтқыштарды өсімдіктің тамыр аймағына тікелей енгізуге мүмкіндік береді, бұл ферментативті процестердің белсендірілуіне, өсімдік пен топырақтың табиғи микрофлорасының дамуына ықпал етеді, өсімдік тамырларының қоректік заттардың сіңуін жақсартады. Бұл жағдайда қолданылатын тыңайтқыштардың мөлшерін егінге зиян келтірместен 15-20 % төмендетуге болады [13]. Сонымен қатар, топырақтың физикалық және агрохимиялық қасиеттері жақсарады, өсімдік қалдықтарының ыдырауы мен гумификация процестері жеделдейді.

#### ***Материалдар мен әдістер***

Далалық зерттеулер Алматы облысының Қарасай ауданындағы «Agropark Ontustik» ЖШС тәжірибелік алаңдарында жүргізілді. Зерттеу нысаны ашық кара-қоңыр топырақтары, жүгері (Порумбень 458, 456, 461, Молдова) дақылы. Климат топырақ түзілу факторы ретінде топырақ жамылғысының биологиялық, химиялық және физикалық қасиеттеріне тікелей әсер ететіні белгілі. Алматы облысы Қаскелең қаласының климаты салқын және қоңыржай, жауын-шашын көп, соның ішінде ең құрғақ ай. Қаскелеңдегі орташа температура 7,8°C; жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 494 мм. Ең құрғақ ай – қыркүйек, орташа жауын-шашын мөлшері 22 мм. Жауын-шашынның көп мөлшері мамыр айында түседі, орташа жауын-шашын мөлшері 81 мм. Ең жылы ай шілде (22,1°C), ең суық ай қаңтар (-7,9°C). 2018-2020 жылдары «Дәл егіншілікті іске асыру үшін инновациялық агротехнологиялық парк құру» ғылыми-техникалық бағдарламасының мақсаттары шеңберінде «Agropark Ontustik» ЖШС тәжірибелік алаңдарында топырақтың құнарлылығын сақтау және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырудың инновациялық технологияларын енгізу жүргізілді. Топырақ құнарлығын сақтау және жүгері («Порумбень 456, 458 және 461») дақылының өсіп-дамуына, өнімділігін арттыруда «БиоЭкоГум» сұйық биоорганикалық тыңайтқыштың әсері зерттелінді.

Тәжірибе алаңының топырағы Алматы облысының тау бөктерлік дала алқабына тән ашық кара-қоңыр топырақ. Мұнда топырақ түзетін жыныстар бұл лесс тәрізді саздақтардың кішкене қабатымен (30-дан 80 см-ге дейін) жабылған тасты-қиыршық, тасты пролювиалды шөгінділер. Топырақтың үстіңгі жағында қоңыр сұр, әлсіз тығыздалған және А<sub>1</sub> субгоризонты

түйіршікті-ұнтақты қоңыр-қою сұр, ал тамырлы және А<sub>2</sub> көкжиегі ұсақ құрылымдары бар. В<sub>1</sub> және В<sub>2</sub> көкжиегі сұр-қоңыр түсті, тығыздалған және түйіршікті-ұнтақты-шанды құрылымдар. Осы көкжиектердің астында (60-130 см) лесс жатыр. Егістік қабатында капролиттер бар құрттар.

Гранулометриялық құрамы-орташа және ауыр саздақтар. Ашық қара-қоңыр топырақтарының қарашірік горизонтының қуаты орта есеппен 50 см құрайды. Бұл топырақтардың ерекшелігі, олардың карбонаттылығы. Дақтар, зеңдер түріндегі карбонатты қабат 50-60 см тереңдіктен басталады [14, 15]. «БиоЭкоГум» биологиялық өнімі – қою қоңыр түсті сұйық суспензия. Тыңайтқыш вермикомпостты сілтілі шаймалау немесе микроқұйынды гидродинамикалық өрістерде гуминдік заттардың молекулаларын ыдырату арқылы дайындалады.

Жүгері дақылы «БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқыш өңдеу жасушалық деңгейде әрекет етеді, молекулаларға терең еніп, биохимиялық процестерді жеделдету арқылы өсу процесін белсендіреді, тұқымның өнуін 30 % немесе одан да көп жоғарлатады және өсімдік төзімділігін арттырады.

Вегетациялық кезеңде өсімдіктерді қабықшалар арқылы жасушалардың ортасына толығымен сіңетін «БиоЭкоГум» биологиялық өнімімен вегетациялық кезеңде жапырақты қоректендіру: фотосинтезді күшейтеді, жапырақ түсін жақсартады, тамыр жүйесінің дамуына ықпал етеді, пайдалы микроорганизмдердің оңтайлы концентрациясы, иммунитетті, стресске төзімділікті арттырады, саңырауқұлақтар мен вирустармен күресуге көмектеседі. Өсімдіктердің өсуін ынталандырады және егін өнімділігін 30 % немесе одан да көп арттырады.

«БиоЭкоГум» гумусты биологиялық өнімі сонымен қатар тамырдың өсуіне ықпал ететін, топырақтағы пайдалы микрофлораның концентрациясын арттыратын, сондай-ақ топырақтан өсімдікке қоректік заттардың өткізгіші ретінде әрекет ететін тірі бактериялық суспензияны қамтиды. Бұл минералды тыңайтқыштардың сіңімділігін арттырады және оларды пайдалану қарқынын 1,5-3,0 есе азайтуға мүмкіндік береді.

«БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқышын өндірістік сынау және 2 мың гектардан астам аумаққа енгізу негізінде Алматы және Түркістан облыстарының шаруашылықтарында. 31.12.2020 ж. № 5712 дәнді және дәнді-бұршақты дақылдардың өнімділігін арттыруда био тыңайтқышты қолдану тәсіліне патент алынды. Авторлары: Сүлейменов Б. У., Колесникова Л.И., Кан В.М. Пайдалы модель ауыл шаруашылығы өндірісінің саласына, атап айтқанда топырақ құнарлылығының сақталуы мен ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға жатады.

«БиоЭкоГум» тыңайтқышын 1 тонна тұқымға 2,5 л мөлшерінде тұқымдарды өңдеуге, 10 л жұмыс ерітіндісіне және 5 л/га мөлшерінде өсімдіктерді бүркуге, 200 л жұмыс ерітіндісіне қолданылды. Өсімдіктерді бүрку тыңайтқышын ерітіндісімен дамудың әртүрлі кезеңдерінде жүргізілді. Жүгеріні 3-4 жапырақ, 7-8 жапырақ фазаларында бүрку жұмыстары жүргізіледі.

*Жүгерінің шаруашылық және биологиялық сипаттамасы.*

«Порумбень 456» жүгерісі (Оригинатор «Порумбень» өсімдік шаруашылығы институты, Молдова, «Гибрид» ғылыми-өндірістік бірлестігінің жүгері және құмай ғылыми-зерттеу институтының құқықтық мирасқоры болып табылады). 119-121 күнде піседі. Өсімдіктің биіктігі 230-250 см, сабағы орташа қалыңдығы, берік, 17-18 жапырақтары бар. Ұзындығы 19-21 см, дән қатарлары 14-16. Жақсы оралған. Құлақтың Бекітілу биіктігі 90-100 см, бастырылған кезде астықтың шығымы 80-82 %, өзегі қызыл. Дән тіс тәрізді, ашық сары, салмағы 1000 дән 260-280 г, құрамында 10,4 % шикі ақуыз, 4,8 % май, 69,6 % крахмал бар. Орташа кеш гибридтер тобынан жоғары өнімділік. Астық өнімділігі 140-160 ц/га, сүрлем массасы 400-450 ц/га жетеді. гибридтің ерекшеліктері. Орташа құрғақшылыққа және аурулар мен зиянкестерге төзімді. Жоғары агрофондар мен орогенияға өте жауап береді. Тұқымдар сфералық және пішінді. 1000 дәннің салмағы 150-160 г. тұқымның түсі сары, беті тегіс, күңгірт. Сорт Алматы облысында өсіруге арналған.

Жүгері «Порумбень 458» - орта кеш гибрид (ФАО 450). Пайдалану бағыты-астық, сүрлем. Ол ылғалдың тез шығуына ие, тұруға төзімді. Құрғақшылыққа жоғары төзімділік және негізгі ауруларға, зиянкестерге қарсы тұру. Оңтайлы тығыздық - өсіп келе жатқан аймаққа байланысты 1 гектарға 50-60 мың өсімдік.

«Порумбень 461» жүгерінің бастапқы өсу энергиясы жақсы. Биіктігі бойынша ол 230 см-ге дейін жетеді, сабағының қалыңдығы 2,5 см, 18-19 жапырақтары бар. Цилиндрлік бастар 70-75 см биіктікте және ұзындығы 30 см-ге дейін өседі. Жүгерінің сары тіс тәрізді дәндері 18 қатардан тұрады. Ортасында басы қызыл. 1000 дәннің салмағы 340 г. аурулар мен зиянкестерге төзімділік генетикалық түрде енгізілген. Сондай-ақ құрғақшылық пен стресстік жағдайларға тамаша төзімділік бар. Өсіп-дамуға және сынуға төзімді, бірақ егу тығыздығынан асып кету ұсынылмайды.

### *Зерттеу нәтижелері және талдау*

Ашық қара-қоңыр топырақтарында далалық зерттеулер жүргізілді. Топырақтағы гумустың, жалпы және жылжымалы азоттың, фосфордың және калийдің бастапқы көрсеткіштері келтірілген. Топырақтың материалдық құрамын талдау үшін біз жалпы топырақ бойынша нұсқаулықта егжей-тегжейлі сипатталған аналитикалық әдістерді қолдандық [16]. Зертханалық зерттеулер жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді: топырақтар - органикалық заттарды анықтау әдістері ГОСТ 26213-91, жылжымалы қосылыстарды анықтау. Фосфор мен калий ЦИНАО ГОСТ 26205-91 модификациясы бойынша Мачигин әдісімен. Қарашірік, негізгі қоректік заттар мен рН мөлшерін анықтау үшін 0-40 см қабаттан топырақ үлгілері алынды. Әрі қарай, кеңістіктік келісілген аналитикалық мәліметтерді пайдалана отырып, топырақтың негізгі қоректік заттармен қамтамасыз етілуін бағалау үшін, ең алдымен, зерттелетін аумақтың топырақтарындағы олардың статистикалық сенімді орташа «фондық» құрамы (1-кесте).

**Кесте 1 - Жүгері дақылы егілген ашық қара-қоңыр топырағының бастапқы агрохимиялық көрсеткіштері (0-40 см)**

Қара шірінді, %	рН	СО <sub>2</sub> , %	Жалпы форма, %			Жылжымалы форма, мг/кг		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Жеңіл ыдырайтын N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Жүгері «Порумбень-456»								
1,35	7,82	0,30	0,140	0,144	2,874	26,6	17,5	210
Жүгері «Порумбень-458»								
1,35	8,5	3,61	0,102	0,166	2,57	39,2	45,4	415
Жүгері «Порумбень-461»								
1,35	8,50	3,61	0,266	0,166	2,63	39,12	45,4	351

Топырақтың құнарлылығын сипаттау үшін 0-40 см тереңдіктен бес рет қайталанған сынамалар алынды. Топырақтың жоғарғы 0-20 см қабатындағы қарашірінді органикалық заттарының мөлшері 1,35 % құрайды. Топырақ ортасының реакциясы рН сілтілі. Карбонаттардың мөлшері (СО<sub>2</sub>) орташа. Азоттың жалпы формалары 0,102 % (Порумбень-458), фосфор 0,166 % және калий 2,57 % құрайды (Порумбень-458). Осылайша, тәжірибелік учаскенің топырағы жүгерінің өсіп-дамуы үшін макроэлементтердің жылжымалы формаларымен жеткілікті түрде қамтамасыз етілген. Жүгері ылғалға, жылуға, жарыққа, қоректік заттарға және басқа да қоршаған орта факторларына жоғары талаптар қояды. Жүгері топырақтың ылғалдылығын үнемдейді. 1 кг құрғақ зат жасау үшін ол шамамен 250-400 кг суды пайдаланады. Жүгерінің ұзақ вегетациялық кезеңі қуатты жапырақ сабағының массасын қалыптастыруға мүмкіндік береді, ал су шығыны вегетациялық кезеңде 1 гектарға 3-6 тоннаға жетуі мүмкін. Жүгері термофильді өсімдік. Жүгері тұқымдары 8-10<sup>0</sup>С температурада өнеді. Көшеттер кезеңінде өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін ең қолайлы – паникулаларды лақтыру орташа тәуліктік температура 20-23<sup>0</sup>С.

Жүгері егу сәуір айының ортасы мен мамыр айының басында жүргізілді. Зерттелетін дақылдарды егу алдында тұқымдарды бір тоннаға 2,5 литр препарат есебінен «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен өңдеу жүргізілді. Көшеттер дақылдарға байланысты жетінші-оныншы күні пайда болды. Өсімдіктерді бүрку дамудың әртүрлі кезеңдерінде «БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқыш ерітіндісімен жүргізілді. Жүгері 3-4 жапырақ, 7-8 жапырақ фазаларында бүрку жұмыстары жүргізілді. «БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқышын өндірістік тәжірибелерде сынау нәтижелері бойынша зерттелетін агрономелиоративтік әдістер әртүрлі жүгерінің агротехникалық тұрақтылығын қамтамасыз ететіндігі анықталды. Порумбень гибриді үшін ең перспективалы нұсқалар тұқымды себу алдында өңдеу болды, содан кейін 3-5 және 7-8 жапырақты фазалардағы вегетативті өсімдіктерді биоЭкоГум биоорганикалық тыңайтқышы және мочевиімен (4 кг/га) араласқан жұмыс ерітіндісімен екі рет бүрку болды. 1 га-ға 300 литр норма. 1 және 2-суреттерде жүгері өсімдіктерінің бірінші және екінші бүркулері көрсетілген.



**Сурет 1** – Жүгерінің Порумбень-458 гибридінің 3-5 жапырақ кезінде бүрку



**Сурет 2** – Жүгерінің Порумбень-461 гибридінің 7-8 жапырақ кезінде бүрку

Жүгері тұқымын өңдеу және топырақтың минералды қоректік заттармен қамтамасыз етілуіне қарамастан өсімдіктерді екі рет бүрку, жапырақты қоректендіру арқылы егіннің сенімді өсіп-дамуын қамтамасыз етеді.

«Порумбен 461» сортындағы жүгері дәнінің өнімділігі бақылауда 6,0 т / га құрады, тұқымдарды өңдеу және «БиоЭкоГум» 2 рет бүрку кезінде өнімділік 10,8 т/га дейін өсті, бұл ретте өнім 80% құрады. «БиоЭкоГум» биотыңайтқышын қолдану бақылау нұсқасымен салыстырғанда 1 өсімдіктегі жеміс санын 59-дан 93 данаға дейін, 1000 дәннің массасы 162,5-тен 174,5 граммға дейін және бір өсімдіктен тұқымның массасын 18,46-дан 23,90 г-ға дейін арттырды. «Порумбен 458» жүгері сорты, астық өнімділігі 5,3 т/га бақылауда, тұқымдарды өңдеуден және өсімдіктерді «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен екі рет бүркуден 9,3 т/га (75%) құрады. «Порумбен 456» сорты жүгері дәнінің өнімділігі 6,4 т/га бақылауды құрады, «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен екі рет бүркуден 10,4 т/га (79 %) құрады (2-кесте).

**2-кесте-Жүгері дақылының фенологиялық жағдайы және өнімділігі.**

Нұсқа	1 м <sup>2</sup> өсімдіктер саны, дана	1 өсімдікке шаққандағы шоқтардың саны, дана	Дәннің салмағы 1 данадан, г	Астық өнімділігі, т/га	Қосымша өнім	
					т/га	%
«Порумбен 456» гибридінің жүгері дәнінің өнімділігі, т/га (2019-2020 жж. орташа)						
Бақылау	6.4	1.1	102	6.4	-	-

Тұқымдарды өңдеу +2 реттік бүрку	6.6	1.3	126	10.4	4.0	79
			ЕАМА	0,88		
«Порумбен 458» гибридті жүгері дәнінің өнімділігі, т/га (2018 ж.)						
Бақылау	7.3	1.1	107	5.3		
Тұқымдарды өңдеу +2 реттік бүрку	10.0	1.2	131	9.3	4.0	75
			ЕАМА	0,72		
«Порумбен 461» гибридті жүгері дәнінің өнімділігі, т/га (2018-2020 ж.)						
Бақылау	6.3	1.1	105	6.0		
Тұқымдарды өңдеу +2 реттік бүрку	6.5	1.2	133	10.8	4.8	80
			ЕАМА	0,72		

«БиоЭкоГум» биотыңайтқышын қолдану жүгері тұқымын өңдеу және өсімдіктерді екі рет бүрку тамыр биомассасының жинақталуына оң әсер етті. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда, «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен өңделген нұсқадағы жүгері тамыр жүйесінің айырмашылығы көбейді. Бұл, жүгерінің өсуі және даму процесстерін жақсартуға көмек етеді (3-сурет).

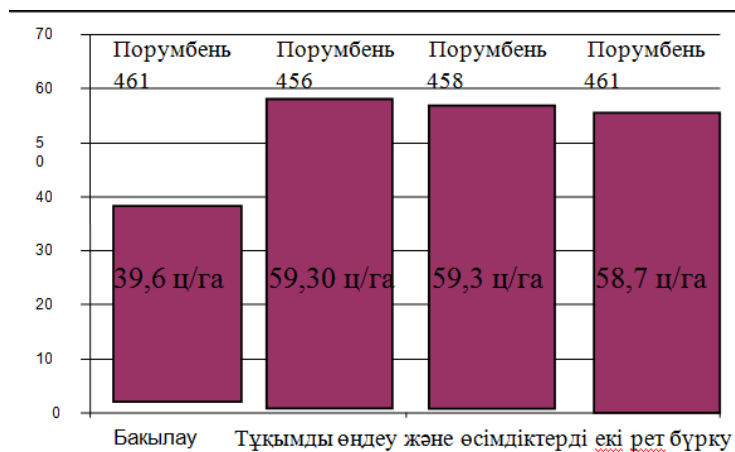


**3 сурет** – «БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқыштың жүгері(Порумбень-458) тамырына әсері

1 - Бақылау, 2 – тұқымды өңдеу және өсімдіктерді екі рет бүрку

Біздің бақылау нәтижелеріне сәйкес, «БиоЭкоГум» биотыңайтқышын қолдану жүгері тұқымын өңдеу және өсімдіктерді екі рет бүрку тамыр биомассасының жинақталуына оң әсер етті. Бақылау нұсқасымен салыстырғанда, «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен өңделген нұсқадағы жүгері тамыр жүйесінің айырмашылығы көбейді. Бұл, жүгерінің өсуі мен даму процесстерін жақсартады. (4-сурет).





4 сурет – Жүгерінің тамырлар биомассасына Биоорганикалық тыңайтқыштың әсері

Бақылауда жүгері тамырының биомассасының жинақталуы 39,6 ц/га құрайды, тұқыммен өңдеу және 2 рет бүркумен нұсқада тамыр биомассасы «Порумбень 456» 59,30 ц/га, «Порумбень 458» 59,3 ц/га және «Порумбень 461» 58,7 ц/га дейін өсті, бұл өз кезегінде биоорганикалық тыңайтқышты қолдануды көрсетеді. Жүгері өсіру кезінде «БиоЭкоГум» биоорганикалық тыңайтқышы өнімділіктің жоғарылауына ғана емес, сонымен қатар топырақ құнарлылығының жақсаруына әкеледі.

#### Қорытынды

"БиоЭкоГум" сұйық биоорганикалық тыңайтқышы арқылы жүгері (Порумбень 458, Порумбень 456, Порумбень 461) дақылын өңдеу және 2 рет бүрку, оның өсуіне, дамуына және тамыр массасы мен өнімділігіне оң әсер етті. «Порумбень 461» сортындағы жүгері дәнінің өнімділігі бақылауда 6,0 т / га құраса, тұқымдарды өңдеу және «БиоЭкоГум» 2 рет бүрку кезінде өнімділік 10,8 т/га дейін өсті, бұл ретте өнім 80% құрады. «БиоЭкоГум» биотыңайтқышын қолдану бақылау нұсқасымен салыстырғанда 1 өсімдіктегі жеміс санын 59-дан 93 данаға дейін, 1000 дәннің массасы 162,5-тен 174,5 грамға дейін және бір өсімдіктен тұқымның массасын 18,46-дан 23,90 г-ға дейін арттырды. «Порумбень 458» жүгері сорты, астық өнімділігі 5,3 т/га бақылауда, тұқымдарды өңдеуден және өсімдіктерді «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен екі рет бүркуден 9,3 т/га (75%) құрады. «Порумбень 456» сорты жүгері дәнінің өнімділігі 6,4 т/га бақылауды құрады, «БиоЭкоГум» биотыңайтқышымен екі рет бүркуден 10,4 т/га (79 %) құрады. Бақылауда жүгері тамырының биомассасының жинақталуы 39,6 ц/га құрады, тұқымды егу алдында өңдеу және 2 рет бүрку тамыр биомассасына оң әсерін етті, «Порумбень 456» 59,30 ц/га, «Порумбень 458» 59,3 ц/га және «Порумбень 461» 58,7 ц/га дейін өсті.

Жүгері тұқымын "БиоЭкоГум" биотыңайтқышы мен себу алдында өңдеу, тұқымның өнгіштігін 10-30% арттырады. Жүгеріні екі рет бүрку өсімдіктердің өсуі мен дамуын жақсартады, астық өнімділігін 80% - ға дейін арттырады, тамыр биомассасының 50% - ға жоғарлатады.

Жүргізілген өндірістік сынақтардың нәтижелері бойынша "БиоЭкоГум" биотыңайтқышы жүгері өсіру кезінде Қазақстанның оңтүстік облыстарында кеңінен енгізу үшін ұсынылады.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Аханов Ж.У. Почвоведение в развитых странах мира и приоритетные проблемы почвенной науки в Казахстане // Научные основы воспроизводства плодородия, охраны и рационального использования почв Казахстана. – Алматы: Тетис, - 2001. С. 33.

2. Сулейменов Б.У., Сапаров А., Сапаров Г., Кылымбет А., Садуахас А. Агрохимическая оценка плодородия почв агропарка »Онтустик" // Почвоведение и агрохимия, - 2020. - № 1. - С. 50-61.

3. Аханов Ж.У. Основные направления научных исследований Института почвоведения МОН РК на ближайшее десятилетие / Ж.У. Аханов, Т.Д. Джаланкузов, С.Д. Абдыхалыков // Проблемы генезиса, плодородия, мелиорации, экологии почв, оценка земельных ресурсов. – Алматы: Тетис, 2002. - С. 5-12

4. Сулейменов Б.У., Сапаров А.А., Кан В.М., Колесникова Л.И., Сейменбетова А.Т. Влияние внекорневой обработки на урожай ярового ячменя в условиях Алматинской области // почвоведение и агрохимия 2019. -№ 3. - С. 80-87.

5. V. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan // Eurasian Journal of Biosciences, ISSN 1307 9867. 2019, Tom 13, Vyp. 2, - S. 1639-1644.

6. Колесникова Л.И., Сулейменов Б.У., Зарип З. Влияние обработок биопрепаратом "Биозогул" на урожай сои в условиях Алматинской области // агропромышленный комплекс: Состояние, проблемы, перспективы XIV Международная научно-практическая конференция. / Сборник статей, Часть I, 28-29 ноября 2019 г.- С. 10-1

7. Сулейменов Б.У., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Турсунов Х.О., Атабаева М.С. Влияние гуминового удобрения ТУМАТ на плодородие почв и продуктивность озимой пшеницы // Мат. межд. науч.-практ. конф. «Биологически активные препараты для растениеводства. Научное обоснование – рекомендации – практические результаты». Белорусский государственный университет. - Минск, 2020. - С. 148-150.

8. Дегтярева Е.В., Леонов И.С., Рысьев В.В., Штефан А.А. Анализ использования различных видов удобрений для повышения плодородия почвы// Сборник статей XV Межд. научно-практ. конф. «Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации». Пенза, 2018. - С. 102-104.

9. Турсунов Х.О., Кайсанова Г.Б., Ураимов Т., Рузиев И., Комилов К.С., Сулейменов Б.У., Жораева К.Р. Влияния биопрепарата ТУМАТ (ТУМАТ) на содержание питательных элементов в почве и урожайность риса на орошаемых массивах Андижанской области // Почвоведение и агрохимия. - 2020. №3. - С. 83-93.

10. Кайсанова Г.Б. Эффективность органического гуминового удобрения Тумат при возделывании хлопчатника на орошаемых сероземно-луговых почвах Андижанской области// Вопросы современной науки: коллект. науч. монография; [под ред. А.А. Еникеева]. – М.: Изд. Интернаука, 2021. Т. 64. Глава 2. – С. 22-37.

11. Суслов С.А., Дулепов М.А. Биогумус-резерв повышения эффективности сельского хозяйства // Вестник Нижегород. гос. инженерно-экономического ин-та. Сер. Экономические науки. Княгинино: Изд-во НГИЭИ, 2011. - Вып. 2. - С. 38-47.

12. Ghosh M., Chottopadhyaya G.N., Baral K., Munsu P.S. Possibility of using vermicompost in Agriculture for reconciling sustainability with productivity // Proceeding of the Seminar on Agrotechnology and Environment. - 1999. - P. 64-68.

13. Гаибарян М.А., Гапеева Н.Н., Сидоркин В.И., Сорокин К.Н. Новые технические решения по внутрипочвенному внесению жидких гуминовых удобрений // Вестник РГАТУ. - 2018. - № 3 (39). – С. 73-77.

14. Гаибарян М.А., Гапеева Н.Н., Сидоркин В.И., Сорокин К.Н. Новые технические решения по внутрипочвенному внесению жидких гуминовых удобрений// вестникhпату. - 2018. - № 3 (39). – С. 73-77.

15. Почв Казахской ССР, Алма-Атинская область. - Алма-Ат, 1962. Вып. 4. - С. 92-94.

16. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. М., 1980.- 251 с.

## References

1. Ahanov ZH.U. Pochvovedenie v razvityh stranah mira i prioritetye problemy pochvennoj nauki v Kazahstane // Nauchnye osnovy vosproizvodstva plodorodiya, ohrany i racional'nogo ispol'zovaniya pochv Kazahstana. – Almaty: Tetis, - 2001. S. 33.
2. Suleimenov B.U., Saparov A., Saparov G., Kylymbet A., Saduahas A. Agrohimiya ozenka plodorodiya pochv agroparka »Ontustik" // Pochvovedenie i agrohimiya, - 2020. - № 1. - S. 50-61.
3. Ahanov ZH.U. Osnovnye napravleniya nauchnyh issledovaniy Instituta pochvovedeniya MON RK na blizhajshee desyatiletie / ZH.U. Ahanov, T.D. Dzhalankuzov, S.D. Abdyhalykov // Problemy genezisa, plodorodiya, melioracii, ekologii pochv, ozenka zemel'nyh resursov. – Almaty: Tetis, 2002. - S. 5-12
4. Suleimenov B.U., Saparov A.A., Kan V.M., Kolesnikova L.I., Sejmenbetova A.T. Vliyanie vnekornevoj obrabotki na urozhaj yarovogo yachmenya v usloviyah Almatinskoj oblasti // pochvovedenie i agrohimiya 2019. -№ 3. - S. 80-87.
5. B. Suleimenov, A. Saparov, V. Kan, L. Kolesnikova, A. Seitmenbetova, K. Karabayev The Effect of Bioorganic Liquid Fertilizer «BioEcoGum» on the Productivity of Grain Maize in the Conditions of Southeast Kazakhstan // Eurasian Journal of Biosciences, ISSN 1307 9867. 2019, Tom 13, Vyp. 2, - S. 1639-1644.
6. Kolesnikova L.I., Sulejmenov B.U., Zarip Z. Vliyanie obrabotok biopreparatom "Bioekogum" na urozhaj soi v usloviyah Almatinskoj oblasti // agropromyshlennyj kompleks: Sostoyanie, problemy, perspektivy XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. / Sbornik statej, CHast' I, 28-29 noyabrya 2019 g.- S. 10-1
7. Suleimenov B.U., Kajsanova G.B., Uraimov T., Ruziev I., Tursunov H.O., Atabaeva M.S. Vliyanie guminovogo udobreniya TUMAT na plodorodie pochv i produktivnost' ozimoy pshenicy // Mat. mezhd. nauch.-prakt. konf. «Biologicheskii aktivnyye preparaty dlya rastenievodstva. Nauchnoe obosnovanie – rekomendacii – prakticheskie rezul'taty». Belorusskij gosudarstvennyj universitet. - Minsk, 2020. - S. 148-150.
8. Degtyareva E.V., Leonov I.S., Rys'ev V.V., SHtefan A.A. Analiz ispol'zovaniya razlichnyh vidov udobrenii dlya povysheniya plodorodiya pochvy// Sbornik statej XV Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Sovremennyye tekhnologii: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii». Penza, 2018. - S. 102-104.
9. Tursunov H.O., Kajsanova G.B., Uraimov T., Ruziev I., Komilov K.S., Sulejmenov B.U., ZHhoraeva K.R. Vliyaniya biopreparata TUMAT (TUMAT) na sodержanie pitatel'nyh elementov v pochve i urozhai nost' risa na oroshaemyh massivah Andizhanskoj oblasti // Pochvovedenie i agrohimiya. - 2020. №3. - S. 83-93.
10. Kajsanova G.B. Effektivnost' organicheskogo guminovogo udobreniya Tumat pri vozdeleyvanii hlochatnika na oroshaemyh serozemno-lugovyh pochvah Andizhanskoj oblasti// Voprosy sovremennoj nauki: kollekt. nauch. monografiya; [pod red. A.A. Enikeeva]. – M.: Izd. Internauka, 2021. T. 64. Glava 2. – S. 22-37.
11. Suslov S.A., Dulepov M.A. Biogumus-rezerv povysheniya effektivnosti sel'skogo hozyajstva // Vestnik Nizhegor. gos. inzhenerno-ekonomicheskogo in-ta. Ser. Ekonomicheskie nauki. Knyaginino: Izd-vo NGIEI, 2011. - Vyp. 2. - S. 38-47.
12. Ghosh M., Chottopadhy G.N., Baral K., Munsii P.S. Possibility of using vermicompost in Agriculture for reconciling sustainability with productivity // Proceeding of the Seminar on Agrotechnology and Environment. - 1999. - R. 64-68.
13. Gaibaryan M.A., Gapeeva N.N., Sidorkin V.I., Sorokin K.N. Novyye tekhnicheskie resheniya po vnutripochvennomu vneseniyu zhidkih guminovyh udobrenii // Vestnik RGATU. - 2018. - № 3 (39). – S. 73-77.

14. Gajbaryan M.A., Gapeeva N.N., Sidorkin V.I., Sorokin K.N. Novye tekhnicheskie resheniya po vnutripochvennomu vneseniyu zhidkih guminovyh udobrenij// vestnikhnatu. - 2018. - № 3 (39). – S. 73-77.
15. Pochv Kazahskoj SSR, Alma-Atinskaya oblast'. - Alma-At, 1962. Vyp. 4. - S. 92-94.
16. Yudin F.A. Metodika agrohimicheskikh issledovanij. M., 1980.- 251 s.

**Карабаев К.Б<sup>1</sup>., Сулейменов Б.У\*<sup>2</sup>., Сманов А.Ж<sup>1</sup>.,**

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан,

E-mail: [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», г. Алматы, Казахстан,

## **ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы применения отечественного жидкого биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» при выращивании кукурузы в условиях юго-востока Казахстана. Биоорганическое удобрение содержит необходимые для растений легкоусвояемые макро и микроэлементы. Цель работы изучить влияние предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки на рост, развитие и урожайность кукурузы на зерно. Полевой опыт проведен на светло-каштановых почвах по общепринятой методике. Для изучения динамики пищевого режима определяли содержание в почве органического вещества (гумуса), валовых и подвижных форм азота, фосфора и калия. Внекорневая подкормка кукурузы проведена в фазы 3-4 и 7-8 листьев. По фазам вегетации проведены фенологические наблюдения и учет урожая зерна. По результатам исследований, предпосевная обработка семян раствором жидкого биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» повысила всхожесть кукурузы на 10-30 %. Двукратная внекорневая подкормка растений кукурузы в начальный период вегетации усиливает рост и развитие растений, повышает урожай зерна от 14 до 80 %, способствует увеличению биомассы корней на 50 %. По результатам проведенных производственных испытаний жидкое биоорганическое удобрения «БиоЭкоГум» рекомендуется для широкого внедрения в южных областях Казахстана при возделывании кукурузы на зерно.

**Ключевые слова:** кукуруза, урожайность, жидкие биоорганические удобрения, почва, полевые исследования.

**Karabayev K.B<sup>1</sup>., Suleimenov B.U\*<sup>2</sup>., Smanov A.ZH<sup>1</sup>.,**

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty Kazakhstan,

E-mail: [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

<sup>2</sup> U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and AgroChemistry. Almaty Kazakhstan,

## **INFLUENCE OF BIO-ORGANIC FERTILIZERS ON THE GROWTH AND YIELD INCREASE OF MAIZE IN LIGHT CHESTNUT SOILS**

### **Abstract**

The article considers the issues of the use of domestic liquid bioorganic fertilizer "BioEcoGum" in the cultivation of corn in the conditions of south-east Kazakhstan. Bioorganic fertilizer contains easily digestible macro and microelements necessary for plants. The purpose of the work is to study the effect of pre-sowing seed treatment and foliar top dressing on the growth, development and yield of corn for grain. The field experiment was conducted on light chestnut soils according to the

generally accepted method. To study the dynamics of the nutritional regime, the content of organic matter (humus), gross and mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium in the soil was determined. Foliar half-feeding of corn was carried out in phases 3-4 and 7-8 leaves. According to the phases of vegetation, phenological observations and accounting of grain yield were carried out. According to research results, pre-sowing treatment of seeds with a solution of liquid bioorganic fertilizer "BioEcoGum" increased the germination of corn by 10-30%. Double foliar top dressing of corn plants in the initial growing season enhances plant growth and development, increases grain yield from 14 to 80%, and increases root biomass by 50%. According to the results of the conducted production tests, BioEcoGum liquid bioorganic fertilizer is recommended for widespread implementation in the southern regions of Kazakhstan in the cultivation of corn for grain.

**Keywords:** corn, yield, liquid bioorganic fertilizers, soil, field research.

МРНТИ 68.03.03

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/09>

*Д.М. Есенбаева<sup>1</sup>, А.Б. Жолдасбаева<sup>2</sup>*

*ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан*

[zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*ҚазҰАЗУ, Алматы қ., Қазақстан*

[zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

## ӘР ТҮРЛІ СУҒАРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ СОРТҮЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІК БЕЛГІЛЕРІН АНЫҚТАУ

### *Аңдатпа*

Ауылшаруашылық өсімдіктерінің өнімділік көрсеткіші - сапалы, жалпылама көрсеткіштік факторлар кешеніне тікелей қатысы бар. Өнімділік мәніне ауқымды әсер етуші табиғи-климаттық жағдайдан өзгеде егіншілік жұмыстары, өсіру жағдайлары және агротехника, ең маңызды көрсеткіш дақылдарды суғару жағдайларын айтуға болады. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде майбұршақ сортүлгілерінің өнімділігі анықтау жылдарына табиғи-климаттық және әртүрлі суғару жағдайларына тура қатысы барлығы айқындалды. Біздің зерттеу жұмыстарымыз егістік және зерханалық жағдайларда жүргізілді. Дәстүрлі және тамшылатып егістік суғару жағдайларында майбұршақ сортүлгілерінің жалпы өнімділік және құрылымдық элементтері салыстырылды. Келесі зерттеу зертханалық жағдайда майбұршақ өсімдіктерінің өнімділік құрылымдары мен биометриялық есептеулері ауылшаруашылығы дақылдарының Мемлекеттік сортсынақ әдістемесі арқылы жүргізілді. Зерттеу жұмыстарына майбұршақтың Ивушка (st), Русия, Баян, Алуа, Алматы, Искра, Мисула, Зара, Жалпақсай, Роза сортүлгілері алынды. Аталған сортүлгілердің дәртүрлі және тамшылатып суғару жағдайларында өнімділік пен өнім құрылымдық элементтерінің салыстырмалы көрсеткіштерінің анықталды. Зерттеу нәтижесінде алынған сортүлгілер ішінде өнімділіктің және құрылымдық элементтерінің түрлі дәрежедегі көрсеткіштерге ие болуының бірден бір себебі дәстүрлі мен тамшылатып суғару жағдайларына тікелей байланысты болды. Тамшылатып суғару жағдайында 2022 жылға қарағанда 2023 жылы Жалпақсай – 7,5 т/га; Русия – 7,3 т/га; Алуа – 5,2 т/га; Роза – 5,0 т/га сорттарында жоғары өнімділік алынды. Майбұршақтың өнімділік құрылымының элементтері бойынша өсімдік бұтақтары мен бұршақтар саны белгілері ерекшеленсе, көктеу тығыздығы және 1000 тұқымның массасы белгілеріне үйлесімділік байқалды: Мысалы, мынадай сорттарда көктеу тығыздығы Жалпақсай – 481,0 мың/га, Русия – 477,7 мың/га; бір өсімдіктергі бұтақтар саны - Мисула – 3,0 дана, Алуа – 2,9 дана, Жалпақсай – 2,9 дана; бір өсімдіктегі бұршақтар саны – Жалпақсай – 51,2 дана, Мисула – 47,9 дана, Алуа – 47,7 дана; бір өсімдіктегі тұқымдар саны – Жалпақсай

– 101,0 г., Алуа – 88,8 г., Роза – 87,6 г; масса 1000 зерен – Искра – 146,2 г., Русия – 145,3 г жоғары алынды. Қорыта келгенде дәстүрлі суғаруға қарағанда тамшылатып суғару жағдайындағы майбұршақ сортүлгілерінің өнімділігі жоғары алынды.

**Кілттік сөздер:** майбұршақ, сорттар, тұқым, өнімділік, құрылым, талдау, дәстүрлі, тамшылатып, суғару, масса.

### ***Кіріспе***

Қазақстан - мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығы үшін пайдаланылатын 222,5 миллион гектар жері бар аграрлық ел. Ең көрнекті Қазақстандағы мемлекеттік ауыл шаруашылығы бағдарламаларының мақсаты бәсекеге қабілетті ауыл шаруашылығы дақылдары негізінде елдің азық түлік қауіпсіздігіне қол жеткізу болып табылады. Қазақстанда майбұршаққа майлы дақыл және мал азығы ретінде сұраныс тұрақты түрде артып келеді, сондықтан бұл аймақтағы азық-түлік қауіпсіздігінің атрибуты ретінде майбұршақ бұршақтары керемет болуы мүмкін. Қазіргі уақытта барлық майбұршақ өндірісінің 90%-дан астамы бір өңірде (Алматы) шоғырланған, өйткені дақыл фотопериод пен температураға өте сезімтал. Көптеген аймақтардағы климаттық жағдайлар майбұршақты өсіруге қиындық тудырады. Бұл шолуда біз Қазақстанның әртүрлі бөліктерінде майбұршақ өсірудің тиімділігін арттыруға географиялық және экологиялық жағдайлардың әсерін зерттеу жұмысының мақсаты. Сонымен қатар, біз майбұршақ өнімділігіне үлкен әсер етуі мүмкін майбұршақ өндірісінде қазіргі жағдайын және кедергілер зерттеу жұмысының міндеті. Майбұршақ қысқа күндік өсімдік болғандықтан, оның бейімделуіндегі басты рөл Қазақстан аудандары үшін оның Е гендері (жетілу және гүлдену гендері) маңызды рөл атқарады, оларды пайдаланудың негізгі мәселесі майбұршақты өсіруді кеңейту міндеті болып табылады. Сонымен қатар, біз майбұршақ өсіруге үміткер аймақтарды ұсындық, соның ішінде Алматы, Жамбыл (Оңтүстік), Шығыс Қазақстан және Қостанай (Солтүстік). Қазақстан мен Орталық Азияда майбұршақ өндірісін кеңейту мәселесін бәсекеге қабілеттілігімен, заманауи ғылыми әдістер мен озық селекциялық технологияларды қолдану, абиотикалық стресске төзімді жоғары сорттарды өсіру үшін тиісті қаржыландыру және өнімді стратегиялар арқылы шешуге болады [1, 56-66 б.].

Соя сорттарының суармалы суға, тыңайтқышқа және сорттарды сұрыптауға байланысты әр түрлі пісу мерзімдеріне жауаптылығын зерттеу мақсатында су мен агрохимиялық ресурстарды үнемдеу арқылы жоғары өнімділікті қамтамасыз ету. Суармалы су және оны үнемдеуге анағұрлым икемділік танысқан Волгоградка 2 сортының өнімділігін - 3,57 т/га және тұқымының су тұтынуы 1136 м<sup>3</sup>/т, басқа сорттардың тиісінше 2,81-3,74 т/га; 1235-1297 м<sup>3</sup>/т көрсеткіштерімен салыстырғанда артық көрсетті [2,3].

Бірнеше ғалымдардың жұмыстарында соя сорттарының өнімділігі мен бейімделу қасиеттеріне баға беріледі. Авторлардың жұмыстарында болашағы зор сояның сортүлгілеріне өнімділік көрсеткішіне әсер ететін ерте пісушілік, экологиялық типтер, табиғи-климаттық жағдайлар және агроэкологиялық зерттеулер жасалған, және аталған бағыттар бойынша оң бейімделген және өнімді сорттар анықталған [4,5,6].

Соя популяцияларында гетерогенді таңдау үшін жаңа қор индексі жасалды. Ол экологиялық бәсекелестіктің нұсқасын тиімді түрде жояды, бірақ құрғақ жылдары агрессивті морфотиптер іріктеу нәтижелері пайдасына бұрмаланады. Соя өсімдіктерінің өнімділігін түзету жеке іріктеу кезінде екі сатылы әдіс ұсынылды: 1) сызықтық теңдеуі бойынша генотиптік бәсекеге қабілеттілікке түзету 2) қор индексі бойынша түзету қолданылады [7,8].

Біздің зерттеу жұмысымыз Қазақстанның Оңтүстік-Шығыс аймағына дәстүрлі және тамшылатып суғару жағдайларындағы майбұршақ сорт үлгілерінің өнімділігі және оның құрылымдық элементтерінің белгілерін зерттеу.

### ***Әдістер мен материалдар***

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС, Майлы дақылдар зертханасы мен дәстүрлі және тамшылатып суғару егістік жағдайында майбұршақ дақылының шетелдік

және жергілікті Ивушка (st), Русия, Баян, Алуа, Алматы, Искра, Мисула, Зара, Жалпақсай, Роза сорттарының өнімділігі және құрылымдық элементтерінің белгілері анықталды.

Мөлтек көлемі 20 м<sup>2</sup> 3 рет қайтаруда себілді. Бақылау ретінде Ивушка сорты себілді. Вегетациялық кезең барысында түрлі отау, ал жинап аларда сорттық отау жұмыстары жүргізілді.

Майбұршақ өсімдігінің өнімдік құрылымын және биометриялық көрсеткіштері анықтау ауылшаруашылығы дақылдарының Мемлекеттік сортсынақ әдістемесіне сүйеніп жасалды [9].

Құрылымдық талдау жасау үшін жекелеген сорт және сортүлгіден 20 өсімдіктен алынды. Құрылымдық талдау - ВИР әдістемесі бойынша атқарылды [10]. Зерттеуге алынған майбұршақ сортүлгілерінің жалпы өнімділік, көктеу тығыздығы, бір өсімдіктегі бұтақтар саны, бір өсімдіктегі бұршақтар саны, бір өсімдіктегі тұқымдар саны, 1000 тұқымның массасы және өнімділік сандық белгілеріне егістік және зертханалық жағдайда санау (қолмен) және өлшеу (таразы) арқылы құрылымдық талдау жасалды.

### **Нәтижелер және талқылау**

Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі - бұл сапалы, интегралды көрсеткіш факторлар кешеніне байланысты. Өнімділік деңгейіне үлкен әсерді тек сыртқы жағдай ғана емес, сонымен қатар егіншілік дақылы, агротехника және өсіру технологиясы, соның ішінде дақылдарды суғару жүйесіде кіреді.

Майбұршақ өнімділігінің негізгі құрылымдық элементтеріне гектардағы өсімдіктер саны (көктеудің тығыздығы), бір өсімдіктегі бұтақтар саны, бұршақ саны және бір өсімдіктегі тұқымдар, бұршақтағы тұқымдар саны, 1000 тұқымның массасы және т. б.

Егістік тәжірибелерде зерттелген майбұршақ дақылының өнімділігінің құрылымдық элементтеріне факторлар әртүрлі әсер етті. Аудан бірлігіндегі өсімдіктер саны өнімділіктің құрылымының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Дәстүрлі суғару жағдайындағы өсімдіктердің көктеу тығыздығы Ивушка бақылаумен салыстырғанда Жалпақсай (481,0 мың/га); Русия (477,7 мың/га); Мисула (476,7 мың/га); Алуа (475,0 мың/га) сорттарда жоғары анықталды. Өсімдіктердің көктеу тығыздығы сорттардың ерекшеліктеріне қарай емес, суғару жағдайына қарай өзгерді (1-кесте).

Бір өсімдіктегі бұтақтар саны бақылаумен салыстырғанда Мисула (3,0 дана); Алуа (2,9 дана); Жалпақсай (2,9 дана) сорттарында артық өскен.

**Кесте 1 - Дәстүрлі суғару жағдайы бойынша майбұршақтың өнімділігінің құрылымдық элементтері 2023 ж.**

Сорттар	Көктеу тығыздығы, мың/га	Бір өсімдіктегі бұтақтар саны, дана	Бір өсімдіктегі бұршақтар саны, дана	Бір өсімдіктегі тұқымдар саны, г	1000 тұқымның массасы, г
Ивушка (st)	474,3	2,6	45,3	87,5	143,8
Русия	477,7	2,6	42,6	80,1	145,3
Баян	459,3	2,5	35,5	69,5	130,8
Алуа	475,0	2,9	47,7	88,8	142,5
Алматы	453,3	2,4	38,5	74,3	137,6
Искра	472,0	2,6	43,9	84,9	146,2
Мисула	476,7	3,0	47,9	86,1	142,2
Зара	469,0	2,5	43,3	81,1	141,6
Жалпақсай	481,0	2,9	51,2	101,0	141,2
Роза	460,0	2,6	42,3	87,6	136,9
ЕАА <sub>05</sub>	3,74	0,25	2,59	4,88	8,17

Бір өсімдіктегі бұршақтар саны Жалпақсай (51,2 дана); Мисула (47,9 дана); Алуа (47,7 дана) сорттарында көп пайда болды.

Бір өсімдіктегі тұқымдар саны мына сорттарда жоғары көрсетті: Жалпақсай (101,0 г); Алуа (88,8 г); Роза (87,6 г).

1000 тұқымның саны мәліметінің талдауы бойынша сорттар арасында аса ерекшеліктер байқалмады. Стандарт Ивушкадан жоғары түскен Искра (146,2 г); Русия (145,3 г) сорттары болды.

**Кесте 2** - Тамшылатып суғару жағдайы бойынша майбұршақтың өнімділігінің құрылымдық элементтері 2023 ж.

Сорттар	Көктеу тығыздығы, мың/га	Бір өсімдіктегі бұтақтар саны, дана	Бір өсімдіктегі бұршақтар саны, дана	Бір өсімдіктегі тұқымдар саны, г	1000 тұқымның массасы, г
Ивушка (st)	624,2	3,8	65,2	155,1	273,5
Русия	637,3	3,7	63,3	150,1	275,3
Баян	645,2	3,0	66,2	149,5	255,6
Алуа	653,0	3,1	68,6	159,4	272,5
Алматы	651,2	3,0	70,1	140,3	258,6
Искра	663,0	3,2	64,3	84,9	276,2
Мисула	669,4	4,2	69,2	158,2	271,1
Зара	660,2	3,4	64,4	157,3	270,5
Жалпақсай	673,0	4,2	72,3	189,0	273,2
Роза	658,0	3,7	63,5	160,2	265,4
ЕАА <sub>05</sub>	5,04	0,45	4,16	7,98	15,5

Тамшылатып суғару жағдайындағы өсімдіктердің көктеу тығыздығы бақылау сортпен салыстырғанда Жалпақсай (660,2 мың/га); Мисула (669,4 мың/га); Искра (663,0 мың/га); Зара (477,7 мың/га) сорттарында көктеу саны көп болды. Өсімдіктердің көктеу тығыздығы суғару жағдайына байланысты ауытқыды.

Бақылау сортқа қарағанда Мисула (4,2 дана); Жалпақсай (4,2 дана); Русия (3,7 дана); Роза (3,7 дана) сорттарында бір өсімдіктегі бұтақтар саны көптеп пайда болды.

Жалпақсай (72,3 дана); Алматы (70,1 дана); Мисула (69,2 дана); Алуа (68,6 дана) сорттарында бір өсімдіктегі бұршақтар саны жиілеп өсті.

Жалпақсай (189,0 г); Роза (160,2 г); Алуа (159,4 г) сорттарында бір өсімдіктегі тұқымдар саны жоғары алынды.

1000 тұқым массаны сандық көрсеткіш Искра (216,2 г); Русия (275,3 г); Русия (275,3 г) сорттар ерекше жоғары өнімділік берді.

Зерттеудің нәтижесінде майбұршақ сорттарының өнімділігі зерттеу жылының суғару жағдайларына тікелей байланысты екендігін көрсетті (кесте 3).

**Кесте 3** – Майбұршақ тұқымдарының өнімділігі, т/га (2022-2023 ж.ж.)

Сорттар	Өнімділік				Орташа көрсеткіш	
	2022 ж.		2023 ж.			
	Дәстүрлі суғару	Тамшылатып суғару	Дәстүрлі суғару	Тамшылатып суғару		
Ивушка (st)	2,46	3,52	2,48	3,55	2,47	3,5
Русия	3,50	7,1	3,52	7,3	3,51	7,2
Баян	1,84	3,2	1,90	3,4	1,87	3,3
Алуа	2,52	5,1	2,58	5,2	2,55	5,1
Алматы	1,40	2,5	1,50	2,6	1,45	2,5
Искра	2,48	3,0	2,53	3,1	2,50	3,0
Мисула	2,58	3,1	2,61	3,3	2,59	3,2
Зара	2,45	2,9	2,51	3,0	2,48	2,9
Жалпақсай	3,56	7,3	3,64	7,5	3,60	7,4
Роза	2,42	4,8	2,53	5,0	2,47	4,9
ЕАА <sub>05</sub>	0,18	0,38	0,23	0,39		



2022 және 2023 жылдары дәстүрлі суғару жағдайында майбұршақ сорттарының өнімділігі бақылау Ивушкамен салыстырғанда Жалпақсай (3,56-3,64 т/га); Русия (3,50-3,52 т/га); Мисула (2,58-2,61 т/га) және Алуа (2,52-2,58 т/га) жоғары, Зара (2,45-2,51 т/га); Искра (2,48-2,53 т/га) және Роза (2,42-2,53 т/га) орташа, Баян (1,84-1,90 т/га) және Алматы (1,40-1,50 т/га) орташадан төмен байқатқанын байқауға болады.

Тамшылатып суғару жағдайында дәстүрлі суғарумен салыстырғанда сорттардың өнімділігі екі есе жоғары алынды. Бақылау Ивушкаға қарағанда Жалпақсай (7,3-7,4 т/га); Русия (7,1-7,2 т/га); Алуа (5,1-5,2 т/га); Роза (4,8-5,0 т/га) сорттары жоғары, Баян (3,2-3,4 т/га); Мисула (3,1-3,3 т/га); Искра (3,0-3,1 т/га) және Зара (2,9-3,0 т/га) орташа; Алматы (2,5-2,6 т/га) орташадан төмен өнімділік берді.

Кестеден байқағандай сорттардың потенциалды өнімділігі 2023 жылы жоғары өнім алынды, яғни орташа өнімділік дәстүрлі суғару жағдайында 1,45- 3,60 т/г және тамшылатып суғару жағдайында 2,5-7,4 т/г құрады.

#### **Қорытынды**

Сонымен, қорыта келгенде жүргізілген зерттеу барысында, сорттардың өнімділік құрылымының элементтері тәжірибеде зерттелген факторлар әр түрлі жауап берді. Өсімдіктерге бұтақтар және бұршақтар саны Мисула, Алуа, Жалпақсай сорттарында ерекшеленді. Көктеу тығыздығы мен 1000 тұқымның массасына Жалпақсай, Русия, Мисула, Алуа және Икра сорттардың үйлесуімен байланысты болды.

Әртүрлі өнімділік көрсеткен майбұршақтың сортүлгілерінде көп жағдайда дәстүрлі суғаруға қарағанда тамшылатып суғару жағдайында Жалпақсай, Русия, Алуа және Искра сорттарының өнімділігі анағұрлым жоғары болды. Бұл дегеніміз дәстүрлі суғарумен салыстырғанда тамшылатып суғару жағдайы тиімді екенін көрсетеді.

#### **Алғыс**

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ ЖШС, Майлы дақылдар зертханасында, ҚР АШМ 2021-2023 жылдарға арналған ПЦФ BR 10764500 "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оларды орнықты өндіру үшін өсімдіктердің биотехнологиясы, генетикасы, физиологиясы, биохимиясы жетістіктері негізінде бұршақ дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын құру" тақырыбы бойынша бағдарлама аясында жүргізілген зерттеу жұмыс, биология ғылымдарының кандидаты, профессор С.В.Дидоренкоға алғыс.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1 Akbota Makulbekova, Ayup Iskakov, Krishnanand P. Kulkarni, Jong Tae Song, Jeong-Dong Lee /Current Status and Future Prospects of Soybean Production in Kazakhstan//Current Status and Future Prospects of Soybean Production in Kazakhstan / Plant Breed. Biotech. 2017 (June) 5(2): P. 55-66.

2 Толоконников В.В. Кошкарова Т.С., Канцер Г.П., Плющева Н.М.Совершенствование моделирования и селекции сортов сои в условиях орошения и усиления атмосферной засухи/ Извес

3 Толоконников В.В., Вронская Л.В., Агапова С.А. Сортотзывчивость сои на орошение и удобрение в условиях Нижнего Поволжья/ RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries, 2023, 18 (3): P. 320-333.

4 Созонова А. Н., Иваненко А. С. Оценка сортов сои по урожайности и параметрам адаптивности в лесостепи тюменской области/ Пермский аграрный вестник №1 (25) 2019 С. 75-78.

5 Фролов С.С., Ревенко В.Ю., Могола Н.А. Продуктивность сортов сои различных групп спелости в сложившихся в 2017 году погоднo-климатических условиях/ Международный научно-исследовательский журнал № 11 (77) Часть 2, С. 42-45.

6 Фокина Е.М., Титов С.А., Разанцевей Д.Р. Агроэкологическая оценка перспективных образцов сои/ Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. №7. С.21-23

7 Розенцвейг В.Е., Голоенко Д.В., Давыденко О.Г. Отбор в гетерогенных популяциях сои: конкурентоспособность (сообщение 3)/ Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 2 (166), 2016 С.19-25.

8 Розенцвейг В.Е., Голоенко Д.В., Давыденко О.Г. Отбор в гетерогенных популяциях сои: выявление селекционно ценных генотипов (сообщение 3)/ Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 2 (166), 2016 С.26-33

9 Суховеев Д.А., Жаркова С.В. Элементы структуры урожая сои как результат использования различных агротехнологических приемов/International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 10-2 (73). 2022. P. 39-40.

10 Методика Государственного сортоиспытания зерновых культур. (выпуск второй, 1989 г и общая часть, 2019г) С. 72-78.

### References

1 Akbota Makul'bekova, Ayup Iskakov, Krishnan i P. Kul'karni, Jong Tae Song, Jeong-Dong Lee / nyneshnij status i budushhie perspektivy proizvodstva soevykh bobov v Kazakhstane // Tekushhee sostoyanie i budushhie perspektivy Soevoe proizvodstvo v Kazakhstane / rastenie. Biotekhnologii. 2017 (iyun') 5 (2): str. 55-66.

2 Tolokonnikov V.V. Koshkarova T.S., Kantser G.P., Plyushheva N.M. Sovershenstvovanie modelirovaniya i seleksii sortov soi v usloviyakh orosheniya i usileniya atmosfernoj zasukhi/ Izves

3 Tolokonnikov V.V., Vronskaya L.V., Agapova S.A. Sortovaya otzyvchivost' soi na oroshenie i udobrenie v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya/ RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries, 2023, 18 (3): R. 320-333.

4 Sozonova A. N., Ivanenko A. S. Otsenka sortov soi po urozhajnosti i parametram adaptivnosti v lesostepi tyumenskoj oblasti/ Permskij agrarnyj vestnik №1 (25) 2019 S. 75-78.

5 Frolov S.S., Revenko V.YU., Mogola N.A. Produktivnost' sortov soi razlichnykh grupp spelosti v slozhivshikhsya v 2017 godu pogodno-klimaticheskikh usloviyakh/ Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal № 11 (77) CHast' 2, S. 42-45.

6 Fokina E.M., Titov S.A., Razantsevej D.R. Agroekologicheskaya otsenka perspektivnykh obraztsov soi/ Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019. Т. 33. №7. С.21-23

7 Rozentsvejg V.E., Goloenko D.V., Davydenko O.G. Otbor v geterogennykh populyatsiyakh soi: konkurentosposobnost' (soobshhenie 3)/ Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. Vyp. 2 (166), 2016 S.19-25.

8 Rozentsvejg V.E., Goloenko D.V., Davydenko O.G. Otbor v geterogennykh populyatsiyakh soi: vyyavlenie selektsionno tsennykh genotipov (soobshhenie 3)/ Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. Vyp. 2 (166), 2016 S.26-33

9 Sukhoveev D.A., Zharkova S.V. EHlementy struktury urozhaya soi kak rezul'tat ispol'zovaniya razlichnykh agrotekhnologicheskikh priemov/International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 10-2 (73). 2022. P. 39-40.

10 Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya zernovykh kul'tur. (vypusk vtoroj, 1989 g i obshhaya chast', 2019g) S. 72-78.

*Д.М. Есенбаева<sup>1</sup>, А.Б. Жолдасбаева<sup>2</sup>*

*КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан*

[zhansulu esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан*

[zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

### *Аннотация*

Качественный показатель урожайности сельскохозяйственных растений, имеет прямое отношение к комплексу обобщающих показательных факторов. Помимо природно-климатических условий, оказывающих далеко идущее влияние на значение урожайности, можно назвать сельскохозяйственные работы, условия возделывания и агротехнику, важнейшим показателем которых являются условия орошения сельскохозяйственных культур. В результате проведенных исследований была выявлена непосредственная связь продуктивности сортообразцов сои с природно-климатическими и различными условиями орошения за годы определения. Наши исследования проводились в полевых и лабораторных условиях. Сравнивались общие продуктивные и структурные элементы сортообразцов сои в условиях традиционного и капельного орошения. Следующее исследование проводилось в лабораторных условиях с использованием государственной сортовой методики исследований сельскохозяйственных культур, структуры урожайности и биометрических расчетов растений сои. В исследовательских работах были получены сорта Ивушка (st), Русия, Баян, Алуа, Алматы, Искра, Мисула, Зара, Жалпаксай, Роза. Определены сравнительные показатели производительности и структурных элементов продукции в условиях традиционного и капельного орошения указанных сортообразцов. Единственная причина, по которой сортообразцов, полученные в результате исследования, имели показатели различной степени продуктивности и структурных элементов, была напрямую связана с погодными условиями и условиями традиционного и капельного орошения. В условиях капельного орошения в 2023 году получена более высокая урожайность у сортов Жалпаксай – 7,5 т/га, Русия – 7,3 т/га, Алуа – 5,2 т/га; Роза – 5,0 т/га чем в 2022 году. В то время как по элементам урожайной структуры сои отличались признаки количества ветвей растения и стручков, отмечалась совместимость с признаками плотности прорастания и массы 1000 семян. Например, у следующих сортов получены высокие результаты по следующим структуры урожая: плотность прорастания Жалпаксай – 481,0 тыс./га, Русия – 477,7 тыс./га; количества ветвей на одном растения - Мисула – 3,0 шт., Алуа – 2,9 шт., Жалпаксай – 2,9 шт.; количества стручков на одном растения – Жалпаксай – 51,2 шт., Мисула-47,9 шт., Алуа-47,7 шт.; количество семян на одном растении – 101,0 г., Алуа – 88,8 г., Роза – 87,6 г.; масса 1000 зерен – Искра – 146,2 г., Русия – 145,3 г. В итоге получена более высокая урожайность сортообразцов в условиях капельного орошения, чем при традиционном поливе.

**Ключевые слова:** Соя, сорта, семена, урожайность, структура, анализ, традиционные, капельные, орошение, масса.

*J. Yessenbayeva<sup>1</sup>, A.B. Zholdasbayeva*

*KazNARU, Almaty, Kazakhstan*

[zhansulu esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

*KazNARU, Almaty, Kazakhstan*

[zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

## DETERMINATION OF THE SIGNS OF PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES UNDER DIFFERENT IRRIGATION CONDITIONS

### *Abstract*

A qualitative indicator of the yield of agricultural plants is directly related to a complex of generalizing indicative factors. In addition to natural and climatic conditions, which have a far-

reaching impact on the value of yield, one can name agricultural work, cultivation conditions and agricultural technology, the most important indicator of which is the conditions of irrigation of agricultural crops. As a result of the research, a direct connection was revealed between the productivity of soybean varieties and natural-climatic and various irrigation conditions over the years of determination. Our research was carried out in field and laboratory conditions. The general productive and structural elements of soybean varieties under conditions of traditional and drip irrigation were compared. The following study was carried out in laboratory conditions using the state varietal methodology for researching agricultural crops, yield structure and biometric calculations of soybean plants. In research work, the varieties Ivushka (st), Rusiya, Bayan, Alua, Almaty, Iskra, Misula, Zara, Zhalpaksai, and Rosa were obtained. Comparative indicators of productivity and structural elements of products under the conditions of traditional and drip irrigation of the specified variety samples have been determined. The only reason why the varieties obtained as a result of the study had indicators of different degrees of productivity and structural elements was directly related to weather conditions and the conditions of traditional and drip irrigation. Under drip irrigation conditions in 2023, higher yields were obtained for the varieties Zhalpaksai - 7.5 t/ha, Rusiya - 7.3 t/ha, Alua – 5.2 t/ha; Rose – 5.0 t/ha than in 2022. While the elements of the soybean yield structure differed in the number of plant branches and pods, compatibility was noted with the traits of germination density and weight of 1000 seeds. For example, the following varieties have obtained high results in the following yield structure: germination density of Jalpaxai – 481.0 thousand hectares/ ha, Russia – 477.7 thousand / ha; number of branches per plant - 3.0 pcs., Alua – 2.9 pcs., Flat-2.9 pcs.; number of pods per plant – Jalpax – 51.2 pcs., Missoula-47.9 pcs., Alua-47.7 pcs.; number of seeds per plant – 101.0 g., Alua – 88.8 g., Rose – 87.6 g.; Weight of 1000 grains – sparks – 146.2 g., placers-145.3 g. As a result, a higher yield of variety samples was obtained under drip irrigation conditions than with traditional irrigation.

**Key words:** Soybeans, varieties, seeds, yield, structure, analysis, traditional, drip, irrigation, weight.

IRSTI 68.37.31.

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/10>

G.N. Kairova <sup>1\*</sup>, E.S. Ismagulova <sup>1</sup>, S.N. Oleichenko <sup>1</sup>,  
H. Basim <sup>2</sup>, A.K. Tursunova <sup>3</sup>, S.B. Korabaeva <sup>4</sup>

<sup>1</sup> «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan,  
[gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz), [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru), [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

<sup>2</sup> «Akdeniz University», Antalya, Turkey, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup> LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhiembayev», [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

<sup>4</sup> LLP «Kazakh Research Institute for Fruit and Vegetable Growing»  
Almaty, Kazakhstan, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

## IDENTIFICATION OF THE MAIN DISEASES OF WALNUT IN THE SOUTHERN FRUIT-GROWING ZONE OF KAZAKHSTAN

### Abstract

Industrial cultivation of nut crops in the Republic of Kazakhstan is promoted by favourable soil and climate conditions, especially in the southern region, which makes it possible to obtain high yields

of this valuable plant in the future. Significant damage to the yield of nut crops is caused by diseases, protection of plantations from which is one of the main measures aimed at increasing their productivity. The most important issue in cultivation of nut crops is its protection from bacterial and fungal pathogens. In Kazakhstan purposeful researches on studying species diversity of diseases and pests of nut crops have not been carried out. The novelty of the conducted research is in the fact that for the first time in Kazakhstan fungal and bacterial diseases of walnut in the conditions of the southern zone of fruit growing on the basis of microbiological and molecular-genetic methods were identified.

The results of research showed that the majority of isolated pathogens are fungi, as well as several species of bacteria causing diseases of walnut. In total, 4 genera of fungi were isolated: *Alternaria*, *Fusarium* as causative agents of fungal diseases; *Aspergillus*, *Penicillium* as secondary infestation; also 2 genera of bacteria: *Pantoea*, *Pseudomonas* as causative agents of bacterial diseases. Molecular identification of fungal and bacterial pathogens by PCR based on genomic DNA showed that the studied walnut samples were identified as phytopathogenic fungi: *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, as well as phytopathogenic bacteria: *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae*. The conducted research results will allow to make up a system of protection of walnut from harmful diseases in order to increase the productivity of plantations.

**Key words:** Walnut, bacterial diseases, fungal diseases, pathogenicity assay, molecular identification, genomic DNA, PCR analysis

### **Introduction**

From cultivated nut-bearing plants, the most widespread and valuable plant in the world, rich in nutrients, is the walnut *Juglans regia L.* The exceptional value of the species contributes to the constant increase of its areas where this plant can grow. The area of wild and cultivated walnuts covers a huge area of Eurasia: this is the north of China and India, Central Asia, in the south of Europe and in its central part. Walnuts are cultivated in the North Caucasus, Transcaucasia, Uzbekistan and Moldova [1]. The leading producer of walnut crops is the USA. In the 2017/2018 season, the country's production share was 38% with more than 1.6 million tonnes of nut kernels. Turkey and China account for 10% and 9% of global nut production, respectively. Then stand Iran (7%) and India (5%). The rich heritage of nut crop gene pool has been explored in the western region of Azerbaijan [2].

High consumer demand in domestic and foreign markets, as well as increased interest in walnut cultivation among farms and private agricultural producers, stimulated research on introduction, adaptation to obtain quality planting material of walnut in the conditions of Kazakhstan [3]. In 2017, the "Kazakhstan Association of producers and processors of nuts and berries" was registered [4]. Annually the areas under industrial walnut orchards are expanded in Almaty and Turkestan regions, where soil and climate conditions are most suitable for growing walnuts [5].

The walnut orchard LLP "Integration - Turgen" is planted on 20 hectares of land in the village of Turgen, where the main varieties of walnut existing in the world are represented. In the nursery of LLP "Saryagash zher syyy" here are 230 local forms of walnut from all regions of southern Kazakhstan. In the State State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" walnut grows on an area of 0.4 ha [5].

The expansion of walnut production led to the appearance of damage and lesions of trees by diseases, which can lead to the loss of yield and deterioration of its quality. Under favourable conditions for the development of diseases, the intensity of their development increases and yield losses can reach up to 60-80% [6, 7]. One of the most widespread bacterial diseases in all regions of walnut cultivation is walnut blight, caused by the bacterium *Pantoea agglomerans*. *Pantoea agglomerans* belongs to the *Enterobacteriaceae* family [8, 9] and can infect various hosts. In China, the bacterial pathogen, *Pantoea agglomerans*, was identified as the causal agent of apical necrosis [10], whereas fungal pathogens of the genus *Fusarium* and *Alternaria* have been isolated from symptomatic walnut fruits in Spain, Italy and France [11,12,13]. The first report that *Pseudomonas oryzae* causes walnut leaf spot and may pose a threat to walnut cultivation was made in China

[14], and the presence of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* as a causative agent of walnut leaf spot was reported in Iran [15].

Phytopathogenic fungi and bacteria cause significant economic damage to walnut plants and require constant control. In this regard, identification of walnut diseases is an urgent task. The information obtained in this study will serve as a basis for the development of necessary methods of treatment of walnut against diseases. The objects of the study were local forms and introduced varieties of walnut.

#### **Methods and materials**

The research work was carried out in field and laboratory conditions. For in time detection of fungal and bacterial diseases, regular surveys of walnut plantations in the south and south-east of Kazakhstan during the growing season were carried out. Samples from different parts of plants (leaves, fruits, young shoots, bark, stems) were taken from trees with evident symptoms of disease damage for microbiological studies. During sampling, diseased parts of the plant were cut with healthy tissue [16].

#### *Isolation of pathogens from disease infected tissues of walnut tree*

The wet chamber method was used to stimulate mycelial growth or fungal sporulation [17].

Identification of the species composition of phytopathogenic fungi was carried out using classical microbiology methods, taking into account the shape and diameter of colonies, type of sporulation, size and shape of conidia formed on potato-glucose agar medium [18]. Laboratory studies to identify bacterial pathogens were carried out according to the generally accepted methods of M.A. Chumayevskaya and E.V. Matveeva [19]. To identify the sources of infection, leaves with symptoms of wilting and spotting were subjected to bacteriological analysis. Bacteria that corresponded in morphological structure, consistency and color to phytopathogenic bacteria were selected from bacterial colonies grown on Nutrient agar medium [20]. Transfection into pure cultures of fungal and bacterial isolates was carried out in triplicate for accuracy of results.

#### *Pathogenicity assay*

The pathogenicity of the bacteria was tested by the infection-infiltration method of Clement's hypersensitivity reaction on the tested leaves of indoor geranium (*Pelargonium zonala* L.) [21]. For this purpose, a daily culture of the isolate with an inoculum concentration of 10<sup>9</sup> kl/ml was used according to the turbidity standard. The bacterial suspension was injected into the intercellular space of geranium leaves using a sterile syringe. Sterile water with the same plant indicator was used as control.

#### *DNA isolation, amplification by polymerase chain reaction and DNA sequencing*

Bacterial genomic DNA was isolated using GeneJET Genomic DNA Purification Mini Kit (ThermoFisher, USA), and from fungal isolates using Proba-GS kit (LLC "Agrodiagnostika", Russia) according to the instructions proposed by the manufacturer of these reagents.

PCR amplification was performed with universal primers: for fungi - ITS1 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG -3' ITS4 5'-TCCTCCTCCGCTTATTGATATATATGC -3'; for bacteria - 704 F 5'-GTAGCGGTGTGAAATGCGTAGA -3' 1495 R 5'-CTACGGCTACGCTACCTTGTACGA-3' including pre-denaturation at 98°C (30 sec.), 30 cycles consisting of denaturation at 98°C (10 s), primer annealing at - 60°C (30 s), elongation at 72°C (60 s); and a final 72°C (10 min) pre-synthesis. PCR mix (25 µl) contained 4 µl HF Buffer (Thermo scientific), 0.5 µl 2 mM deoxyribonucleoside triphosphate (dNTP) mix, 10 pmol of each of the primers, 0.5 µl Phusion High-Fidelity DNA Polymerase (Thermo scientific) and 2 µl DNA as matrix. PCR was performed in a SimpliAmp™ thermocycler (Life Technologies Corporation). PCR products were separated by electrophoresis in 1% agarose gel using Tris-acetate-EDTA buffer and stained with ethidium bromide.

For termination amplification (Seq-PCR), primers with a concentration of 0.8 pm (picomole) and BigDye® Terminator kit v. 3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, USA) were used. The reaction mixture was prepared according to the instructions provided by the manufacturer of this kit. BigDye®XTerminator™ Purification Kit (Thermo Fisher, USA) was used for purification

according to the instructions. The quality of reading of nucleotide sequences was determined using the Sequencing Analysis program. Homologous nucleotide sequences were searched using BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) in the Gene Bank International Database of the National Centre for Biotechnology Information (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

### **Results and discussion**

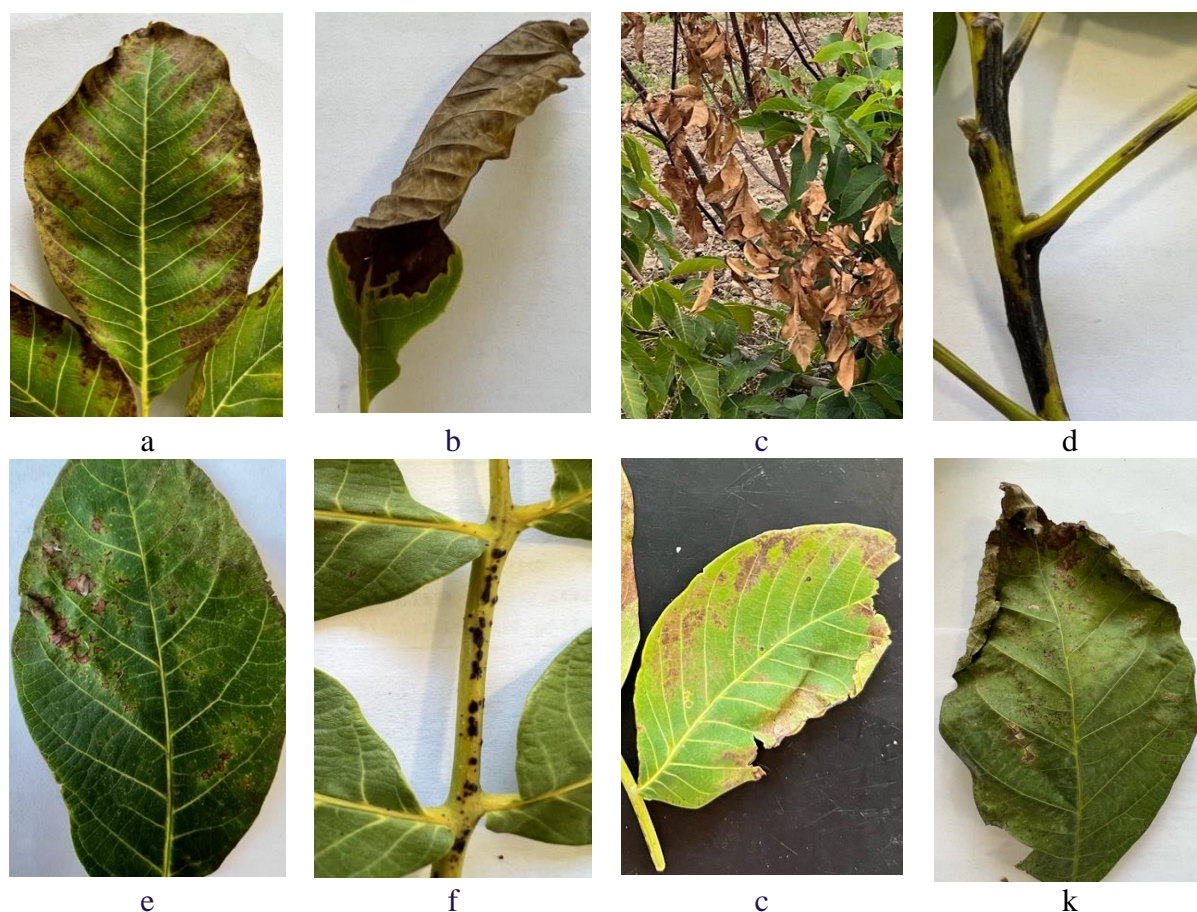
Monitoring surveys of walnut plantations to detect pathogens of walnut diseases were conducted in 2022-2023 in the farms of Turkestan region - LLP "Saryagash zher syyy", Almaty region - LLP "Integration - Turgen" and State Enterprise "Issyk State Dendrological Park".

The climate of Almaty region where the farms LLP "Integration - Turgen" and State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" are located is sharply continental, winter is mild, summer is hot. The investigated site, located in the foothill zone of the south-eastern part of Saryagash district of Turkestan region on the territory of LLP "Saryagash zher syyy" is characterized by hot climate, low air humidity, abundance of sunlight, short winter.

During visual inspection of walnut samples, symptoms characteristic of lesions by bacterial and fungal pathogens were noted. In the State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" in spring at relatively low temperatures and high air humidity on the leaves of walnut variety Liaohe of Chinese selection formed black spots, which appeared first on the edges and then gradually moved into the depth of the laminae (Figure 1a). Black spots were observed on branches, petioles, fruits and flowers, to which the pathogen moved from leaves through the vascular system. Then leaves twisted along the central vein in the form of a boat, turned dark, dried up, and in this form remained hanging on the tree for a long time (Figure 1 b, c). Cracks were formed on the bark of trunks at the base of skeletal branches and on small branches. Necrotic black spots were recorded on stems (Figure 1 d). With the onset of heat the disease development was suspended, the affected bark turned brown, peeled off, tissues were pushed in, forming a noticeable boundary separating healthy bark from diseased one. All these symptoms were characteristic of bacterial spots disease, caused by the bacterium *Pseudomonas syringae*. Small, dark spots on leaves caused by the pathogen *Pantoea agglomerans* were also observed on the variety Liaohe of Chinese selection (Figure 1 e).

In LLP "Integration - Turgen" on introduced walnut varieties Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski, Chernovitski, Velnitsa, Xin Xin 2, Jin Long 2, Milotai 10, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, Codrene were recorded leaves with necrotic dark spots (Figure 1 f). Young shoots had brown and necrotic lesions. These symptoms were characteristic of walnut blight disease caused by the bacterium *Pantoea agglomerans*. Also, on introduced walnut varieties Liaohe, Peshanski, Velnitsa, Kohozev, Lateral lui Trifan, Brichanski, Kishinevski, Plin, Codrene, symptoms of bacterial spot disease caused by the bacterium *Pseudomonas oryzae* were observed. Leaf spots were recorded predominantly along the margins of leaflets (Figure 1 c), occasionally between veins. Lesions were initially soft and rotten, then light brown, rounded or semicircular. Subsequently, neighboring foci merged, and symptoms of browning and wilting appeared on margins and whole leaves.

In Turkestan region, the first signs of infestation on local forms of Saryagash started from inflorescences and spread to shoots and branches. Walnut shoots turned brown, and brown, necrotic spots of different shapes were recorded on leaves (Figure 1k). All these symptoms were characteristic of walnut blight, caused by the bacterium *Pantoea agglomerans*. In June, when the weather became hotter, the disease became less active and the outbreak stopped. From this period until October there was dry weather, a clear moisture deficit with no rainfall and high temperatures. As a consequence, the degree of thermal damage to trees increased and leaves with desiccation and chlorosis were found.



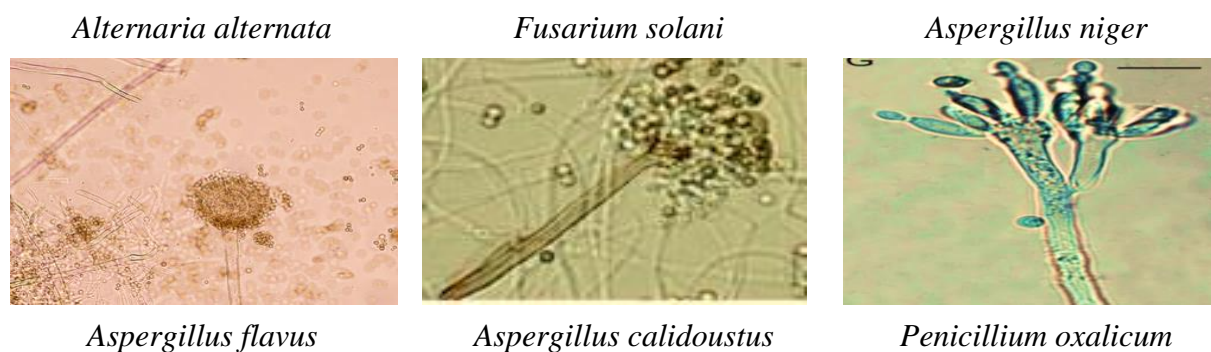
**Figure 1** - Symptoms of manifestation of bacterial diseases on walnut in the southern zone of fruit growing in Kazakhstan (a, b, c, d - *Pseudomonas syringae*; e, f - *Pantoea agglomerans* from Almaty region; c - *Pseudomonas oryzae*; k - *Pantoea agglomerans* from Turkestan region)

In order to identify walnut diseases by isolating the pathogen into pure cultures, microbiological analyses of leaf, stem, fruit and bark samples taken as a result of the survey were carried out in laboratory conditions. To identify pathogens, 99 samples from local forms and 81 samples from introduced walnut varieties with disease symptoms were taken.

At microscopy, pure cultures of fungi isolated from samples of leaves, stems and fruits of walnut from farms of Almaty region (LLP "Integration - Turgen" - introduced varieties Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski, Chernovitski, Velnitsa, Xin Xin 2, Jin Long 2, Milotai 10, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, Codrene; The State State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" - variety Liaohe), and Turkestan region (LLP "Saryagash zher syyy" - local forms Saryagashsky), were identified as *Alternaria Alternata*, *Fusarium solani*, and fungi *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus calidoustus*, *Penicillium oxalicum*, *Alternaria angustiovoidea* as secondary infestation according to morphological features of mycelium and fungal sporulation (Figure 2).







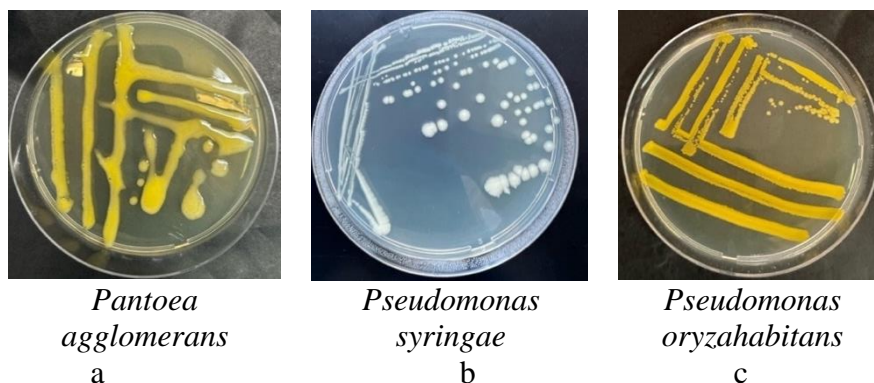
**Figure 2** - Colonies of fungal microflora isolated from walnut samples

It was found, that the fungus of the genus *Alternaria* is the most frequent fungal pathogen on walnuts in the conditions of the southern zone of fruit growing in Kazakhstan (Table 1).

**Table 1** - Fungal microflora detected on walnut samples taken from introduced varieties and local forms in farms of Almaty and Turkestan regions

Fungi isolated from walnut samples	Stems	Leaves	Fruits	Number of isolates examined
<i>Alternaria alternata</i>	+	+	+	30
<i>Fusarium solani</i>	+	+	+	20
<i>Aspergillus niger</i>	+	+		9
<i>Aspergillus flavus</i>	+	+		9
<i>Aspergillus calidoustus</i>		+		6
<i>Penicillium oxalicum</i>	+	+		8
<i>Penicillium citrinum</i>		+		3
<i>Alternaria angustiovoidea</i>		+		5
Total				90

In order to detect bacterial diseases of walnut by isolating the causative agent of the disease in pure cultures in laboratory conditions, bacteriological analyses were carried out on samples of stems, leaves and bark taken as a result of a survey of farms: Almaty region - LLP "Integration - Turgen" from introduced varieties Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogylnichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski, Chernovitski, Velnitsa, Xin Xin 2, Jin Long 2, Milotai 10, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, Codrene, from the State Enterprise "Issyk State Dendrological Park" from the variety Liaohe, from Turkestan region - LLP "Saryagash zher syyy" from local forms of Saryagashsky. Bacteria isolated from plant fragments with signs of bacterial blight (*Pantoea agglomerans*) on Nutrient agar had vague, slimy, shapeless, yellowish colonies (Figure 3a). Bacteria isolated from plant fragments with evidence of bacterial spot (*Pseudomonas syringae*) on Nutrient agar had smooth, flat, beige-coloured colonies (Figure 3b). Bacteria isolated from plant fragments with signs of bacterial spot (*Pseudomonas oryzae*) on Nutrient agar had rounded shape, yellow colour, with raised shiny surface and smooth edge colonies (Figure 3 c).



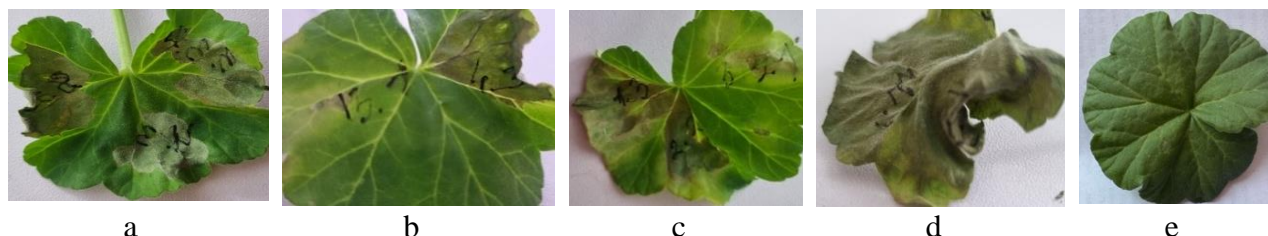
**Figure 3** - Typical morphology of bacterial colonies isolated from walnut samples on Nutrient agar

In bacteriological analysis, *Pseudomonas syringae* was best isolated from bark taken at the border of wedge canker, on fruits, as well as from bent tips of young shoots from the variety Liaohe in the State Enterprise "Issyk State Dendrological Park". Isolates of the bacteria, *Pantoea agglomerans* and *Pseudomonas oryzae* were isolated mainly from walnut leaves from farms of Almaty region - LLP "Integration - Turgen" from introduced varieties Miroslava, Ovidiu, Germisara, Yarivski, Peshanski, Kogynichanu, 185, Lipin 2, Liaohe, Fernor, Plin, Kishinevski, Chernovitski, Velnitsa, Xin Xin 2, Jin Long 2, Milotai 10, CITH - W2, Lara, Lateral lui Trifan, Brichanski, Codrene and from Turkestan region - LLP "Saryagash zher syyy" from local forms Saryagashsky (Table 2).

**Table 2** - Bacterial microflora detected on walnut samples

Bacteria isolated from walnuts	Stems	Leaves	Fruits	Bark	Number of isolates examined
<i>Pantoea agglomerans</i>	+	+	+		29
<i>Pseudomonas syringae</i>	+	+	+	+	12
<i>Pseudomonas oryzae</i>	+	+			9
Total isolate					50

To confirm the pathogenicity of bacteria (*Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae*), we tested the infection-infiltration method of Clement's hypersensitivity reaction on the tested leaves of indoor geranium (*Pelargonium zonala L.*). As a result of testing the pathogenic properties of bacteria on the test object, tissue necrosis was obtained at the sites of inoculum introduction (Figure 4). This is a hypersensitivity reaction of the indicator plant to pathogenic bacterial species. Non-pathogenic bacteria do not cause such a reaction, even when high concentrations of inoculum are introduced. Thus, positive test results indicate that the bacteria are pathogenic.

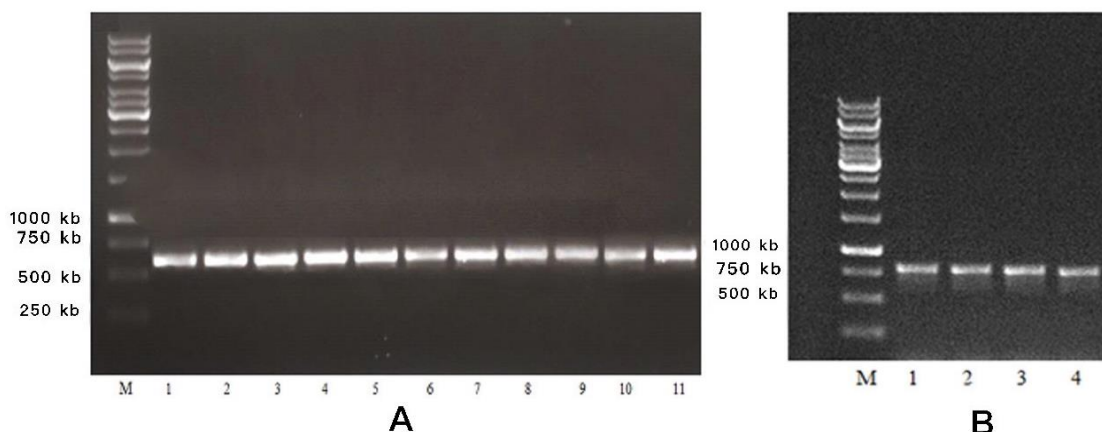


**Figure 4** - Testing of the pathogenic properties of bacteria isolated in pure culture (a - *Pantoea agglomerans* from Almaty region, b - *Pantoea agglomerans* from Turkestan region, c - *Pseudomonas syringae*, d - *Pseudomonas oryzae*, e - control) on geranium leaves (*Pelargonium zonala L.*).

Identification of fungal and bacterial diseases was carried out on the basis of PCR analysis, confirming the presence of pathogens in plants. The ITS (Internal Transcribed Spacer) site was used as a molecular genetic marker for fungi and 16S rRNA for bacteria. These markers are characterized by relatively high conservativity, good study, and a large number of nucleotide sequences in open databases.

For molecular genetic identification, DNA was isolated from 11 pure cultures of micromycetes and from 4 bacterial isolates isolated from diseased walnut plants. The DNA isolated from them was amplified with universal primers ITS1 / ITS4 and 704 F /1495 R. The amplification resulted in fragments of about 450-700 base pairs for the primer pairs, 700-800 base pairs for 704 F /1495 R, which corresponds to the expected size (Figure 5).

Positive amplicons of the ITS gene and 16S rRNA from the PCR product were purified with EXOSAP-IT PCR product purification reagent (Thermo Scientific) and sequenced with a sequencing kit, in both directions using the same Sanger universal primers on a 3500xL Genetic Analyzer (Applied Biosystems, Genetic Analyzer). The gene sequences of bacterial and fungal isolates were analyzed using BLASTN in the National Centre for Biotechnology Information (NCBI) GenBank database for identification purposes, and for fungal isolates, the BOLD system was additionally used.



**Figure 5** - PCR fragments obtained during DNA amplification of fungal isolates with primers A- ITS1/ITS4; and DNA of bacterial isolates with primers B- 704F/1495R.  
M- Gene Ruler 1 kb DNA Ladder (Thermo Fisher, USA)

The DNA sequence homology of phytopathogenic fungi and bacteria is shown in Table 3.

**Table 3** - Homology of ITS gene and 16S RNA sequences of phytopathogenic fungi and bacteria

Closest match to Genbank, sequence number	Coincidence with Genbank	
	Number of matching nucleotides	Match (%)
<i>Pantoea agglomerans</i>	552/560	98,57
<i>Pseudomonas syringae</i>	736/748	98,40
<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>	705/720	97,92
<i>Alternaria alternata</i>	500/500	100
<i>Fusarium solani</i>	479/480	99,79

<i>Aspergillus niger</i>	519/519	100
<i>Aspergillus flavus</i>	450/450	100
<i>Aspergillus calidoustus</i>	494/496	99,60
<i>Penicillium oxalicum</i>	438/448	99,77
<i>Penicillium citrinum</i>	467/467	100
<i>Alternaria angustiovoidea</i>	499/500	99,80

As a result of PCR analysis, the bacterial pathogens were confirmed using primers 704F/1495R (Figure 5). The data obtained according to the described PCR methods confirmed the presence of *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae*.

As a result of PCR analysis, fungal pathogens were confirmed using primers ITS1/ITS4 (Figure 5). The data obtained according to the described PCR methods confirm the presence of certain fungal species such as *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus calidoustus*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium oxalicum*, *Alternaria angustiovoidea*.

### Conclusions

Taking into account that walnut is becoming increasingly important as a fruit crop in our country, this article is the beginning of a more comprehensive study of phytopathogenic fungi and bacteria causing harmful diseases of walnut in the southern zone of fruit growing in Kazakhstan. So far in Kazakhstan there is no data in this direction, so future research will be directed to work on determining the varietal resistance of walnut to them and finding ways to fight against pathogens.

As a result of survey of walnut plantations of the southern zone of horticulture of Kazakhstan (Turkestan, Almaty regions) in 2022-2023 among introduced varieties and local forms, the presence of symptoms characteristic of bacterial and fungal diseases was noted. As a result of microscopic studies, the following fungi were isolated: *Alternaria Alternata*, *Fusarium solani*, which were similar to fungal pathogens by morphological and cultural features, as well as fungi *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus calidoustus*, *Penicillium oxalicum*, *Alternaria angustiovoidea*, as secondary infestation. The bacteria *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae*, causative agents of bacterial infection were isolated from the bacterial infection. As a result of testing the hypersensitivity reaction of the indicator plant to pathogenic bacterial species, tissue necrosis was obtained in the places of inoculum introduction, which confirms their pathogenicity.

On the basis of the studies conducted for the identification of the causative agent of fungal and bacterial diseases by PCR, it was found that DNA isolated from cultures of micromycetes and bacterial isolates was successfully amplified using universal primers ITS1/ITS4 and 704 F/1495 R. The fragments obtained corresponded to the expected sizes, confirming the efficiency of the primers used. Sequencing yielded gene sequences in both directions. The results of sequence homology obtained allowed accurate identification of microbial species. The homology of ITS and 16S rRNA gene sequences confirms the presence of phytopathogenic fungi *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, as well as phytopathogenic bacteria *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae* in the studied walnut samples.

The results demonstrate high identification accuracy, reflected in the high percentage of nucleotide matches for most of the species studied. Overall, this research provides important molecular genetic data necessary for a better understanding of the pathogenic flora affecting walnut, which may contribute to the development of effective methods to control these microorganisms and protect plants from diseases.

Since the studies are aimed at solving the issues of organization of production of competitive products, they will be in demand both from large producers of walnut fruit products and from peasant and private farms.

**Gratitude:** This research was funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (grant № AP19677936 " Investigation of the main walnut diseases and molecular genetic basis of the resistance of promising varieties to economically important pathogens").

### References

1. Marketing research, market of nut crops for 2013-2017. OGAU "Innovation and consulting centre of agroindustrial complex". *Belgorod*. 2018. (in Russian).
2. Hasanov, Z.M.; Ibragimov, Z.A.; Sadygov, G.N.; Sardarova, D.I.; Alizadeh, R.A. Wild relatives of nut fruit crops in the Lesser Caucasus within Azerbaijan. *Contemporary horticulture*. 2016, 1, 17, 36-51. (in Russian).
3. Kairova, G.N. Prospects of walnut production in Kazakhstan. Collection of materials of the international scientific and practical seminar "Providing the nut growing industry of Kazakhstan with high-quality planting material of promising forms and varieties". 2018, 6-9. (in Russian).
4. Development of walnut growing in friendly countries. Available online: <http://orehovod.com/>. (in Russian)
5. Oleichenko, S.N. Bookmark walnut plantations in the South of Kazakhstan. Collection of materials of the international scientific and practical seminar "Providing the nut growing industry of Kazakhstan with high-quality planting material of promising forms varieties". 2018, 10-13. (in Russian).
6. Konstantinova, M. Dangerous diseases of walnut. *Propozitsiya*. 2017, 5, 126-129. (in Ukrainian).
7. Hassan, M.; Ahmad, K. Anthracnose disease of walnut - a review. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*. 2017, 2, 5, 238-248. DOI: [10.22161/ijeab/2.5.6](https://doi.org/10.22161/ijeab/2.5.6)
8. Cheng, A.; Liu, C.Y.; Tsai, H.Y.; Hsu, M.S.; Yang, C.J.; Huang, Y.T. et al. Bacteremia caused by *Pantoea agglomerans* at a medical center in Taiwan 2000 – 2010. *J. Microbiology Immunol. Infection*. 2013, 46, 187–194. DOI: [10.1016/j.jmii.2012.05.005](https://doi.org/10.1016/j.jmii.2012.05.005).
9. Dutkiewicz, J.; Mackiewicz, B.; Lemieszek, M.K.; Golec, M.; Milanowski, J. *Pantoea agglomerans*: a mysterious bacterium of evil and good. Part IV. Beneficial effects. *Ann. Agric. Environ. Med*. 2016, 23, 206–222. DOI: [10.5604/12321966.1203879](https://doi.org/10.5604/12321966.1203879).
10. Yang, K.Q.; Qu, W.W.; Liu, X.; Liu, H.X.; Hou, L.Q. First report of *Pantoea agglomerans* causing brown apical necrosis of walnut in China. *Plant Dis*. 2011, 95(6):773. DOI: [10.1094/PDIS-01-11-0060](https://doi.org/10.1094/PDIS-01-11-0060).
11. Belisario, A.; Maccaroni, M.; Corazza, L.; Balmas, V.; Valier, A. Occurrence and etiology of brown apical necrosis on Persian (English) walnut fruit. *Plant Disease*. 2002, 86: 599-602.
12. Arquero, O.; Lovera, M.; Rodriguez, R.; Salguero, A.; Trapero, A. Characterization and development of necrotic lesions of walnut tree fruits in southern Spain. *Acta Horticulturae*. 2005, 705: 457-461.
13. Moragrega, C.; Aleta, N.; Rovira, M.; Matias, J. Disease progress and microorganisms associated to brown apical necrosis of walnut. Files of the COST 873 WG1-4 Meeting: active research to combat bacterial diseases of stone fruits and nuts. *Athens*. 2008.
14. Huai, T.; Zhao, J.; Zhang, X.; He, H.; Zhu, X.; Ma, H.; Zhang, L.; Zhao, P.; Liu, X.; Si, D. First report of *Pseudomonas oryzae* causing walnut leaf spot disease in China. *Plant Dis*. 2023. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-23-1634-PDN>.
15. Keshtkar, A.R.; Khodakaramian, G.; Rouhrazi, K. Isolation and characterization of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* which induce leaf spot on walnut. *Eur J Plant Pathol*. 2016, 146, 837–846. DOI: [10.1007/s10658-016-0962-2](https://doi.org/10.1007/s10658-016-0962-2).

16. Programme and methodology of varietal studies of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E. N. Sedov and T. P. Ogoltsova. *Orel: VNIISPK Publishing House*. 1999, 102-111. (in Russian).
17. Chebanenko, S.I. Practicum on forest phytopathology: Textbook / S.I. Chebanenko, O.O. Beloshapkina. - Moscow: Izd. RGAU-MSKHA. 2012. 102. (in Russian).
18. Chumakov, A.E.; Minkevich, I.I.; Vlasov, Y.I.; Gavrilova, E.A. Basic methods of phytopathological research. *Moscow: Kolos*. 1974, 190. (in Russian).
19. Chumaevskaya, M.A.; Matveeva, E.V. Methodical instructions for isolation and identification of phytopathogenic bacteria. *Moscow*. 1986. (in Russian).
20. Bergey, D.H.; Harrison, F.C.; Breed, R.S.; Hammer, B.W.; Huntoon, F.M. Bergey's manual of determinative bacteriology. *Baltimore: Williams and Wilkins*. 1923.
21. Klement, Z.; Rudolph, K.; Sands, D.S. Methods in phytobacteriology. *Budapest: Akademia kiado* 1990, 568.

**Г.Н. Кайрова<sup>1\*</sup>, Э.С. Исмагулова<sup>1</sup>, С.Н. Олейченко<sup>1</sup>,  
Х. Басим<sup>2</sup>, А.К. Турсунова<sup>3</sup>, С.Б. Корбаева<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы,

[gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz), [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru), [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

<sup>2</sup> «Акдениз университеті», Анталья қаласы, Туркия мемлекеті, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup> «Жазкен Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

<sup>4</sup> «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕМІС ӨСІРУДІҢ ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНДАҒЫ ГРЕК ЖАҢҒАҒЫНЫҢ НЕГІЗГІ АУРУЛАРЫН АНЫҚТАУ

### Аңдатпа

Қазақстан Республикасында жаңғақ дақылдарын өнеркәсіптік өсіруге қолайлы топырақ-климат жағдайлары, әсіресе оңтүстік өңірдің қолайлылығы ықпал етеді, бұл болашақта осы бағалы өсімдіктің жоғары өнімін алуға мүмкіндік береді. Жаңғақ дақылдарының өнімділігіне айтарлықтай зиян келтіретін аурулардан қорғау олардың өнімділігін арттыруға бағытталған негізгі шаралардың бірі болып табылады. Жаңғақ дақылдарын өсірудегі ең маңызды мәселе - оны бактериялық және саңырауқұлақ қоздырғыштарынан босату. Қазақстанда жаңғақ дақылдарының аурулары мен зиянкестерінің түрлік әртүрлілігін зерттеу бойынша мақсатты зерттеулер жүргізілген жоқ. Жүргізілген зерттеулердің жаңалығы - Қазақстанда алғаш рет микробиологиялық және молекулалық-генетикалық әдістер негізінде жеміс өсірудің оңтүстік аймағы жағдайында грек жаңғағының саңырауқұлақ және бактериялық аурулары анықталды.

Зерттеу нәтижелері оқшауланған ауру қоздырғыштардың көпшілігі саңырауқұлақтар, сондай-ақ жаңғақ ауруын тудыратын бактериялардың бірнеше түрі екенін көрсетті. Саңырауқұлақтардың 4 тұқымдары: *Alternaria*, *Fusarium* - саңырауқұлақ ауруларының қоздырғыштары; *Aspergillus*, *Penicillium* - қайталама популяция ретінде; сонымен қатар бактериялардың 2 тұқымдары: *Pantoea*, *Pseudomonas*, бактериялық аурулардың қоздырғыштары ретінде анықталды. Геномдық ДНҚ негізіндегі ПЦР арқылы саңырауқұлақтар мен бактериялық аурулардың қоздырғыштарын молекулалық сәйкестендіру зерттелген грек жаңғағының үлгілерінде фитопатогенді саңырауқұлақтар ретінде: *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, сонымен қатар фитопатогенді бактериялар: *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae* қоздырғыштары анықталғанын көрсетті. Жүргізілген зерттеу нәтижелері грек жаңғағының өнімділігін арттыру мақсатында оларды зиянды аурулардан қорғау жүйесін құруға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** грек жаңғағы, бактериялық аурулар, саңырауқұлақ аурулары, патогенділігін талдау, молекулалық сәйкестендіру, геномдық ДНК, ПЦР талдау

**Г.Н. Кайрова**<sup>1\*</sup>, **Э.С. Исмагулова**<sup>1</sup>, **С.Н. Олейченко**<sup>1</sup>,  
**Х. Басим**<sup>2</sup>, **А.К. Турсунова**<sup>3</sup>, **С.Б. Коробаева**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,  
г. Алматы, Республика Казахстан,

[gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz); [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru); [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

<sup>2</sup> «Университет Акдениз», г. Анталья, Турция, [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

<sup>3</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиёмбаева», г. Алматы, Казахстан, [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

<sup>4</sup> ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,  
г. Алматы, Республика Казахстан, [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

## ВЫЯВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ГРЕЦКОГО ОРЕХА В ЮЖНОЙ ЗОНЕ ПЛОДОВОДСТВА КАЗАХСТАНА

### **Аннотация**

Промышленному выращиванию орехоплодных культур в Республике Казахстан способствуют благоприятные почвенно-климатические условия, особенно в южном регионе, что позволяет в перспективе получать здесь высокие урожаи этого ценного растения. Значительный ущерб урожаю орехоплодных культур причиняют болезни, защита насаждений от которых является одним из основных мероприятий, направленных на повышение их продуктивности. Важнейшим вопросом в выращивании орехоплодных культур является освобождение его от бактериальных и грибных патогенов. В Казахстане целенаправленных исследований по изучению видового разнообразия болезней и вредителей орехоплодных культур не проводилось. Новизна проведенных исследований заключается в том, что впервые в Казахстане выявлены грибные и бактериальные болезни грецкого ореха в условиях южной зоны плодового хозяйства на основе микробиологических и молекулярно-генетических методов.

Результаты исследований показали, что большинство выделенных патогенов представляют собой грибы, а также несколько видов бактерий, вызывающие болезни грецкого ореха. Всего выделено 4 рода грибов: *Alternaria*, *Fusarium* - возбудители грибных болезней; *Aspergillus*, *Penicillium* как вторичное заселение; также 2 рода бактерий: *Pantoea*, *Pseudomonas*, как возбудители бактериальных болезней. Молекулярная идентификация возбудителей грибных и бактериальных болезней методом ПЦР на основе геномной ДНК показала, что исследуемые образцы грецкого ореха были идентифицированы как фитопатогенные грибы: *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, а также фитопатогенные бактерии: *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas oryzae*. Проведенные результаты исследований позволяют составить систему защиты грецкого ореха от вредоносных болезней с целью повышения продуктивности насаждений.

**Ключевые слова:** грецкий орех, бактериальные болезни, грибные болезни, проверка на патогенность, молекулярная идентификация, геномная ДНК, ПЦР анализ

*A.Kurishbayev<sup>1</sup>, S.Kaldybayev<sup>1</sup>, A.Naushabayev<sup>1</sup>, K.Mansurova\*<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>NJSC "Kazakh National Agrarian Research University". Almaty, Kazakhstan.*

*E-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)*

## **SALINE AND SWAMPY (WATERLOGGED) SOILS OF KAZAKHSTAN AND WAYS TO IMPROVE THEM**

### *Abstract*

The article describes the patterns of distribution of saline and swampy soils across the soil and climatic zones of Kazakhstan, describes the features of salt accumulation processes depending on geological development and identifies soil-halogenochemical provinces. Reclamation measures for their development are recommended. The most effective method of reclamation of hydromorphic meadow solonchaks of the chloride-sulfate type of salinization is leaching against the background of open deep horizontal drainage. Leaching of meadow solonchaks of the foothill plain of the Ili Alatau with a water norm of 5000 m<sup>3</sup>/ha provides desalination of the soil and soil thickness with a capacity of 0-80 cm. During soda salinization of solonchic meadow-chestnut soils, the application of 2.1 and 4.2 t/ha of 1% sulfuric acid solution ensures the transformation of the ionic composition of the pore solution from soda to sulfate, which is subsequently removed by leaching. On swampy (waterlogged) soils, the most rational is the creation of highly productive meadow agrocenoses and the preservation of meadow biocenoses.

**Key words:** arid landscape, salt accumulation, soil-halogenochemical provinces, salinization processes, soda salinization.

### **Introduction**

President of the Republic of Kazakhstan Kassym-Jomart Kemelevich Tokayev in his state of the Nation Address dated September 01, 2022 "A just state. A united nation. A prosperous society", speaking about the problems of agricultural development, noted that there is currently no full-fledged information for the development of agriculture. All the disparate information about the state of agricultural lands, water resources, irrigation systems and transport accessibility will be combined on a single digital platform [1]. Therefore, a special place for the development of the agro-industrial complex of Kazakhstan in the future will be given to the digitalization of all agricultural lands, that is, the relevance of creating an information database of saline and wetlands of Kazakhstan in the framework of fulfilling the instructions of the Head of State K.Tokayev's initiative to introduce digital monitoring and control over the rational use of agricultural land is obvious. Also, in a message dated September 02, 2023, he noted that "Modern agriculture is a high-tech industry. Land and climate are no longer the determining factor for the success of farmers, innovative solutions have come to the fore. Without modern science, the situation in the industry will not just stagnate, but worsen. Measures should be taken to develop agricultural science and, most importantly, its practical application in agriculture" [2].

It is known that saline soils are a common component of arid landscapes. They are found all over the world in more than 100 countries. 900 million hectares of land in the world are subject to salinization to one degree or another, which is ~ 6% of all soils or about 20% of all developed territories [3]. According to Massoud estimates, 23% of arable land (7×10<sup>9</sup> hectares) is saline, and 37% is sodic [4]. Moreover, the trend of increasing soil salinity persists, especially in irrigated agricultural soils [5], where half of the area is subject to a high degree of salinity.

Saline soils are mainly distributed in Central Asia and Kazakhstan, they are also found in Western Siberia and Western China. Most of the saline soils are concentrated in Kazakhstan. Due to



the physical and geographical features of our Republic, more than 80% of the saline soils of the former USSR are concentrated in it, which is more than 111.5 million hectares or 41% of the republic's area. It is located in the most saline part of the planet's land – Central Asia, which accounts for 1/5 or 191 million hectares of saline soils in the world (953 million hectares), which is equal to the area of similar soils in Africa and America combined [6]. Saline soils are widespread in the Republic of Kazakhstan. If solonetz and solonchak soils reign in its northern and central parts, then solonchaks and solonchakous soils dominate in the southern, southwestern and southeastern parts.

A significant part of the intermountain depressions and foothill plains of the Almaty region are occupied (2.7 million hectares or 12.2%) by saline soils, where the proportions of weakly, medium, strongly and very strongly saline species, respectively, are 30, 20, 37, 13%. According to the chemistry of salinity, they belong to the soda-sulfate province. Their area, due to the global aridization of the planet, which began in the second half of the XIX century and continues in the coming century, tends to grow steadily, both in terms of the degree of salinity and the area of distribution. Data from the analysis of changes in the temperature of the surface air layer of the foothill plain of the Northern Tien Shan in 1935-1995 showed an increase in its average annual value by 1.4 ° C, by 1 ° C during the growing season and by 2 ° C for the months of October-March, i.e. summer became hotter and winter warmer [7]. The main factors contributing to the almost ubiquitous spread of saline soils in the Ili depression are the low hydrothermal coefficient (0.5-0.7), showing a high level of its dryness, a high sum of active temperatures ( $\sum t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  3500) and weak drainage of the territory with a close occurrence (1.0-4.0m) of groundwater.

The main method of reclamation of saline soils of the depression is leaching against the background of artificial drainage. However, this method is unacceptable for alkaline soda-saline soils, which is due to their extremely low water permeability and weak solubility of soda.

Soda-saline soils are found in all continents from the tropical to the polar zones, but they are most widespread in the Northern Hemisphere [8]. The area of soda-saline soils in the countries of the former USSR is 120 million. ha and its catastrophic growth puts the problem of reclamation of soda-saline soils on one of the first places in modern reclamation soil science [9]. The main areas of soda salinity, which include solonetz and solonchak soils, tend to 55-48 ° c in the European part, and 52-58 ° c in the Asian part, spreading in solid massifs or separate foci [10]. In the Asian part, the largest arrays of soda salinity are confined to the forest-steppe zone of Western Siberia, the southwestern part of which is located within the territory of the Republic of Kazakhstan.

Within the republic, soda-saline soils have become focal among zonal (chernozem and chestnut) soils in the northern, northeastern and introzonal (hydromorphic and semi-hydromorphic) soils in the southern, southwestern and southeastern regions. The area of soda-saline soils in the latter is 7,095 million hectares [11], 18.6% of them were distributed in Almaty, 47.7% of Dzhambul, 27.3% of Turkestan and 21.7% of Kyzylorda regions, among which the proportion of soils with a pronounced saline horizon "B<sub>1</sub>" is 19.0, 12.3, 100 and 70.5%, respectively. The importance of the problem of increasing the fertility of such soils increases due to their spread among the most fertile soils of the foothill plain of the Northern Tien Shan - meadow, meadow-gray and meadow-chestnut soils. Here, the shortage of crops due to soda salinity ranges from 15 to 45% [12]. This is due to the presence of spots among arable land with oppressed or deprived vegetation. Their area ranges from several tens of square meters to several hectares. Small and medium-sized spots are annually fully exposed to all types of agricultural practices, from plowing to harvesting, i.e. significant material, monetary and labor resources are spent on them and, accordingly, devalued. Larger plots, as a rule, are not involved in arable land. The above circumstances indicate the urgent need for reclamation of soda-saline soils located in the zone of irrigated agriculture.

As is known, reclamation of any soil, including saline, requires studying not only the composition and properties of the soil, i.e. determining its soil-reclamation state, but also the genesis. Therefore, ignorance of the origin of soda soils can greatly complicate their reclamation. Since the foci of soda salinization are concentrated in the northeast and southeast of the republic and are far apart from each other, and accordingly the factors contributing to their formation are in various

combinations, argiogi should be expected that they are heterogeneous in origin and require a differentiated approach in determining the methods of their reclamation.

The presence of a significant area of neutral and alkaline soda-saline soils in areas of intensive agriculture and focal distribution among zonal and intrazonal soils requires the determination of methods to increase their fertility.

#### ***Materials and methods***

According to the report on the state and use of lands of the Republic of Kazakhstan for 2020, there are 35.8 million hectares of saline and 58.2 million hectares of saline soils in the Republic, which occupy 16.7 and 27.1% of the agricultural land area, respectively. Solonchaks account for a small proportion of the total area of saline soils in Kazakhstan. Their share in the structure of the soil cover increases slightly only in the southern half of the republic, which is a closed inland area that does not have free flow into open ocean basins. In turn, this area is divided into 3 extensive independent intracontinental depressions, with their closed drainage basins and large lake basins in the hypsometrically lowest parts. These are the Caspian lowland with the Caspian Sea, the Turan lowland with the Aral Sea and the Balkhash-Alakol and Ili depressions with the Balkhash lake. In all three depressions, as the runoff moves towards the final basin, its mineralization increases, the amount of saline soils increases, reaching a maximum on its coasts. The peculiarities of the geological development of Kazakhstan create the following prerequisites for the widespread spread of salt accumulation processes:

- formation of vast drainless plains with poor natural drainage;
- the predominance of loose rocks in sedimentary complexes with low filtration coefficients and weak water loss, gypsum carbonate with residual salinity;
- the formation of mountain ranges in the south-east, for which the plains of Kazakhstan serve as the basis for the accumulation of soluble products.

Long-term research allowed V. M. Borovsky (1982) to identify four soil-halogenochemical provinces on the territory of Kazakhstan [13]:

1. The basin of the Caspian Sea runoff with a predominance of sulfate-chloride and chloride salt accumulation;
2. The Aral Sea drainage basin with chloride-sulfate type of salt accumulation;
3. Lake drain pool. Balkhash with soda-sulfate salting;
4. The drainage basin of the Karsk Sea with a predominance of chloride-sulfate salt accumulation. The first three provinces belong to the closed reservoirs of the southern part of the republic, the fourth province communicates with the World Ocean through the Karsk Sea and covers northern, central and eastern Kazakhstan.

Waterlogged soils occupy 2.9 million hectares in the republic, of which 224.9 thousand hectares are in arable land. This group is mainly represented by hydromorphic and semi-hydromorphic soils. Floodplain lands amount to 1.1 million hectares, non-floodplain lands - 1.8 million hectares.

The most significant areas of soils of this group are in the Karaganda region – 0.6 million hectares. There are 0.2-0.3 million hectares of waterlogged lands in Kostanay, West Kazakhstan, Pavlodar, Aktobe, and Almaty regions.

The lands of this group are mainly represented by soils occupying floodplains and floodplain terraces of rivers, as well as non-floodplain depressions and depressions, including natural and artificial estuaries. The excess of meltwater and the duration of flooding negatively affect the timing of sowing, maturation and yield of crops. In this regard, it is more expedient to use the soils of this group as hayfields.

The area of wetlands is 1.1 million hectares, of which 23.9 thousand hectares are in arable land, of which 15.3 thousand hectares are in irrigated arable land.



**Figure 1.** Saline soils (a), swampy soils (waterlogged) (b)

They were formed in conditions of excessive moisture and are mainly represented by boggy and meadow-boggy soils. They are distributed on the territory of all regions, except Mangystau, in small areas. In semi-desert and desert zones, boggy soils are found in depressions abundantly moistened by surface and groundwater: some of them dry out periodically (but the level of soil moisture usually does not fall below 0.5 m), while others are under water for a long time. They are divided into two subtypes: turf-boggy and silty-boggy and, depending on the amount of semi-decomposed plant residues, they have turf, turf-humus and humus-silty, in color from dark brown to bluish-gray, the upper organogenic horizon [14].

Meadow-boggy semi-desert and desert soils are common in deep depressions on flat plains and along river terraces in areas with groundwater at a depth of 0.5-1.5 m. They experience prolonged ground moisture and annual flooding. They have an unstable water regime, as a result of which, in dry periods, the falling swamp vegetation is replaced by meadow vegetation. In this case, there is a discrepancy between the profile of the soil and the nature of vegetation on its surface. They are characterized by a clear separation of the entire profile and the absence or low thickness (less than 20 cm) of the turf horizon, which distinguishes them from meadow and boggy turf soils. Boggy soils are found in the most depressed areas of the relief, occupying the bottoms of drying lakes and lowering the groundwater wedging zone on the removal cones. They are most often found in the form of small contours among meadow and meadow-boggy soils. A distinctive feature of these soils is the constant excessive moisture due to the close (within half a meter) occurrence of groundwater or due to periodic, varying duration of flooding. Groundwater (fresh and solonetzic) lies at a depth of 0.5-1 m in autumn, and in the winter-spring period partially merges with surface waters in summer. Excess moisture in the anaerobic conditions of soil formation leads to the accumulation of a significant amount of organic substances in the upper horizon and the gluing of the profile. The soil profile is usually moist, heavily peeled, and saturated with a large number of living and dilapidated plant remains [15].

#### ***Research results and their discussion***

For the development of hydromorphic meadow solonchaks of the chloride-sulfate type of the hydromorphic strip, it is necessary to lay a deep open horizontal drainage. Against this background, capital leaching, with a water norm of 5 thousand m<sup>3</sup> / ha, leads to stratification of the upper 0-80 cm soil layer at a degree of 0.6-0.8%.

To ensure an irreversible process of salinization of meadow solonchaks, during the lighting period, a leaching irrigation regime with a humidity of 85% of the from lowest moisture capacity (LMC) is necessary (Figure 2). To prevent secondary salinization of the soil, preventive leaching should be carried out annually in early spring during the off-season period, with a norm of 1160 m<sup>3</sup>/ha of water. With an increase in the groundwater level during the non-vegetation period and the presence of ascending capillary moisture currents from the pressure groundwater, seasonal soil salinization is possible.

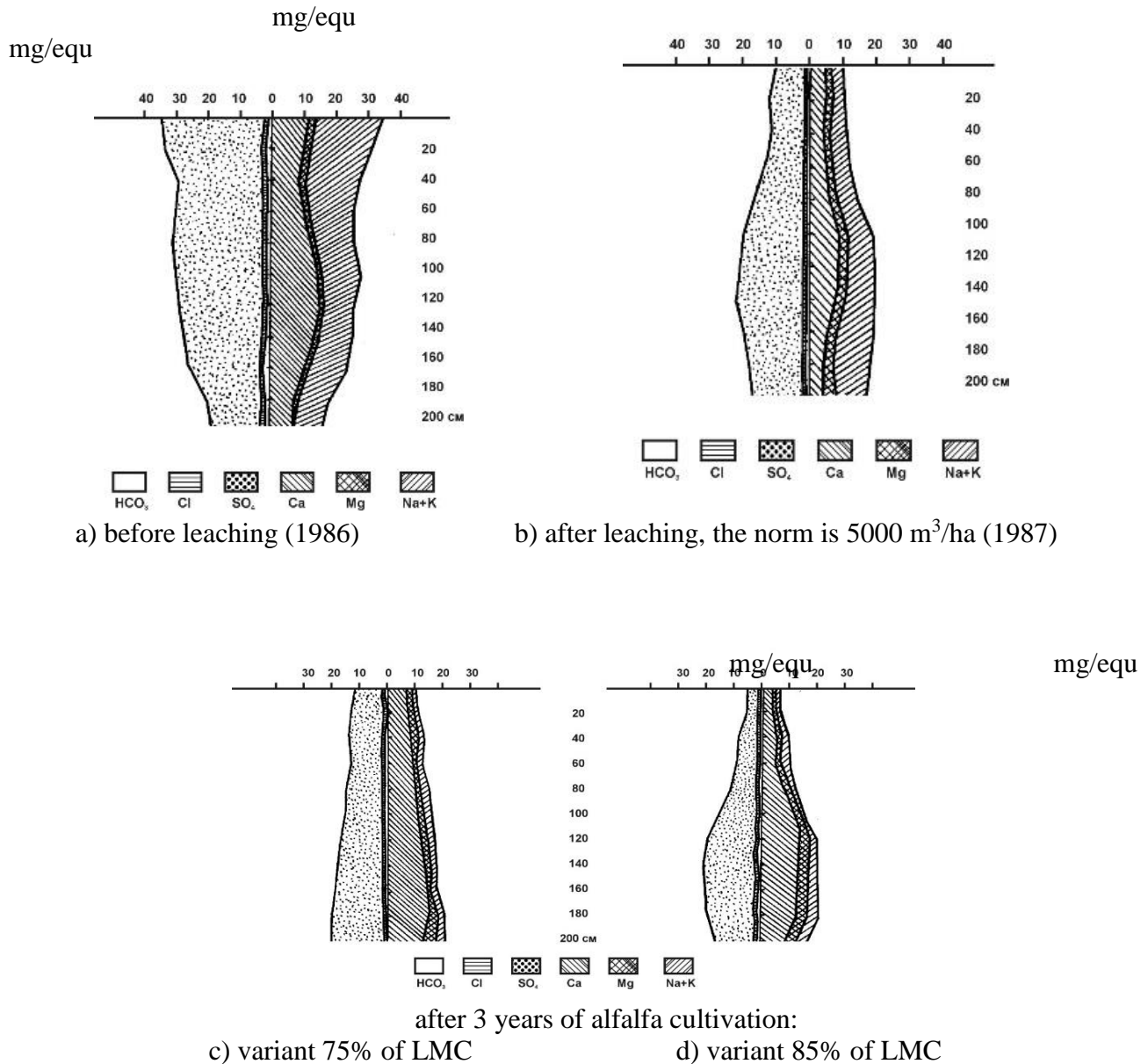


Figure 2. Changes in the salt profile of meadow solonchaks during reclamation

In the natural insufficiently drained territories of the foothill plains of the Ili Alatau, for soils of semi-hydromorphic and hydromorphic types of water regime, the most rational and economical method of combating salinization of irrigated lands is a deep (3.0-3.5 m) horizontal closed drainage, with an inter-wind distance of 200-300 m, which allows to keep the groundwater level below the critical depth., in seasonal, annual and multi-year cycles, and thereby prevent the process of secondary salinization of soils.

The cultivation of salt-resistant crops on weakly and medium surface-soda-saline solonetzic soils gives a completely satisfactory yield, which makes it possible to include these soils in arable land, however, they do not eliminate the soda content and, accordingly, the excessive alkalinity of the soil solution [16].

The 4-year standing of alfalfa increases the humus content of the arable layer by 0.29%, and barley and safflower reduce it by 0.95 and 1.18%, respectively.

The application of a 1% solution of sulfuric acid into slightly sodic-saline solonetzic meadow-chestnut soil at doses of 2.1 and 4.2 t/ha changes the type of salinity from soda to sulfate, without affecting the degree of salinity and productivity of spring barley (Table 1).

**Table 1** - Effect of sulfuric acid on the composition of absorbed bases of soda-saline meadow-chestnut soil, mg-eq/ %

Experience variant	Depth, cm	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Amount, mg-eq per 100 g of soil
Control	0-20	9,6	8,8	1,85	20,25
		47,41	43,46	9,13	
	20-40	10,4	10,0	1,98	22,38
		46,47	44,68	8,89	
2,1 t/ha H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0-20	9,6	9,2	2,15	20,95
		45,82	43,91	10,26	
	20-40	10,4	8,8	2,50	21,70
		47,93	40,55	11,52	
4,2 t/ha H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0-10	11,6	9,2	2,08	22,88
		50,70	40,21	9,09	
	20-40	11,6	9,2	2,08	22,88
		50,70	40,21	9,09	

Drainage of waterlogged sloping soils has an important anti-erosion value, since the drainage system intercepts and removes excess moisture during wet periods, thereby reducing the intensity of surface runoff in spring - during the most active period of soil leaching. It should be noted that in drained areas with poorly permeable soils, the volume of surface runoff is 30-50% less, and soil losses are mainly 30% less than from non-drained ones.

On existing drained lands, as well as on lands of short-term humidification, the most effective methods of drainage should be widely used - closed horizontal drainage, as well as drainage by hollows.

To optimize the soil fertility of reclaimed territories, drainage is advisable based on the calculation of their use for meadow lands (drainage rate of 50-80 cm). This makes it possible to completely eliminate or reduce adverse changes in the drained soils.

An important problem is the elimination of soil compaction, which is created during the operation of heavy agricultural machinery, as a result of which weakly permeable layers are formed at a depth of 30-50 cm, leading to stagnation of water in the upper layers of the soil due to their low water permeability; this leads to the formation of surface runoff. Reducing compaction and improving soil permeability is achieved by periodic loosening (every two to five years) in certain areas to a depth of 40-60 cm at an angle of more than 30 to the direction of tillage. Agromeliorative measures to eliminate compaction should be applied at values of addition density on loams of more than 1.50-1.52 g / cm<sup>3</sup>, while non-capillary porosity should be less than 10%, pH values - 7-8; values of filtration coefficients-less than 0.3 m / day.

Currently, mowing, deep loosening, solid and striped are used. Strip loosening is performed in the form of separate strips. All activities are carried out with soil moisture in the loosening zone of 60-80% of the lowest moisture capacity.

To increase the duration of deep loosening, improve the water-physical and agrochemical properties of drained sloping slightly permeable mineral soils and their fertility in combination with loosening, chemical and biological reclamation of arable and sub-arable horizons should be used: the introduction of high doses of phosphogypsum, chemical meliorants, mineral and organic fertilizers into the sub-arable layer, the cultivation of crops with an intensively developing root system. High dehumidification efficiency is achieved in combination with other measures, with crop rotations of perennial grasses.

All land reclamation measures should be aimed at creating sustainable and productive agricultural landscapes that meet the requirements of not only economic, but also environmental efficiency.

The specifics of the functioning of swampy and waterlogged soils during techno- and agrogenesis will determine the need to create our highly productive seeded meadows. The creation of meadow agrocenoses on these soils most fully meets the principles of rational use and soil protection.

Drainage of swampy soils improves aeration of the root zone, which allows soils to warm up more quickly, and also leads to an overall improvement in the upper layer, i.e. those horizons that are susceptible to cultivation.

Gley strongly swampy soils (surface-gley and ground-gley) are characterized by a sharply unfavorable water regime that inhibits the development of cultivated plants. Gley soils on heavy rocks should also be attributed to this group. The improvement of soils in this group should be based on their reclamation with the installation of a drainage system.

The development of the lands of the Tash-Utkul massif, located with a complex complex of land reclamation to regulate the water-salt regime of saline, waterlogged, swampy soils and groundwater.

For example, vertical drainage is most acceptable on the left bank according to hydrodynamic conditions [17]. To optimize the water-salt regime of the lands of the first stage of construction, drainage structures should have an average annual flow rate of 1086 l/sec (module 0.146 l/sec/ha), which can be provided with simultaneous operation of 67 vertical drainage wells. Each of them serves 112 hectares, and taking into account the impact on the associated non-irrigated areas - 150-170 hectares.

On the right bank, according to hydrodynamic conditions, closed horizontal drainage with a depth of 3.0-3.5 m is preferred. At the time of irrigation in the center of the drainage, the groundwater level rises to 2.04-2.20, after their termination it will decrease to 2.3 m. Here, drainage with a length of 18.5 meters per 1 hectare (average annual flow modulus 0.07–0.16 l/sec/ ha) is required to ensure a favorable water-salt regime. Optimization of the water-salt regime and the groundwater level of irrigated lands will have a beneficial effect on the adjacent non-irrigated territory: the reclamation situation will improve, the productivity of pastures and hayfields will increase.

Meadow-type soils (waterlogged, boggy) are associated primarily with river valleys, various depressions and depressions of non-valley spaces, but unlike saline soils, the majority are occupied by non-negative elements of microrelief, and larger negative landforms.

These soils are typical for many regions of Kazakhstan, especially for the West Siberian, Caspian, Turanian regions and river valleys. There are more than 7 thousand large and small rivers in Kazakhstan - Irtysh, Ural, Tobol, Ishim, Syrdarya, Chu, Ili, Karatal, etc.

Most of these rivers have developed valleys, the width and development of river valleys very often does not depend on the size of the river itself, the width of its bed and the power of the water flow.

According to the generally accepted position in river valleys, or floodplains, three parts are distinguished: the riverine, central and near-coastal floodplains. Meadow soils (waterlogged wetlands) are formed in river valleys, along estuaries and smaller depressions. Any floodplain is a valuable agricultural land suitable for all-round use. First of all, these are hayfields, where with the help of simple measures - the destruction of low-value non-edible shrubs, the sowing of grasses and other crops of improvers, a significant amount of feed can be obtained, i.e. used as pastures [18].

### ***Conclusions***

The area of saline soils of the republic is 35,817.4 thousand hectares, the share as a percentage of the total area of agricultural land (214,348.8 thousand hectares) is 16.7%, and the area of wetlands is 1083.4 thousand hectares (0.5% of the total area of farmland).

According to long-term research, four soil-halogenochemical provinces are distinguished on the territory of Kazakhstan.

The area of wetlands in Kazakhstan is 1.1 million hectares, of which 23.9 thousand hectares are in arable land, of which 15.3 thousand hectares are in irrigated arable land, and waterlogged soils occupy 2.9 million hectares, of which 224.9 thousand hectares are in arable land. This group is mainly represented by hydromorphic and semi-hydromorphic soils. Floodplain lands amount to 1.1 million hectares, non-floodplain lands - 1.8 million hectares.

For the development of hydromorphic meadow solonchaks of the chloride-sulfate type of the hydromorphic strip, it is necessary to lay a deep open horizontal drainage. Against this background, capital leaching, with a water norm of 5 thousand m<sup>3</sup> / ha, leads to salinization of the upper 0-80 cm of the soil layer at a degree of 0.6-0.8%. To ensure an irreversible process of salinization of meadow solonchaks, during the development period, a leaching irrigation regime with a humidity of 85% of the soil moisture content is necessary. To prevent secondary salinization of the soil, preventive leaching should be carried out annually in early spring during the off-season period, with a norm of 1160 m<sup>3</sup>/ha of water.

The cultivation of salt-resistant crops on weakly and medium surface-soda-saline solonetzic soils gives a completely satisfactory yield, which makes it possible to include these soils in arable land, however, they do not eliminate the soda content and, accordingly, the excessive alkalinity of the soil solution. The application of a 1% solution of sulfuric acid into slightly sodic-saline solonetzic meadow-chestnut soil at doses of 2.1 and 4.2 t/ha changes the type of salinity from soda to sulfate, without affecting the degree of salinity and productivity of spring barley.

In river valleys, or floodplains, there are three parts: the riverine, central and near-coastal floodplains. Meadow soils (waterlogged wetlands) are formed in river valleys, along estuaries and smaller depressions. In these soils, according to hydrodynamic conditions, closed horizontal drainage with a depth of 3.0-3.5 m is preferable. Any floodplain is a valuable agricultural land suitable for all-round use. First of all, these are hayfields, where with the help of simple measures - the destruction of low-value non-edible shrubs, the sowing of grasses and other crops of improvers, a significant amount of feed can be obtained, i.e. used as pastures.

### References

1. The message of the Head of State Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan. *Kazakhstanskaya pravda*. September 2, 2023. No.166 (300043). Pp. 1-5
2. The message of the Head of State Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan. *Kazakhstanskaya pravda*. September 2, 2023. No.166 (300043). Pp. 1-5
3. Flowers T. 2004. Improving crop salt tolerance // *Journal of Experimental Botany* Vol. 55. P. 307-319. Gamalero E., Berta G., Bernard R.G. 2009. The use of Microorganisms to Facilitate the Growth of Plants in Saline Soils // *Microbial Strategies for Crop Improvement*. Berlin Heidelberg. Springer. pp. 1-22.
4. Massoud FI (1981) Salt affected soils at a global scale for control. FAO Land and Water Development Division Technical Paper, Rome, Italy, 21pp.
5. Kovda V.A. Problems of desertification and soil salinization in arid areas of the world. M.: Nauka. 2008. 415 p.
6. Modeling of the processes of salinization and salinization of soils. M., Nauka. 1980. pp.12-14.
7. Piven E.N. Changes in the flow of rivers in the Ili-Balkhash region. In the book. *International Environmental Forum Balkhash 2000*. Almaty, 2000. pp.36-37.
8. Kumar A., Abrol J.P. Performance of five perennial forage grasses as influenced by gypsum levels in a highly sodic soil. *Indian Journal Agricultural Science*. 1979. v. 49, No. 6, p. 473-477.
9. Sabolich. K. The influence of soda on soil formation processes and soil properties. *Proceedings of the international symposium of soda-saline soils*. Proceedings of the Institute of Soil Science and Agrochemistry, vol. VI, Yerevan. 1971. pp.35-55.
10. Kondorskaya N.I. Geographical distribution of soda salinity soils in the USSR. *Soil science*. No.9. 1965. pp.10-15.

11. Borovsky V.M. Geochemistry of saline soils of Kazakhstan. M.; Science. 1978. 172s.
12. Kaldybaev S. Scientific foundations for improving saline and light soils of the foothill plain of the Trans-Ili Alatau. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. Almaty, 2004. 252 p.
13. Summary analytical report on the state and use of the lands of the Republic of Kazakhstan for 2020. Nur-Sultan, 2021. – pp.102-104.
14. Classification and diagnostics of soils of the USSR. Kolos. 1977. - 175 p.
15. The main diagnostic indicators of soils of lowland, mountainous and foothill territories. Alma-Ata. 1989-1995. - Volumes I and II.
16. Naushabayev A.H., Kubenkulov K.K., Oshakbayeva Zh.O., Seitkali N. Acidification of soda-saline solonchic meadow-chestnut soils. Research, results. No.4 (88). 2020. – pp. 257-267.
17. Akanov Zh.U., Korobkin V.A. Regulation of the water-salt regime of soils of the Tash-Utkul massif. Nauka Publishing House of the Kazakh SSR, Alma-Ata, 1982. – 200 p.
18. Recommendation for measures to combat pasture degradation. Almaty 2020. – 41 p.

*А.Күришбаев<sup>1</sup>, С.Қалдыбаев<sup>1</sup>, А.Наушабаев<sup>1</sup>, К.Мансурова<sup>\*1</sup>*

*<sup>1</sup>НАО «Казакский анциональный аграрный исследовательский университет». Алматы, Казахстан. E-mail: mansurova\_kamshat@mail.ru*

## **ЗАСОЛЕННЫЕ И ЗАБОЛОЧЕННЫЕ (ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫЕ) ПОЧВЫ КАЗАХСТАНА И ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ**

### **Аннотация**

В статье изложены закономерности распространения засоленных и заболоченных почв по почвенно-климатическим зонам Казахстана, приведены особенности процессов соленакопления в зависимости от геологического развития и выделены почвенно-галогеохимические провинции. Рекомендованы мелиоративные мероприятия по их освоению. Наиболее эффективным приемом мелиорации сазовых гидроморфных луговых солончаков хлоридно-сульфатного типа засоления является промывка на фоне открытого глубокого горизонтального дренажа. Промывка луговых солончаков предгорной равнины Илийского Алатау нормой воды 5 тыс.м<sup>3</sup> /га обеспечивает рассоление почвенно-грунтовой толщи мощностью 0-80 см. При содовом засолении солонцеватых лугово-каштановых почв внесение 2,1 и 4,2 т/га 1%-го раствора серной кислоты обеспечивает трансформацию ионного состава порового раствора от содового в сторону сульфатного, которое в последующем удаляется промывкой. На заболоченных (переувлажненных) почвах наиболее рациональным является создание высокопродуктивных луговых агроценозов и сохранение луговых биоценозов.

**Ключевые слова:** аридный ландшафт, соленакопление, почвенно-галогеохимические провинции, процессы рассоления, содовое засоление.

*А.Күрішбаев<sup>1</sup>, С.Қалдыбаев<sup>1</sup>, А.Наушабаев<sup>1</sup>, К.Мансурова<sup>\*1</sup>*

*<sup>1</sup> «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ. Алматы, Қазақстан. E-mail: mansurova\_kamshat@mail.ru*

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТҰЗДАНҒАН ЖӘНЕ БАТПАҚТАНҒАН (АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНҒАН) ТОПЫРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖАҚСARTУ ЖОЛДАРЫ**

### **Аңдатпа**

Мақалада Қазақстанның топырақ-климаттық аймақтары бойынша тұзданған және батпақтанған топырақтардың таралу заңдылықтары баяндалған, геологиялық дамуына байланысты тұздардың жинақталу үрдістерінің ерекшеліктері келтірілген және топырақ-галогеохимиялық өңірлері бөлінген. Оларды игеру бойынша мелиоративтік іс-шаралар



ұсынылады. Хлоридті-сульфатты түрде тұзданған сазды гидроморфты шалғынды сортаңдарды мелиорациялаудың ең тиімді әдісі ашық терең көлденең дренаж аясында шаю болып табылады. Іле Алатауы бөктеріндегі жазықтықтағы шалғынды сортаңдарды 5000 м<sup>3</sup> /га су нормасымен шаю, 0-80 см топырақ қалыңдығының тұзсыздануын қамтамасыз етеді. Кебірленген шалғынды-қоңыр топырақтардың содалы тұздануы кезінде күкірт қышқылының 1% ерітіндісін 2,1 және 4,2 т/га мөлшерде енгізу түтікше ерітіндісінің иондық құрамын содалыдан сульфаттыға қарай трансформациялауды қамтамасыз етеді, соңғысы шаю арқылы жойылады. Батпақты (артық ылғалданған) топырақтарда жоғары өнімді шалғынды агроценоздарды қалыптастыру және шалғынды биоценоздарды сақтау ең ұтымды әдіс болып табылады.

**Кілт сөздер:** құрғақ ландшафт, тұз жинақталу, топырақ - галогеохимиялық өңірлер, тұзсыздандыру үрдістері, содалы тұздану.

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ  
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ  
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

МРНТИ 34.27.17

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/12>

<sup>1,2</sup>Г.Б. Танабекова, <sup>2,3\*</sup>Р.В. Яценко

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті,  
Алматы, Қазақстан, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2</sup>ҚРҒЖБМ ҒК «Зоология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

<sup>3</sup>Тетис ғылыми қоғамы, Алматы, Қазақстан, [rjashenko@zool.kz](mailto:rjashenko@zool.kz) \*

ІЛЕ АЛАТАУЫНДАҒЫ ДОЛАНА ЖАПЫРАҚ ШИРАТҚЫШТЫҢ  
ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

*Аңдатпа*

Мақалада Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында долана жапырақ ширатқыштың *Saxoecia crataegana* Нв. дамуының географиялық және экологиялық ерекшеліктері бойынша зерттеу нәтижелері туралы мәліметтер келтірілген.

Зерттеудің негізгі мақсаты - осы зиянкестердің дамуына әсер ететін факторларды нақтылау, долана жапырақ ширатқыштың *Saxoecia crataegana* Нв. фенологиялық және экологиялық ерекшеліктерін анықтау және Сиверс алма ағашының осы зиянкестермен уақтылы күресу шарасын қолдану үшін ең осал кезеңдерін анықтау.

Зерттеу барысында долана жапырақ ширатқыштың дамуына әсер ететін нақты күндер мен абиотикалық факторлар анықталды. Долана жапырақ ширатқыштың функциясының зерттеу нәтижелері жинақталды, сонымен қатар осы зиянкестердің дамуының фенологиялық күнтізбесі дайындалды. Алматы облысының тау етегі аймағында Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында зиянкестер 2018-2019, 2023 жылдары бір рет ұрпақ берді. Зиянкестердің ерекше қауіпті кезеңінің ұзақтығы ауа - райына байланысты 35-тен 40 күнге дейін созылды. Бұл зиянкестермен күресу үшін фенологиялық және экологиялық деректерді нақты білу өте маңызды. Заманауи фенологиялық деректерді анықтағаннан кейін механикалық, биологиялық немесе химиялық бақылау шараларын қолдануға болады. Аталмыш зерттеулер жаһандық деңгейде ерекше маңызға ие Сиверс алма ағашын сақтауға бағытталған.

**Кілт сөздер:** долана жапырақшасы, Сиверс алма ағашы, Іле Алатауы.

**Кіріспе**

Сиверс алма ағашы - олигоцен дәуірінен бері белгілі және таулы-орталықазия типінің қатарындағы реликті түр. Түрдің ерекше құндылығы - ол бірегей ұрық плазмасының сақтаушысы және көптеген алма сорттарының атасы [1, 2]. Сиверс алма ағашының табиғи екпелері әлемдік өсімдіктер қауымдастығында теңдесі жоқ [3]. Олар қазіргі уақытта алма ағашының мәдениетін сақтау мен дамытудың әлемдегі жалғыз табиғи генетикалық негізі ретінде әлемдік маңызы бар деп танылды [4, 5, 6].

Зерттеудің өзектілігі - соңғы бірнеше онжылдықта бұл түрдің ауқымы айтарлықтай қысқарды, бұл мемлекеттік және экономикалық қажеттіліктерге, жабайы популяциялардың генетикалық және экологиялық ластануына және аймақтың айналасындағы қауіпті зиянкестердің дамуына байланысты.

XX ғасырдың ортасында Іле Алатауындағы жабайы алмаларды зерттеуші А.Д. Джанғалиев болды, ол фитоценодикалық, түрлік және популяциялық деңгейде Қазақстанның тау жүйесіндегі Сиверс алма ағаштарын зерттеді. Зерттеулер көрсеткендей, жергілікті ормандар жоғары полиморфизмге және генетикалық қайталануға ие [7, 8, 9].

Сарапшылардың пікірінше, жағдай қазірдің өзінде өте күрделі, өйткені қазіргі уақытта жабайы алма ағаштарының қазақстандық популяциясының бірегей әртүрлілігі қарқынды түрде азайып келеді, бұл оның генофондысының құндылығының төмендеуіне әкеледі. Әрине, бұл ресурстарды қалпына келтіру қазірдің өзінде қиын, өйткені көптеген жергілікті популяцияларда алма ағашының табиғи қалпына келуі іс жүзінде жоқ. Сонымен қатар, өсірілетін алма бақтарының жеміс ормандарының жабайы популяцияларына жақын орналасуы маңызды мәселе болып табылады. Табиғи популяциялардың буферлік қорғау аймағы көбінесе сақталмайды. Жабайы алма ағаштарына өсімдіктердің бөтен түрлерінен басқа зиянкестер және жабайы алманың аурулары қауіп төндіреді [10].

Ағаштардың ерте маусымдық дефолиациясы әсіресе жеміс ағаштарының ағзасына зиянды әсер етеді, нәтижесінде зиянкестер санының өсуі басталғаннан кейінгі бірнеше жыл ішінде ағаштардың радиалды өсуі едәуір қысқаруы мүмкін [11]. Ағаш өсуінің мұндай төмендеуі патогендік саңырауқұлақтардың, бактериялар мен зиянкес жәндіктердің көбеюіне ықпал етеді, бұл өз кезегінде ағаштардың одан әрі кебуіне әкеліп соғады.

Өсімдіктерді зиянкестерден қорғаудың негізгі шарттарының бірі - фенологиялық деректерді қолдануға негізделген әртүрлі кешенді шаралардың уақтылы жүргізуі [12]. Зиянды жәндіктердің пайда болуы мен даму уақытын болжау және бақылау басты әрі өте қиын міндет болып табылады, өйткені заманауи әдістерді әзірлеу зиянкес жәндіктермен күресу бойынша іс-шаралардың уақытын дәл анықтап алуды талап етеді. Lepidoptera қабыршаққанаттылар зиянкестердің ішінде ерекше орын алады [13, 14].

Табиғатта жеміс-жидек дақылдарының жемістері мен жапырақтарын жоятын көптеген зиянды жәндіктер бар. Қазақстанның таулы алма ағаштары долана жапырақтарының көбеюі мен қоныстануының тұрақты ошақтары болып табылады. Долана жапырағының қысқаша сипаттамасы. Алдыңғы қанаттардың негізгі түсі қоңыр-сұр, аталықтарында сары тозандану бар. Өрнектерінің түсі қара-қоңыр (аталықтары айқын, жиектері айқын, аналықтарда бұлыңғыр), дөңгелек шыңы бар қиғаш базальды дақтан тұрады, көлбеу орналасқан кең және ісінген ортаңғы жолақ, қанаттың алдыңғы жағында өте күрт тарылған (көбінесе жолақ алдыңғы жиекке жетпейді) және біріктірілген апикальды және сыртқы дақтар қанаттың артқы бұрышынан жоғары сыртқы жиекке жететін біртіндеп тарылатын, қылыш тәрізді қисық таспа түрінде болады. Артқы қанаттары бір түсті қоңыр-сұр, аналықтарының қанаттарының шыңында қызғылт жабыны бар. Жұмыртқалары бозғылт сары, биіктігі 0,7-0,8, қалыңдығы 0,5 мм дөңгелек шыңдары бар сәл тегістелген цилиндрлер; олар 20-90 данадан субстратқа тігінен сопақша, жалпақ сұр-қоңыр қалқандар түрінде 0,2-0,5 см доғалы бір қабатты қатарларда орналасқан. Қыстағаннан кейін қалқандар ақ түске айналады және әк шашырауына ұқсайды. Дернәсілдер 20-23 мм, қою сұр немесе жасыл-қара, басы, кеуде аяқтары, кеуде алды және анальды қалқандар, сондай-ақ дененің хет негіздеріндегі қалқандар қара, жылтыр болып табылады. Қуыршақтар 13-16 мм, қара қоңыр, сәл жылтыр; сегіз ілмек тәрізді қылшықтармен ұзартылған, тегістелмеген бойлық мыжылған папиллярлы форма түріндегі кремастер, оның төртеуі конус тәрізді шыңында және екі жағында орналасқан.

### ***Материалдар және әдістер***

Зерттеулер Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында орналасқан Сиверс алма ағашының екпелерін зертханалық талдау, маршруттық және стационарлық зерттеу әдістермен жүргізілді.

Іле Алатауында Сиверс алмасы теңіз деңгейінен 900-1500 м биіктікте және оңтүстік беткейлерде 1500-1700 м биіктікте өседі. Іле Алатауында жабайы алма өсірудің оңтайлы жағдайлары таулардың солтүстік беткейлерінде 1300-1600 м биіктікте байқалды.

Зерттеу нысаны дамудың әртүрлі кезеңдеріндегі зиянкестермен қоныстанған жапырақтар болды: әр түрлі жастағы дернәсілдер, қуыршақтар және ересектер. Зерттеулер зертханалық және далалық жағдайларда 2018-2019, 2023 жылдар аралығында жүргізілді. Зиянкестердің түрлерін анықтау үшін: ауылшаруашылық зиянкестерін, зиянды және пайдалы жәндіктерді анықтауыштар, әдістемелік ұсыныстар мен нұсқаулар қолданылды [15].

Далалық бақылаулар мен зерттеулер кезінде жиналған көбелектер мен дернәсілдер сыйымдылығы 0,5 л шыны банкаларға орналастырылды немесе шыны түтіктер, дернәсілдермен бірге жиналған Сиверс алма ағашының жапырақтары да орналастырылды. Бұл жасанды торлар реттік нөмірлермен белгіленді, тиісті нөмірмен журналға жинау орны мен уақыты, өсімдік туралы мәліметтер, оның зақымдану сипаты және басқа ақпарат енгізілді. Зертханалық жағдайда бұралған жапырақтар түтіктерде дәкемен жабылып, таңбаланды. Түтіктердегі дернәсілдердің қалыпты дамуы үшін қажетті қатаң бақылауда болды. Түрді анықтау үшін биологиялық сынағалардың үлгілері биноккуляр астында қаралып, суретке түсірілді.

#### ***Нәтижелер және талқылаулар***

Долана жапырақ ширатқыштың *Sacoecia crataegana* Нв. фенологиясын зерттеу қажеттілігін атап өткен жөн, себебі бұл жапырақ құрттар тұқымдасының жеміс-жидек дақылдарына айтарлықтай зиян келтіретін өкілі болып табылады. Долана жапырақ ширатқыштан сәтті қорғаудың міндетті шарты - дамудың осал кезеңдерінің басталуы, бұл қорғаныс шараларын жүргізу үшін оңтайлы кезеңді анықтау қажет.

Бақылау мерзімдерін анықтау үшін осы зиянкестердің дамуының келесі кезеңдерінің басталу күндерін нақты білу маңызды:

- көбелектердің жаппай ұшуының басталуы;
- жаппай жұмыртқа салудың басталуы;
- дернәсілдердің жаппай өсуінің басталуы.

Дернәсілдер сәуірдің аяғында – мамырдың басында, орташа тәуліктік температура 10°C-қа жеткенде пайда болады, олар бүршіктерге еніп, оларды жейді, содан кейін бүршіктер мен гүлдерді зақымдайды [16]. Егде жастағы дернәсілдер жапырақты орталық түтіктің бойымен екіге бүктеп, оны ішінен қаңқаға айналдырады, кейінірек бірнеше жапырақтарды біріктіреді, осылайша жібек түйіршіктер пайда болады. Дернәсілдердің қоректену кезеңі 35-40 күнге созылады, қуыршақтардың дамуы зақымдалған жапырақтардың арасында тамақтану орындарында 16-19°C орташа тәуліктік температурада 10-нан 16 күнге дейін созылады. Көбелектердің ұшуы мамырдың аяғынан шілденің үшінші онкүндігіне дейін созылады. Аналықтар жұмыртқаларын ағаш қабықтардың ойықтары мен бұтақтардың арасында салады. Зертханалық жағдайда алынған долана жапырақ ширатқыштардың даму кезеңдері 1-суретте және 1-кестеде көрсетілген.



Сурет 1. Зертханалық жағдайда долана жапырақ ширатқыш көбелектердің әр түрлі даму кезеңдері (1 – жұмыртқа , 2 – жапырақта оралған дернәсіл, 3 – дернәсіл, 4, 5 - қуыршақ, 6 – көбелек) (Сурет: Гульжанат Танабекова)

Кесте 1 – Долана жапырақ ширатқыштың 2018-2019 жылы дамуының фенограммасы

Сәуір			Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз			Диапауза (қыстау кезеңі)
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
●	●	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	■	⊗	+	+	+	+	+	●	-
-	-							+	0	0	0	0	0		
			▲	▲	▲	▲									

- – қуыршақ;
- ⊗ – жаппай қуыршақтану;
- +
- +
- 0 – жұмыртқа салу;
- – жұмыртқа;
- Ω – дернәсіл;
- Ω – дернәсілдердің жаппай шығуы;
- – диапауза (қыстық кезең);
- ▲ – ерекше зиянды кезең.

1-кестеде алма ағашы үшін аса қауіпті кезең - сәуірдің үшінші онкүндігінен маусымның бірінші онкүндігіне дейін пайда болатын 1-3 жастағы дернәсілдер кезеңі көрсетілген. Біздің бақылауларымыз бойынша, көбінесе көбелектердің жаппай ұшуы жауын-шашыннан кейін байқалады. 2-кестеде 2023 жылы Іле Алатауындағы долана жапырақ ширатқыштың фенологиялық бақылаулары туралы мәліметтер келтірілген.

**Кесте 2 – Долана жапырақ ширатқыштың 2023 жылы дамуының фенограммасы**

Сәуір			Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз			Диапауза (қыстау кезеңі)
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
●	●	●	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	■	+	+	+	+	+	●	-
-	-	-					■	+	0	0	0	0	0	-	
			▲	▲	▲	▲									

- – қуыршақ;
- – жаппай қуыршақтану;
- + – ересек көбелектер;
- + – жаппай ересек кезеңі;
- 0 – жұмыртқа салу;
- – жұмыртқа;
- Ω – дернәсіл;
- Ω – дернәсілдердің жаппай шығуы;
- – диапауза (қыстық кезең);
- ▲ – ерекше зиянды кезең.

2-кестеде долана жапырақ ширатқыштың 2023 жылы жұмыртқа кезеңінен дернәсіл кезеңіне өтуі мамыр айында бастау алған. Сиверс алмасы үшін қауіпті кезең осы мамыр айы мен маусым айының алғашқы онкүндігі болып табылады. 3-кестеде 2018-2019 және 2023 жылдары Іле Алатауындағы долана жапырақ ширатқыштың фенологиялық бақылаулары туралы мәліметтер келтірілген.

**Кесте 3 – 2018-2019 және 2023 жылдары долана жапырақ ширатқыштың *Cacoecia crataegana* Нв. фенологиясы**

Долана жапырақ ширатқыштың даму кезеңдері	Уақыты			Температуралық көрсеткіштері Т°С		
	2018	2019	2023	2018	2019	2023
Қыстаған жұмыртқалардан дернәсілдердің шыға бастауы	27.04.	26.04.	1.05	10	11	13
Дернәсілдердің жаппай шығуы және белсенді қоректену кезеңі	08.05.	11.05.	16.05	17	23	19
2-ші кезеңдегі дернәсілдер	12.05.	16.05.	21.05	18	17	23
3-ші кезеңдегі дернәсілдер	18.05.	21.05.	27.05	17	23	25
4-ші кезеңдегі дернәсілдер	22.05.	26.05.	1.06	19	21	27
5-ші кезеңдегі дернәсілдер	29.05.	03.06.	6.06	18	20	32
Қуыршақтану кезеңінің басталуы	01.06.	07.06.	11.06	19	22	33
Жаппай қуыршақтану	08.06.	12.06.	17.06	19	18	31

Ересек көбелектердің ұшуы	11.06.	15.06.	26.06	20	20	28
Ересектер көбелектердің жаппай ұшуы	27.06.	02.07.	20.07	25	26	32
Жұмыртқа салу кезеңінің басталуы	02.07.	09.07.	13.07	24	28	37
Жаппай жұмыртқалану	19.07.	27.07.	2.08	28	29	32
Диапауза кезеңі	03.08.	16.08.	25.08	23	24	29

Іле Алатауында жүргізілген бақылаулар бойынша долана жапырақ ширатқыштың дамуының әртүрлі кезеңдерінің ұзақтығы: толық өмірлік айналымы -1 жыл (бір ұрпақ), жұмыртқа (эмбрион қыстау кезеңімен бірге) – 280-300 күн, дернәсілдер – 35-40 күн, қуыршақ – 10-16 күн, имаго – 30-60 күн.

### **Қорытынды**

Зиянкестердің бұл түрі алма ағаштарының барлық түрлеріне әсер етеді, ал кейде алмұртта дамуы мүмкін. Зардап шеккен ағаштар қоршаған ортаның қолайсыз факторларына осал болып, жалпы төзімділіктің төмендеуіне, ағаштардың сарқылуына және кейінгі жылдары жеміс берудің төмендеуіне әкеледі. Долана жапырақ ширатқышпен тиімді күресу үшін оның биологиялық ерекшеліктерін білу маңызды [17].

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде 2019 жылы сәуірдің соңғы онкүндігінде, ал 2023 жылы мамырдың алғашқы онкүндігінде қысқы кезең тоқтап, таулы жағдайда орташа күндізгі температурада 10-13°C шамасында I жастағы дернәсілдердің шығуы басталатынын анықталды. Шамамен 35-40 күннен кейін олар орташа тәуліктік температурада 18-28°C температурада қуыршақ кезеңіне өтеді. 2019 жылы жаппай қуыршақ маусымның бірінші онкүндігінде, ал 2023 жылы екінші онкүндігінде орташа тәуліктік температура 19-29°C болады.

Алғашқы имаго маусымның екінші онкүндігінде 20°C температурада 2019 жылы пайда болды. 2023 жылы имагоның пайда болуы маусымның аяғында байқалды. Жаппай ересектердің дамуы бір аптадан кейін орташа тәуліктік температурада 25-32°C байқалады. Долана жапырақ ширатқыштың ересек көбелектердің өмір сүру ұзақтығы маусымның басынан шілденің аяғына дейін созылады. Зерттеу барысында жаппай жұмыртқа салу шілде айының басында, ал соңғы мәлімет бойынша шілденің ортасында болатындығы анықталды. Долана жапырақ ширатқыштың жұмыртқа сатысында қыстайды. Зерттеу барысында 2018, 2019 және 2023 жылдары долана жапырақ ширатқыштың Сиверс алма ағашында фенологиялық дамуын бақылау барысында климаттың өзгерісіне өте тәуелді екені анықталды, себебі 2018 және 2019 жылдармен салыстырғанда 2023 жылы фенологиялық даму кезеңдері кешігіп жатқаны байқалады, мысалы 2023 жылы 2018 жылмен салыстырғанда шамамен 8-9 күнге, ал 2019 жылмен салыстырғанда 5-6 күнге кеш дамығаны анықталды.

Бұл зиянкестермен күресу үшін фенологиялық және экологиялық деректерді нақты білу өте маңызды. Қазіргі фенологиялық деректерді анықтағаннан кейін механикалық, биологиялық немесе химиялық бақылау шараларын қолдануға болады.

Бұл мақаланы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (№AP14972741).

### **Әдебиеттер тізімі**

1 Yan P., Han L., Mei C., et al. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malussieversii*(Ledeb.) M. Roem.) // Journal of Plant Genetic Resources. – 2016. - V. 17, № 4. – P. 683-689.

2 Айнабеков М.С., Туреханова Р.М. Яблоня Сиверса в Иле-Алатауском национальном парке: результаты и перспективы мониторинга // Труды Иле-Алатауского национального парка. Выпуск 1. – Астана: Жасыл Орда, 2015. – С.15-28.

- 3 [Young-Ho Ha, Seung-Hwan Oh, Soo-Rang Lee](#). Genetic Admixture in the Population of Wild Apple (*Malus sieversii*) from the Tien Shan Mountains, Kazakhstan // [Genes \(Basel\)](#). - 2021. – V. 12(1):104. <https://doi.org/10.3390/genes12010104>
- 4 Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // [Apple Cultivation - Recent Advances](#). - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>
- 5 Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of molecular genetic diversity of wild apple *Malus sieversii* populations from Zailiysky Alatau by microsatellite markers // *Russian journal of genetics*. - 2015. – V. 51. – P. 647- 652. <https://doi.org/10.1134/S1022795415070108>
- 6 Джангалиев А.Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Сорта-клоны диких яблони и абрикоса Казахстана практическая основа восстановления диких плодовых лесов Республики // Проблемы сохранения горного растительного агробиоразнообразия в Казахстане: Сборник тезисов выступлений. - Алматы, 2007. – С. 32-35.
- 7 Omasheva M.Y., Flachowsky H., Ryabushkina N.A., Pozharskiy A.S., Galiakparov N.N., Hanke M.V. To what extent do wild apples in Kazakhstan retain their genetic integrity? // *Tree Genet. Genomes*. – 2017. – V. 13 (52). <https://doi.org/10.1007/s11295-017-1134-z>
- 8 Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // *Horticultural Reviews*. – 2003. – V. 29. – P. 305-370.
- 9 Cornille A., Giraud T., Smulders M., Roldan-Ruiz I., Gladieux P. The domestication and evolutionary ecology of apples // *Trends in Genetics*. – 2014. – V. 30. - P. 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2013.10.002>
- 10 Игембаев С.Б., Степанова Ю.Е. Практика сохранения и восстановления генетических резерватов яблони Сиверса в Жонгар-Алатауском ГНПП // Сборник материалов республ. науч. практ. конф., посв. 20-летию Иле-Алатауского ГНПП. – Алматы, 2016. – С.116-118.
- 11 Мухамадиев Н.С., Мазаржанова К.М., Ашикбаев Н.Ж. Необходимости дедрохронологических исследований в яблоневых лесах Зайлийского алатау // Сохранение и рациональное использование генофонда диких плодовых лесов Казахстана. - Алматы, 2013. – С. 54-62.
- 12 Hodgson J.A., Thomas C.D., Oliver T.H., Anderson B.J., Brereton T., Crone E. Predicting insect phenology across space and time // *Global Change Biology*. - 2011. – V. 17. – P.1289-1299. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02308.x>
- 13 Туреханова Р.М., Танабекова Г.Б. Важнейшие насекомые вредители яблони Сиверса (*Malus Sieversii*) в Казахстане в контексте устойчивого развития // Вестник КазНУ, Серия Экологическая. – 2018. – Т. 57, № 4. – С. 90-97.
- 14 Tanabekova G., Jashenko R., Zhaozhi Lu. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2020. – V. 20, № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195
- 15 Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. Краснодар, 1999. – 83 с.
- 16 Belitz M.W., Larsen E.A., Shirey V., Li D., Guralnick R.P. Phenological research based on natural history collections: Practical guidelines and a lepidopteran case study // *Functional Ecology*. - 2022. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14173>
- 17 Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. *Earth and Environmental Science* 298: 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018

## References

- 1 Yan P., Han L., Mei C., et al. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malus sieversii*(Ledeb.) M. Roem.) // *Journal of Plant Genetic Resources*. – 2016. - V. 17, № 4. – P. 683-689.



2 Aynabekov M.S., Turekhanova R.M. Yablonya Siversa v Ile-Alatauskom natsional'nom parke: rezul'taty i perspektivy monitoringa // Trudy Ile-Alatauskogo natsional'nogo parka. Vypusk 1. – Astana: Zhasyl Orda, 2015. – С.15-28.

3 [Young-Ho Ha](#), [Seung-Hwan Oh](#), [Soo-Rang Lee](#). Genetic Admixture in the Population of Wild Apple (*Malus sieversii*) from the Tien Shan Mountains, Kazakhstan // [Genes \(Basel\)](#). - 2021. – V. 12(1):104. <https://doi.org/10.3390/genes12010104>

4 Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // [Apple Cultivation - Recent Advances](#). - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>

5 Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of molecular genetic diversity of wild apple *Malus sieversii* populations from Zailiysky Alatau by microsatellite markers // Russian journal of genetics. - 2015. – V. 51. – P. 647- 652. <https://doi.org/10.1134/S1022795415070108>

6 Zhangaliyev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. Sorta-klony dikikh yabloni i abrikosa Kazakhstana prakticheskaya osnova vosstanovleniya dikikh plodovykh lesov Respubliki // Problemy sokhraneniya gornogo rastitel'nogo agrobioraznoobraziya v Kazakhstane: Sbornik tezisov vystupleniy. - Almaty, 2007. – С. 32-35.

7 Omasheva M.Y., Flachowsky H., Ryabushkina N.A., Pozharskiy A.S., Galiakparov N.N., Hanke M.V. To what extent do wild apples in Kazakhstan retain their genetic integrity? // Tree Genet. Genomes. – 2017. – V. 13 (52). <https://doi.org/10.1007/s11295-017-1134-z>

8 Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // Horticultural Reviews. – 2003. – V. 29. – P. 305-370.

9 Cornille A., Giraud T., Smulders M., Roldan-Ruiz I., Gladieux P. The domestication and evolutionary ecology of apples // Trends in Genetics. – 2014. – V. 30. - P. 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2013.10.002>

10 Igembayev S.B., Stepanova YU. Ye. Praktika sokhraneniya i vosstanovleniya geneticheskikh rezervatov yabloni Siversa v Zhongar-Alatauskom GNPP // Sbornik materialov respubl. nauch. prakt. konf., posv. 20-letiyu Ile-Alatauskogo GNPP. – Almaty, 2016. – С.116-118.

11 Mukhamadiyev N.S., Mazarzhanova K.M., Ashikbayev N.ZH. Neobkhodimosti dedrokhronologicheskikh issledovaniy v yablonevykh lesakh Zayliyskogo alatau // Sokhraneniye i ratsional'noye ispol'zovaniye genofonda dikikh plodovykh lesov Kazakhstana». - Almaty, 2013. – С. 54-62.

12 Hodgson J.A., Thomas C.D., Oliver T.H., Anderson B.J., Brereton T., Crone E. Predicting insect phenology across space and time // Global Change Biology. - 2011. – V. 17. – P.1289-1299. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02308.x>

13 Turekhanova R.M., Tanabekova G.B. Vazhneyshiye nasekomyye vrediteli yabloni Siversa (*Malus Sieversii*) v Kazakhstane v kontekste ustoychivogo razvitiya // Vestnik KazNU, Seriya Ekologicheskaya. – 2018. – T. 57, № 4. – С. 90-97.

14 Tanabekova G., Jashenko R., Zhaozhi Lu. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2020. – V. 20, № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195

15 Metodicheskkiye ukazaniya po fitosanitarnomu i toksikologicheskomu monitoringam plodovykh porod i yagodnikov. Krasnodar, 1999. – 83 с.

16 Belitz M.W., Larsen E.A., Shirey V., Li D., Guralnick R.P. Phenological research based on natural history collections: Practical guidelines and a lepidopteran case study // Functional Ecology. - 2022. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14173>

17 Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. Earth and Environmental Science 298: 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018

<sup>1,2</sup>Г.Б. Танабекова, <sup>2,3\*</sup>Р.В. Ященко

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2</sup>Институт Зоологии КН МНВО РК, Алматы, Казахстан, [rjashenko@zool.kz](mailto:rjashenko@zool.kz) \*

<sup>3</sup>Научное общество Тетис, Алматы, Казахстан

## ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БОЯРЫШНИКОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ В ИЛЕЙСКОМ АЛАТАУ

### Аннотация

В статье приведены данные о результатах исследования по географическим и экологическим особенностям развития боярышниковой листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. на территории Иле-Алатауского государственного национального парка. Основной целью исследования является уточнение факторов влияния на развитие данного вредителя, определение фенологических и экологических особенностей, выявление самой уязвимой стадии боярышниковой листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. для применения своевременной меры борьбы с данным вредителем яблони Сиверса. В ходе исследования были установлены точные даты и абиотические факторы, которые влияют на развитие боярышниковой листовертки. Обобщены результаты исследования деятельности боярышниковой листовертки, также был составлен фенологический календарь развития данного вредителя. В условиях предгорной зоны Алматинской области на территории Иле-Алатауского государственного национального парка вредитель развивался в 2018–2019 гг. и 2023 году в одном поколений. Продолжительность особо опасного периода вредителя в зависимости от погодных условий составляет от 35 до 40 дней. В целях борьбы с данным вредителем точное знание фенологических и экологических данных очень важны. После установление современных фенологических данных можно использовать механические, биологические либо химические меры борьбы. Данные исследования направлены на сохранение яблони Сиверса, который имеет особое значение на глобальном уровне.

**Ключевые слова:** боярышниковая листовертка, яблоня Сиверса, Илейский Алатау.

<sup>1,2</sup>G.B. Tanabekova, <sup>2,3\*</sup>R.V. Jashenko

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

<sup>2\*</sup>Institute of Zoology SC MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, [rjashenko@zool.kz](mailto:rjashenko@zool.kz) \*

<sup>3</sup>Tethys Scientific Society, Almaty, Kazakhstan

## PHENOLOGICAL STUDY OF HAWTHORN LEAFROLLER IN ILEY ALATAU

### Abstract

The article presents data on the results of a study on the geographical and ecological features of the development of the hawthorn leaf beetle *Cacoecia crataegana* Hb. on the territory of the Ile-Alatau State National Park. The main purpose of the study is to clarify the factors influencing the development of this pest, to determine the phenological and ecological features, to identify the most vulnerable stage of the hawthorn leaflet *Cacoecia crataegana* Hb. for the application of timely measures to combat this pest of the Sievers apple tree. During the study, the exact dates and abiotic factors that affect the development of the hawthorn leafroller were established. The results of the study of the activity of the hawthorn leafroller are summarized, and a phenological calendar of the development of this pest has also been compiled. In the conditions of the foothill zone of the Almaty region on the territory of the Ile-Alatau State National Park, the pest developed in 2018-2019 and 2023 in one generation. The duration of the particularly dangerous period of the pest, depending on weather conditions, ranges from 35 to 40 days. In order to control this pest, accurate knowledge of phenological and environmental data is very important. After the establishment of modern

phenological data, mechanical, biological or chemical control measures can be used. These studies are aimed at preserving the Sievers apple tree, which is of particular importance at the global level.

**Key words:** hawthorn leafroller, Sievers apple tree, Iley Alatau.

МРНТИ 70.25.17

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/13>

*К.Т.Оспанов<sup>1\*</sup>, И.С.Сейтасанов<sup>2</sup>, С.Н.Меркурьева<sup>3</sup>, А.Б.Абдукадырова<sup>1</sup>, У.К.Онласын<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан*

<sup>2</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан*

<sup>3</sup>*ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Республика Казахстан*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОСФАТОВ

### *Аннотация*

В настоящей статье приведены результаты лабораторных исследований по удалению фосфатов в канализационных очистных сооружениях за счет добавления осадков, образующихся на очистных сооружениях питьевой воды города Астана Республики Казахстан.

В настоящее время химический метод удаления фосфора из сточных вод наиболее эффективен, особенно при необходимости обработки больших объемов сточных вод. Он является нормативным, рекомендован к применению. Химический метод прост в эксплуатации, обеспечивает стабильное качество очистки от фосфора, может быть реализован на действующих очистных сооружениях без остановки работы.

При это большинство очистных сооружений Казахстана, которые были в основном запроектированы и построены в 60-80-х годах XX века, не были предназначены для удаления биогенных элементов до требуемых нормативов, так как по существовавшим в те годы нормативным документам требовалось обеспечение полной биологической очистки сточных вод. Эти проблемы весьма актуальна для большинства очистных сооружений Казахстана, так как она с каждым годом обостряется и требует безотлагательного решения.

В статье представлены результаты экспериментальных лабораторных исследований добавления к сточной воде взятых до песколовки и после биологической очистки, осадков с иловых карт насосно-фильтровальной станции для очистки сточных вод от фосфатов. По лабораторным экспериментальным данным, полученным в ходе исследований, эффект очистки по фосфатам находится в пределах 94,5% при добавлении к 1 литру сточной воды 50 миллилитров осадка.

**Ключевые слова:** Природная вода, подготовка воды, водопроводный осадок, реагент, сточная вода, фосфаты.

### **Введение**

На современных сооружениях очистки природных вод наиболее сложным, трудоемким и энергоемким процессом является обработка осадков. Осадки, образующиеся на водопроводных станциях, представляют собой сложную органоминеральную структуру,

определяемую качеством воды в источнике водоснабжения и видами применяемых реагентов для подготовки воды питьевого качества [1].

Как правило, основными составляющими водопроводного осадка являются продукты гидролиза химических реагентов ( $\text{AlH}_3\text{O}_3$  – гидроксид алюминия,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  – гидроксид железа, кремнекислота, фульвокислоты, гуматы), минеральные вещества (каолинит, монтмориллонит, гидрослюда, кварц, карбонаты, нерастворимые или малорастворимые соли металлов и другие) и органические вещества (планктон, микроорганизмы и бактерии, продукты жизнедеятельности водных организмов и растений, коллоиды гуминовых и другие) [2].

Отмечается [3], что водопроводный осадок, образующийся в периоды работы станции очистки питьевых вод с повышенными дозами коагулянтов, следует складировать отдельно от осадков, образующихся при низких (дефицитных) дозах реагентов. Это обусловлено тем, что в перспективе они могут быть утилизированы с возвращением (рециклингом) ценного материала – алюминия.

Регенерация коагулянтов является эффективным направлением утилизации водопроводных осадков, особенно образующегося при очистке маломутных вод, когда содержание оксида алюминия в нем может достигать 40% и более (на сухую массу) [4]. Регенерацию коагулянтов целесообразно осуществлять на водопроводных станциях большой и средней мощности, где потребляются значительные количества реагентов и образуются большие объемы водопроводных осадков.

Как правило, регенерированные растворы по своей коагулирующей способности не уступают коммерческим коагулянтам. Особенно после кислотной обработки могут использоваться при очистке сточных вод в качестве коагулянтов [5]. Введение водопроводного осадка в бытовые и промышленные сточные воды способствует повышению степени очистки в процессе отстаивания, а прирост активного ила сокращается вдвое.

В настоящее время химический метод удаления фосфора из сточных вод наиболее эффективен, особенно при необходимости обработки больших объемов сточных вод. Он является нормативным, рекомендован к применению. Химический метод прост в эксплуатации, обеспечивает стабильное качество очистки от фосфора, может быть реализован на действующих очистных сооружениях без остановки работы. В качестве коагулирующих агентов используют соли алюминия, железа и известь [6].

Выбор реагентов для очистки сточных вод в Казахстане ограничен и неразнообразен ввиду наличия на рынке малого количества реагентных препаратов и отсутствия в Казахстане предприятий по производству флокулянтов и коагулянтов.

При это большинство очистных сооружений Казахстана, которые были в основном запроектированы и построены в 60-80-х годах XX века, не были предназначены для удаления биогенных элементов до требуемых нормативов, так как по существовавшим в те годы нормативным документам требовалось обеспечение полной биологической очистки сточных вод. Эти проблемы весьма актуальна для большинства очистных сооружений Казахстана, так как она с каждым годом обостряется и требует безотлагательного решения.

Целью данного исследования является изучение возможности удаления фосфатов в канализационных очистных сооружениях за счет добавления осадков, образующихся на очистных сооружениях питьевой воды города Астана без регенерации.

### ***Методы и материалы***

Насосно-фильтровальная станция (НФС) города Астаны представляет собой водоочистные сооружения с крупнотоннажными производственными комплексами, работа которых основана на физико-химических процессах, улучшающих качественные показатели питьевой воды.

В состав насосно-фильтровальной станции (НФС) входят водопроводные сооружения подготовки питьевой воды, резервуары чистой воды – 4 штук по 20 тысяч  $\text{м}^3$  и насосная станция 2-го подъема.

Водопроводные сооружения подготовки питьевой воды состоят из: 1. Блок №1 (НФС№1) – введен в эксплуатацию в 1968 и 1984 годах, производительность – 200 000 м<sup>3</sup>/сутки; 2. Блок №2 (НФС№2) – введен в эксплуатацию в 2011 году, производительность – 105 000 м<sup>3</sup>/сутки.

В состав водопроводных сооружений подготовки питьевой воды входят:

1. Приемно-распределительная камера;
2. Блок №1: смесители – 2 штук; отстойники с камерой реакций – 20 штук; фильтры – 10 штук;
3. Блок №2: приемная камера (скорый смеситель) – 2 штук; камера хлопьеобразования – 6 штук; отстойник – 6 штук; скорый фильтр – 12 штук;
3. Сооружений для обработки осадков: илоуплотнитель – 2 штук; цех механического обезвоживания осадка – 1 штук; иловые площадки – 2 штук.

Сырая вода (исходная) из Астанинского водохранилища по 3-м водоводам диаметром 1000 мм (2шт) и 1200 мм общей протяженностью 51 км поступает в приемно-распределительную камеру и смесители блока №1.

На насосно-фильтровальной станции принята двухступенчатая схема очистки: отстаивание и фильтрование, а также обеззараживание воды.

Технологический процесс очистки воды предусматривает обработку воды реагентами: 1. Для предварительного (первичного) хлорирования в смесителях и приемных камерах с целью окисления органических соединений и поддержания надежного санитарного состояния сооружений применяется гипохлорит натрия; 2. Для коагуляции применяются оксихлорид алюминия и флокулянт Праестол-650 TR; 3. Для вторичного хлорирования с целью обеззараживания применяется гипохлорит натрия.

**Результаты химического анализа питьевой воды насосно-фильтровальной станции II-го подъема города Астана приведены в таблице 1.**

**Таблица 1** - Результаты химического анализа питьевой воды насосно-фильтровальной станции II-го подъема города Астана

Определяемый компонент	Норма по СП №209 [7]	Фактическое значение
Мутность, мг/дм <sup>3</sup> не более	1,5	0,5
Цветность, град. не более	20	5
Запах 20-60 С, балл не более	2 – 2	1 – 1
Вкус, балл не более	2	0
Водородный показатель рН	6,0 - 9,0	7,92
Щёлочность, мг экв/дм <sup>3</sup>	-	2,9
Окисляемость, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> не более	5,0	2,8
Жёсткость, мг экв/дм <sup>3</sup> не более	7,0	5,0
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup> не более	350,0	97,0
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup> не более	500,0	84,0
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup> не более	1000,0	498,0
Фториды, мг/дм <sup>3</sup> не более	1,2	0,30
Полифосфаты, мг/дм <sup>3</sup> не более	3,5	менее 0,05
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup> не более	45,0	0,86
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup> не более	3,0	0,005
Алюминий, мг/дм <sup>3</sup> не более	0,5	0,02
Аммиак, мг/дм <sup>3</sup> не более	2,0	менее 0,05
Натрий, мг/дм <sup>3</sup> не более	200,0	71,4
Калий, мг/дм <sup>3</sup> не более	-	3,8
Магний, мг/дм <sup>3</sup> не более	-	17,3

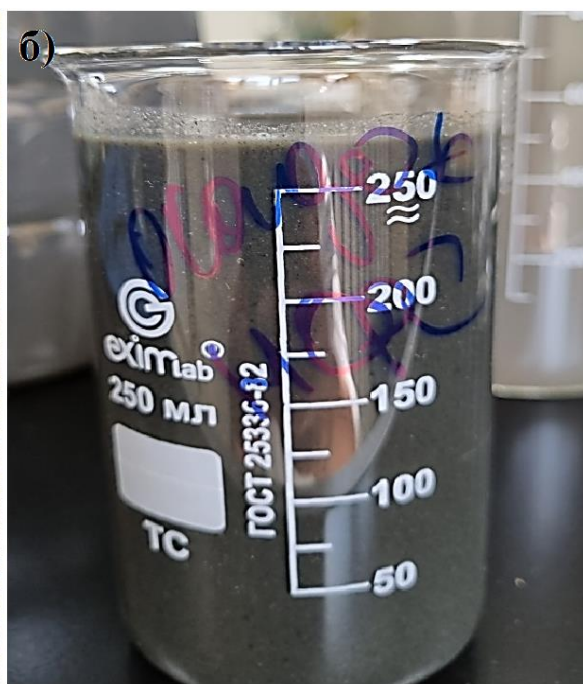
Кальций, мг/дм <sup>3</sup> не более	-	40,0
Железо, мг/дм <sup>3</sup> не более	0,3	0,066
Марганец, мг/дм <sup>3</sup> не более	0,1	0,009
Свинец, мг/дм <sup>3</sup> не более	0,03	0,004
Медь, мг/дм <sup>3</sup> не более	1,0	0,0046
Цинк, мг/дм <sup>3</sup> не более	5,0	0,015
Остаточный хлор свободный, мг/дм <sup>3</sup>	0,3 – 0,5	0,80
Остаточный хлор связанный, мг/дм <sup>3</sup>	0,8 – 1,2	0,30

Осадки образуются в горизонтальных отстойниках. Горизонтальные отстойники оборудованы системой механического удаления осадка, при помощи которой удаление осадка ведется постоянно в илоуплотнители. А также осадки образуются при отстаивании промывных вод фильтров. Промывные воды от фильтров собираются в общий коллектор и самотеком попадают на очистку в тонкослойные сепараторы. Для улучшения седиментации в воду добавляется раствор полимерного флокулянта. Созревание флокул происходит в камерах хлопьеобразования сепараторов. Осветленная вода собирается в накопительную емкость, откуда насосом подается в голову сооружений. Осадок самотеком поступает в илоуплотнители.

В илоуплотнителях осадок сгущается и при достижении необходимой влажности осадок насосом подается на установку обезвоживания – ленточный пресс фильтр. Обезвоженный осадок отводится транспортером в бункер и затем отправляется на специальные сооружения: иловые площадки, для высушивания. В настоящее время на насосно-фильтровальной станции не предусмотрена утилизация осадков.

Нами на базе аналитической лаборатории канализационных очистных сооружений города Астана были проведены лабораторные исследования для рассмотрения возможности утилизации осадков, образующихся на насосно-фильтровальной станции (НФС), путем применения их в качестве реагента (коагулянта) для очистки сточных вод от фосфатов.

Для исследования были отобраны осадки, образованные после очистки питьевой воды, отгруженные на иловые площадки насосно-фильтровальной станции г. Астана. В соответствии с общими правилами отбор проб осуществлялся вручную. На рисунке 1 показаны фотографии отбора (а) и усредненной пробы (б) осадков для проведения исследований.



**Рисунок 1 - Фотографии отбора (а) и усредненной пробы (б) осадков**

Для исследований была предусмотрена следующая схема работ. К сточным водам, отобраным до песколовки и после вторичных отстойников канализационных очистных сооружений объемом 1 дм<sup>3</sup> каждый, добавляется осадок без регенерации, отобранный с иловых карт насосно-фильтровальной станции в объеме 5, 10, 20 и 50 мл. Исследуемые пробы тщательно перемешивали и отстаивали в течение 30 и 60 минут. Периодически пробы перемешивались, имитируя движение воды в очистных сооружениях. После пробы подвергались следованию по следующим показателям: фосфаты, железо, алюминий, взвешенные вещества, сухой остаток.

Для определения содержания фосфатов в воде использовали метод фотометрии [8]. Для определения содержания алюминия в сточной воде использовали метод атомно-эмиссионной спектрометрии [9]. Для определения содержания железа в сточной воде использовали фотометрический метод [10]. Для определения содержания взвешенных веществ, сухого остатка в сточной воде использовали гравиметрический метод [11].

***Результаты и обсуждение***

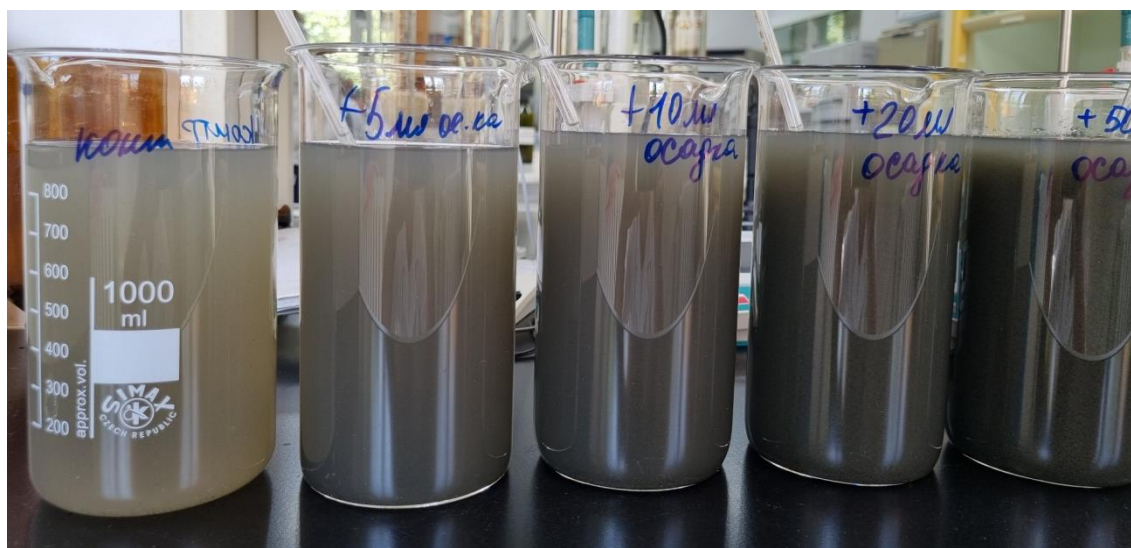
Для исследования были отобраны осадки насосно-фильтровальной станции отгруженные на иловые площадки насосно-фильтровальной станции города Астана. К сточной воде, поступающей на канализационные очистные сооружения объемом 1 литр добавляли осадок, отобранный с иловых карт насосно-фильтровальной станции в объеме 5, 10, 20 и 50 миллилитр.

В комплекс существующих канализационных очистных сооружений города Астана входят следующие сооружения:

1. Насосная станция, совмещенная с помещением решеток и приемным резервуаром;
2. Песколовки горизонтальные с прямолинейным движением воды;
3. Песковые площадки;
4. Первичные отстойники радиальные  $D=28$  м.;
5. Аэротенки, четырехкорридорные; Биологическая очистка осуществляется в аэротенках с зонами нитрификации и денитрификации.
6. Вторичные отстойники радиальные  $D=28$  м.;
7. Илоуплотнители радиальные;
8. Цех механического обезвоживания илового осадка;
9. Блок доочистки; Станция доочистки состоит из 32 флотофильтров, в которых проводятся процессы флотационной и фильтрационной очистки от взвешенных веществ, азота и фосфора. В процессе доочистки сточных вод при использовании технологии флотофильтрации используются реагенты: коагулянт и флокулянт. Наибольший удельный вес в структуре эксплуатационных расходов при применении технологии флотофильтрации в блоке доочистки занимает расход на реагент – коагулянт – сернокислое железо. Так как коагулянт – сернокислое железо в Казахстане имеет достаточно высокую стоимость и не производится в Республике.
10. Цех ультрафиолетового обеззараживания.

После доочистки стоки проходят стадию обеззараживания в цехе ультрафиолетового обеззараживания и далее насосами, установленными в насосной станции очищенных стоков перекачиваются в реку Есиль.

1. На первом этапе осадок насосно-фильтровальной станции был добавлен к сточной воде, взятой до песколовки. Начальные результаты добавления осадка в объеме 5, 10, 20 и 50 миллилитр к сточной воде объемом 1 литр показаны на рисунке 2.



**Рисунок 2** - Начальные результаты добавления осадка (слева на право: сточная вода без добавления осадка (контрольная проба); сточная вода +5 мл осадка; сточная вода +10 мл осадка; сточная вода +20 мл осадка; сточная вода +50 мл осадка)

Из рисунка 2 видно, с увеличением объема добавляемого осадка визуально увеличивается мутность исследуемых проб. Исследуемые пробы тщательно перемешивали и отстаивали в течение 30 и 60 минут.

Результаты лабораторных исследований по показателям: фосфаты, железо, алюминий, взвешенные вещества, сухой остаток приведены в таблице 2.

**Таблица 2.** Результаты лабораторных исследований

Показатели	Контроль льная проба	Время взаимодействия 30 минут				Время взаимодействия 60 минут			
		Сточная я вода + 5мл осадка	Сточная я вода + 10мл осадка	Сточная я вода + 20мл осадка	Сточная я вода + 50мл осадка	Сточная я вода + 5мл осадка	Сточная я вода + 10мл осадка	Сточная я вода + 20мл осадка	Сточная я вода + 50мл осадка
26 августа 2022 года (работа с осадком, отобранном 26 августа, влажность осадка 95,6%)									
Фосфаты (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	11,09	-	6,30	3,97	1,45	-	5,61	3,53	1,07
Железо (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	3,06	-	8,82	15,88	29,99	-	9,41	19,11	33,52
Железо (фильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1,35	-	0,71	0,82	0,94	-	0,94	1,06	1,76
Сухой остаток (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1177	-	1170	1140	1143	-		1157	1153
Взвешенные вещества (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	280	-	921	1196	2184	-	-	-	-
31 августа 2022 года (работа с осадком, отобранном 26 сентября, влажность осадка 95,6%)									
Фосфаты (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	8,95	5,36	4,60	1,83	0,88	6,05	4,16	2,14	0,76
Железо (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	2,12	6,00	8,94	16,46	37,04	7,53	8,11	15,58	31,75



Железо (фильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1,18	1,06	1,41	1,52	1,52	1,06	1,18	1,29	1,41
Алюминий (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,07	4,80	25,10	32,30	38,40	10,50	29,40	31,90	39,90
Сухой остаток (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1040	1050	1053	1013	1027	1033	1043	1030	1037
Взвешенные вещества (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	215	492	1020	1102	2267	-	-	-	-
2 сентября 2022 года (работа с осадком, отобранном 2 сентября, влажность осадка 90,5%)									
Фосфаты (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	11,59	8,00	5,29	2,84	0,63	7,88	5,17	2,71	0,63
Железо (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	5,94	8,11	15,29	24,70	31,75	16,22	31,40	37,34	81,14
Железо (фильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,71	0,71	0,71	0,59	0,82	0,88	1,30	1,76	1,12
Алюминий (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,08	23,6	30,6	38,6	45,0	25,0	28,2	38,8	48,8
Сухой остаток (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1113	1077	1047	1043	1000	1063	1087	1067	1067
Взвешенные вещества (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	150	602	1003	1734	4011	-	-	-	-

2. На втором этапе к сточной воде, отобранной после биологической очистки объемом 1 литр, добавляли осадок, отобранный с иловых карт насосно-фильтровальной станции в объеме 5, 10, 20 и 50 миллилитр. Данные лабораторных испытаний приведены в таблице 3.

**Таблица 3 - Данные результатов испытания**

Определяемый показатель	Контр. проба	Время взаимодействия 30 минут				Время взаимодействия 60 минут			
		СВ + 5мл осадка	СВ + 10мл осадка	СВ + 20мл осадка	СВ + 50мл осадка	СВ + 5мл осадка	СВ + 10мл осадка	СВ + 20мл осадка	СВ + 50мл осадка
14 сентября 2022 года (работа с осадком, отобранном 14 сентября, влажность осадка 94,4%, зольность – 63,76%.)									
Фосфаты (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	9,89	5,67	3,28	1,39	0,38	4,79	2,46	0,82	0,25
Железо (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,51	4,12	9,17	24,11	71,15	5,17	13,05	24,11	80,56
Железо (фильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,38	0,47	0,47	0,47	0,68	0,45	0,45	0,66	0,71
Алюминий (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	0,18	13,75	35,15	41,25	46,00	26,20	39,85	44,35	46,90

Сухой остаток (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	1073	1100	1100	1100	1100	1113	1073	1120	1106
Взвешенные вещества (нефильтрованная проба), мг/дм <sup>3</sup>	18,2	446	863	1433	3524	-	-	-	-

Примечание: СВ – сточная вода после биологической очистки

В результате экспериментальных лабораторных исследований установлено, что добавление к сточной воде, поступающей на канализационные очистные сооружения, осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции снижает концентрацию фосфатов. При этом наибольшая эффективность удаления фосфатов составила 94,5 % при добавлении 1 литр к сточной воде 50 миллилитр осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции.

### **Выводы**

Исследована возможность удаления фосфатов в канализационных очистных сооружениях за счет добавления осадков, образующихся на очистных сооружениях питьевой воды города Астана. Анализируя результаты экспериментальных лабораторных исследований можно констатировать, что добавление к сточной воде, поступающей на канализационные очистные сооружения, осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции снижает концентрацию фосфатов. При этом наибольшая эффективность удаления фосфатов составила 94,5 % при добавлении к 1 литру сточной воды 50 миллилитров осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции. Таким образом, результаты лабораторных исследований по удалению фосфатов из сточных вод с применением осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции в качестве коагулянта показали достаточно высокую эффективность. А также в результате экспериментальных лабораторных исследований установлено, что добавление к сточной воде, поступающей на канализационные очистные сооружения, осадка с иловых карт насосно-фильтровальной станции увеличивает концентраций железа, алюминий, взвешенные вещества, сухой остаток. Это связано с содержанием в осадке этих элементов.

### **Благодарность**

Мы высоко отмечаем поддержку Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Данное исследование финансировалось/финансируется Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № BR11765599).

### **Список источников:**

1. Янин Е.П. Осадок водопроводных станций (состав, обработка, утилизация) // Экологическая экспертиза, 2010, № 5, с. 3–45.
2. Ahmad, T.; Ahmad, K.; Alam, M. Characterization of water treatment plant's sludge and its safe disposal options. *Procedia Environ. Sci.* 2016, 35, 950–955. [CrossRef]
3. Carleton, G.; Cutright, T.J. Evaluation of alum-based water treatment residuals used to adsorb reactive phosphorus. *Water Sci. Eng.* 2020, 13, 181–192. [CrossRef]
4. Marguti, A.L.; Filho, S.F.; Piveli, R.P. Full-scale effects of addition of sludge from water treatment stations into processes of sewage treatment by conventional activated sludge. *J. Environ. Manag.* 2018, 25, 283–293. [CrossRef]
5. Nguyen, M.D.; Thomas, M.; Surapaneni, A.; Moon, E.M.; Milne, N.A. Beneficial reuse of water treatment sludge in the context of circular economy. *Environ. Technol. Innov.* 2022, 28, 102651. [CrossRef]

6. Y. Zhou, X.-H. Xing, Z. Liu, L. Cui, A. Yu, Q. Feng, H. Yang. Enhanced coagulation of ferric chloride aided by tannic acid for phosphorus removal from wastewater. *Chemosphere*. 72 (2008) 290-298. DOI: [10.1016/j.chemosphere.2008.02.028](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.02.028)

7. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемностям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» от 16 марта 2015 года № 209.

8. ГОСТ 18309-2014. Межгосударственный стандарт. Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ. (ISO 6878:2004, NEQ). Москва., Стамдэртиформ. 2019. – 27 с.

9. ГОСТ 18165—2014. Межгосударственный стандарт. Вода. Методы определения содержания алюминия (ISO 10566:1994, NEQ, ISO 12020:1997, NEQ, ISO 11885:2007, NEQ) . Москва., Стамдэртиформ. 2015. – 27 с.

10. ПНДФ14ЛО50—96. Методика выполнения измерений массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. Москва 1996 . – 18 с.

11. РД 52.24.468- 2019. Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах. Методика измерений гравиметрическим методом. Ростов-на-Дону 2020. – 32 с.

## References

1. Yanin E.P. Osadok vodoprovodnyh stancij (sostav, obrabotka, utilizaciya) // *Ekologicheskaya ekspertiza*, 2010, № 5, s. 3–45.

2. Ahmad, T.; Ahmad, K.; Alam, M. Characterization of water treatment plant's sludge and its safe disposal options. *Procedia Environ. Sci.* 2016, 35, 950–955. [CrossRef]

3. Carleton, G.; Cutright, T.J. Evaluation of alum-based water treatment residuals used to adsorb reactive phosphorus. *Water Sci. Eng.* 2020, 13, 181–192. [CrossRef]

4. Marguti, A.L.; Filho, S.F.; Piveli, R.P. Full-scale effects of addition of sludge from water treatment stations into processes of sewage treatment by conventional activated sludge. *J. Environ. Manag.* 2018, 25, 283–293. [CrossRef]

5. Nguyen, M.D.; Thomas, M.; Surapaneni, A.; Moon, E.M.; Milne, N.A. Beneficial reuse of water treatment sludge in the context of circular economy. *Environ. Technol. Innov.* 2022, 28, 102651. [CrossRef]

6. Y. Zhou, X.-H. Xing, Z. Liu, L. Cui, A. Yu, Q. Feng, H. Yang. Enhanced coagulation of ferric chloride aided by tannic acid for phosphorus removal from wastewater. *Chemosphere*. 72 (2008) 290-298. DOI: [10.1016/j.chemosphere.2008.02.028](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.02.028)

7. Sanitarnye pravila «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k vodoistochnikam, mestam vodozabora dlya hozyajstvenno-pitevyh celej, hozyajstvenno-pitevomu vodosnabzheniyu i mestam kulturno-bytovogo vodopolzovaniya i bezopasnosti vodnyh obektov» ot 16 marta 2015 goda № 209.

8. GOST 18309-2014. Mezhhosudarstvennyj standart. Voda. Metody opredeleniya fosforsoderzhashih veshestv. (ISO 6878:2004, NEQ). Moskva., Stamdertinform. 2019. – 27 s.

9. GOST 18165—2014. Mezhhosudarstvennyj standart. Voda. Metody opredeleniya sodержaniya alyuminiya (ISO 10566:1994, NEQ, ISO 12020:1997, NEQ, ISO 11885:2007, NEQ) . Moskva., Stamdertinform. 2015. – 27 s.

10. ПНДФ14ЛО50—96. Metodika vypolneniya izmerenij massovoj koncentracii obshogo zheleza v prirodnyh i stochnyh vodah fotometricheskim metodom s sulfosalicilovoj kislotoj. Moskva 1996 . – 18 s.

11. RD 52.24.468- 2019. Massovaya koncentraciya vzveshennyh veshestv i suhogo ostatka v vodah. Metodika izmerenij gravimetricheskim metodom. Rostov-na-Donu 2020. – 32 s.

**К.Т.Оспанов<sup>1\*</sup>, И.С.Сейтасанов<sup>2</sup>, С.Н.Меркурьева<sup>3</sup>, А.Б.Абдукадырова<sup>1</sup>, У.К.Онласын<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан

<sup>3</sup>ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Республика Казахстан

## ФОСФАТТАРДАН САРҚЫНДЫ СУДЫ ТАЗАЛАУ ҮШІН РЕАГЕНТ РЕТІНДЕ СУ ҚҰБЫРЫ ТҮНБАСЫН ПАЙДАЛАНУ

### Аңдатпа

Бұл мақалада Қазақстан Республикасы Астана қаласындағы ауыз су тазарту қондырғыларында пайда болған шөгінділерді қосу арқылы тазарту қондырғыларындағы фосфаттарды жою бойынша зертханалық зерттеулердің нәтижелері берілген.

Қазіргі уақытта фосфоттардан сарқынды суларды тазалаудың химиялық әдісі ең тиімді болып табылады, әсіресе сарқынды сулардың үлкен көлемін тазалау қажет болған жағдайда осы нормативті қолдануға ұсынылады. Химиялық әдісті пайдалана отырып фосфоттардан тазартудың тұрақты сапасын қамтамасыз етеді, жұмыс істеп тұрған тазарту қондырғыларында жұмыс тоқтаусыз жүзеге асырылып отырылады.

Бұл ретте, негізінен ХХ ғасырдың 60-80-ші жылдарында жобаланған және салынған Қазақстанның тазарту құрылыстарының көпшілігі талап етілетін нормативтерге дейін биогендік элементтерді жоюға арналмаған, өйткені сол жылдардағы нормативтік құжаттар бойынша сарқынды суларды толық биологиялық тазартуды қамтамасыз ету талап етілді. Бұл мәселелер Қазақстанның су тазалау станцияларының көпшілігі үшін өте өзекті, өйткені ол жыл сайын шиеленісіп, шұғыл шешуді талап етеді.

Мақалада төгінді суларды фосфаттардан тазарту үшін сорғы-сүзгі станциясының тұнба карталарынан алынған құм тұтқыш құрылымға дейін және биологиялық тазартудан кейін алынған төгінді суларды қосудың тәжірибелік зертханалық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген.

Құм тұтқышқышқа дейін және биологиялық тазартудан кейін алынған сарқынды суларға, фосфаттардан сарқынды суларды тазартуға арналған сорғы және сүзу станциясының шлам карталарынан шөгінділерді қосудың тәжірибелік зертханалық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында алынған зертханалық тәжірибелік мәліметтерге сәйкес, 1 литр ағынды суға 50 миллилитр шөгінді қосқанда фосфатты тазарту әсері 94,5% аралығында болады.

**Кілт сөздер:** Табиғи су, суды дайындау, су шөгіндісі, реагент, сарқынды су, фосфаттар.

*K.T. Ospanov*<sup>1\*</sup>, *I.S. Seitassanov*<sup>2</sup>, *S.N. Merkuryeva*<sup>3</sup>, *A.B. Abdukadyrova*<sup>1</sup>, *U.K. Onglasyyn*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [ospanovkairat@mail.ru](mailto:ospanovkairat@mail.ru) \*, [abdukadirova\\_2001@mail.ru](mailto:abdukadirova_2001@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, [ss.ibragim@mail.ru](mailto:ss.ibragim@mail.ru)*

<sup>3</sup>*GKP "Astana Su Arnasy", Astana, Republic of Kazakhstan, [snezhok\\_msn@mail.ru](mailto:snezhok_msn@mail.ru)*

## USING SLUDGE FROM WATER TREATMENT FACILITIES AS A REAGENT FOR WASTEWATER TREATMENT FROM PHOSPHATES

### Abstract

This article presents the results of laboratory studies on the removal of phosphates in sewage treatment plants by adding sediments formed at drinking water treatment plants in the city of Astana of the Republic of Kazakhstan.

Currently, the chemical method of phosphorus removal from wastewater is the most effective, especially when it is necessary to treat large volumes of wastewater. It is normative and recommended

for use. The chemical method is easy to operate, provides stable quality of phosphorus purification, and can be implemented at existing wastewater treatment plants without stopping work.

At the same time, most of the treatment facilities in Kazakhstan, which were mainly designed and built in the 60-80-ies of the XX century, were not designed to remove biogenic elements to the required standards, since according to the regulatory documents that existed in those years, it was necessary to ensure complete biological wastewater treatment. These problems are very relevant for most wastewater treatment plants in Kazakhstan, as it is getting worse every year and requires urgent solutions.

The results of experimental laboratory studies of adding to wastewater taken before the sand trap and after biological treatment, sediments from the sludge maps of the pumping and filtering station for wastewater treatment from phosphates are presented. According to laboratory experimental data obtained in the course of research, the phosphate treatment effect is in the range of 94.5% when 50 milliliters of sediment is added to 1 liter of waste water.

**Key words:** Natural water, water treatment, plumbing sludge, reagent, waste water, phosphates.

XFTAAP 68.31.00

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/14>

Ә. С. Сейітқазиев\*<sup>1</sup>, Қ. Қ. Мұсабеков<sup>1</sup>, Қ. Ә. Естаев<sup>1</sup>, Қ. Ә. Сейітқазиева<sup>1</sup>, С. Д. Даулетбайқызы<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*М.Х. Дулати атындағы өңірлік университеті, Тараз қаласы, Қазақстан Республикасы*  
*E-mail: [adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru), [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru), [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru), [seytkazieva14@mail.ru](mailto:seytkazieva14@mail.ru)*  
*[dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)*

## ТҰЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ ЖАҚСARTУ ӘДІСТЕРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

### *Аңдатпа*

Зерттеулер егіншілік экожүйесінде Жамбыл облысы, Байзақ ауданының суғармалы сұр топырақтарында жүргізілген. Топырақ сипаттамаларының толық нәтижелерін алу үшін екі бағыт белгіленген. Бірінші бағыттағы зерттеулер тұзданған және сортаңды жерлердің су-физикалық қасиеттерін, топырақ тығыздығының әр түрлі көрсеткіштеріндегі топырақ ылғалының динамикасын анықтауға арналған. Екінші бағытта- тұзды жерлерді жақсарту әдістері, атап айтқанда, жүйектер мен атыздар бойынша суғару технологиялары және терең қопсыту арқылы ресурс үнемдейтін топырақтағы тұздарды шаю технологиялары қарастырылған. Сонымен қатар қолданылған мелиоративтік шаралардың тиімділігі экологиялық тұрғыда бағаланған.

Сор топырақты егістіктерді жақсарту мақсатында тұзды шаюды терең қопсытумен ұштастыра жүргізудің қажеттілігі танаптық және монолиттік зерттеулер жүргізу арқылы анықталған. Сонымен қатар, ыза суларының деңгейі жер бетінен жақын жатқан егістіктерде шаюды, мүмкіндігінше, жабық коллекторлы-керізді желілері бар танаптарда, қолдану ұсынылған. Егер ондай мүмкіндік болмаса уақытша ашық керіздер арқылы өткізуге болады. Мұндағы α топырақтағы тұздардың шайылу деңгейін бағалайтын көрсеткіш болып табылады және орындалған топырақты жақсарту тәсілдерін экологиялық бағалауға қолданылған. Тұзданған топырақты шаюдың тиімділігі топырақтың өңделуіне, әсіресе тереңдігімен жер жырту әдісімен тікелей байланысты екендігін көрсетті.

**Кілт сөздер:** суғармалы егіншілік, суғару технологиялары, топырақтан булану, терең қопсыту, тұзданған топырақтар, сүзілу коэффициенттері, шаю мөлшері.

### Кіріспе

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, әр түрлі дәрежеде тұзданған суғармалы сұр топырақтарда топырақ қабатын өңдеудің ең оңтайлы әдісі- топырақты 0,30-0,33 м тереңдікте жырту [ 4, 10, 13]. Мұнда игеруге жататын жерлердің ішінде неғұрлым күрделі нысан болып табылатындар -әлсіз және орташа натрий сортаңдары. Оларды игерудің тиімділігі өзіндік жақсарту үдерісінің қарқындылығына байланысты. Егістік топырақтарында ғанышты қабат болған жағдайда, бұл үдеріс өте қарқынды жүреді. Тау бөктеріндегі далалық аймақта тұзды жерлерді мелиорациялық өңдеудің жоғары тиімділігі барлық жерде дәлелденген [1,6,7,14]. Сортаң жерлерді игеру кезінде терең мелиорациялық өңдеулерді қолданудың негізділігі сортаң топырақтардың теріс химиялық қасиеттерінің, атап айтқанда, натрий мен магнийдің жоғары мөлшері сортаңдарда өнім алу мүмкіндігінің көрсеткіші болып саналмайтындығына байланысты. Теріс су-ауа қасиеттері маңызды жағдайды атқарады, олар негізінен топырақтың тығыздығына байланысты болады.

Тұздардың тасымалдану үдерісін, су-тұз және қоректік құбылымын зерттеу кезінде келесі мәндерді анықтау қажет болды: тұздардың топырақ ерітіндісіне түсуін, тау жыныстарының шайылуын, конвективті диффузияны, сүзілу ағыны арқылы тұздардың тасымалдануын, ерітінді жүйесіндегі ион-тұз тепе-теңдігін, кеуекті ортадағы ерітіндінің қозғалысын және т.б. [ 1, 3, 8, 11].

Топырақ құнарлығын сақтау және қалпына келтіру аумақтағы жергілікті билік органдарына жүктелген маңызды міндеттердің бірі. Ауыл шаруашылық жерлерді пайдалану тиімділігінің төмендеуі және агроөнеркәсіптік кешеннің даму деңгейінің төмендігі халықтың азық-түлікпен қамтамасыз етілуіне әсер етеді. Еліміздің нарығында ауыл шаруашылық өнімдерінің көлемі үнемі төмендейді, сондықтан осы аумақтағы жағдайды жақсарту жөніндегі ұсыныстарға ерекше назар аудару керек. Суғармалы жерлерді жақсарту бойынша орындалатын жұмыстар сол аймақтың экологиялық жағдайына теріс әсер етпеуі, яғни әрбір мелиоративтік немесе агротехникалық шара экологиялық тұрғыда бағалануы қажет. Бұл жерде баса назар аударылатын мелиоративтік шара тұзданған топырақтарды шаю болып табылады. Сондықтан қолданылатын шаю мөлшері экономикалық тұрғыда тиімді болуы және қоршаған ортаға залал келтірмеуі тиіс. Осындай тұзданған егістік жерлердің топырақтарының батпақтануын, құнарсыздануын болдырмайтын экологиялық тұрғыда негізделген шаю мөлшерлерін анықтау, сонымен қатар суғармалы жерлерде кеңінен қолданылатын суғару тәсілдерінің тиімділігін экологиялық бағалау жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады [2,3,5].

### Әдістер мен материалдар

Зерттелетін аумақта жер бетімен суғару тәсілі қолданылған: жүйектеп, тақталап суғару және шаю тәсіліне байланысты есепті қабаттағы тұздардың мөлшері анықталған.

Суғару немесе шаю тәсілін экологиялық бағалау үшін келесі мәліметтер қолданылған: жүйектің тереңдігі 0,18-0,20 м; жүйектегі судың рұқсат етілген жылдамдығы  $v = 0,15$  м/с; су сіңірудің орташа жылдамдығы  $K_0 = 0,04$  м/сағ; су сіңіру динамикасының көрсеткіші  $\alpha = 0,045$ ; жүйектің көлбеулігі – 0,003; жүйектің кедір-бұдырлық коэффициенті  $n=0,04$ ,  $g$  -бір жүйекке берілетін судың мөлшері,  $t$  – жүйекке су берудің ұзақтығы, сағат.

Ағынды жүйектер бойынша суғару техникасының элементтері есептелген:

жүйектегі судың тереңдігі, м:  $h=H/3=0,18/3=0,06$ ,

Жүйек қимасының нақты ауданы, м<sup>2</sup> [2-9]:

$$\omega = (b + \phi h)h = (0,04 + 1 \cdot 0,06)0,06 = 0,006 \quad (1)$$

Суғару мөлшерінің топыраққа сіңу ұзақтығы, сағат:

$$t = \left( \frac{ma}{10000 K_0 \beta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \left( \frac{700 \cdot 0,6}{10000 \cdot 0,04 \cdot 0,3} \right)^{\frac{1}{1-0,5}} = 12,25 \quad (2)$$

Суғармалы жүйектің есептік ұзындығы, м

$$l = \frac{3,6 \cdot 10^4 g \cdot t}{m} \quad (3)$$

Есептеуге қажетті бастапқы деректер: минималды суғару мөлшері  $m$ , топыраққа судың орташа сіңу жылдамдығы  $K_0$ ,  $\alpha$  дәрежесінің көрсеткіші, тақтаның кедір-бұдырлық коэффициенті  $n=0,05$ ; тақтаның көлбеулігі  $I$ , суғару танабының ені  $b$  мен ұзындығы  $l$ .

Тақтадағы су қабатының тереңдігі тәуелділікпен анықталады:

$$h = \left( \frac{0,04 U_\partial}{\sqrt{l}} \right)^{1,2} \quad (4)$$

Берілген және сіңірілген су көлемінің теңдігінен тақтаға су берудің ұзақтығы, сағат:

$$t = \left( \frac{m}{10000 K_0} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (5)$$

Тақтаның ұзындығы анықталады, м:

$$l = \frac{3,6 \cdot 10^4 g t}{m} \quad (6)$$

Ені  $b$  бүкіл тақтаға берілетін судың мөлшері, л/с

$$Q_m = g \cdot b, \quad (7)$$

Суғару танабына берілетін су мөлшері, л/с

$$Q_{тан} = Q_m \cdot n, \quad (8)$$

Гидрохимиялық құбылымды реттеудің негізгі әдістері жер асты суларының деңгейіне әртүрлі іс-шаралармен әсер ету болып табылады (суғару, шаю, керіздеу, топырақты қопсыту арқылы).

Жүйелі көлденең керіздердің негізгі көрсеткіштері керіздер арасындағы қашықтық, орналасу тереңдігі, ыза суларының деңгейі (ЫСД), керіздер арасындағы қысым, керізге және коллекторға жер асты суларының ағуы болып табылады. Керізге екі жағынан судың ағуы [3-10] формулалары бойынша анықталған.

$$Q_0 = 4kh^2lt/R \quad (9)$$

мұндағы  $Q_0$ -керіздегі су ағыны, м<sup>3</sup>;  $k$ -сүзу коэффициенті, м/тәу;  $h$ -керіздер арасындағы жер асты суларының қысымы, м;  $l$ -керіздердің ұзындығы, м;  $t$ -шаю ұзақтығы, тәу;  $R$ -керіздер арасындағы қашықтық, м.

Уақыт бірлігі үшін гектардан керізге су ағыны келесі өрнек бойынша анықталады;

$$q_0 = \frac{Q_0}{t} \quad (10)$$

мұндағы  $q_0$ -жер асты суларының берілген қысымындағы керіздік ағын модулі, м<sup>3</sup>/тәу.

Топырақтың есептік қабатын тұщыландыру үшін шаю нормасы В.Р.Волобуев бойынша мынадай формула бойынша анықталады [3]:

$$N=K \cdot \alpha \lg S_n / S_t, \quad (11)$$

мұндағы  $N$ -шаю мөлшері, м<sup>3</sup>/га;  $\alpha$ -топырақтың тұз беру көрсеткіші;  $S_n$ -топырақтың бастапқы тұздануы,%;  $S_t$ -қалдық тұздану,%;  $K$ -10000-ға тең пропорционалдылық коэффициенті:

$$\alpha = n / K \lg S_n / S_b, \quad (12)$$

Тұзданған топырақты шаюдың негізгі міндеті- өсімдік тамырлары орналасқан топырақ қабатын судың минималды мөлшерімен тұщыландыру. Тұзды жерлердің жағдайын жақсартудың негізгі әдістерінің бірі суғару мен шаю болып табылады.

Танаптық тәжірибелер нәтижелері қолданыстағы әдістеме арқылы статистикалық өңдеуден өткен [15].

### Нәтижелер

Суғару және шаю әдістеріне салыстырмалы бағалау жүргізу суғармалы экожүйедегі тұзданған және бұзылған топырақтарды жақсартудың тиімді әдістерін жасауға мүмкіндік берген . Атап айтқанда, тұзданған жерлерде кеңінен қолданылатын жер бетімен суғару тәсілінің екі түрі (жүйектеп және тақталап суғару) зерттеліп салыстырмалы түрде бағаланған (кесте 1). Жүйектеп суғару жағдайында есепті топырақ қабатында топырақ ерітіндісіне түсетін тұздардың мөлшері тақталап суғарылатын танаптарға қарағанда аздау болатыны анықталған.

**Кесте 1-** Суғару тәсілдеріне байланысты тұздардың мөлшерін экологиялық бағалау.

Суғару тәсілдері	Сулы-физикалық және химиялық көрсеткіштер								
	Есепті қабат, м	Топырақ тығыздығы, т/м <sup>3</sup>	ЕТЫС, %	Судың ағу жылдамдығы м/с	Судың орташа сүзілу жылдамдығы, м/сағ	Кедір-бұдырлық	Көлбеулік	Меншікті су өтімі, л/с	Сіңу ұзақтығы, сағат
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жүйек бойынша	1,0	1,39	23	0,18	0,050	0,04	0,004	0,5	12
Тақта бойынша	1,0	1,42	22	0,15	0,063	0,045	0,003	3,0	4

### Кесте 1-жалғасы

Суғару тәсілдері	Сулы-физикалық және химиялық көрсеткіштер									
	Суғару мөлшері, м <sup>3</sup> /га	Жүйек аралығы, м	Судың тереңдігі, м	Беткейлік коэффициент φ	Жүйек тереңдігі, м	Басынан берілетін су өтімі, л/с	Суғармалау мөлшері, м <sup>3</sup> /га	Тұздың мөлшері %		Тұздың қайтуы α
								S <sub>б</sub>	S <sub>м</sub>	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Жүйек бойынша	700	0,6	0,06	1,0	0,18	50	5000	1,5	0,4	0,70
Тақта бойынша	700	-	0,04	-	-	65	5000	1,5	0,3	0,90

Топырақтың бастапқы тұздануы 1,5%, суғармалау мөлшері 5000 м<sup>3</sup>/га болғанда, жүйекпен суғару тәсілінде бір суғару кезеңінде есепті топырақ қабатындағы тұздың соңғы мөлшері 0,4%, ал тұздың қайтуы 0,70 құраған. Дәл осындай мәліметтер бойынша, тақталармен



суғару тәсілінде тұздардың соңғы мөлшері 0,3 %, ал тұздың қайтуы 0,9 болған. Сол деректер бойынша топырақты терең қопсыту арқылы сүзілу коэффициентін ескере отырып шаю кезінде, тұздың қайтуы 0,70-0,90 құраған (кесте 1).

Бұл қолданылған суғару тәсілдеріне және есепті топырақ қабатына берілген судың мөлшеріне тікелей байланысты болатындығы анықталған. Тәжірибе барысында бір жүйекке берілетін судың көлемі 21,6 м<sup>3</sup>, ал бір тақтаға берілген судың көлемі 43,2 м<sup>3</sup> құраған. Көрсетілген екі суғару түрі тұзданған топырақтарды жақсартудың әдістері болып табылады. Осы жақсарту әдістерін экологиялық тұрғыда бағалау  $\alpha$  көрсеткіші бойынша жүргізілген. Салыстырмалы түрде қарағанда тақталап суғару экологиялық тұрғыда тиімді болатыны анықталған (кесте 1).

**Кесте 2-** Шаю тәсіліне байланысты тұздардың мөлшерін экологиялық бағалау.

Шаю тәсілі	Сулы-физикалық және химиялық көрсеткіштер						
	Сүзілу коэффициенті $K_f, м/тәу$	Керіздер аралығының ортасындағы арын, $h, м$	Керіздер ұзындығы, $l, м$	Шаю ұзақтығы, $t, тәу$	Керіздер арасындағы қашықтық, $R, м$	Су ағыны, $Q_0, м^3$	Келген су, $q_0, м^3/тәу$
1	2	3	4	5	6	7	8
Қопсыту бойынша шаю	0,1	0,3	400	36	50	10,4	0,29
	0,2	0,2	400	43	60	9,2	0,21
	0,3	0,2	400	58	80	14	0,24

**Кесте 2- жалғасы**

Шаю тәсілі	Сулы-физикалық және химиялық көрсеткіштер						
	Белсенді кеуектілік, үлеспен	Қанығу мөлшері, $м^3/га$	Қабаттардағы сүзілу жылдамдығы, $м/тәу$	Шаю мөлшері, $м$	Тұздардың мөлшері, %		Тұздың қайтуы, $\alpha$
					$S_H$	$S_d$	
9	10	11	12	13	14	15	
Қопсыту бойынша шаю	0,37	3040	0,024	0,80	1,0	0,3	1,53
	0,38	3200	0,019	0,80	1,0	0,4	2,0
	0,40	3220	0,014	0,80	1,0	0,4	2,0

Мелиорациялық шараларды әзірлеу кезінде ұйғалған заттардың жинақталу үдерісінің көрінісі, жинақталған зиянды заттардың салдары сияқты ықпалдар ескерілген. Осыған сәйкес зерттеу барысында есепті топырақ қабатындағы тұздардың мөлшерін мейлінше азайту мақсатында шаюдың тиімді технологиясы қарастырылған. Қарастырылып отырылған шаю технологиясында ең алдымен, есепті топырақ қабатының физикалық қасиеттері ескерілген. Осыған орай ашық керіздер аясында есепті топырақ қабатын терең қопсыту орындалған. Тәжірибелерде орындалған зерттеулер шаюды терең қопсыту арқылы орындау жақсы нәтижелерге қол жеткізілетінін көрсеткен (кесте 2).

Тәжірибелер сүзілу коэффициенттері әр түрлі телімдерде жүргізілген. Есепті топырақ қабатын ( $h=1 м$ ) тұздардан арылту үшін шаю мөлшерін топырақтардың тұздану дәрежесіне байланысты  $N (м^3/га)$  8000 тең деп қабылданған [1,3, 12]. Шаюлар керіз жүйесінің аясында 2-5 ырғақпен өткізілген. Есепті топырақ қабатындағы судың сүзілу жылдамдығына, су ағынына, керіздер арақашықтығына, тұздану құрамына байланысты шаю ұзақтығы 36 тәуліктен 58 тәулік арасында ауытқыған. Тәжірибе телімдерінің топырақтарында бастапқы тұздану мөлшері 1,0-1,5% құраған. Шаюларды орындағаннан кейін 0,3-0,4% дейін төмендеген.

Суғаруларға қарағанда шаю кезіндегі тұздардың қайтуы жоғары болды. Экологиялық тұрғыдан алғанда тұзданған топырақтарды жақсартудың бұл әдісі өз тиімділігін көрсеткен (кесте 2).

**Кесте 3** - Топырақтағы тұздың қайтарылуын ( $\alpha$ ) анықтау (монолиттік әдіс).

Топырақтың атауы	Тұзданудың түрі	$N_{нт}$ , м <sup>3</sup> /га	$S_n$ , %	$S_t$ , %	$lgS_n/S_t$	$\alpha$
Тұзды батпақты-шалғынды	Хлоридті-сульфатты	4000	1,0	0,5	0,301	1,33
		6000	1,5	0,6	0,40	1,50
		8000	1,5	0,4	0,57	1,39
Шалғынды-сұр, күшті тұзданған	Сульфат-Хлоридті,	4000	1,3	0,45	0,46	0,87
		6000	1,3	0,50	0,41	1,46
		8000	1,3	0,40	0,51	1,57
		10000	1,3	0,30	0,64	1,56
Шалғынды-батпақты, төменгі қабаты күшті тұзданған	Хлоридті-сульфатты	5000	0,6	0,25	0,380	1,32
		6000	0,8	0,30	0,426	1,41
		8000	1,0	0,40	0,40	2,0

Монолиттік зерттеулер кезінде тұздың қайтуының жоғары көрсеткіші ( $\alpha=2$ ) байқалған. №4 тәжірибелік алаңның топырағына жоғары су өткізгіштік тән. 10000 м<sup>3</sup>/га суды сіңіру үшін 16 сағат уақыт қажет болған. Мұндай жоғары су өткізгіштік, біздің зерттеуімізде, топырақтың бастапқы тұздануында сода болмауымен және шаю кезінде оның пайда болмауымен түсіндіріледі. Мұнда топырақтың аз тұздануына топырақта еритін тұздардың және ғаныштың едәуір мөлшері ықпал етеді (CaSO<sub>4</sub>-0,52%).

Ырғақты шаю мөлшерлері бойынша тәжірибе нәтижелердегі абсолютті және салыстырмалы көрсеткіштердегі маңыздылықтың 5 пайыздық деңгейі үшін ең аз маңызды айырмашылық НСР<sub>0,5</sub>= 51,67 м<sup>3</sup>; НСР<sub>0,5</sub>=10,4% құрады.

### Талқылау

Суды үнемдейтін шаю технологиясын енгізу нәтижелері арақашықтығы 40-150 м және тереңдігі 1,0 м аралықта ашық керіздерді қолдана отырып, тұрақты жұмыс істейтін керіздеу аясында 800-1000 м<sup>3</sup>/га бір реттік ырғақты мөлшермен 6-8 рет шаюды жүргізу экономикалық тұрғыдан орынды екенін көрсеткен, бұл ретте жалпы шаю мөлшерлері 5000-8000 м<sup>3</sup>/га құраған.

Су-тұз құбылымының ерекшелігі тұзды қабаттың пайда болуымен байланысты. құрамында сіңірілген натрийдің көп мөлшері бар сортаңды қабатта, суда еритін тұздар белгілі концентрациясы коагуляция тудырған және коллоидтерді қалыптастыруға септігін тигізген. ТСК-да (топырақтың сіңірілу кешені) сіңірілген натрийдің мөлшері топырақ ерітіндісіндегі натрийдің салыстырмалы құрамына, осы ерітіндінің концентрациясына және ондағы алмасу қабілеті жоғары басқа катиондардың құрамына байланысты екені белгілі болған. Бұл сортаңның үстіңгі қабатында сіңірілген натрий мөлшері, әдетте, сортаңнан аздау. Зерттеулер көрсеткендей, топырақтың тұздануы бойынша тәжірибелік жұмыстардың негізгі мақсаты тұзды топырақтың шаю мөлшерлерін негіздеу болған.

Тұзданған топырақты шаюдың тиімділігі топырақтың дайындалуына, әсіресе тереңдігі мен жер жырту әдісіне тікелей байланысты. Тұзды топырақты шаю мөлшері ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін негізгі топырақ-экологиялық және агротехникалық іс-шаралардың бірі болып табылған. Сондықтан, тұзды жерлерде суғару мөлшерін және топырақты суғаруға дайындау әдістерін оңтайлы белгілеу ауыл шаруашылық дақылдарының шығымдылығын арттыруда және суғармалы егіс алқабының экологиялық жағдайын жақсартуда үлкен тәжірибелік маңызға ие болған. Ұсынылатын технология есепті топырақ қабатын (0,8-1,0 м) терең қопсыту негізінде уақытша

керіздеу арқылы тұзданған және сортаңданған, тығызданған топырақты қалпына келтіру болып табылған.

Тұзданған топырақтарды шаю мөлшерлері есептелген, есепті топырақ қабатынан тұздың қайтарылуы ( $\alpha$ ) анықталған. Танапқа шаю мөлшерін бір реттік ырғақтық тәсілмен беріп,  $\alpha$  көрсеткіші арқылы танап топырақтарын жақсарту тәсілдері экологиялық тұрғыда бағаланған.

### Қорытынды

Тұзданған топырақты жақсарту үшін мелиоративтік және агротехникалық әдістер қолданылған. Зерттеу нәтижелері арқылы аталған әдістердің тиімділігі дәлелденген.

Атап айтқанда, қолданыстағы шаю тәсілдерімен салыстырғанда ұсынылған жақсарту әдістері арқылы төмендегідей тиімділіктерге қол жеткізілген:

- шаюға жұмсалатын сулардың 30-35% үнемделген;
- тамыр жүйесі орналасқан топырақ қабатындағы топырақта тұздардың мөлшері бастапқы мөлшерге қарағанда 1,5-2,0 есе азайған;
- бір маусымда қысқа мерзімде есепті қабаттағы тұздарды тиімді шаюға қол жеткізілген, булану шығындары азайтылған. Мұндай шаю технологиясын кем дегенде үш жыл зерттеу қажет және суғару мен шаю құбылымын ескере отырып, шайылған жерлерде тұзға төзімді дақылдарды өсіру ұсынылған.

### Әдебиеттер тізімі

1. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и пищевого режимов орошаемых земель .М.: 1985,-304с.
2. Сейтказиева Қ.А., Естаев Қ.А., Сейтказиев А.С. Экологически безопасная технология промывок на засоленных землях//Материалы международной научно-практической конференции, сборник трудов молодых ученых, М.: изд. ВНИИГиМ, 2020. DOI 10.37738/VN11G/M.2020.21.22.013.
3. Волобуев В.Р. Расчет промывки засоленных почв, -М.: 1975, -71с.
4. Blaylock, A.D. Soil salinity, salt tolerance and growth potential of horticultural and landscape plants. *University of Wyoming Extension Bulletin*, 1994, Available at: <http://www.wyomingextension.org/agpubs/pubs/WY988.PDF>.
5. Райымбеков Д.Б., Құтымбек Н.Ж., Сейітказиев Ә.С., Мусабеков Қ.Қ., Естаев Қ.А. Гидроморфты топырақтардың сулы-тұзды құбылымын мелиоративті-экологиялық негіздеу//Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ №(61) 2022, Б. 42-50
6. An, L.S., Zhao, Q.S., Ye, S.Y., Liu, G.Q. *Adv Water Sci.* 2011, 22 (5): 689-695.
7. Seitkazyev A.S; Khozhanov N.N., Maimakova A.K., Seitkazieva K.A. Environmental assessment of the studies area by salinity level//Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты, №1 (77) 2018, С.254-260. DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>.
8. Deng, B.S., Wahap, H., Dang, J.H., Zhang, Y.P., Xuan, J.W., *Arid Land Geo*, 2015, 38 (3), 599-607.
9. Duan, Y.H., Gan, Y.Q., Wang, Y.X., Deng, Y.M., Guo, X.X., Dong, C.J. *JGeochemExplor*, 2015, 149, 106-119.
10. Сейтказиев А. С., Мусабеков К. К., Хожанов Н.Н., Сейтказиева К.А., Маймакова А.К. Способ повышения плодородия почвы//«Национальный институт интеллектуальной собственности. Регистрационный номер №5484 от 11.12.2020г.
11. Сейтказиев А.С., Абдешов Қ.Б., Сейтказиева К.А., Куандыкова Г.Т. Жамбыл облысының суармалы жер аумағының жылу және ылғалмен қамтамасыз етілуін, гидротермиялық құбылымын негіздеу//Семей қаласының Шәкарім атындағы мемлекеттік университетінің хабаршысы, ғылыми журнал, №2 (90) 2020, Б.288-292

12. Сейітқазиев Ә.С., Шилибек К.К., Сейтқазиева К.А. Топырақты сумен қамтамасыз ету жолдары// Қаз ҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ, №6 (142), Алматы, 2020, Б.382-385
13. Сейітқазиев Ә.С., Сейтқазиева Қ.Ә., Түстікбаев М.Е., Маймақова Ә.Қ. Тұзданған топырақтарды пайдаланудың қауіпсіз технологиясы//Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ, №(63), 2022, Б.234-242.
14. Соколенко Э. А., Зеличенко Е. Н., Кавокин А. А. и др. Теоретические основы процессов засоления и рассоления почв.- Алма-Ата, 1981, 296 с.
15. Доспехов В.А. Методика полевого опыта.- М.: Агропромиздат, 1985.-351 с.

### References

1. Ajdarov I.P. Regulirovanie vodno-solevogo i pishchevogo rezhimov oroshaemyh zemel' .M.: 1985,-304 s.
2. Sejtказиева К.А., Estaev К.А., Sejtказиев А.С. EHkologicheski bezopasnaya tekhnologiya promyvok na zasolennykh zemlyakh//Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, sbornik trudov molodykh uchenykh,M:;izd.VNIIGiM,2020.DOI 10.37738/VN11G/M.2020.21.22.013.
3. Volobuev V.R. Raschet promyvki zasolennykh pochv, -M.: 1975, -71s.
4. Blaylock, A.D. Soil salinity, salt tolerance and growth potential of horticultural and landscape plants. *University of Wyoming Extension Bulletin*, 1994, Available at: <http://www.wyomingextension.org/agpubs/pubs/WY988.PDF>.
5. Rajymbekov D.B., Kutymbek N.ZH., Sejtказиев А.С., Musabekov К.К., Estaev К.А. Gidromorfty topyraktardyn suly-tuzdy kubylymyn meliorativti-ehkologiyalyk negizdeu//Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda uniersitetinin KHABARSHYSY №(61) 2022,S.42-50
6. An, L.S., Zhao, Q.S., Ye, S.Y., Liu, G.Q. *Adv Water Sci.* 2011, 22 (5): 689-695.
7. Sejtказиев А.С.; KHozhanov N.N., Maimakova A.K., Sejtказиева К.А. Environmental assessment of tkhe studies area by salinity level//Izdenister, natizheler –Issledovaniya, rezul'taty, №1 (77) 2018, S.254-260. DOI: [khttps://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153](https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153).
6. Sejtказиев А.С., Musabekov К.К. Ауыл шаруашылык дакылдарын sugarудын тиimdi tasilderi. Oku kuraly.-Almaty:EHspi,2022-228b.
7. Sejtказиев А.С., Salybaev S.ZH, Elemesov ZH. Metody uluchsheniya obrabotki pochvy na degradirovannykh zemlyakh//International Stsientifits Journal Tkheoretitsal & Applied Stsientse, iyun', 2020, S.257-260.SOI:1.1/TAS;DOI:10.15863/TAS
8. Deng, B.S., Wahap, H., Dang, J.H., Zhang, Y.P., Xuan, J.W., *Arid Land Geo*, 2015, 38 (3), 599-607.
9. Duan, Y.H., Gan, Y.Q., Wang, Y.X., Deng, Y.M., Guo, X.X., Dong, C.J. *JGeochemExplor*, 2015, 149, 106-119.
10. Sejtказиев А.С., Musabekov К.К., KHozhanov N.N., Sejtказиева К. А., Majmakova A.K. Sposob povysheniya plodorodiya pochvy //«Natsional'nyj institute intellektual'noj sobstvennosti. Registratsionnyj nomer №5484 ot 11.12.2020g. 2020. Seriya «Sel'skokhozyajstvennye nauki », S.113-117. ISBN 2664-2271
11. Sejtказиев А.С., Abdeshov К.Б., Sejtказиева К.А., Kuandykova G.T.ZHambyl oblysynyn suarmaly zher aumagynyn zhylu zhane ylgalmen kamtamasyz etiluin, gidrotermiyalyk kubylymyn negizdeu// Semej kalasynyn SHakarim atyndagy memlekettik universitetiniң khabarshysy, gylymi zhurnal, №2(90)2020,B.288-292
12. Sejtказиев А.С., SHilibek К.К., Sejtказиева К.А. Topyrakty suмен қамтамасыз etu zholdary// Kaz YTZU KHABARSHYSY, №6(142), Алматы, 2020, Б.382-385
13. Sejtказиев А.С., Sejtказиева К.А., Tystikbaev М.Е., Majmakova А.К. Tuzdangan topyraktardy pajdalanudyn kauipsiz tekhnologiyasy// Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda universitetinin KHABARSHYSY, №(63), 2022, B. 234-242.
14. Sokolenko E.A., Zelichenko E.N., Kavokin A.A. i dr. Teoreticheskie osnovy processov

zasoleniya i rassoleniya pochv.- Alma-Ata, 1981, 296 s.  
15. Dospekhov V.A. Metodika polevogo opyta.- M.: Agropromizdat, 1985.-351 s.

*A.S. Сейтказиев\*<sup>1</sup> К. К. Мусабеков<sup>1</sup> К.А.Естаев<sup>1</sup> К.А. Сейтказиева<sup>1</sup> Д.С.Даулетбайкызы<sup>1</sup>*  
(E-mail: [adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru) [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru), [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru), [Seytkazieva14@mail.ru](mailto:Seytkazieva14@mail.ru),  
[dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)

Таразский региональный университет им.М. Х. Дулати, Республика Казахстан

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

### Аннотация

Исследования проводились в сельскохозяйственных экосистемах на сероземных орошаемых почвах Байзакского района Жамбылской области. Для получения полных результатов характеристик почвы были установлены два направления. Исследования первого направления предназначены для определения водно-физических свойств засоленных и солонцовых земель, динамики влажности почвы при различных показателях плотности почвы. Во втором направлении - рассмотрены методы улучшения засоленных земель, в частности, технологии орошения по бороздам и полосам, ресурсосберегающие технологии промывки солей в почвах на фоне глубокого рыхления. При этом эффективность применяемых мелиоративных мер оценивалась в экологическом контексте.

Рекомендуется проводить исследования способов полива и технологии промывки не менее трех лет и выращивать солеустойчивые культуры на полях, где проводилось промывки, с регулированием промывки в сочетании с орошением. Выявлена необходимость применения химмелиоранта на засоленных почвах. Кроме того, где уровень грунтовых вод находится близко от поверхности, рекомендуется проводить промывки на полях с закрытыми коллекторно-дренажными сетями. Если такой возможности нет, то можно провести промывку через открытые дрены. Рекомендуемые нормы промывки и способы орошения в сочетании с глубоким рыхлением вытесняют соли из расчетного слоя посевных почв, улучшая экологию почвы ( $\alpha$ ) и повышая урожайность возделываемых культур. Где  $\alpha$ -показатель, оценивающий уровень вымывания солей в почве.

**Ключевые слова:** орошаемое земледелие, технологии орошения, испарение из почвы, глубокое рыхление, засоленные почвы, коэффициенты фильтрации, количество смывов.

*A. S. Seitkaziev\*<sup>1</sup> К. К. Musabekov<sup>1</sup> К. А. Estaev<sup>1</sup> К.А. Seitkaziyeva<sup>1</sup> D. S. Dauletbaikyzy<sup>1</sup>*

[adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru), [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru), [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru), [Seytkazieva14@mail.ru](mailto:Seytkazieva14@mail.ru),  
[dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)

Taraz regional university named after M. H. Dulati, Taraz,  
Republic of Kazakhstan

## ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF METHODS FOR IMPROVING SALINE SOILS

### Abstract

The research was carried out in agricultural ecosystems on gray-earth irrigated soils of the Bayzak district of the Zhambyl region. Two directions have been established to obtain complete results of soil characteristics. The research of the first direction is designed to determine the water-physical properties of saline and saline lands, the dynamics of soil moisture at various indicators of soil density. In the second direction, methods for improving saline lands are considered, in particular, irrigation technologies along furrows and strips, resource-saving technologies for washing salts in

soils against the background of deep loosening. At the same time, the effectiveness of the applied reclamation measures was assessed in an environmental context.

It is recommended to conduct research on irrigation methods and flushing technology for at least three years and grow salt-resistant crops in the fields where flushing was carried out, with flushing regulation in combination with irrigation. The necessity of using a chemical meliorant on saline soils has been revealed. In addition, where the groundwater level is close to the surface, it is recommended to carry out flushing in fields with closed collector and drainage networks. If this is not possible, then it is possible to rinse through open drains. Recommended washing standards and irrigation methods in combination with deep loosening displace salts from the calculated layer of cultivated soils, improving soil ecology ( $\alpha$ ) and increasing the yield of cultivated crops. Where  $\alpha$  is an indicator estimating the level of salt leaching in the soil.

**Keywords:** irrigated agriculture, irrigation technologies, evaporation from the soil, deep loosening, saline soils, filtration coefficients, washing rate.

МРНТИ 68.31.21

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/15>

А.О. Олжабаева <sup>1\*</sup>, Ж.Н. Байманов <sup>2</sup>, Ш.М. Умбетова <sup>1</sup>, А.Т. Шегенбаев <sup>1</sup>, А. Айбекқызы <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Республика Казахстан  
[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

<sup>2</sup>Казахский НИИ рисоводства им. И. Жахаева, г. Кызылорда, Республика Казахстан  
[zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)

## ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация

В росте валовых сборов и урожайность риса важнейшая роль принадлежит минеральным удобрениям. Отзывчивость риса на наличие питательных веществ объясняется его потенциально биологической способностью к формированию высокого урожая, а также интенсивностью тех процессов, которые протекают в затопленной почве. На способность риса создавать высокие урожаи показывает опыт лучших мастеров рисоводства и передовых хозяйств.

В настоящее время во многих странах рисосеющих странах мира возрастает общее количество применяемых под рис удобрений. От применения полного минерального удобрения урожайность составляет от 50 до 70% по сравнению с неудобренными участками. При этом наблюдается высокая окупаемость урожаем.

Можно отметить прямую зависимость величины урожая от общего количества вносимых удобрений. В тех странах, где применяют НРКв расчете 100 кг/га и более, урожайность риса не бывает ниже 35 ц/га. Из сельскохозяйственных культур, возделываемых в Кызылординской области, лучше всех обеспечен элементами минерального питания рис. При современном уровне применения удобрений его урожай мог бы быть значительно выше. Недостаточную эффективность удобрений, применяемых на посевах риса, можно объяснить нарушением рекомендаций по их рациональному применению. Неравномерное распределение минеральных удобрений по поверхности чека при внесении их перед посевом и в период вегетации, потери при первоначальном затоплении, несоблюдение соотношения НРК, нарушения оптимальных сроков внесения и особенно проведения вегетационных подкормок приводят к низкому коэффициенту использования азота, фосфора и калия из минеральных

удобрений. Дальнейшее повышение плодородия почвы и обеспечение на этой основе роста урожайности риса является повышение эффективности внесения минеральных удобрений. На рисовых системах Казахского научно-исследовательского института рисоводства имени Ибрая Жахаева (КазНИИ рисоводства) в 2016 году на 42 га проводились полевые опыты по нормам и срокам внесения минеральных удобрений  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . При существующих фондах применяемых удобрений, для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, рис выращивали с применением трех доз удобрений. Технология выращивания риса, общепринятая для зоны.

По результатам исследований 2016г., оптимальной дозой удобрений под рис после донника является  $N_{150}P_{90}K_{60}$ . Повышение дозы азота до 180 кг не обеспечивает существенной прибавки урожая (49,2-47,5=1,7 ц/га), также при этой дозе азота увеличивается вегетационный период риса и приводит к появлению пустозерности в метелках [1].

**Ключевые слова:** орошаемые земли, минеральные удобрения, урожайность, доза удобрений, оросительная норма

### **Введение**

Установлено что на территории СНГ с урожаем 1 т зерна из почвы рис выносит 17,3-24,2 кг азота, 7,2-12,4 фосфора, 26,9-33,0 кг калия в зависимости от районов возделывания.

Известно, что эффективность применяемых удобрений зависит от плодородия почв и обеспеченности ее подвижными формами питательных элементов. По данным Е.А.Мартьяновой из обследованных 227,7 тыс.га пахотных почв Кызылординской области, вся площадь имела гумуса в составе до 2% т.е. характеризовалась низким содержанием гумуса [2].

По данным Ю.С.Папенко и Е.А. Мартьяновой из обследованных 168,3 тыс.га площади 67,8% имели низкое содержание и 27,4 % имели среднее содержание подвижного фосфора. По легкогидролизуемому азоту 72,9% имели низкое содержание и 25,1% имели среднее содержание [3]. По данным Е.А.Мартьяновой и В.А.Брызгаловой из обследованных в Кызылординской области 237,0 тыс.га, 65,4% имели низкое содержание подвижного фосфора. На этот период из обследованной 10,50 тыс.га земель 29,1% имели низкое, 26,7% имели среднее содержание обменного калия в пахотном горизонте пашни [4].

Выращивание риса с постоянным слоем воды 10-15см в течение всего периода вегетации значительно видоизменяет агрофизические, химические и биологические свойства почвы. В период вегетации риса в почве происходит довольно энергичное разрушение органического вещества. При недостатке его резко уменьшается содержание гумуса. Пополнение запасов органического вещества в почвах рисовых полей достигается введением севооборотов с многолетними травами и однолетними бобовыми культурами на сидерат, а также внесением органических удобрений [5,6,7].

У риса есть ряд биологических особенностей, которые нередко ограничивают эффективность приемов возделывания и даже применений удобрений. К этим особенностям относятся следующие: низкая полевая всхожесть семян; неравномерность густоты стояния растений в посеве, обусловленная различными причинами (неравномерностью слоя воды при недостаточно тщательной планировке и др.); медленный начальный рост; значительное выпадение растений в течение вегетации, которое прогрессирует по мере увеличения числа лет монокультуры; трансформация корней как неизбежное следствие затопления чека (отмирание корневых волосков и образование аэренхимы, отражающиеся на поглотительной и метаболической активности корней); токсическое действие сероводорода и других продуктов анаэробных почвенных процессов; возрастные изменения реакции риса на аммиачную и нитратную форму азотных удобрений; физиологическая неоднородность побегов в пределах одного растения, зависящая от энергии и своевременности кущения; увеличение этой неоднородности куста риса от повышенных доз азотного удобрения (в особенности вносимого после 7-8 листа); недостаточная устойчивость в начальные фазы развития к ветру, продуктам

анаэробной биологической активности почвы, а также (во второй половине вегетации) к полеганию на фоне возрастающих доз преимущественно азотных удобрений; снижение озерненности метелок главным образом боковых побегов при увеличенном и запоздалом применении азотного удобрения как следствие антагонизма вегетативного и генеративного развития растений; конкурентные отношения между главным и боковым побегами, достигающие значительной силы при неправильном режиме азотного питания, с соответствующими отрицательными последствиями для зерновой продуктивности риса [8-16].

Следует подчеркнуть как видовой признак риса специфически сильную морфофизиологическую реакцию на изменение режима преимущественно азотного питания в течение вегетации.

Рациональное применение минеральных удобрений под рис постоянно в поле зрения исследователей. Однако литературные данные в значительной мере противоречивы. Это связано с разнообразием почвенно-климатических условий и сложностью задачи, так как необходимо установить не только этапы жизненного цикла, когда удобрение наиболее эффективно, но и принять во внимание происходящие в почве физико-химические и микробиологические процессы. Они приводят к изменению состояния и состава внесенного удобрения, а также образованию побочных продуктов, токсически действующих на корневую систему риса. В различные фазы развития рис неодинаково отзывчив на концентрацию как полезных для него питательных элементов, так и вредодействующих веществ.

В правильном применении минеральных удобрений под рис важно учесть несовпадение периодов наибольшего поглощения питательных элементов и отзывчивости его на вносимое удобрение. Рациональный режим минерального питания должен быть основан не просто на внесении рано « в запас» и не на удовлетворении постепенно изменяющейся потребности риса в поглощении соответствующего элемента, а на направленном воздействии удобрением, которое стимулирует органообразовательные процессы [17-20].

В работе П.С.Ерыгина большое внимание уделено влиянию режима минерального питания риса на дифференциацию конуса нарастания стебля и физиолого-биохимические изменения, происходящие в нем при переходе растения из вегетативного в генеративное состояние. Морфофизиологический анализ формирования куста риса помог П.С.Ерыгину разработать следующие рекомендации практического значения: азот должен вноситься в виде регулярных подкормок с учетом его ведущей роли в ростовых процессах; азот меньше нужен рису в фазе всходов, но больше в фазе кущения, когда формируется куст и закладывается биохимический фундамент для зачаточной метелки; первую подкормку целесообразно вносить в фазе 2-3 листа для увеличения числа боковых побегов, называется она «кустовой» подкормкой; вторая подкормка- в фазе 5-6 листа-способствует дифференциации конуса нарастания, увеличивает число колосков на метелке и называется «зерновой» подкормкой; третья вносится в фазе цветения для увеличения содержания белка в зерновках и называется «белковой» подкормкой.

Различная отзывчивость риса в течение вегетации на удобрение связана с наличием критического периода в минеральном питании; продолжительность его 20-25 дней от фазы 3-4 листа до образования 7-8 листа. При однократном применении азотно-фосфорного удобрения наиболее эффективно предпосевное его внесение, а при двухкратном – использование около половины дозы до посева и подкормки оставшейся дозой в пределах фазы кущения. Разовое применение удобрения после критического периода приводило к запоздалому формированию боковых побегов и снижению зерновой продуктивности растения. Сроки внесения удобрения оказывали большое влияние на рост корневой системы, интенсивность поглощения питательных элементов, распределение их по органам растения, на размеры и жизнеспособность листьев, содержание в них хлорофилла, углеводов, органогенез, урожай и его структуру. В формировании куста риса и его продуктивности определяющая роль принадлежит режиму азотного питания. Дробное применение азотного удобрения имело



преимущественно перед разовым допосевным его использованием. В подкормке фосфорное удобрение не имело преимуществ перед разовым его внесением до посева.

Применение всей дозы азотно-фосфорного удобрения в фазу 1-2 листа неэффективно. Подача такого большого количества питательных веществ молодым растениям в один срок не вызывается их физиологическими потребностями.

Для поддержания плодородия почвы и улучшения обеспечения растений питательными веществами надо ежегодно вносить удобрения. Рису для роста и развития необходимы азот, фосфор, калий и микроэлементы- серо, железо, медь, цинк, молибден, марганец.

По вопросам применения под рис минеральных удобрений в мировой практике рисосеяния имеется весьма обширная литература. Минеральные удобрения применяются главным образом совместно с органическими удобрениями. Больше всего посеы риса нуждаются в азотных удобрениях. Достаточно эффективны только те из них, которые содержат азот в аммиачной или амидной форме-сульфат аммония, мочевины, циамид кальция, аммиачная селитра. На следующем месте после азота стоит потребность риса в пополнении почвы фосфором. Фосфорные удобрения эффективны только на фоне азотных.

Азотные минеральные удобрения всегда даются незадолго до посева и в подкормки. Фосфорные удобрения часто вносятся под зябь, под предшествующую рису культуру, перед посевом и в подкормке в ранние сроки. Калийные удобрения применяются, главным образом, в числе основных.

При ранней подкормке азотными удобрениями, когда растения риса еще слабо развиты, особенно велики потери азота со сбросной водой. Поздняя подкормка азотом, вызывая непродуктивное кущение, приводит к увеличению доли соломы в урожае общей биомассы, засорению урожая невызревшим зерном. Наиболее эффективна подкормка азотными и калийными удобрениями в фазе массового кущения, в начале дифференциации конуса нарастания. Существенно снижается эффективность применяемых удобрений из-за некачественной планировки чеков, нарушения водного режима, засорения рисовых полей [21].

#### ***Материалы и методы***

Для исследований были выбраны рисовые системы Казахского научно-исследовательского института рисоводства имени Ибрая Жахаева (КазНИИ рисоводства), расположенные в Центральной орошаемой зоне Кызылординской области, где дефицит водных ресурсов связан с ростом сельскохозяйственного водопотребления, ухудшением продуктивности почв и снижением водообеспеченности орошаемых земель. На центральной орошаемой зоне Кызылординской области расположено Караултюбинское опытное хозяйство, где почвы участка преимущественно представлены суглинками и глинами. До глубины 1,2 м по почвенному профилю преобладают суглинки и глины тяжелого механического состава. А водоносный горизонт представлен мелкозернистыми песками и залегает на глубине более 2,5 м. Грунтовые воды выбранного участка находятся в постоянном напоре до 0,5 м. Их верхний метровый слой характеризуется сравнительно благоприятными для орошения водно-физическими свойствами: где плотность почвы составляет в среднем 1,35...1,40 г/см<sup>3</sup>, а общая пористость - 46%. При увлажнении верхнего метрового горизонта почвы до наименьшей влагоемкости содержание продуктивной влаги (в диапазоне от НВ до ВЗ) составляет более 160 мм, при этом в наиболее доступной форме (от НВ до ВРК)-около 70 мм. Водопроницаемость почв средняя: где суммарное впитывание воды с поверхности почвы в первый час орошения – составляет около 60 мм.

Перед посевом весной на опытном участке были сделаны почвенные разрезы с полным описанием почвенных горизонтов, из каждого горизонта были взяты пробы почвы для изучения водно-физических и химических свойств почвы, структурного состояния почвы, питательного и солевого режима, а также запасов воды в почве ( рисунок 1) .



**Рисунок 1 -** Отборы пробы почв с деградированного участка

Почвы сильнозасоленных заброшенных рисовых систем Караултюбинского опытного хозяйства представлены суглинками и глинами. По почвенному профилю до глубины 1,2 м преобладают суглинки и глины тяжелого механического состава. Водоносный горизонт на глубине более 2,5м представлен мелкозернистыми песками. Водно-физические характеристики почв опытного участка представлены в таблице 1.

**Таблица 1 -** Водно-физические свойства почв и водообмен почвенной влаги

Слой почвы, см	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	Скважность, %	Гигроскопическая влажность, %	Объемная влажность почвы перед промывкой, %	Объемная наименьшая влагоемкость почвы, %	Объем водоотдачи почв, %	Объем воды, растворяющий соли в почвенном слое, л/м <sup>3</sup>
0-20	1,40	2,59	46	4,6	32,2	32,4	9,8	74,5
20-40	1,48	2,69	45	4,7	28,5	34,8	6,7	72,4
40-60	1,50	2,69	44	4,6	30,4	39,7	1,2	70,9
60-100	1,52	2,74	45	4,4	30,7	40,3	1,7	146,2
100-160	1,47	2,61	44	4,0	31,3	37,6	3,5	216,0

На сильнозасоленных землях опытного участка почвы с тяжелым механическим составом имеют низкую водопроницаемость - 0,012 м/сут. В глубину почв от 0 до 50 см степень агрегатности снижается с 74-80% до 28-35%, а содержание гумуса с 1,51 % до 0,81%. Доля обменного магния увеличивается с 14-30% до 39-57% от общей суммы в составе поглощенных оснований. Для климатической характеристики были использованы материалы метеостанции Кызылорда. Средняя годовая температура воздуха составляет 9,9 °С. В среднем на 177 дней безморозный период на территории региона продолжается [22].

На опытном участке в апреле месяце, была произведена весенняя вспашка почвы на глубину 22-24 см, затем – дискование и малование, 1 мая вносились минеральные удобрения (сульфат аммония-300кг/га, аммофос -100 кг/га), двухкратное боронование боронами «ЗИГ-ЗАГ», посев риса Тугускен и Анаит нормой -250 кг/га. Затопление рисовых чеков было проведено 2 мая, слоем воды 10-12см. В период полных всходов растений риса посеы были обработаны гербицидом «Гуливер» в дозе 25г/га. В начале фазы кушения производились подкормка сульфатом аммония, дозой 150кг/га.

Для установления продуктивности риса на засоленных землях на опытном участке применялся режим орошения риса- постоянное затопление, со сменой воды в период всходов растений риса.

При постоянном затоплении – на рисовом поле создавался постоянный слой воды от посевов риса до молочно-восковой спелости зерна, слой воды изменялся от 5 до 15 см, в зависимости от фазы вегетации риса.

Перед посевом риса на опытных участках устанавливали приборы водоучета. Расход воды, поступивший на рисовые карты, измерялся с помощью протарированных шлюзов-регуляторов, а подача воды в рисовые чеки и сброс из них трапециодальными водосливами с шириной порога от 0,5 до 1,0 м и автоматизированными устройствами водоподачи, водосброса и водоучета. Водный баланс орошаемой территории состоит из приходной и расходной частей. Основные составляющие расходной части водного баланса: транспирация, испарение и фильтрация определялись по принятой методике В.Б. Зайцева с помощью вегетационных сосудов. Сущность которого заключается в следующем. На чеке засеянном рисом, устанавливают четыре сосуда, в двух из которых отсутствует дно. Подземную часть этих сосудов окрашивают битумным лаком, а надземную – белой краской. Сосуды без дна вдавливают в грунт, не нарушая его естественного состояния. Наблюдения по сосудам без дна начинают тогда на несколько дней позже, чем по сосудам с дном. В сосудах, доливая воду из мерного стакана, поддерживают постоянный уровень. Отметка уровня фиксируется иглой, укрепленной на небольшом кронштейне внутри сосуда. Объем долитой воды показывает, сколько ее израсходовано в этом сосуде за интервал между наблюдениями. Принципиальная схема размещения сосудов – испарителей дана рисунке 4. Сосуды 2 и 4 не имеют дна. В сосудах 3 и 4 высевают рис. К началу кушения взошедшие в сосуде растения подвергаются или, наоборот, подсаживают, чтобы число растений на единице площади в них и на чеке совпадало. В предложенной методике не учитывается конденсация водяных паров. Но конденсация происходит и на рисовом поле, и в испарителях, поэтому конечные результаты не искажаются. Для наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод были установлены на скважинах пьезометры; На рисовых чеках выделялись фенологические и мелиоративные площадки для наблюдения за минерализацией оросительной и сбросной воды на рисовых чеках устанавливали ежемесячно. Анализ водной вытяжки производился в почвенной лаборатории ТОО КазНИИ рисоводства [23]. Проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определялись критические периоды в онтогенезе риса по отношению к засолению почвы и воды, проводился учет густоты стояния растений риса по методике Б.А. Доспехова.

$$X = \frac{Y(100 - B)(100 - C)}{(100 - B_1)100}$$

X-урожай при 14%-ной влажности (ц с 1 га); Y- урожай без поправки на влажность (ц с 1 га); В-влажность зерна при взвешивании (%); В<sub>1</sub>-стандартная влажность (%); С-засоренность зерна %.

Среднюю для опыта, густоту стояния растений определяют по формуле:

$$Y = \frac{AP}{P - 1/2H}$$

A-фактический урожай с делянки; P-расчетное число растений на делянке; H-число недостающих растений [24].

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

Возделываемый в Кызылординской области рис имеют положительный баланс по азоту и фосфору и отрицательный по калию. Согласно результатам исследований установлено, что влияние азотных удобрений в большей степени проявляется при низкой норме высева-3 млн. всхожих семян на 1 га. Обеспечивая лучший пищевой режим почвы, минеральные удобрения создают благоприятные условия для формирования урожая. Дальнейшее повышение плодородия почвы и темпов роста урожайности сельскохозяйственных культур может быть достигнуто при сохранении положительного баланса по азоту и фосфору и увеличении количества применяемых калийных удобрений. При существующих фондах применяемых удобрений эффективность их может быть значительно повышена за счет рационального применения, то есть с учетом физиологической потребности риса. Наиболее высокая продуктивность по комплексу показателей структуры урожая отмечается при дозах N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, при этом биологический урожай составил 47,5 ц/га, это выше, по сравнению с первым годом освоения (34,5 ц/га).

Оптимальной дозой удобрений под рис после донника по результатам исследований является N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>. Повышение дозы азота до 180 кг не обеспечивает существенной прибавки урожая (49,2-47,5=1,7 ц/га), также при этой дозе азота увеличивается вегетационный период риса и приводит к появлению пустозерности в метелках(таблица 2).

**Таблица 2 - Биологическая урожайность риса Лидер при дозе минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>**

Показатели анализа снопа	Номер снопа						Среднее
	1	2	3	4	5	6	
Высота растений, см	95	95	94	95	94	94	94
Число растений в снопе, шт	89	90	87	85	80	78	85
Число продуктивных стеблей, шт	110	120	118	122	112	109	115
Длина главной метелки, см	17	18	18	17	18	18	17
Масса зерен на главной метелке, г	3,2	3,1	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2
Общая масса, г	9,8	10,2	9,89	9,2	10,1	10,5	10,0
Количество зерен на одной метелке, шт	89	87	90	89	92	90	89,0
Масса 1000 зерен, г	29,5	30,6	30,0	28,9	30,0	30,5	30,0
Биологическая урожайность, ц/га	35,2	37,2	38,9	39,0	36,5	37,0	37,3

При ранней подкормке азотными удобрениями, когда растения риса еще слабо развиты, особенно велики потери азота со сбросной водой. Поздняя подкормка азотом, вызывая непродуктивное кущение, приводит к увеличению доли соломы в урожае общей биомассы, засорению урожая невызревшим (неполноценным) зерном. Наиболее эффективна подкормка азотными и калийными удобрениями в фазе массового кущения, в начале дифференциации конуса нарастания. При внесении азота в дозах 120-180кг/га содержание белка в зерне риса увеличилось с 5,0-5,2 до 6,1-6,4%. Низкие дозы азота до 90кг/га количество белка в зерне практически не изменяли. По результатам вегетационных опытов установлено, что под влиянием азотных удобрений уменьшается пленчатость зерна риса, повышается выход целого ядра.

По результатам исследований можно сделать вывод, что дозы минеральных удобрений под рис и соотношение азотного и фосфорного удобрения определяются плодородием почвы и биологическими особенностями сорта.

В среднем за годы исследований по густоте стояния на 35-60%, рост и развитие растений улучшены по общему числу продуктивных стеблей на 20%, на 60% по высоте растений по среднему весу – на 12% и весу 1000 зерен на 5%. Это все способствовало получению на деградированном участке более высоких урожаев (таблица 3, рисунок 2).

Опыты показали, что умеренная подкормка азотом в начале стеблевания может быть вполне эффективной при условии обеспечения растений этим элементом с начальных фаз развития [25].

**Таблица 3 - Биологическая урожайность риса Лидер при дозе минеральных удобрений N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>**

Показатели анализа снопа	Номер снопа						Среднее
	1	2	3	4	5	6	
Высота растений, см	94	95	94	95	94	94	94
Число растений в снопе, шт	90	98	92	95	90	92	93,0
Число продуктивных стеблей, шт	140	150	130	128	130	150	138
Длина главной метелки, см	18	19	20	18	19	18	19
Масса зерен на главной метелке, г	3,4	3,3	3,5	3,6	3,5	3,4	3,5
Общая масса, г	10,1	11,0	10,8	9,5	9,8	12,0	11,0
Количество зерен на одной метелке, шт	98	100	101	102	110	102	102
Масса 1000 зерен, г	31,0	31,6	30,6	30,2	30,5	31,5	31,0
Биологическая урожайность, ц/га	47,6	49,5	45,5	46,08	45,5	51,0	47,5



**Рисунок 2** – Сноповые образцы для определения биологической урожайности риса

### **Выводы**

Минеральные удобрения под рис в Кызылординской области должны применяться с учетом обеспечения растений риса такими факторами роста, как свет и тепло. Обильное минеральное удобрение, вызывающее буйное развитие вегетативной массы растений риса, ухудшает обеспеченность их светом и теплом. Нижние части мощно развитых растений риса в густом стеблестое по обильному минеральному удобрению оказываются сильно затененными. Поливная вода и почва под таким стеблестоем хуже прогреваются и имеют пониженную температуру. В результате у риса затягивается созревание, расстраиваются биохимические процессы налива зерна, происходит раннее полегание растений и минеральные удобрения дают пониженную эффективность или даже уменьшают урожай. Особенно сильно сказываются в этом направлении высокие дозы азотного удобрения, но и фосфорные и калийные удобрения на фоне больших доз азота не только не смягчают, но, наоборот, усиливают указанные отрицательные явления. Все это заставляет в таком районе рисосеяния, как Кызылординская область, особенно внимательно подходить к выбору дозировок и комбинаций минеральных удобрений под рис с тем, чтобы избежать чрезмерно буйного роста вегетативной массы риса.

В заключение разбора вопроса об азотных удобрениях под рис мы считаем нужным отметить, что высокая их эффективность возможна только при соблюдении ряда агротехнических условий. К их числу прежде всего необходимо отнести следующие: ранний срок посева риса; использование непозднеспелых, стойких от полегания и поражения грибными болезнями сортов риса; получение достаточно густых всходов риса; чистота поля от сорняков, способных раньше риса использовать азотное удобрение и оказаться в верхнем ярусе стеблестоя на поле.

### **Список литературы**

1. Olzhabayeva A.O., Rau A.G., Sarkynov E. S., Baimanov Zh.N. Effect of Irrigation and Fertilizers on Rice Yield in Conditions of Kyzylorda Irrigation Array *BIOSCIENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA*. - 2016.- Vol. 13(4). – P. 2045-2053.
2. Мартянова Е.А. Изменение обеспеченности почв подвижными питательными веществами и гумусом. Вестник с/х науки Казахстана 1988 -№9 с.23-26
3. Папенко Ю.С., Мартянова Е.А. Обеспеченность почв подвижными питательными веществами и гумусом .Вестник с/х науки Казахстана 1988-№9-с.23-26
4. Мартянова Е.А., Брызгалова В.А.Агрохимическая характеристика почв Казахской ССР по содержанию подвижных форм питательных веществ Информ листок 1985г-№8 с.1-4
5. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Олжабаева А.О., БаймановЖ.Н. Разработка агромелиоративных мероприятий по освоению деградированных земель рисовых оросительных систем //Известия НАН РК Серия аграрных наук . – 2016. - №3 (33), 55с .

6. Олжабаева А.О., Рау А.Г. Разработка технологии орошения риса на засоленных землях Кызылординского массива орошения Сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых «Научный взгляд молодых: поиски, инновации в АПК». Алматы, 6-7 апрель 2017. - С.245
7. Олжабаева А.О., Рау А.Г., Шомантаев А.А., Калыбекова Е.М. Технология возделывания риса в Кызылординском массиве орошения//Доклады международно-научно-практической конференции. - Тараз,2016. –440 с.
8. Рау А. Г. Водораспределения на рисовых системах. – М.: Агропромиздат, Колос,1988. - 85 с.
9. Научные основы и практика рисовода в Казахстане. Сборник статей Института биологии и биотехнологии растений МОН РК. - Алматы:Толганай, 2012.
10. Джамантинов Х. и др. Внедрение технологий устойчивого производства риса в условиях вторичного засоления почв Приаралья // Научный журнал // Рисоводство Краснодар, -2008.- № 12. - С. 65-69.
11. Рау А.Г. Повышение продуктивности риса на засоленных землях рисовых систем Казахстана // Научно - публицистический журнал // Водное хозяйство Казахстана . - 2010.- № 3 (27). С. 2 - 11.
12. Рау А.Г.Воды меньше – урожаем больше // Кызылординские вести. – 2012. - № 26. – 85 с.
13. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Повышение плодородия почв на рисовых системах // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы». – Алматы, 2013. –С. 418-420.
14. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Нормирование водоотведения с рисовых оросительных систем бассейна р. Сырдарьи // Материалы международной научно-практической конференции «Международный Фонд Спасения Арала – 20 лет на пути сотрудничества». – Алматы, 2013. - С. 190-194.
15. Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Абикенова С.М. Эколого - экономическое обоснование повышения продуктивности орошаемого земледелия в бассейне реки Сырдарьи // Материалы международной научно-практической конференции «Международный Фонд Спасения Арала – 20 лет на пути сотрудничества». – Алматы, 2013. С. 183-190.
16. Рау А.Г. Производство риса на засоленных землях в бассейне Сырдарьи. Водные Ресурсы Центральной Азии их использование // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». -Алматы, Казахстан, 2016 . - С. 217-223.
17. Умирзаков С.И., Байманов Ж. Н. Рисовые оросительные системы Кызылординской области: современное состояние и перспективы их развития. – Кызылорда: Атамекен , 2017. – С. 25-28.
18. Рау А.Г., Асанбеков Б.А., Есмурзаева А.К. Особенность формирования структурных элементов урожайности риса с учетом величины инфильтрации воды из рисовых чеков // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. - 2012. - №1. - С.3
19. Амандыков А.А. Влияние сроков посева в сочетании с нормами высева на урожай районированных сортов риса в условиях Кызылординской области: информация о работах Казахского НИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. - С. 35.
20. Жайлыбаев К.Н., Байзакова Г.А. Особенности формирования высоких урожаев риса в низовьях Сырдарьи // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1981. - №2. – С. 21-27.
21. Применение удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур в Кызылординской области С.Б.Рамазанова, М.А.Вильгельм, А.Жумадуллаев Алма-Ата 1987г.
22. По данным РГП «Казводхоз» г.Кызылорда, 2014. – 32 с.

23. Олжабаева А.О. Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых системах в низовьях реки Сырдарьи. Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD), Алматы, 2018, -58 с.

24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта Москва Агропромиздат 1985г.

25. Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н. Влияние постоянного слоя затопления на водно-солевой режим почвы и урожай риса // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. – 2016 . - №6(36). – 106 с.

## References

1. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A. Osobennosti formirovaniya vysokikh urozhayev risa v nizov'yakh Syrdar'i // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. Alma-Ata, 1981. - №2. – S. 21-27.

2. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A., Baykenzheyev I.B. Osobennosti vozdeleyvaniya risa sorta Krasnodarskiy 424 // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. – Alma-Ata, 1984. - №8. - S. 30-35.

3. Papenko YU.S., Mart'yanova Ye.A. Obespechennost' pochv podvizhnymi pitatel'nymi veshchestvami i gumusom .Vestnik s/kh nauki Kazakhstana 1988-№9-s.23-26

4. Mart'yanova Ye.A., Bryzgalova V.A. Agrokhimicheskaya kharakteristika pochv Kazakhskoy SSR po sodержaniyu podvizhnykh form pitatel'nykh veshchestv Inform listok 1985g-№8 s.1-4

5. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Olzhabayeva A.O., Baymanov ZH.N. Razrabotka agromeliорativnykh meropriyatiy po osvoyeniyu degradirovannykh zemel' risovykh orositel'nykh sistem //Izvestiya NAN RK Seriya agrarnykh nauk . – 2016. - №3 (33), 55s .

6. Olzhabayeva A.O., Rau A.G. Razrabotka tekhnologii orosheniya risa na zasolennykh zemlyakh Kyzylordinskogo massiva orosheniya Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh «Nauchnyy vzglyad molodykh: poiski, innovatsii v APK». Almaty, 6-7 aprel' 2017 . - S.245

7. Olzhabayeva A.O., Rau A.G., Shomantayev A.A., Kalybekova Ye.M. Tekhnologiya vozdeleyvaniya risa v Kyzylordinskom massive orosheniya//Doklady mezhdunarodno-nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Taraz, 2016. – 440 s.

8. Rau A. G. Vodoraspredeleniya na risovykh sistemakh. – M.: Agropromizdat, Kolos, 1988. - 85 s.

9. Nauchnyyeosnovyi praktika risovoda v Kazakhstane. SbornikstateyInstitutabiologiiibiotekhnologiiirasteniy MON RK. - Almaty: Tolganay, 2012.

10. Dzhamentinov KH.i dr. Vnedreniye tekhnologiy ustoychivogo proizvodstva risa v usloviyakh vtorichnogo zasoleniya pochv Priaral'ya // Nauchnyy zhurnal // Risovodstvo Krasnodar, - 2008.- № 12. - S. 65-69.

11. Rau A.G. Povysheniye produktivnosti risa na zasolennykh zemlyakh risovykh sistem Kazakhstana // Nauchno - publitsisticheskii zhurnal // Vodnoye khozyaystvo Kazakhstana . - 2010.- № 3 (27). S. 2 - 11.

12. Rau A.G. Vody men'she – urozhay bol'she // Kyzylordinskiye vesti. – 2012. - № 26. – 85 s.

13. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Povysheniye plodorodiya pochv narisovykhsistemakh // Materialy mezhdunarodnoynauchno-prakticheskoy konferentsii «Perspektivnyyetechnologiiivozdeleyvaniyamaslichnykh, zernobobovykhkul'turiregulirovaniyeplodorodiyapochvy». – Almaty, 2013. –S. 418-420.

14. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Normirovaniye vodootvedeniya s risovykh orositel'nykh sistem basseyna r. Syrdar'i // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Mezhdunarodnyy Fond Spaseniya Arala – 20 let na puti sotrudnichestva». – Almaty, 2013. - S. 190-194.

15. Rau A.G., Kalybekova Ye.M., Abikenova S.M. Ekologo - ekonomicheskoye obosnovaniye povysheniya produktivnosti oroshayemogo zemledeliya v basseyne reki Syrdar'i // Materialy



mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Mezhdunarodnyy Fond Spaseniya Arala – 20 let na puti sotrudnichestva». – Almaty, 2013. S. 183-190.

16. Rau A.G. Proizvodstvo risa na zasolennykh zemlyakh v bassejne Syrdarii. Vodnyye Resursy Tsentral'noy Azii ikh ispol'zovaniye // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy podvedeniyu itogov ob'yavlennoy OON desyatiletiya «Voda dlya zhizni». -Almaty, Kazakhstan, 2016 . - S. 217-223.

17. Umirzakov S.I., Baymanov ZH. N. Risovyeyerositel'nyye sistemy Kyzylordinskoy oblasti: sovremennoye sostoyaniye i perspektivnykh razvitiya. – Kyzylorda: Atameken , 2017. – S. 25-28.

18. Rau A.G., Asanbekov B.A., Yesmurzayeva A.K. Osobennost' formirovaniya strukturnykh elementov urozhaynosti risa s uchetom velichiny infil'tratsii vody iz risovykh chekov // Izvestiya NAN RK. Seriya agrarnykh nauk. - 2012. - №1. - S.3

19. Amandykov A.A. Vliyaniye srokov poseva v sochetanii s normami vyseva na urozhay rayonirovannykh sortov risa v usloviyakh Kyzylordinskoy oblasti: informatsiya o rabotakh Kazakhskogo NII risa. – Alma-Ata: Kaynar, 1974. - S. 35.

20. Zhaylybayev K.N., Bayzakova G.A. Osobennosti formirovaniya vysokikh urozhayev risa v nizov'yakh Syrdar'i // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. Alma-Ata, 1981. - №2. – S. 21-27.

21. Primeneniye udobreniy urozhaynost' sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Kyzylordinskoy oblasti S.B.Ramazanova, M.A.Vil'gel'm, A.Zhumadullayev Alma-Ata 1987g.

22. Po dannym RGP «Kazvodkhoz» g.Kyzylorda, 2014. – 32 s.

23. Olzhabayeva A.O., Povysheniye effektivnosti ispol'zovaniya vodnykh resursov na risovykh sistemakh v nizov'yakh reki Syrdar'i. Dissertatsiya na soiskaniye stepeni doktora filosofii (RhD), Almaty, 2018, -58 s.

24. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta Moskva Agropromizdat 1985g.

25. Olzhabayeva A.O., Baymanov ZH.N. Vliyaniye postoyannogo sloya zatopleniya na vodno-solevoy rezhim pochvy I urozhay risa // Izvestiya NAN RK. Seriya agrarnykh nauk. – 2016. - №6(36). – 106 s.

**А.О. Олжабаева<sup>1\*</sup>, Ж.Н. Байманов<sup>2</sup>, Ш.М. Умбетова<sup>1</sup>, А.Т. Шегенбаев<sup>1</sup>, А. Айбекқызы<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы*

[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru),

<sup>2</sup>*Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)*

## **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ КҮРІШТІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ СУАРУ ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӘСЕРІ**

### ***Аңдатпа***

Күріштің жалпы өнімі мен өнімділігін арттыруда минералды тыңайтқыштар ең маңызды рөл атқарады. Күріштің қоректік заттардың болуына жауап беруі оның жоғары өнімді қалыптастырудағы әлеуетті биологиялық қабілетімен, сондай-ақ су басқан топырақта болатын процестердің қарқындылығымен түсіндіріледі. Күріш өсірудің озық шеберлері мен шаруашылықтардың тәжірибесі күріштің мол өнім алатынын көрсетеді.

Қазіргі уақытта әлемнің көптеген күріш егетін елдерінде күрішке қолданылатын тыңайтқыштардың жалпы көлемі артып келеді. Толық минералды тыңайтқышты енгізгеннен бастап тыңайтқыш бермеген егістікпен салыстырғанда 50-70% өнім береді. Бұл ретте өте жоғары қайтымдылығы байқалады.

Түсімділіктің енгізілген тыңайтқыштардың жалпы мөлшеріне тікелей тәуелділігі бар екенін атап өтуге болады. NPK 100 кг/га немесе одан да көп мөлшерде қолданылатын елдерде күріш өнімділігі 35 центнерден төмен түспейді. Күріш өнімділігін арттырудың бір резерві минералды тыңайтқыштарды қолдану тиімділігін арттыру болып табылады. 2016 жылы минералды тыңайтқыштарды енгізу нормалары  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ,  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ,  $N_{180}P_{90}K_{60}$  мен мерзімдері бойынша 42 га алқапта егістік тәжірибелер жүргізілді. Күрішті тыңайтқыштың үш дозасымен өсірілді. Өсіру технологиясы аймақ үшін жалпы қабылданған.

2016 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша түйе жоңышқадан кейінгі күріш дақылды үшін тыңайтқыштың оңтайлы мөлшері  $N_{150}P_{90}K_{60}$  болып табылады. Азоттың мөлшерін 180 кг-ға дейін ұлғайту шығымдылықтың айтарлықтай өсуін қамтамасыз етпейді ( $49,2-47,5 = 1,7$  ц/га), сондай-ақ азоттың осы мөлшерде күріштің вегетациялық кезеңі жоғарылайды және бос дәндердің пайда болуына әкеледі [1].

**Кілт сөздер:** суармалы жерлер, минералды тыңайтқыштар, өнімділік, тыңайтқыштың мөлшері, маусымдық суару

A.O. Olzhabayeva <sup>1\*</sup>, Z.N. Baimanov <sup>2</sup>, S.M. Umbetova <sup>1</sup>, A.T. Shegenbayev <sup>1</sup>,  
A. Aibekkyzy <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan  
[Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

<sup>2</sup> Kazakh Research Institute of Rice named after I. Zhakhaev The Republic of Kazakhstan,  
Kyzylorda, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru)

## INFLUENCE OF IRRIGATION AND FERTILIZATION ON RICE YIELD UNDER THE CONDITIONS OF KYZYLORDA REGION

### Abstract

Mineral fertilizers play the most important role in the growth of gross yields and productivity of rice. The responsiveness of rice to the presence of nutrients is explained by its potential biological ability to form a high yield, as well as the intensity of those processes that occur in flooded soil. The experience of the best masters of rice cultivation and advanced farms shows the ability of rice to create high yields.

At present, in many rice-growing countries of the world, the total amount of fertilizers used for rice is increasing. From the application of full mineral fertilizer, the yield is from 50 to 70% compared to unfertilized plots. At the same time, a high payback yield is observed.

It can be noted that there is a direct dependence of the yield on the total amount of fertilizers applied. In those countries where NPK is used at the rate of 100 kg/ha or more, the yield of rice does not fall below 35 centners/ha. One of the reserves for increasing the yield of rice is to increase the efficiency of applying mineral fertilizers. In 2016, field experiments were carried out on 42 hectares on the norms and terms of applying mineral fertilizers  $N_{120}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{150}P_{90}K_{60}$ ;  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . Rice was grown with three doses of fertilizer. Growing technology generally accepted for the zone.

According to the results of research in 2016, the optimal dose of fertilizer for rice after sweet clover is  $N_{150}P_{90}K_{60}$ . Increasing the dose of nitrogen to 180 kg does not provide a significant increase in yield ( $49.2-47.5 = 1.7$  c/ha), also at this dose of nitrogen, the growing season of rice increases and leads to the appearance of empty grains in panicles [1].

**Key words:** irrigated lands, mineral fertilizers, productivity, fertilizer dose, irrigation rate

*Н.А. Баймолдина\*, Е. Жандияр., И.С. Сейтасанов\*, Е.М. Калыбекова, С.Б. Зултибекова.*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru), [essen.zhandiyar1@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar1@gmail.com), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru)*

## **КҮРТІ СУАРУ МАССИВІНІҢ СУҒАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ СЕНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ**

### *Аңдатпа*

Суару жүйелері мен олардың элементтерінің техникалық жағдайын бағалау көрсеткіштері мен критерийлері қарастырылып, олардың нормативті мәндері келтірілген. Суару жүйелерінің, каналдар мен құрылымдардың гидравликалық тиімділігі мен пайдалану сенімділігін бағалаудың негізгі критерийлері ұсынылған. Мысал ретінде Күрті су қоймасы маңындағы Күрті суару массивінің каналдарын зерттеу және оның техникалық жағдайын бағалау нәтижелері келтірілген.

Суару жүйесі каналдарының пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) жүйе жұмысының негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады және суды бөлуді басқаруда маңызды рөл атқарады.

Суару суының ысырабын барынша азайту, су алу және оны тасымалдау көлемдерінің сақталуын қамтамасыз ету – өте маңызды міндет.

Егістіктерді суару мақсатында жұмсалатын «тасымалдау – тарату – суару» технологиялық циклі бойынша суару көзінен бастап келесі су ысыраптарынан құралады екен: а) магистральдық су құбырлары (каналдар, құбырлар) бойынша; б) суармалы жерлерде.

Су шаруашылық мен суару каналдарының жалпы су ысыраптары келесі ысыраптардан тұрады екен: сүзілу – 40%, булану – 3%, құрылымдар мен ақаба су ретінде ағып кету – 17%.

Қазақстан Республикасы бойынша ақпараттық материалдарын талдау және ғылыми зерттеулер нәтижелері бойынша суару жүйелеріндегі ысыраптар су көзінен алынатын су мөлшерінің 50-65%, оның ішінде каналдардан сүзілу кезіндегі ысыраптар 45%-дан 55%-ға дейін, булану шығыны 5%-дан 10%-ға дейін жететіндігін көрсетті.

**Кілт сөздер:** *критерии, техникалық жағдай, пайдалану сенімділігі, құрылымдар, суару каналдары, сүзілу, шығындар.*

### **Кіріспе**

Мемлекет басшысы Қ.Ж. Тоқаев 2020 жылғы 1 қыркүйектегі халыққа жолдауында [1]: "Су ресурстарының жетіспеушілігі елдің тұрақты экономикалық дамуы үшін елеулі кедергі болып табылады. Қазіргі жағдайда бұл тақырып ұлттық қауіпсіздік мәселелері санатына өтеді. Судың сыртқы ағынының қысқаруы оны тиімсіз пайдаланумен күрделене түседі-шығындар 40% - ға дейін жетеді". Бұл салада басқа да көптеген мәселелер бар, атап айтқанда, инфрақұрылым тозған, сонымен қатар автоматтандыру мен цифрландыру деңгейінің төмендігі.

Қазақстанның қолданыстағы суару жүйелерінде ауыл шаруашылығы дақылдарын суару тиімділігі өте төмен. Бұның себебі суару жүйелерінің техникалық деңгейінің төмендігінен, суды пайдалану және су тарату процестерін сапалы басқарудың болмауынан, суармалы аумақтарда жер асты сулары деңгейінің көтерілуіне, топырақтың сортаңдануы мен батпақтану процестеріне, табиғи су көздерінің ластануына әкеп соғатын суару каналдардың мен суғару жүйелердегі судың үлкен шығындарынан туындаған процестерге, пайдалану тиімділігі төмен

энергетикалық және материалдық-техникалық ресурстардың үлкен шығындарына байланысты.

Қазіргі нарықтық жағдайында және де бірқатар себептерге байланысты жағдай әлдеқайда күрделене түсті. Жеке егістік алқаптарының сумен жабдықтау жүйесіне қойылатын талаптары әлдеқайда жоғарылады- фермер суды өсімдіктер қажет болған кезде алғысы келеді, яғни суды тұтыну кестесіне мүмкіндігінше сәйкес келу керек.

Ирригациялық жүйенің жұмыс істеуінің негізгі пайдалану сипаттамаларының біріне жүйеге пайдалану жүктемесін білдіретін каналдардағы шығыстың ауытқуының салыстырмалы амплитудасы жатады.

Сонымен қатар, суару жүйесі каналдарының ПӘК-і жүйенің негізгі көрсеткіштері болып табылады және оның байланыстары судың таралуын басқаруда маңызды рөл атқарады.

Суару суының шығынын барынша азайту, су алу және оны тасымалдау көлемдерінің сәйкестігін қамтамасыз ету өте маңызды міндет болып табылады.

«Тасымалдау-бөлу-суару» технологиялық циклінде дақылдарды суару мақсатында суару көзінен барлық су тартудан су шығындары: а) тараулары бар магистральдық су құбырларында (каналдар, құбырлар); б) суармалы жерлердегі шығындардан құралады.

Су шаруашылығы және суару каналдарындағы судың барлық шығындары: сүзілу-40%, булану-3%, құрылымдар арқылы ағып кету және төгінді-ақаба су-17%.

Қазақстан Республикасы бойынша ақпараттық-талдау материалдарын талдау ашық суару жүйелеріндегі өндірістік емес шығындар су көзінен су алу шамасының 50-65% -ына, оның ішінде каналдардан сүзуге кететін шығындар 45% -дан 55% -ға дейін, булануға кететін шығындар 5% -дан 10% -ға дейін жететінін көрсетті.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының 8 су шаруашылық бассейндерінің 6-сында су ресурстарының аймақтық тапшылығы байқалады, ал Республикадағы және шекаралас мемлекеттердегі су тұтынудың күтілетін өсу үрдістері су тұтыну тапшылығының одан әрі өсуіне алып келеді. Бұл қолда бар су ресурстарының азаюына да, оларды тұтынудың өсуіне де байланысты болады. Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2019 жылғы 2 қыркүйектегі «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» Жолдауында [2]. Президент 2030 жылға қарай суармалы алқапты 3 млн. гектарға дейін жеткізе отырып, су үнемдейтін суару технологияларын кеңінен енгізу арқылы суармалы егіншілікті дамыту бағытын атап өтті. Сондықтан негізгі күш-жігерді: суару мен мелиорацияның заманауи су үнемдеу технологияларын қолдану кезінде мелиорациялық жүйелерде су ресурстарын тиімді пайдалануға; экономиканың барлық секторларында, әсіресе ауыл шаруашылығында су үнемдеуді ынталандыруға, мелиорациялық жүйелерді салу, реконструкциялау және жөндеу үшін заманауи технологиялар мен техникалық құралдарды әзірлеуге бағыттау қажет.

Қазіргі уақытта Қазақстанда суармалы жерлердің ауданы шамамен 1,6 млн.га құрайды, ал суару жүйелерін пайдалану мерзімі 40 жылдан 60 жылға дейін. Ұзақ қызмет ету мерзіміне байланысты суару жүйелерінің көпшілігі қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайға ие және пайдалану сенімділігінің айтарлықтай төмендеуімен сипатталады [3]. Мұндай жүйелердің негізгі көрсеткіштері (ПӘК-пайдалы әсер коэффициенті, КИВ-суды пайдалану коэффициенті, КЗИ- жерді пайдалану коэффициенті, КИВ-Ауыл шаруашылығы дақылдарының жиынтық су тұтынуының қатынасы (ылғалдың пайдаланылатын табиғи қорларын шегергенде) суару көзінен алынған су көлеміне қатынасы жүйеде суды пайдалану коэффициенті деп аталады.

#### ***Әдістемесі және материалы***

Зерттеу бағдарламасына су ресурстарын пайдалану тиімділігіне, суару жүйелерінің техникалық жағдайы мен жарақтандырылуына теориялық және далалық (заттай) зерттеулер жүргізу енгізілді.

Іс шаралар бағытында қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу үшін зерттеу бағдарламасында қолданбалы зерттеулер жүргізу үшін жалпы әдістер пайдаланылды:

- теориялық әдіс;

- тәжірибелік әдіс;

- мелиорация саласында пайдаланылатын қазіргі заманғы стандартты әдістемелер мен тиісті жабдықтарды қолдана отырып, далалық әдіс. Бұл әдіс зерттеу жүргізу үшін жергілікті жерлерге және нысандарға баруды қамтиды.

Суару жүйелеріндегі су жоғалуына әсер ететін факторларды анықтау және судың сүзілуін анықтау бойынша зерттеулер Іле, Ертіс, Есіл, Нұра (Қазақстанның шығыс бөлігі) өзендерінің бассейндерінде суару жүйелерінің арналарында жүргізілді. Іле, Ертіс, Нұра, Есіл өзендерінің бассейндеріндегі суару жүйелерінің арналарында сүзуді анықтау бойынша далалық (заттай) зерттеулер жүргізілді. Таңдалған учаскелерде су ағынының жылдамдығын дөңгелектің (микровертушканың) көмегімен өлшеу үшін суағарлары бар екі жарма белгіленді, содан кейін су шығыны классикалық әдіс бойынша анықталды («аудан-жылдамдық» гидрометриялық әдісі) [4] және жармалар арасындағы су шығынының мөлшерін белгіледі. Формулалар бойынша есептелген сүзгілеуге арналған су шығынының теориялық мәні нақты (заттай) шамалармен салыстырылды.

Топырақ сынамаларының үлгілерінің механикалық құрамы мен сүзілу коэффициентін анықтау «Ахмедсафин атындағы Гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС сертификатталған зертханада жүргізілді.

Қазіргі уақытта Қазақстанда суару алаңы 1,5 млн. га құрайды, оның құрамында 500-ге жуық суару жүйесі бар, суару желісінің жалпы ұзындығы шамамен 30 мың км 3-5 реттегі, өткізу қабілеті 0,1-ден 5 м<sup>3</sup>/с-қа дейін [3] және суару жүйелерін пайдалану мерзімі 40-тан 60 жылға дейін. 2015-2021 жылдары Халықаралық қайта құру және даму банкінің қарызын тарта отырып, «Суару және дренаждық жүйелерді жетілдіру II кезең» (ПУИД-2) халықаралық жобасы іске асырылды. Жобаның мақсаты- трансшекаралық өзендер: Сырдария, Талас, Шу және Іле бассейндерінде орналасқан суармалы жерлерді су үнемдеу және топырақ қорғау негізіне көшіру. ПУИД - 2 трансшекаралық Сырдария, Талас, Шу және Іле өзендерінің бассейндері бойынша облыстар бойынша 113 мың га суармалы жерді қамтыды: Алматы - 12,481 мың га, Жамбыл – 15,172 мың га, Түркістан -70,387 мың га, Қызылорда-15,123 мың га. Атқарылған жұмыстарға қарамастан, суару көздері болып табылатын өзендердің гидрологиялық режимінің өзгергіштігін тудыратын климаттық факторлардың өзгеруі жағдайында суармалы суды тиімді пайдалану бойынша міндеттер орындалмай қалды.

Ұзақ қызмет ету мерзіміне байланысты суару жүйелерінің көпшілігі қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайға ие және пайдалану сенімділігінің айтарлықтай төмендеуімен сипатталады. Мұндай жүйелердің негізгі көрсеткіштері (ПӘК, КИВ, КЗИ, сумен қамтамасыз ету, сортанды жерлер алаңы, шаруашылық аралық және тарату желісінің техникалық жарақтандырылуы және т.б.) төмен деңгейде және кешенді немесе ішінара қайта құруды талап ететін III және IV разрядты жүйелерге ғана жауап береді [5].

Тек ОҚО мен ОҚҚҚ-да ғана 1146,7 мың га немесе 51,3% алаңда техникалық деңгейді арттыру үшін күрделі жұмыстар жүргізу, оның ішінде 835,8 мың га немесе 37,4% алаңда суару жүйелерін кешенді қайта жаңарту, 415,7 мың га немесе 18,6% коллекторлық-дренаждық желіні салу және қайта орналастыру талап етіледі.

Суару жүйелерін қайта құрудың орындылығын бағалау үшін әртүрлі өлшемдер ескеріледі: жүйенің техникалық жағдайы, жүйелер мен құрылыстардың пайдалану сенімділігі, объектінің техникалық сапасын жақсарту мүмкіндігі, жүйелердің тұтынушылық сапасының қазіргі заманғы техникалық деңгейге сәйкестігі және т.б.

Суару жүйелерінің техникалық жағдайына көрсеткіштеріне мыналарды жатқызуға болады:

- Суландыру жүйелерінің ПӘК-і:

$$\eta_{oc} = \eta_{mc} * \eta_{xc} * \eta_{vxc};$$

- суару жүйесінің немесе желісінің техникалық жағдайының көрсеткіші:

$$P_T = \eta / \eta_{нор};$$

- суару жүйесінің негізгі элементтерінің тозу көрсеткіші:

$$P_i = (P/F_{пов}) * 100\% ;$$

$$P_{и2} = (\Delta R/R_{пр}) * 100\%.$$

мұндағы,

$\eta_{ос}$  - суландыру жүйелерінің ПӘК-і;

$P_T$  - суару жүйесінің техникалық жағдайының көрсеткіші;

$P_i$  - жүйенің негізгі элементтерінің тозу көрсеткіші;

$\eta_{мс}; \eta_{хс}; \eta_{вхс}$  – Тиісінше магистральдық және шаруашылықаралық желілердің, шаруашылық және шаруашылықішілік желілердің ПӘК-і;

$\eta$ - Суару жүйесінің ПӘК-і;

$\eta_{нор}$ - суару жүйесінің нормативтік ПӘК-і;

$P$  - жүйе элементтері бетінің зақымдану ауданы;

$F_{пов}$  - жүйе элементтері бетінің жалпы ауданы;

$\Delta R$ - жүйенің негізгі элементтерінің жалпыланған көтергіш қабілетін төмендету;

$R_{пр}$ - жалпыланған тіреу қабілетінің жобалық мәні.

Жоғарыда санамаланған көрсеткіштерге сүйене отырып, техникалық жағдайын бағалау үшін өлшемшарттар:

- суару желісінің ПӘК-і нормативтік мәнін қамтамасыз ету:

$$\eta_{ос} \geq \eta_{нор};$$

- талап етілетін деңгейге техникалық жағдайының көрсеткішін қамтамасыз ету:

$$P_T \geq P_{T.тр};$$

- элементтердің тозу көрсеткішін қамтамасыз ету:

$$P_i \geq P_{и.доп} ,$$

мұндағы,

$\eta_{нор}$ - нормативтік мәні ПӘК-і суару желісін ҚНЖЕ 2.06.03.85 бойынша (кесте 1) [6];

$P_{T.тр}$  - суару жүйесінің техникалық жағдайының көрсеткішінің талап етілетін мәні (кесте 1);

$P_{и.доп}$  - қалыпты және қанағаттанарлық жағдайы кезінде тозу көрсеткішінің рұқсат етілген мәні (кесте 1) [6].

Критерийлері бағалау техникалық жағдайы ғимараттар мен құрылымдарды суару жүйелерін, ҚНЖЕ 2.06.06-85 [6], ҚНЖЕ 33-01-2003 [7], сондай-ақ шарттар жатады:

- жалпы беріктігі мен орнықтылығын есептеу кезінде  $rIC^F \leq \frac{R}{r_n}$

**Кесте 1** - Суару жүйелерінің техникалық жағдайының көрсеткіштерінің нормативтік мәндері

Техникалық жағдайының көрсеткіштері	Нормативтік мәні
Суару желісінің пайдалы әсер коэффициентінің (ПӘК-і)- $\eta_{ос}$ :	Кем емес
- арналарға да топырақ арнасында	0,80
- арна арналарымен қапталған	0,85
- науаларда шаруашылықішілік желісімен	0,85
- құбырлардағы шаруашылықішілік желімен	0,90
Суару жүйесінің немесе желінің техникалық жағдайының көрсеткіші - $P_T$	Кем емес
Жүйенің негізгі элементтерінің тозу көрсеткіші – $P_i$ :	0,90
- қалыпты техникалық жағдайда	Кем емес
- қанағаттанарлық жағдайда	5%
- техникалық жағдайы жеткіліксіз болған кезде	10-20%
- техникалық жағдайы қанағаттанарлықсыз болған кезде	20-30% -дан астам 30% -дан астам

мұндағы,

$rIC$  – ҚНЖЕ 33-01-2003 [7] бойынша қабылданатын жүктемелерді біріктіру коэффициенті;

- қалыпты жұмыс кезінде жүктемелер мен әсерлердің негізгі үйлесімі үшін - 1,0;

- сондай-ақ, құрылыс және жөндеу кезеңі үшін - 0.95;

$F$  - ҚНЖЕ-де 33-01-2003 [7] ұсынылған  $rf$  жүктемесі бойынша сенімділік коэффициентін ескере отырып айқындалған шекті жай-күйді бағалау жүргізілетін жалпыланған күш әсерінің немесе деформацияның есептік мәні;

$R$  -  $r_m$  материалы немесе  $r_d$  топырағы бойынша сенімділік коэффициенттерін және  $r_c$  жұмысының шарттарын ескере отырып айқындалған гидротехникалық құрылыстардың жекелеген түрлерін жобалау нормаларымен белгіленетін жалпыланған көтергіш қабілеттіліктің, деформацияның немесе басқа параметрдің есептік мәні;

$r_n$  - құрылыстардың класына байланысты қабылданатын құрылыстың жауапкершілігі бойынша сенімділік коэффициенті: I - 1,25; II- 1,20; III- 1,15; IV- 1,10.

ҚНЖЕ 2.06.08-87 сәйкес Орталық созылған элементтер үшін элементтің бойлық осіне қалыпты жарықтардың пайда болуы бойынша ГТҚ темірбетон элементтерінің тұтастығының критерийі арақатынас болып табылады:

$$rIC^N \leq r_c r_l r_d R^{bt ser} A_{red}, \quad (1)$$

мұндағы,

$rIC$  - ҚНЖЕ 2.06.01-86 [9] бойынша қабылданатын жүктемелерді біріктіру коэффициенті;

$N$  - элементтің бойлық осіне қалыпты әсер ететін бойлық күш;

$r_c r_l r_d$  - жұмыс жағдайларының коэффициенті, жүктемелердің үйлесуі және арматура санының элементінің жарыққа төзімділігіне әсері;

$R_{bt ser}$  - екінші топтың шекті күйі үшін бетонның осьтік созылу кедергісі;

$A_{red}$  - элементтің берілген қимасының ауданы.

Суару жүйелерінің (ГТҚ бетон элементтері, сүзгіге қарсы қаптамалар және канал мен су айдындарының экрандары) конструкциясының герметикалығының көрсеткіштеріне сүзу коэффициенті жатқызылуы тиіс [11].

ГТҚ конструкцияларындағы бетонды сүзу коэффициенті ГОСТ 12730.5-84 [12] сәйкес тәуелділік бойынша анықталады:

$$K_\phi = \eta \frac{Q\delta_0}{s\tau p} \quad (2)$$

мұндағы,

$Q$  - сүзгі мөлшері;

$\delta_0$  - бетон үлгісінің қалыңдығы;

$S$  - бетон элементінің бетінің ауданы;

$\tau$  - сүзу уақыты;

$P$  - су қысымы;

$\eta$  - судың тұтқырлығын ескеретін коэффициент (Т-20°C-та  $\eta=1$ ).

Сүзуге қарсы қаптаманың (экранның) орташа сүзу коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$K_{обл} = \eta \frac{Q + \delta_0}{(h_0 + \delta_0)F_0} \quad (3)$$

мұндағы,

$K_{обл}$  - орташа сүзу коэффициенті;

$\delta_0$  - қаптау қалыңдығы (экран);

$h_0$  - қаптаманың үстіндегі судың тереңдігі (экран);

$F_0$  - қаптау бетінің ауданы (экран).

Суару жүйелерінің конструкцияларын сүзу коэффициенттерінің нормативтік мәндері 2-кестеде келтірілген [12].

Суару жүйесінің гидравликалық тиімділігі мен жұмыс сенімділігі келесі негізгі критерийлерге сәйкес қамтамасыз етіледі [13]:

а) сумен қамтамасыз ету бойынша

$$\varphi(q) = Q_{\text{вод}} - q_{\text{ср}}^A > 0;$$

б) суару желісінің өткізу қабілеті бойынша

$$\varphi(Q) = Q_p - Q_{\text{э}} \geq 0\varphi;$$

$$\alpha Q_p \geq \varphi(Q) \geq 0,$$

в) суару желісінің пайдалы әсер ету коэффициенті бойынша

$$\varphi(\eta) = \eta_{\text{нор}} - \eta_{\text{э}} \geq 0;$$

$$\beta \eta_{\text{нор}} \geq \varphi(\eta) \geq 0,$$

г) жүйенің техникалық жағдайының көрсеткіші бойынша

$$\varphi(P_T) = P_{\text{т.нор.}} - P_T > 0;$$

$$\sigma P_{\text{т.нор.}} \geq \varphi(P_T) \geq 0,$$

мұндағы,

$Q_{\text{вод}}$  - 75% қамтамасыз ету үшін суару жүйесіне су алу шығыны;

$A$  - жүйенің ауданы;

$q_{\text{ср}}$  - жүйенің орташа гидромодулі;

$Q_{\text{э}}, Q_p$  - тиісінше суару желісінің пайдалану және есептік өткізу қабілеті;

$\eta_{\text{э}}, \eta_{\text{нор}}$  - жүйенің ПӘК-і пайдалану және нормативтік мәні;

$P_T, P_{\text{т.нор.}}$  - жүйенің ақаусыз жұмысының пайдалану және нормативтік ықтималдығы;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  - 0,03-тен 0,05-ке дейін қабылданатын нормативтік көрсеткіштердің жол берілетін төмендеу коэффициенттері.

Суару арналарының гидравликалық тиімділігі мен пайдалану сенімділігі негізгі критерийлерді орындау кезінде қамтамасыз етіледі:

а) рұқсат етілген жылдамдықтар бойынша

$$\varphi(U) = U - U_{\text{нез}} > 0;$$

б) арнаның өткізу қабілеті бойынша

$$\varphi(U) = U - U_{\text{нез}} < 0;$$

$$\varphi(Q) = Q_{\text{пр}} - Q;$$

в) арнаның ПӘК-і бойынша

$$\alpha_0 Q_{\text{пр}} \geq \varphi(Q) \geq 0;$$

$$\varphi(\eta) = \eta_{\text{нор}} - \eta,$$

$$\beta_0 \eta_{\text{нор}} \geq \varphi(\eta) \geq 0$$

мұндағы,

$U, U_{\text{нез}}, U_{\text{пер}}$  - ағынның орташа және рұқсат етілетін бейресми және бұлыңғыр емес жылдамдығы;

$Q, Q_{\text{пр}}$  – нақты және жобалық (есептік) өткізу қабілеті;

$\eta, \eta_{\text{нор}}$  – арнаның нақты және нормативтік ПӘК-і;

$\alpha_0 \beta_0 \sigma_0 \mu_0$  – нормативтік көрсеткіштердің жол берілетін төмендеу коэффициенттері 0,05 дейін [14].

**Кесте 2** - Суару жүйелерінің конструкцияларындағы сүзу коэффициенттерінің нормативтік мәндері



Суару жүйелерінің конструкциялары	Сүзу коэффициенті $K_{\phi}$ (см/с)
Су өткізбейтін бетон маркалы ГТҚ бетон элементтері [7]. W2	$7 \cdot 10^{-8} - 2 \cdot 10^{-7}$
W 4	$2 \cdot 10^{-8} - 7 \cdot 10^{-7}$
W6	$6 \cdot 10^{-9} - 2 \cdot 10^{-8}$
W 8	$1 \cdot 10^{-9} - 6 \cdot 10^{-9}$
W 10	$6 \cdot 10^{-10} - 1 \cdot 10^{-9}$
W12	$\leq 6 \cdot 10^{-10}$
ҚНЖЕ 2.06.03-85 бойынша арналар мен су айдындарының сүзгіге қарсы қаптамалары мен экрандары: бетонды монолитті қаптамалар	$0,23 \cdot 10^{-6} - 0,81 \cdot 10^{-6}$
Темірбетонды құрама қаптамалар	$0,29 \cdot 10^{-6} - 0,81 \cdot 10^{-6}$
Құрастырмалы бетон пленкалы қаптамалар	$0,29 \cdot 10^{-6} - 0,81 \cdot 10^{-6}$
Монолитті бетон пленкалы қаптамалар	$0,29 \cdot 10^{-6} - 0,35 \cdot 10^{-6}$
Геомембраналарды қолдана отырып, сенімділігі жоғары бетон пленкалы қаптамалар	$1 \cdot 10^{-10} - 1 \cdot 10^{-8}$
Асфальтбетон қаптамалары	$0,23 \cdot 10^{-6} - 0,46 \cdot 10^{-6}$
Праймер экрандары	$0,29 \cdot 10^{-6} - 0,40 \cdot 10^{-6}$

Суару желісіндегі гидротехникалық құрылыстардың гидравликалық тиімділігі мен пайдалану сенімділігі, егер өлшемдер орындалса, қамтамасыз етіледі [13]:

а) өткізу қабілеті бойынша

$$\varphi(Q) = Q_{\text{пр}} - Q;$$

$$\alpha_0 Q_{\text{пр}} \geq \varphi(Q) \geq 0;$$

б) гидравликалық айырмашылықты сақтау бойынша (құбырлы ГТҚ үшін)

$$\varphi(z) = z - z_p$$

$$B z_p \geq \varphi(z) \geq 0;$$

в) төменгі бьефте су басқан жұптасу режимін сақтау бойынша

$$\varphi(h_{cP}^N) = h_c^N - h_{\sigma} < 0,$$

мұндағы,

$Q, Q_{\text{пр}}$  - құрылыстардың нақты және жобалық (есептік) өткізу қабілеті (шығысы),

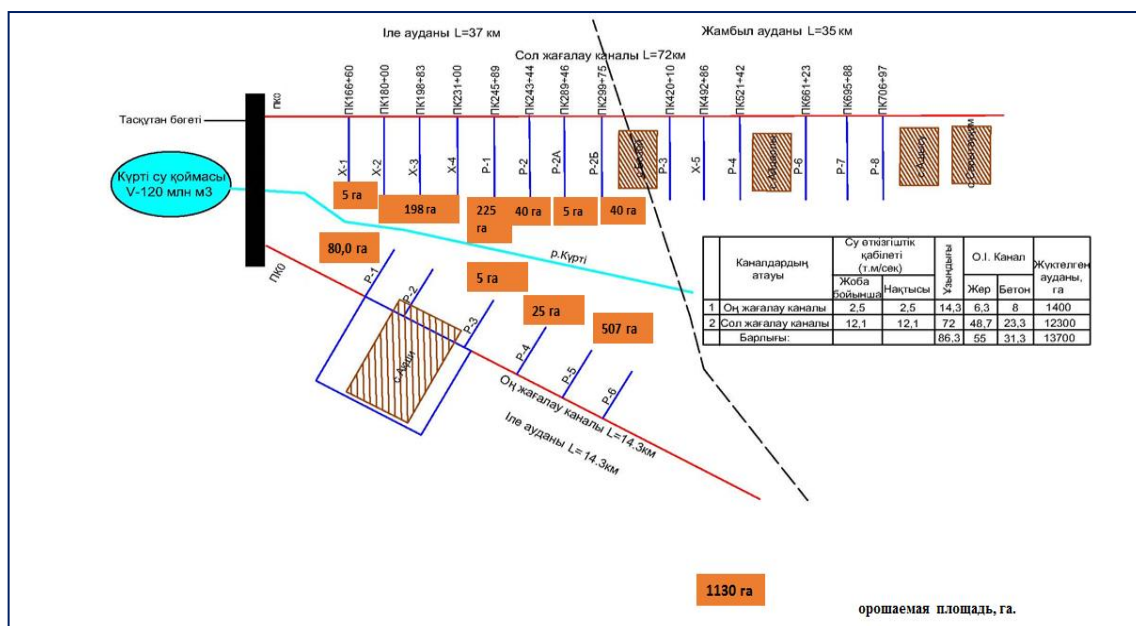
$z, z_p$  - гидравликалық айырмашылық нақты және есептік (жобалық);

$h_c^N, h_{\sigma}$  - тиісінше төменгі бьефтегі екінші конъюгат және тұрмыстық тереңдік.

Техникалық жағдайын, гидравликалық тиімділігі мен пайдалану сенімділігін бағалау үшін Күрті суару массивінің суару жүйесіне тексеру жүргізілді.

### **Нәтижелер мен талқылаулар**

3-кестеде Алматы облысындағы Күрті су қоймасы есебінен суармалы сумен қамтамасыз етілетін Күрті суару массивінің техникалық жағдайы мен пайдалану сенімділігін зерттеу және бағалау нәтижелері келтірілген. Су қоймасы Күрті суару алқабының жерлерін суаруға арналған. Күрті су қоймасы Алматы облысының Күрті ауданында, Күрті өзенінде (Іле өзенінің бассейні) орналасқан. 1967 жылы пайдалануға берілді. Су суаруға және суландыруға арналған. Ауданы 8,3 километр, ұзындығы 25 километр, ені 0,3 километр, максималды ені 0,8 километр, орташа тереңдігі 14,5 метр, максималды тереңдігі 38,5 метр, су қоймасының көлемі 120 000 000 м<sup>3</sup>, су жинау алаңы 10420 км<sup>2</sup>, жағалау сызығының ұзындығы 64 километр. Күрті су қоймасына ілінген арналар мен суармалы жерлердің орналасу сызбасы 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Күрті су қоймасына ілінген арналар мен суармалы жерлердің орналасу сызбасы

Суармалы алқаптың ауданы жоспар бойынша барлығы 13700 га құрайды, оның ішінде сол жағалау магистральдық каналына (ЛМК) ілінген суармалы алаң 12300 га және оң жағалау магистральдық каналына (ПМК) ілінген суармалы алаң 1400 га құрайды. қазіргі уақытта суармалы алаң 2137 га құрайды суару жүйесінің ПӘК-і өте аз-0,33-0,41. Өз кезегінде, суару желілерінің тиімділігі 0,47-0,58, яғни шаруашылықаралық және шаруашылықішілік желілердің тиімділігі 0,57-0,69 құрайды.

Жүйені қайта құру кезінде оның техникалық деңгейінің жоғарылауының негізгі индикаторлары келесі көрсеткіштер болуы мүмкін:

- желінің ПӘК-і 0,80-ге дейін арттыру;
- магистральдық каналдың ПӘК-і 0,95-ке дейін арттыру;
- техникалық жағдайының көрсеткішін 0,93-ке дейін арттыру;
- ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің 30-50%-ға өсуі.

Көрсетілген индикаторларға қол жеткізгеннен кейін суару жүйесі техникалық жағдай деңгейі бойынша белгілі жіктеу бойынша I-II санатқа сәйкес келеді [15], бұл жақсы және қанағаттанарлық деңгейге сәйкес келеді

Кесте 3 - Алматы облысы Күрті суару массивінің суару жүйесінің техникалық жағдайы мен пайдалану сенімділігін бағалау

Негізгі көрсеткіштер	Техникалық жағдайдың бағалау критерийлерін салыстыру жүйенің гидравликалық тиімділігі мен пайдалану сенімділігі	Суару жүйесінің техникалық жағдайын бағалау және ол бойынша іс-шаралар кешені арттыру
$F_{ор} = 1400$ га, $\eta_{ос} = 0,53$ , $\eta_{МК} = 0,78$ , енгізу жылы – 1967.	1. Суару желісінің ПӘК-і $\eta_{ос} = 0,53 < \eta_{оснор} = 0,80$ 2. Техникалық жағдай көрсеткіші $P_T = 0,66 < P_{т.нор.}$ 3. Тозу көрсеткіші $P_{и} > 20\%$ (талап етілетін 10% дан аспайды) 4. Пайдалану сенімділігінің көрсеткіші $\varphi(\eta) = \eta_{нор} - \eta_{э} = 0,80 - 0,53 = 0,27 > \beta \eta_{нор}$ $= 0,05 * 0,80 = 0,04$ 5. Ұзындығы 72 км ЛМК магистральдық арнасы: 6. Ұзындығы 14,3 км ПМК магистральдық арнасы:	Жүйенің техникалық жағдайы қанағаттанарлықсыз (бағалау критерийлері Нормативтік немесе ұсынылған мәндерден төмен). Магистральдық, шаруашылықаралық, шаруашылықішілік және басқа да құрылыстарды қайта құруды қамтитын жүйені кешенді қайта құру талап етіледі.

	- бүкіл ұзындығы бойынша жер төсегінде; - ПӘК-і нақты $\eta_{МК} = 0,78 < \eta_{МКкф} \geq 0,90$ ; - техникалық жағдайы - жекелеген учаскелерде қанағаттанарлықсыз 7. Жүйенің техникалық деңгейін арттыру индикаторлары: - желінің ПӘК-і 0,80-ге дейін арттыру; - МК ПӘК-і 0,95-ке дейін арттыру; - $P_T$ 0,9 дейін арттыру; - өнімділіктің 30-50 өсуі%.	
--	--	--

Осылайша, құрылыстардың суару жүйелерінің техникалық жағдайы мен пайдалану сенімділігінің көрсетілген критерийлері олардың деңгейін бағалауға және тиісті іс-шараларды (жөндеу, ішінара немесе кешенді қайта құру) әзірлеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері мынаны көрсетті: суару каналдарындағы судың жоғалуы, каналдың гидравликалық параметрлеріне байланысты, төсек құрайтын топырақ түріне, ағынға байланысты.

Канал ұзындығының 1 км-на судың шығыны 12 л/с құрады, бұл ретте канал ұзындығының тәулігіне 1 км-ге сүзу шығыны  $1036 \text{ м}^3/(\text{тәулігіне})$  құрады  $\text{м}^2$ ). Деректер 4-кестеде келтірілген.

**Кесте 4 - Канал ұзындығының 1 км сүзілу шығындарын зерттеу нәтижелері**

Арналар	Топырақ	Судың жоғалуы 1 км, л/с	Сүзу шығындары $\text{м}^3/(\text{тәул. м}^2)$	Сүзу коэффициенті $K_{фм}/\text{тәул}$
Шаруашылық аралық канал Күрті суару массиві	Саздақ	12	1036	0,57

Орташа өткізбейтін топырақтардағы канал ұзындығының 1 км - дегі орташа шығыны ондағы су ағынының пайызымен үлкен арналар үшін 0,2-0,5% және шағын арналар үшін 3-4% дейін ауытқиды.

Топырақ сынамаларын талдау нәтижелері әртүрлі жіктемелер бойынша мыналарды көрсетті: Алматы облысы (Іле ауданы, Күрті суару алабы. X-5 суды таратушы канал сол жағалау МК) В.И. Кирюшин, В.В. Охотинаның классификациясы және ГОСТ 25100-2020 «грунттар» бойынша [10] негіз топырағы-саздақ.

**Кесте 5 - Сүзу коэффициенттерінің тәжірибелік және теориялық мәндерін салыстыру**

№	Учаске	Сүзу коэффициенті		Заттай зерттеу нәтижелері мен есептеу формуласы арасындағы ауытқулар, %
		заттай зерттеулер бойынша $K_{фнат}$	нәтижелері формула бойынша $K_{фснп}$	
1	Күрті	0,57	0,52793	7,97

Нәтижелер (5-кесте) заттай зерттеу нәтижелері мен есептеу формуласы арасындағы ауытқулар 7,97% құрайтынын көрсетеді.

Алынған тәжірибелік мәндер арналардан сүзу мәнін анықтау үшін А. Н. Костяков формуласымен корреляцияланады:

$$Q_{\phi} = \sigma \cdot Q^{\psi}$$

мұндағы,

Q- арнадағы су шығыны,  $\sigma$  және  $\psi$  кейбір сандық көрсеткіштер.

Қабылдау ұсынылады  $\psi = 0.5$ ,  $\sigma$  топырақтың өткізгіштік дәрежесіне байланысты тағайындаңыз. Шамамен мәндер  $\sigma$  келесі:

Қатты өткізгіш топырақ  $\sigma = 0,03$

Орташа өткізбейтін топырақ  $\sigma = 0,02$

Өткізгіштігі төмен топырақ  $\sigma = 0,01$

### **Қорытынды**

Алматы облысындағы Күрті суару массивінің суару жүйесінің техникалық жағдайы мен пайдалану сенімділігінің бағалау критерийлерін талдау суару жүйесінің тиімділігінің нормалардан едәуір төмен екенін көрсетеді (ҚНЖЕ 2.06.03-85 бойынша). Техникалық жағдайының, сумен қамтамасыз етілуінің, пайдалану сенімділігінің басқа да көрсеткіштері айтарлықтай төмен. Жүйенің негізгі элементтерінің тозу көрсеткіші 20% - дан асады, ал оның рұқсат етілген мәні 10% - дан аспауы керек. Магистральдық арнаның нақты мәні 0,78 құрайды, ал ҚНЖЕ нормалары бойынша ол кемінде 0,90 болуы тиіс. Алынған бағалау критерийлері тұтастай алғанда Күрті суару массивінің суару жүйесінің де, оның негізгі құрылыстарының да қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайын көрсетеді. Осыған байланысты жүйенің техникалық деңгейін арттыру үшін сүзгіге қарсы қаптамалардың, қоршау және түйісу құрылыстарының қазіргі заманғы конструкцияларын орнату арқылы магистральдық каналды реконструкциялауды, өлшеу кешендерін қолдануды және т.б. қамтитын кешенді реконструкциялау талап етіледі.

**Алғыс:** Бұл мақаланың шығуына, мәліметтер жинауға, зерттеу жұмыстарын өткізуге оларды өндеуге септігін тигізген Д.А. Конаев атындағы "Үлкен Алматы Каналы" РМК басшылығына және Күрті өзеніндегі су қоймасының қызметкерлеріне алғыс білдіреміз.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Қазақстан Республикасының Президенті Қ. Тоқаевтың 2020 жылғы 1 қыркүйектегі "Қазақстан Жаңа шындықта. Әрекет уақыты" Жолдауы.
2. Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2019 жылғы 2 қыркүйектегі "Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі" Жолдауы.
3. Зәуірбек Ә.К.,Калыбекова Е.М.,Жапаркулова Е.Д., Ишанғалиев Т.С., Сейтасанов И.С. Устойчивое развитие и водопотребление орошаемого земледелия в республике Казахстан //КазНАИУ, г. Алматы, Казахстан. Доклады КазНИИВХ, 2019.
4. Р.Р. Масумов. Методы измерения расхода воды на реках и каналах, в напорных трубопроводах насосных станций и оросительных систем, Ташкент 2015г
5. Пособие к СП 100.13330.2012 по определению потерь воды на фильтрацию из каналов оросительных систем, ФГБНУ «РосНИИПМ», Новочеркасск 2015 А
6. СП 100.13330.2016. СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения. 2019.
7. СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения 2004.
8. СНиП 2.06.08-87 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений, 2004
9. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения.Основные положения проектирования, 1986
- 10.ГОСТ 25100-2020 «Грунты»
11. Рубин В.М. Бетонная облицовка каналов: приложение к журналу «Гидротехника и мелиорация»/В.М.Рубин, А.Г. Шласн-Москва, Агропромиздат,1987-184с.
- 12.ГОСТ 12730.5-2018 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости
13. Щедрин В.Н. Эксплуатационная надежность оросительных систем/В.Н. Щедрин,

- Ю.М. Косиченко, А.В.Колганов-Москва, ФГНУ «Росинтерформагротех», 2005.-392с.
14. Щедрин В.Н. Методика расчета гидравлической эффективности и эксплуатационной надежности оросительных каналов/Щедрин В.М. Ю.М.Косиченко Москва ФГНУ ЦНТИ «Мелиорвоформ», 2008.-55с.
15. Ольгаренко В.И. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем/В.И.Ольгаренко, Г.В. Ольгаренко, В.Н. Рыбкин-Коломна, 2006-391 с.

### References

1. Қазақстан Республикасының Президенті Қ. Тоқаевтың 2020 жылғы 1 қыркүйектегі "Қазақстан ЗНАңа шындyқта. Әрекет уақты" ЖHoldaуy.
2. Memleket Basshysy Қасым-ЖHомарт Тоқаевтың 2019 жылғы 2 қыркүйектегі "Syndarly қоғамдық dialog – Қазақстанның тырақтылығы мен өркендеуінің negizi" ЖHoldaуy.
3. Zәuirbek Ә.К., Kalybekova E.M., ЖHарарkulova E.D., Ishangaliev T.S., Sejtasanov I.S. Ustojchivoe razvitiе i vodopotrebleniе oroshaemogo zemledeliya v respublike Kazakhstan //KazNAIU, g. Almaty, Kazakhstan. Doklady KazNIIVKH, 2019.
4. R.R. Masumov. Metody izmereniya rashhoda vody na rekakh i kanalakh, v napornykh truboprovodakh nasosnykh stantsiy i orositel'nykh sistem, Tashkent 2015g
5. Posobie k SP 100.13330.2012 po opredeleniyu poter' vody na fil'tratsiyu iz kanalov orositel'nykh sistem, FGBNU «RosNIIPM», Novoчерkassk 2015 A
6. SP 100.13330.2016. SNiP 2.06.03-85 Meliorativnye sistemy i sooruzheniya. 2019.
7. SNiP 33-01-2003 Gidrotekhnicheskie sooruzheniya 2004.
8. SNiP 2.06.08-87 Betonnye i zhelezobetonnye konstruksii gidrotekhnicheskikh sooruzhenij, 2004
9. SNiP 2.06.01-86 Gidrotekhnicheskie sooruzheniya.Osnovnye polozheniya proektirovaniya, 1986
10. GOST 25100-2020 «Grnty»
11. Rubin V.M. Betonная oblitsovka kanalov: prilozhenie k zhurnalу «Gidrotekhnika i melioratsiya»/V.M.Rubin, A.G. SHlasn-Moskva, Agropromizdat, 1987-184s.
12. GOST 12730.5-2018 Betony. Metody opredeleniya vodonepronitsaemosti
13. SHHedrin V.N. EHkspluatatsionnaya nadezhnost' orositel'nykh sistem/V.N. SHHedrin, YU.M. Kosichenko, A.V.Kolganov-Moskva, FGNU «Rosinterformaгrotekh», 2005.-392s.
14. SHHedrin V.N. Metodika rascheta gidravlicheskoj ehffektivnosti i ehkspluatatsionnoj nadezhnosti orositel'nykh kanalov/SHHedrin V.M. YU.M.Kosichenko Moskva FGNU TSNTI «Meliорvoform», 2008.-55s.
15. Ol'garenko V.I. EHkspluatatsiya i monitoring meliorativnykh sistem/V.I.Ol'garenko, G.V. Ol'garenko, V.N. Rybkin-Kolomna, 2006-391 s.

***Н.А. Баймолдина\*, Е. Жандияр, И.С. Сейтасанов\*, Е.М. Калыбекова, С.Б. Зулпибекова.***

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы,  
Республика Казахстан,  
[nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz),  
[yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru), [essen.zhandiyar1@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar1@gmail.com)*

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ  
НАДЕЖНОСТИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ  
КУРТИННОГО ОРОСИТЕЛЬНОГО МАССИВА**

### **Аннотация**

Рассмотрены показатели и критерии оценки технического состояния оросительных систем и их элементов, приведены их нормативные значения. Предложены основные критерии оценки гидравлической эффективности и эксплуатационной надежности оросительных систем, каналов и сооружений. В качестве примера приводятся результаты исследования оросительных каналов Куртинского оросительного массива, привязанного к Куртинскому водохранилищу, и оценки его технического состояния.

КПД каналов оросительной системы является одним из основных показателей работы системы и ее звеньев и играет важную роль в управлении водораспределением. Сведение потерь оросительной воды к минимуму, обеспечение соответствия объемов водозабора и ее транспортировки является весьма важной задачей.

Потери воды, от всего водозабора из источника орошения для целей полива с-х культур в технологическом цикле «транспортировка – распределение- полив», складываются из потерь: а) на магистральных водоводах (каналы, трубопроводы) с распределителями; б) на орошаемых землях.

Всего потери воды на водохозяйственных и оросительных каналах складывается из потерь: на фильтрацию-40%, испарение-3%, утечки через сооружения и сбросы-17%. Анализ информационно-аналитических материалов по Республике Казахстан показал, что непроизводительные потери на открытых оросительных системах достигают 50-65 % от величины забора воды из водоисточника, в том числе потери на фильтрацию из каналов от 45 % до 55 %, потери на испарение от 5 % до 10 %.

**Ключевые слова:** критерии, техническое состояние, надежность эксплуатации, конструкции, оросительные каналы, фильтрация, затраты.

*N. A. Baimoldina\*, E. Zhandiyar, S. Seytassanov\*, E.M. Kalybekova, S. B. Zulpibekova*

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz),  
[yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru), [essen.zhandiyar1@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar1@gmail.com)*

## **ASSESSMENT OF THE TECHNICAL CONDITION AND OPERATIONAL RELIABILITY OF IRRIGATION SYSTEMS AND STRUCTURES OF THE CURTIN IRRIGATION MASSIF**

### **Annotation**

The indicators and criteria for assessing the technical condition of irrigation systems and their elements are considered, their normative values are given. The main criteria for evaluating the hydraulic efficiency and operational reliability of irrigation systems, canals and structures are proposed. As an example, the results of a study of irrigation channels of the Kurtin irrigation massif tied to the Kurtin reservoir and an assessment of its technical condition are given.

The efficiency of irrigation system channels is one of the main indicators of the system and its links and plays an important role in water distribution management.

Reducing irrigation water losses to a minimum, ensuring compliance of water intake volumes and its transportation is a very important task.

Water losses from the entire water intake from the irrigation source for the purpose of irrigation of agricultural crops in the technological cycle "transportation - distribution– irrigation" consist of losses: a) on main water pipelines (channels, pipelines) with distributors; b) on irrigated lands.

Total water losses in water management and irrigation channels consist of losses: filtration-40%, evaporation-3%, leakage through structures and discharges-17%.

The analysis of information and analytical materials for the Republic of Kazakhstan showed that unproductive losses on open irrigation systems reach 50-65% of the amount of water intake from the water source, including losses on filtration from channels from 45% to 55%, losses on evaporation

from 5% to 10%.

**Keywords:** criteria, technical condition, reliability of operation, structures, irrigation channels, filtration, costs.

МРНТИ 68.31.21; 70.25.12

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/17>

*Ш.М.<sup>1</sup>Умбетова, Н.И.<sup>2</sup> Утегулов, А.О.<sup>1</sup> Олжабаева, И.С.<sup>3</sup>Сейтасанов,  
М.С.<sup>4</sup>Зарбалиев  
Ж. К.<sup>1</sup>Накипова*

<sup>1</sup>*Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Республика  
Казахстан [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [aidanasaken98@mail.ru](mailto:aidanasaken98@mail.ru),  
[nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Руководитель ТОО «Эко-Алан», [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)*

<sup>3</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет  
[ss.ibragim@mail.ru](mailto:ss.ibragim@mail.ru)*

<sup>4</sup>*Азербайджанский архитектурно-строительный университет, г.Баку,  
Азербайджанская Республика [zarbaliyev.m@mail.ru](mailto:zarbaliyev.m@mail.ru)*

## АКТУАЛЬНОСТЬ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

### Аннотация

Одним из сложных и актуальных геоэкологических проблем, требующего своевременного решения, является накопление в водной среде производственных и бытовых отходов, то есть сточных вод городов и промышленных объектов, требующих безопасной утилизации. Это проблема тесно связана с гидроэкологическим нормированием, на основе которого определяются параметры состояния, интервалов их естественного колебания, выявление пороговых и критических величин параметров, обеспечивающих сохранение портрета природных систем.

Анализ сточных вод, сбрасываемых городами и промышленными предприятиями республики, показывает, что большинство из них по содержанию загрязняющих ингредиентов вполне пригодны для орошения сельскохозяйственных культур.

Практика хозяйств показала, что проектирование оросительных систем с использованием сточных вод весьма выгодное и перспективное направление, как в экологическом, так и в экономическом отношении. Сточные воды богаты полезными для растений веществами. Специалисты подсчитали, что 60% всех сточных вод наших городов по своим удобрительным свойствам равноценны 200 миллионов тонн навоза. Ежегодно в Казахстане производится сброс нормативно чистых и биологически очищенных стоков только по городам до 1,5 млрд. м<sup>3</sup>/год, которыми при оросительной норме 5000м<sup>3</sup>/га можно полить 30000 га земель.

В статье состояние систем водоотведения рассматривается как фактор экологической безопасности и устойчивости природного комплекса. Решение задачи предотвращения отрицательного воздействия систем водоотведения на окружающую природную среду и устранения ряда экологических проблем напрямую связано с необходимостью ретехнологизации большинства очистных сооружений канализации, построенных в середине или второй трети прошлого века.

Разработан новый углеродный серебросодержащий наносорбент для доочистки сточных вод на очистных сооружениях в соответствии с требованиями на орошение кормовых культур и древесных насаждений.

**Ключевые слова:** сточные воды, орошение, сельскохозяйственная культура, природная система, утилизация

### Введение

В настоящее время по данным КазНИИВХ в Казахстане существуют оросительные системы на базе сточных вод на площади 51,6 тыс. га, из которых 41,4 тыс. га построены на базе городских сточных вод ( таблица 1).

**Таблица 1-** Максимально возможная площадь орошения сточными водами, га [1]

№	Наименование специализированных мелиоративных систем	Современное состояние		Перспектива	
		Площадь, тыс. га	Объемы утилизации, млн.м <sup>3</sup>	Площадь, тыс. га	Объемы утилизации, млн.м <sup>3</sup>
1	Оросительные системы на базе городских сточных вод	17,1	145,4	191,5	1819,3
2	Оросительные системы на базе смешанных сточных вод (городские+промышленные)	24,3	206,6	420,0	3780,0
3	Оросительные системы на базе промышленных сточных вод	5,5	40,2	150,0	1275,0
4	Оросительные системы на базе животноводческих стоков	2,4	15,6	20,0	140,0
5	Оросительные системы на базе сточных вод населенных пунктов городского типа	0,7	4,9	5,5	52,3
6	Оросительные системы на базе сточных вод предприятий пищевой, перерабатывающей промышленности	1,6	12,0	12,0	110,5
7	Утилизация сточных вод на орошаемых землях без строительства специализированной оросительной системы	9,1	77,4	77,4	-

По существующим нормам водопотребления и водоотведения определено, что на одного жителя в среднем в канализацию поступает взвешенных веществ 60-70 грамм в сутки: азота-8-9; фосфатов -1,6-2,2; калия -3-4; хлоридов - 9-10 грамм сутки [1]. Концентрация этих компонентов в сточной воде зависит от норм водопотребления, которая в настоящее время при водоснабжении достигает 275-400 литров в сутки на одного жителя города Кызылорды.

Режим формирования сточных вод коммунально-бытовым и промышленными объектами по качеству и количеству существенно отличается от гидрологических показателей естественных водных ресурсов. Значительное количество загрязнения остается в виде остаточных веществ, органических соединений, особенно преобладают соединения азота, калия и фосфора [2].

Следующие очистные сооружения, которые были обследованы авторами, построены в 2015 году в поселке Тасбогет (рисунок 1) и на рисунке 2 показана расположение на местности снятого с дронами, а на рисунке 3 технологическая схема поселка Проектная производительность сооружений для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод – 6400 м<sup>3</sup> /сут, протяженность 1871км. Технологическая схема включает следующий состав сооружений: канализационная насосная станция; аэрируемая песколовка; аэротенки с рассредоточенным впуском сточных вод; вертикальные отстойники; песчаные фильтры;



контактные резервуары; резервуар избыточного ила; воздуходувка; насосные и компрессорные установки.

Сточную воду издавна использовали в мире для целей орошения, а согласно всемирному докладу ООН за 2017 г. данная категория воды является одним из важнейших компонентов цикла рационального водопользования. В Республике Казахстан при нехватке оросительной воды сточные воды считаются перспективным альтернативным источником воды для целей орошения. Однако их применение может привести к ухудшению мелиоративной обстановки на поливаемых участках. Это обосновано качеством данной категории воды. Поэтому в ряде случаев необходимо предусмотреть дополнительную подготовку сточной воды. Сточные воды должны отвечать требованиям предельно-допустимой концентрациям (ПДК) веществ для оросительной воды.

Основными принципами создания экологически безопасной и безотходной утилизации сточных вод с использованием их для орошения кормовых культур на малопродуктивных землях, являются сбалансированные гидродинамические и гидрохимические нагрузки на агроландшафт при строгом соблюдении последовательности выполнения работ, обеспечивающих сохранение устойчивости природных систем.





Рисунок 1-Текущее состояние сооружений

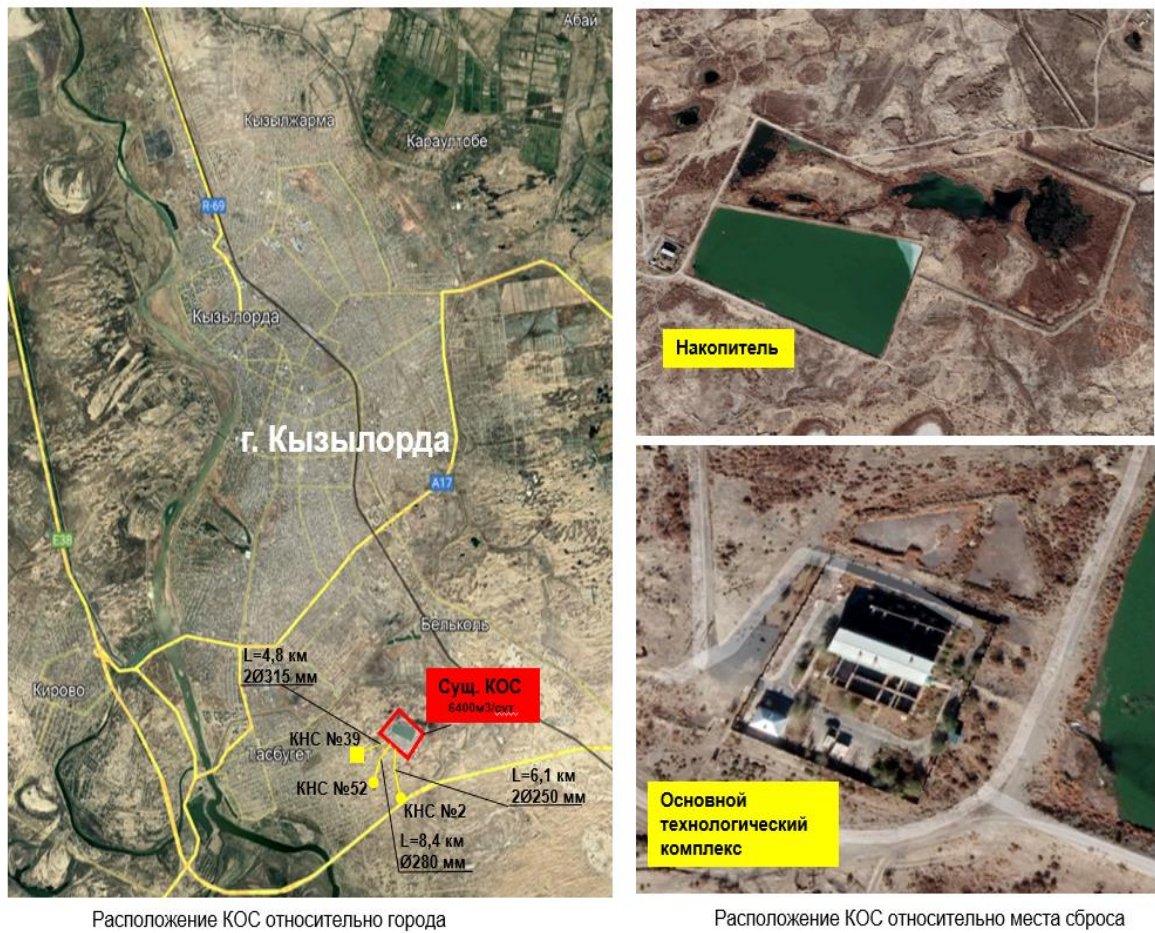
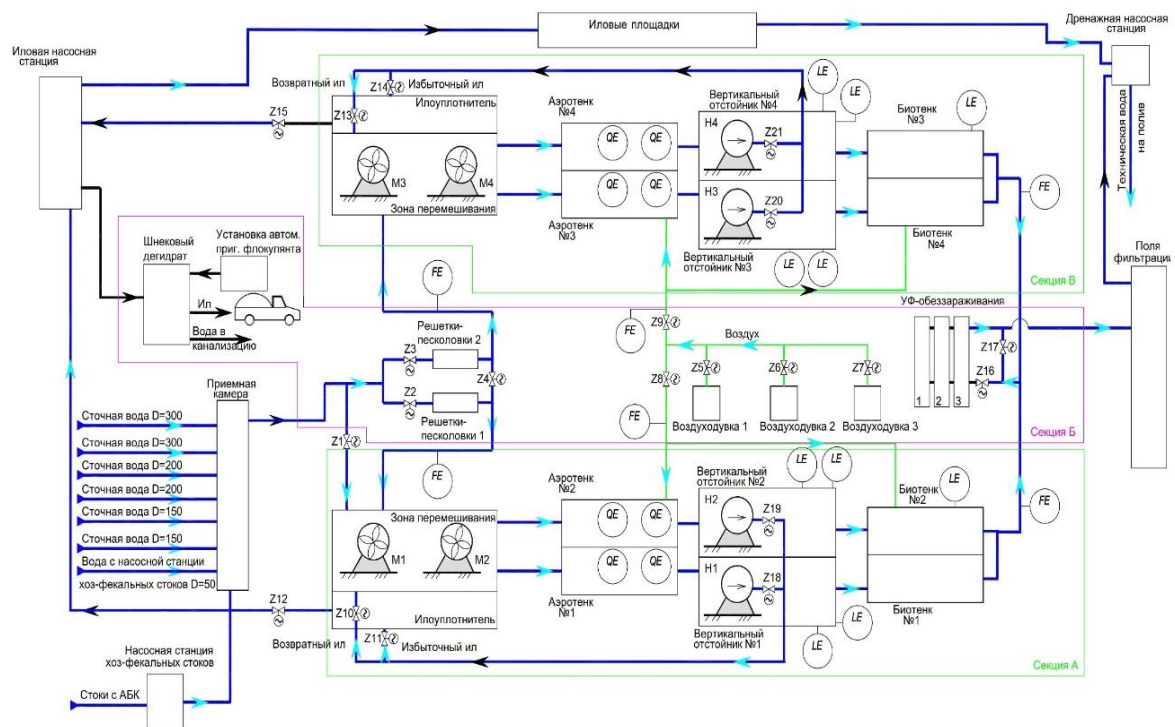


Рисунок 2 - Местоположение модульной станции биологической очистки (МСБО)



**Рисунок 3** - Технологическая схема очистки сточных вод поселка Тасбогет

Качество воды, используемой на орошение сельскохозяйственных культур, определяется содержанием растворимых солей, их составом и содержанием илистых частиц, а также наличием патогенных микроорганизмов.

Прежде чем ставить вопрос об использовании сточных вод на сельскохозяйственные нужды, необходимо определить их пригодность [3].

Еще в 1999-2002 годы Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова [4] провели опыты по использованию очищенных сточных вод города Алматы (накопителя Сорбулак) в производстве кормовых культур.

Во все годы исследований прозрачность воды по шрифту Стеллана соответствовала гигиеническим нормативным качествам. Активная реакция рН незначительно (эпизодически) превышала допустимые уровни ПДК. С повышением температуры воздуха и воды (июль-август) создаются благоприятные условия для развития сине-зеленых водорослей, которые, видимо, способствуют повышению рН. Максимальные его значения в летний период не превышали 10,1 при норме ПДК - 6,5-9,5.

За период наблюдений в воде Сорбулака обнаружены нефтепродукты и фтор с концентрацией превышающей ПДК. К фтору растения очень чувствительны, так как он токсичен, при повышенных его концентрациях повреждаются листья, а у некоторых видов животных появляются признаки выпадения зубов. Фактическое содержание фтора в сточной воде, в основном, превышает установленные уровни ПДК. Использование данной категории воды требует ежегодных мониторинговых наблюдений за изменениями его концентрации в почве и в воде. Высокое содержание фтора в почве может привести к ухудшению ее структуры, снижению содержания гумуса, угнетению развития растений и как следствие снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Из оценки сточных вод г. Алматы следует, что эти воды нельзя сбрасывать в открытые водные источники из-за несоответствия требованиям ПДК - водоемов рыбохозяйственного и питьевого водопользования по минерализации рН, нефтепродуктам, Си, Fe, Br, F. Единственно правильное решение - использовать сточные воды на орошение кормовых

культур и древесных насаждений.

Исследователи [5,6] Кызылординского государственного университета имени КоркытАта отмечали, что сточные воды Кызылординской городской канализации имеют солевой состав с преобладанием ионов кальция ( $Ca=7,2$  мг/л), магния ( $Mg=9,6$  мг/л), хлора ( $Cl=5,79$  мг/л) и характеризуется слабощелочной реакцией ( $pH=6,8-7,6$ ) и имеют хорошо удобрительную ценность.

Оценка сточных вод г. Кызылорда по химическим и другим показателям говорит об их пригодности для орошения кормовых, технических и древесных культур, за исключением оценки М.Ф.Буданова[7], который считает, что при минерализации воды до 1,0г/л, соотношение катионов должно быть следующее:

$$\frac{Na}{Ca} < 1,0 \cdot b \cdot \frac{Na}{Ca + Mg} < 0,7 \text{ или } \frac{\sum \text{солей}}{Ca + Mg} < 3,0$$

Как показывают результаты отбора проб зафиксировано соотношение  $Na^+/Ca^{2+} > 1$ . По Буданову, это свидетельствует о том, что при использовании данной категории воды будет происходить осолонцевание почвы, чтобы предупредить развитие этого негативного процесса необходимо известкование воды или гипсование почвы.

Во всех пробах зафиксировано содержание хлоридов от 113,6 до 205,9 мг/л. Использование такой воды может привести к развитию процессов хлоридного засоления. Для его предупреждения необходимо организовать мониторинговые наблюдения за содержанием солей в почве. Если будет проследиваться тенденция по ухудшению солевого состава почвы, необходимо проводить разбавление очищенной сточной воды водой лучшего качества (в среднем содержание хлоридов не должно превышать 140 мг/л).

При поливе сточными водами несколько повышается плодородие почвы: гидролизующий азот увеличивается на 7%, обменный калий на 11%. Отмечена тенденция почвы к осолонцеванию, что свидетельствует о необходимости предусмотрения мелиоративных мероприятий, направленных на предупреждение процесса засоления почвы.

Первичная оценка возможности использования очищенных сточных вод города Кызылорда для целей орошения древесных насаждений показала, что данную категорию воды в целом можно применять для полива сельскохозяйственных растений, но при этом в обязательном порядке необходимо организовать:

- наблюдения за солевым составом почвы;
- проведение гипсования почвы.

Глубокая очистка сточных вод может исключить попадание N и P, поскольку при механической очистке содержание этих элементов снижается на 8-10%, при биологической на 35-50% и при глубокой очистке – на 98-99%.

Для удаления азота, находящегося в сточных водах в виде свободного аммиака, солей аммония и нитратов, используются следующие методы: отдувка аммиака; удаление нитратов способом ионного обмена, гиперфльтрации, электролиза; восстановление нитратов до молекулярного азота химическим или биологическим способом.

Метод отдувки аммиака основан на подавлении диссоциации гидроксида аммония в сильнощелочной среде с образованием газообразного аммиака, который можно отдувать воздухом при многократном разбрызгивании сточной воды. Эффективность отдувки аммиака составляет около 90%. Аммиак удаляют в дегазаторах или в градирнях.

При применении ионообменных фильтров, заполненных селективными смолами, в частности цеолитом, удаление аммонийного азота при скорости фильтрования, равной 14,7 м/ч, составило 90% при исходном его содержании 16 мг/л.

Одной из наиболее сложных задач в области доочистки сточных вод в настоящий момент является достижение предельно допустимых концентраций водных объектов по ионам

тяжелых металлов (далее ИТМ), находящихся в воде в низких концентрациях, но, тем не менее, превышающих нормы во много раз, нанося урон окружающей среде. Так, в городских сточных водах после биологической очистки средние концентрации ионов металлов составляют, мг/л: меди 0,01-0,33, железа 0,24-1,34, цинка 0,03-0,42, алюминия до 0,027, марганца до 0,14.

Соли тяжелых металлов снижают качество очистки сточных вод, угнетая культуры микроорганизмов активного ила водоочистных сооружений, разрушают водные и почвенные экосистемы. Воды, не прошедшие надлежащую очистку от солей тяжелых металлов, представляют угрозу для человека, металлы вызывают заболевания различных тканей и органов.

Применение биологических и реагентных методов осаждения ИТМ из сточных вод не позволяет снизить их концентрации до требуемых норм. Оказалось, что при всем многообразии сорбционных материалов, эффективного и доступного сорбента, предназначенного для удаления ИТМ из водных растворов, который получил бы широкое применение в доочистке производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод, в настоящее время нет.

Эффективность применения сорбционных материалов сдерживается, кроме проблем экономического характера, отсутствием достаточно широкого их ассортимента как по ценам, так и по качеству. Актуальным является поиск и изучение новых материалов, способных выполнять сорбционное и фильтрующее действие для удаления ИТМ при исходных концентрациях на уровне десятых долей мг/л и ниже.

Наночастицы и кластеры серебра являются перспективными материалами для обработки воды. Известно, что при переходе к наноразмерному состоянию меняются не только реакционная способность, магнитные, оптические, каталитические свойства серебра, но и биоцидная активность. В обычных условиях малые кластеры с небольшим числом атомов крайне неустойчивы. Высокая активность и необычные свойства кластеров серебра обуславливаются наличием неспаренных электронов. Кластеры со временем агломерируют и образуют наночастицы. Наночастицы металлов 150,0 также нестабильны и стремятся к агломерации, образуя агрегаты с пониженной реакцией ионной способностью, поэтому их необходимо стабилизировать. Для решения проблемы стабилизации наночастиц их поверхность модифицируют полимерами или вводят в инертную матрицу.

Металлополимерные наноконпозиты (наноконпозиты металл/полимер) представляют из себя двухфазную смесь металл-полимер, при этом металл распределен в виде наночастиц в полимерной матрице.

В настоящее время хорошо известно, что полимеры являются превосходной матрицей для наночастиц металлов [8-12,6-10]. Они, как правило, являются недорогими, универсальными материалами и могут быть легко получены в виде тонких пленок. Когда наночастицы внедрены или инкапсулированы в полимерную матрицу, полимер работает в качестве «защитной оболочки» их поверхности, что предотвращает объединение нановключений в кластеры больших размеров. Кроме того, синтез металлополимерных наноконпозитов легко реализуется в промышленной технологии производства, что значительно удешевляет их изготовление. Существует целый ряд методов, позволяющий получать такие наноматериалы.

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

Казахстанские исследователи [13,4] разработали новый сорбент для эффективной обработки воды. Сорбент состоит из трёх компонентов: углеродной нанотрубки, продуктов переработки яичной скорлупы и наночастиц серебра. Все эти материалы способны адсорбировать молекулы токсичных веществ. Однако особая роль отводится наночастицам серебра, они модифицируют структуру вещества, улучшая его сорбционные свойства. Из-за своей высокоразвитой поверхности наночастицы серебра обладают свойствами

высокоэффективных адсорбентов, т.е. способны поглощать на единицу своей массы во много раз больше адсорбируемых веществ, чем макроскопические дисперсии.

Тетрагидроборат натрия ( $\text{NaBH}_4$ ) при получении серебряных наночастиц широко используется в этих целях. Это объясняется высоким окислительным свойством боргидрида и простотой применения. Тетрагидробораты натрия одновременно выполняют окисляющие и стабилизирующие функции наночастиц.

Исследование механизма роста наночастиц играет важную роль в использовании боргидратов в объединение элементов в один кластер. До этого в соответствии с моделью Ла Мер-Дайнегер основные показатели коллоидных частиц возникают в кратчайшие сроки нуклеации, а далее увеличение числа показателей связано с окислительными свойствами ионов серебра на поверхности частиц [14,5].

В дальнейшем нами было исследовано соединение коллоидной серебросодержащих наночастиц с цистеинсодержащим аминокислотой, которое находится в составе яичной скорлупы. При соединении коллоидных серебросодержащих наночастиц с цистеинсодержащим аминокислотой образуется комплексобразование ионов серебра с дисульфгидрильной группы.

По литературным данным известно [15,16,2,3], что общей особенностью тиолсодержащих веществ (биотиолов) является присутствие в их молекулах сульфгидрильных SH-групп, источником которых в большинстве случаев служит аминокислота цистеин. Размеры и масса молекул биотиолов варьируют в очень широких пределах, а их виды, физико-химические свойства и биологическая активность отличаются поразительным разнообразием. Важным химическим свойством биотиолов, с которым непосредственно связана их специфическая биологическая активность, является высокая реакционная способность сульфгидрильных групп, обусловленная уникальными особенностями атома серы: легкой поляризуемостью электронов и подвижностью незанятых d-орбиталей, допускающей d-орбитальное замещение. [16, 1]. Вследствие этого биотиолы в мягких физиологических условиях легко вступают в разнообразные химические реакции (окисления, алкилирования, меркаптидообразования). Исключительное значение в биологическом плане имеют окислительно-восстановительные превращения тиолов. А также, легко и обратимо ингибируются при действии слабых окислителей (и ионов серебра) и реактивируются в присутствии тиоловых соединений. Практически мы имеем дело с растворами, содержащими не только ионы, участвующие непосредственно в окислительно-восстановительной реакции, но и другие ионы, например  $\text{Ag}^+$  участвующие в реакции, однако оказывающие влияние на величину окислительно-восстановительных потенциалов. В большинстве случаев такими ионами являются ионы комплексообразователей, способных вступить во взаимодействие с окисленной или восстановленной формой вещества.

Комплексообразование серебра с цистеинсодержащими соединениями позволяет повысить стабильность образующихся веществ. Полученные в последние годы координационные соединения серебра с цистеином, обладают противомикробным действием [15, 2].

Исходя из вышеизложенного, координационные соединения на основе серебра и цистеинсодержащие аминокислоты в составе яичной скорлупы могут стать основой поглощающий действия иона серебра в растворе. Для их целенаправленной разработки необходимо было первоначально изучить процесс комплексообразования серебра и цистеина химическим и ИК-спектроскопическим методами. Координационные соединения в этом случае получали через образование промежуточной окиси серебра  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Химический анализ показывает, что в области рН 7-9 образуются координационные соединения. Таким образом, при образовании координационных соединений серебра и цистеина через промежуточную окись серебра преобладающими являются комплексные формы.

Растворы координационных соединений были получены путем смешивания рассчитанных количеств растворов нитрата серебра, тетрабората натрия, и порошкообразной натуральной яичной скорлупы с последующим выдерживанием при  $60^\circ\text{C}$  в течение 30 минут.

После чего полученные осадок фильтрует, сушить и в прессовом аппарате таблетирует в объеме 1 см<sup>2</sup>. Далее, чтобы получить углеродные серебросодержащие нанотрубки или наносорбенты использовался прибор углеродные нанотрубки от японский компании «ULVAC JAPAN, Ltd.» [1,6].

Этот метод синтеза заключается в восстановлении соединений металлов в растворах полимеров и представляет собой сложный двух- и более стадийный путь образования нанокмозитов. На первой ступени синтеза смешивают компоненты и добиваются равномерного распределения металлсодержащего прекурсора в растворе. Вторая стадия заключается в восстановлении металла и формировании наночастиц. На заключительном этапе удаляют растворитель до его остаточного содержания 5-10 %.

В работах [11,12] сферические наночастицы золота размером от 2 до 20 нм получали путем восстановления под УФ Au<sup>3+</sup> золотохлористоводородной кислоты в воднокислотных растворах хитозана с последующей термообработкой. Таким же способом изготавливали металлополимерныенанокмозитыAu/МЭГ-Ti, золото/хитозан[ 10, 8 ] и Au/ПММА [13].

Содержание серебра (X) мг/дм<sup>3</sup> определяется по формуле

$$X = a \cdot 1000 / V \cdot 1000$$

Здесь, V-объем израсходованного раствора Трилон Б; а - объем израсходованных на исследование растворов серебра.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

**Таблица 2** - Массовая доля наночастиц серебра, содержащихся в твердой фазе, (%) рассчитана по массе

№	Растворы серебра в различных концентрациях в твердой фазе	Состав серебра, массовая доля, %	Растворы серебра в различных концентрациях в жидкой фазе	Состав серебра, массовая доля, %
1	0,01 мг/дм <sup>3</sup>	0,16%	0,01 мг/дм <sup>3</sup>	0,14%
2	0,02 мг/дм <sup>3</sup>	0,15%	0,02 мг/дм <sup>3</sup>	0,17%
3	0,03 мг/дм <sup>3</sup>	0,19%	0,03 мг/дм <sup>3</sup>	0,2%
4	0,04 мг/дм <sup>3</sup>	0,25%	0,04 мг/дм <sup>3</sup>	0,22%
5	0,05 мг/дм <sup>3</sup>	0,17%	0,05 мг/дм <sup>3</sup>	0,11%
6	0,06 мг/дм <sup>3</sup>	0,13%	0,06 мг/дм <sup>3</sup>	0,07%
7	0,07 мг/дм <sup>3</sup>	0,11%	0,07 мг/дм <sup>3</sup>	0,23%

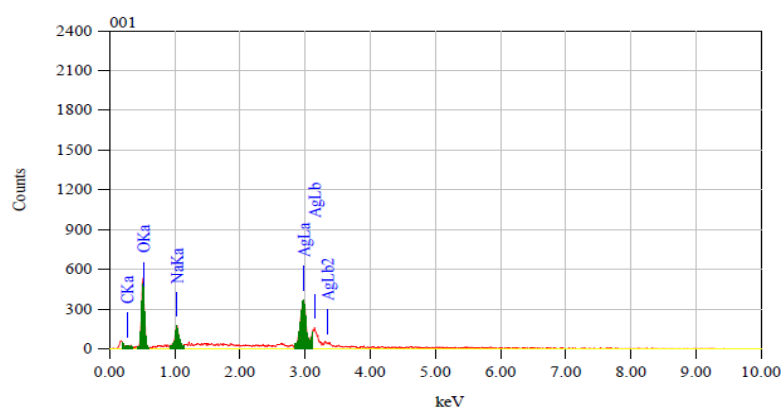
В результате химической экспертизы, как указано в таблице 2, массовая доля наночастиц серебра, содержащихся в твердой и жидкой фазах, определяется в процентах (%).

Количественный анализ полимерных серебросодержащих наночастиц с углеродными наночастицами приведен в таблице 3.

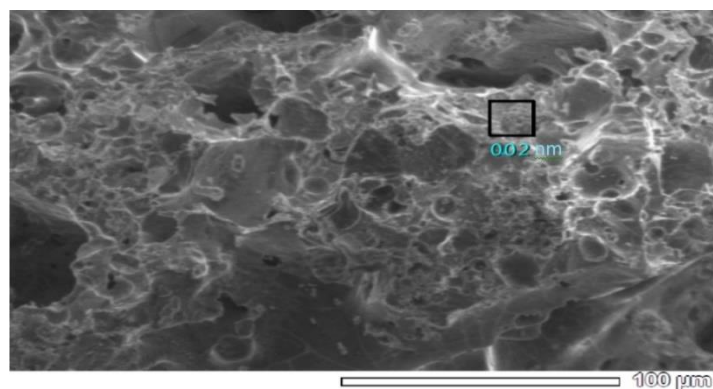
**Таблица 3 - Количественный анализ полимерных серебросодержащих наночастиц**

№	Наименование элемента	Сравнительная атомная масса	Массовая доля, %	Атом, %
1	C	12	11,21	22,87
2	O	16	29,19	44,70
3	Ca	40	49,16	30,06
4	Ag	108	10,44	2,37
Итого			100	100
Общая формула	-C-O-C-O- Ag -O-C- Ca -O-C-O-Ag-O-Ca-O-C-			

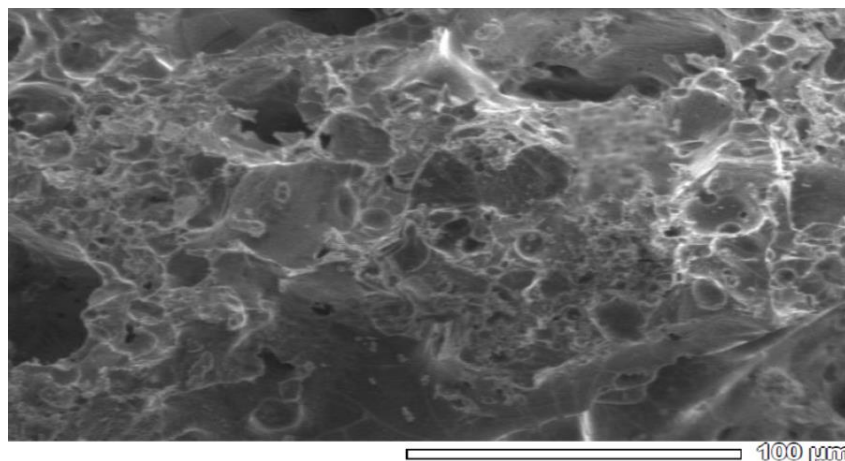
На рисунке 4 приведено отражение рентгенофазных спектров полимерных углеродных серебросодержащих наночастиц. На рисунке 5 показана микроструктура полимерных углеродных серебросодержащих наночастиц, масштаб увеличен во 100 раз, 0,02 нм растровым электронным микроскопом.



**Рисунок 4 - РФА полимерных углеродных серебросодержащих наночастиц**







**Рисунок 5** - Микроструктура полимерных углеродных серебросодержащих наночастиц

После исследования в углеродной нанотрубке, данные наночастицы были исследованы ИК спектроскопическим методом.

Отличительные цвета коллоидного серебра обусловлены феноменом, известным как поверхностный плазмонный резонанс. В том случае, когда частота колебаний падающего света равна собственной частоте колебаний свободных электронов вблизи поверхности наночастицы, происходит резкое увеличение амплитуды колебания, в спектре поглощения света появляется пик.

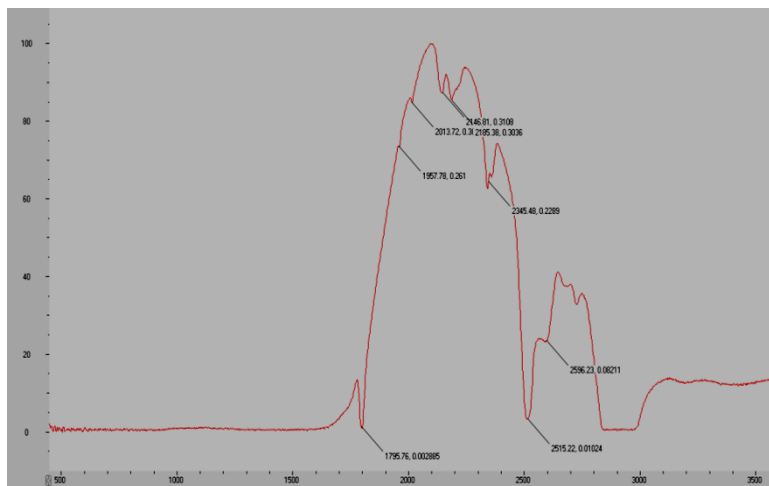
Все измерения проводили относительно дистиллированной воды в кювете объемом 5мл и длиной оптического пути 1см.

На рисунке 6 показано изменение нитрата серебра до оксида серебра ( $Ag_2O$ ) с интенсивностью  $1795\text{ см}^{-1}$ , а также изменение тетрагидробората натрия до оксида натрия ( $Na_2O$ ) с интенсивностью  $2146\text{ см}^{-1}$ , изменение карбоната кальция до оксида кальция ( $CaO$ ) показано с интенсивностью  $2285\text{ см}^{-1}$ ,  $1957\text{ см}^{-1}$ ,  $2046\text{ см}^{-1}$ ,  $2345\text{ см}^{-1}$ [14,15].

Длина волны максимума поглощения не только указывает на факт получения наночастиц серебра, но и позволяет определить их средний диаметр (таблица 4)

**Таблица 4** - Длина волны максимума поглощения

Длина волны максимума поглощения $\lambda_{max}$ , нм.	Ширина полупика, нм	Средний диаметр частиц, нм
390-400	50-75	8-12



**Рисунок 6** - ИК-спектроскопическое изображение серебросодержащих наночастицы

Полученные наночастицы имеют очень большую площадь поверхности (192,29 м<sup>2</sup>/г) при размере 12 нанометров. Изображения поперечного сечения наночастиц, полученные с помощью сканирующей электронной микроскопии, показали пористую природу углеродных серебросодержащих наночастиц.

Рассмотрим экологически безопасный режим орошения люцерны при поливе сточными водами. Для получения хороших урожаев кормовых культур необходимо поддерживать высокий процент влажности почвы за счет применения очищенных сточных вод, т. к. люцерна является влаголюбивым растением. Влажность почвы в массе корней должна равняться 80%. Но не стоит забывать, что при всех своих плюсах, орошение, в зависимости от способа проведения, может иметь свои недостатки, например: разрушение и деградация структуры почвы, образование корки (ухудшается воздушный и пищевой режимы), смывы и размывы почвы.

Для орошения люцерны очищенными сточными водами, используют три основных способа.

Капельное орошение – локальный способ орошения почвы, с подачей воды по пластмассовым трубопроводам через капельницы, безнапорно на поверхность или под поверхность почвы, в зону основного залегания корней каждого отдельного растения. Капельное орошение зарекомендовало себя с положительной стороны в условиях юга Казахстана. В частности, данный способ полива обеспечивает урожай люцерны до 50 т/га и выше, при значительной экономии воды, применяемой для орошения.

Дождевание – способ орошения сельскохозяйственных культур, при котором вода разбрызгивается в виде дождя над поверхностью почвы и растений. Качество дождевания зависит от применяемой поливной техники. Современную дождевальную технику классифицируют в зависимости от типа насадок или аппаратов, с помощью которых создается искусственный дождь, а также от того, где установлены эти насадки и аппараты на поливном трубопроводе, консольной ферме или тракторе. Б. М. Лебедев разделяет оборудование для дождевания на 6 типов: дождевальные установки, дождевальные машины, стационарные насосные станции, передвижные насосные станции, стационарные трубопроводы, разборные передвижные трубопроводы.

Полив по бороздам – способ самотечного орошения по поверхности почвы. Вода подается в борозду направленным потоком и под действием сил гравитации стекает по ней. По мере продвижения по борозде от начала к концу борозды вода впитывается под действием сил гравитации и капиллярного впитывания. В зависимости от глубины борозды подразделяют на мелкие – 8 - 12, средние – 12-16, глубокие – 16-22 см, очень глубокие – более

22 см; по проточности – проточные и тупые; по длине – короткие и длинные. Для нарезки борозд используют тракторные культиваторы.

Все способы имеют как плюсы, так и минусы, основные свойства и различия отображены в таблице 5.

**Таблица 5** – Сравнительная характеристика способов орошения

Показатель	Способ орошения		
	Капельное	Дождевание	По бороздам
Автоматизация системы поливов	+	+	-
Физические трудозатраты	-	-	±
Экономия воды	+	±	-
Оптимальное увлажнение корней	+	±	±
Повышение урожайности	+	±	±
Борьба с сорняками и паразитами	+	+	-
Затраты	+	±	-
Деградация почвы	-	+	±
Равномерность полива	+		±
Орошение на сложных рельефах	±	+	-

Проанализировав таблицу 5, можно сделать вывод, что одним из самых оптимальных способов орошения является капельное орошение. Оно имеет множество положительных моментов и, несмотря на свою высокую стоимость, самое перспективное из представленных способов. Дождевание же весьма удобно на участках со сложным рельефом, а высокие затраты обусловлены только техническими средствами, используемыми для орошения. Но при дождевании почва деградирует, нередки смывы и размывы. Основным плюсом полива по бороздам является относительная экономия средств на применение системы орошения, но при этом почва в бороздах засаливается, к конечным участкам доходит меньше воды, а перемещение техники и оборудования при этом способе затрудняется.

Сейчас все большую популярность приобретают дождевальные установки катушечного типа. При использовании таких установок не обязательно обновление всего комплекса машин, а вполне достаточно заменить или обновить только устройство, которое подает очищенную сточную воду непосредственно на поле. Такие установки исключают вредное воздействие на почву, растения, дают возможность эффективно использовать воду, а сточная вода, подаваемая на поле, по консистенции напоминает естественный дождь – а это самые полезные для растений осадки.

### **Выводы**

Извлечение металлов из сточных вод - проблема огромной важности. Соли тяжелых металлов снижают качество очистки сточных вод, угнетая культуры микроорганизмов активного ила водоочистных сооружений, разрушают водные и почвенные экосистемы. Воды, не прошедшие надлежащую очистку от солей тяжелых металлов, представляют угрозу для человека, металлы вызывают заболевания различных тканей и органов.

Проблема сорбции тяжелых и благородных металлов важна как с экологической, так и с экономической точек зрения. Извлечение тяжелых металлов из сточных вод углеродными серебросодержащими наночастицами являются дешевой альтернативой применения традиционных сорбентов - ионообменных смол и активированных углей.

Полимерные углеродные серебросодержащие наночастицы являются очень активными наносорбентами. Полученные серебросодержащие наносорбенты можно использовать в качестве фильтров – насадок для очистки питьевой воды. Назначение фильтров - тонкая очистка жидких продуктов при микро- (0,1-10 мкм) и ультрафильтрации (0,001-0,1 мкм), серебросодержащие наносорбенты могут быть встроены в наноразмерные фильтры (0,00001-0,1 мкм). Проведенными исследованиями был продемонстрирован потенциал наномасштабного углеродного серебросодержащего наносорбента, способного очищать сточные воды, загрязненные тяжелыми металлами на очистных сооружениях в соответствии с требованиями на орошение кормовых культур и древесных насаждений.

Произведена первичная оценка ирригационной пригодности сточных вод и рассмотрены перспективы их сельскохозяйственного использования.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам на 2023-2025 годы BR21882415 «Разработка технологии безопасной утилизации сточных вод для полива кормовых культур и древесных насаждений в условиях дефицита воды в Кызылординской области.

### Список литературы

- 1 Константинов В.М., Койбакова Е.С. Эколого-мелиоративные основы сельскохозяйственной утилизации сточных вод в Казахстане // Вестник ТарГУ им. М.Х.Дулати /Природопользование и проблемы антропосферы –Тараз,2001 №2 41-48с.
- 2 Зубаиров О.З. Орошение сточными водами в Казахстане –Алматы,1996-177с.
- 3 Панков В.И., Прохоров А.Н. Оценка пригодности воды для орошения // Гидротехника и мелиорация 1985-№10-С 54-58
- 4 Mirzaxmetov M., Wmbetova Ş.M., Kojaxan A.K., Sadieva X.R. Polimerl ikümis quramdı kömirtekti nanosorbentter. Qazaqstan Respwblıkası Ulttıq injenerlik akademiyasınıñ Habarşısı j-ı. № 2 (76) 2020, S. 167-172.
- 5 Шомантаев А.А.,Отарбаев Б.С., АбдикероваУ.Б.Ирригационная оценка сточных вод г.Кызылорда для возделывания древесных культур и кустарниковых насаждений. Наука и мир.2014 №4, стр.151-156.
- 6 АбдикероваУ.Б.Биологическая очистка сточных вод города Кызылорда в целях орошения гибридных тополей.Магистерская диссертация. Кызылординский государственный университет имени КоркытАта, 2012.Буданов М.Ф. Система и состав контроля за качеством природных и сточных вод при использовании их для орошения. – Киев 1970, с. 48
- 7 In Situ Synthesis of Metal Nanoparticles in Polymer Matrix and Their Optical Limiting Applications / S. Porel, N. Venkatram, D. Narayana Rao, T.P. Radhakrishnan // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2007. – V. 7, № 6. – P. 1887–1892.
- 8 Polymer Composites With Metal Nanoparticles: Synthesis, Properties, and Applications / L. Tamayo, H. Palza, J. Bejarano, P. A. Zapata // Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles ; edited by K. Pielichowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 8. – P. 249–286.
- 9 Stepanov, A. L. Optical Properties of Polymer Nanocomposites With Functionalized Nanoparticles / A. L. Stepanov // Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles ; edited by K. Pielichowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 10. – P. 325–355.
- 10 Wizeł, S. The preparation of a polystyrene-iron composite by using ultrasound radiation / S. Wizeł, S. Margel, A. Gedanken // Polymer International. – 2000. – V. 49, № 5. – P. 445–448.
- 11 Fabrication and Characterization of Silver–Polyvinyl Alcohol Nanocomposites / Z. H. Mbhele, M. G. Salemane, C. G. C. E. van Sittert, J. M. Nedeljković, V. Djoković
- 12 K.R.Sadieva, G.A.Sharshenaliyeva, A.A.Iskakova, G.B.Dzhumabekova, D.G.Baltabayeva, Absorbed intestinal research with carbon nanotubes, provided by vapor

- method on the installation CN-CVD-100, *Mechanic and Technology Periodical*, 4, 2017P.53–58.
- 13 Тепанов А.А., Кудринский А.А. Закономерности адсорбционной иммобилизации наночастиц серебра из водных дисперсий на модифицированную поверхность кремния. // *Материалы V Международной конференции «От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии»*. – 2015. – С. 190.
  - 14 U.R.Radzhabov, M.Shuhrazoda.S.G.olymer Composites With Metal Nanoparticles: Synthesis, Properties, and Applications / L. Tamayo, H. Palza, J. Bejarano, P. A. Zapata // *Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles* ; edited by K. Pieliowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 8. – P. 249–286.
  - 15 M.Syaole, C.Kely, C.Inhao, Properties, Applications And Methods Of Nanosilver Preparation, *International Students' Scientific Newsletter*. 2018 № 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19414> (дата обращения: 19.06.2020). (accessed 18 March 2020).

### References

- 1 Konstantinov V.M., Koybakova Ye.S. Ekologo-meliorativnyye osnovy sel'skokhozyaystvennoy utilizatsii stochnykh vod v Kazakhstane // *Vestnik TarGU im. M.KH.Dulati /Prirodopol'zovaniye i problemy antroposfery –Taraz,2001 №2 41-48s.*
- 2 Zubairov O.Z. Orosheniye stochnymi vodami v Kazakhstane –Almaty,1996-177s.
- 3 Pankov V.I., Prokhorov A.N. Otsenka prigodnosti vody dlya orosheniya // *Gidrotekhnika i melioratsiya 1985-№10-S 54-58*
- 4 Shomantayev A.A.,Otarbayev B.S., AbdikerovaU.B.Irrigatsionnaya otsenka stochnykh vod g.Kyzylorda dlya vozdeystviya drevesnykh kul'tur i kustarnikovykh nasazhdeniy. *Nauka i mir.2014 №4, str.151-156.*
- 5 AbdikerovaU.B.Biologicheskaya ochistka stochnykh vod goroda Kyzylorda v tselyakh orosheniya gibridnykh topoley.Magisterskaya dissertatsiya. Kyzylordinskiy gosudarstvennyy universitet imeni KorkytAta, 2012.
- 6 Budanov M.F. Sistema i sostav kontrolya za kachestvom prirodnykh i stochnykh vod pri ispol'zovanii ikh dlya orosheniya. – Kiyev 1970, s. 48
- 7 In Situ Synthesis of Metal Nanoparticles in Polymer Matrix and Their Optical Limiting Applications / S. Porel, N. Venkatram, D. Narayana Rao, T.P. Radhakrishnan // *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. – 2007. – V. 7, № 6. – P. 1887–1892.
- 8 Polymer Composites With Metal Nanoparticles: Synthesis, Properties, and Applications / L. Tamayo, H. Palza, J. Bejarano, P. A. Zapata // *Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles* ; edited by K. Pieliowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 8. – P. 249–286.
- 9 Stepanov, A. L. Optical Properties of Polymer Nanocomposites With Functionalized Nanoparticles / A. L. Stepanov // *Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles* ; edited by K. Pieliowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 10. – P. 325–355.
- 10 Wizel, S. The preparation of a polystyrene-iron composite by using ultrasound radiation / S. Wizel, S. Margel, A. Gedanken // *Polymer International*. – 2000. – V. 49, № 5. – P. 445–448.
- 11 Fabrication and Characterization of Silver–Polyvinyl Alcohol Nanocomposites / Z. H. Mbhele, M. G. Salemane, C. G. C. E. van Sittert, J. M. Nedeljković, V. Djokovi
- 12 K.R.Sadieva, G.A.Sharshenaliyeva, A.A.Iskakova, G.B.Dzhumabekova, D.G.Baltabayeva,Absorbed intestinal research with carbon nanotubes, provided by vapor method on the installation CN-CVD-100, *Mechanic and Technology Periodical*, 4, 2017P.53–58.
- 13 Тепанов А. А., Кудринский А. А. Закономности адсорбционной мобилизации наночастиц серебра из водных дисперсий на модифицированную поверхность кремния. //

- Materialy V Mezhdunarodnoy konferentsii «Ot nanostruktur, nanomaterialov i nanotekhnologii k nanoindustrii». – 2015. - S. 190.
- 14 U.R.Radzhabov, M.Shuhrazoda.S.G.olymer Composites With Metal Nanoparticles: Synthesis, Properties, and Applications / L. Tamayo, H. Palza, J. Bejarano, P. A. Zapata // Polymer Composites with Functionalized Nanoparticles ; edited by K. Pielichowski, T. M. Majka. – Amsterdam, Netherlands : Elsevier, 2019. – Chapter 8. – P. 249–286.
- 15 M.Syaole, C.Kely, C.Inhao, Properties, Applications And Methods Of Nanosilver Preparation, International Students' Scientific Newsletter. 2018 № 6.; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=19414> (дата обращения: 19.06.2020). (accessed 18 March 2020).

**Ш.М.<sup>1</sup>Умбетова, Н.И.<sup>2</sup> Утегулов, А.О.<sup>1</sup> Олжабаева, И.С.<sup>3</sup>Сейтасанов,  
М.С.<sup>4</sup>Зарбалиев, Ж. К.<sup>1</sup>Накипова**

<sup>1</sup> Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы  
[umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)

<sup>2</sup>«Эко-Алан» ЖШС басшысы, [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
[ss.ibragim@mail.ru](mailto:ss.ibragim@mail.ru)

<sup>2</sup> Өзірбайжан сәулет-құрылыс университеті, Баку қ., Өзірбайжан Республикасы,  
[zarbaliyev.m@mail.ru](mailto:zarbaliyev.m@mail.ru),

## **МАЛАЗЫҚТЫҚ ДАҚЫЛДАР МЕН АҒАШ ЕКПЕЛЕРІН СУАРУ ҮШІН ТӨГІНДІ СУЛАРДЫ ТОЛЫҚ ТАЗАРТУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ**

### ***Аңдатпа***

Уақтылы шешуді талап ететін күрделі және өзекті геоэкологиялық проблемалардың бірі су ортасында өндірістік және тұрмыстық қалдықтардың, яғни қауіпсіз кәдеге жаратуды талап ететін қалалар мен өнеркәсіптік объектілердің сарқынды суларының жинақталуы болып табылады. Бұл проблема гидроэкологиялық нормалаумен тығыз байланысты, оның негізінде олардың табиғи тербеліс аралықтары, табиғи жүйелердің суретін сақтауды қамтамасыз ететін параметрлердің шекті және критикалық шамаларын анықтау анықталады.

Республиканың қалалары мен өнеркәсіптік кәсіпорындарынан шығатын төгінді суларды талдау олардың көпшілігі ластаушы ингредиенттердің құрамы бойынша малазықтық дақылдарды суаруға өте қолайлы екенін көрсетеді.

Шаруа қожалықтарының тәжірибесі көрсеткендей, төгінді суларды қолдана отырып суару жүйелерін жобалау экологиялық және экономикалық тұрғыдан өте тиімді болып табылады. Төгінді сулар өсімдіктерге пайдалы заттарға бай. Мамандар біздің қалалардағы барлық төгінді сулардың 60% - ы тыңайтқыш қасиеттері бойынша 200 миллион тонна көңге тең деп есептеді. Жыл сайын Қазақстанда нормативтік таза және биологиялық тазартылған төгінді тек жылына 1,5 млрд.м<sup>3</sup> дейінгі қалалар бойынша ағызады, олар 5000 м<sup>3</sup>/га суару нормасымен 30000 га жерді суаруға болады.

Мақалада дренаж жүйелерінің жағдайы экологиялық қауіпсіздік пен табиғи кешеннің тұрақтылығының факторы ретінде қарастырылады. Су бұру жүйелерінің қоршаған ортаға теріс әсерін болдырмау және бірқатар экологиялық проблемаларды жою мәселесін шешу өткен ғасырдың ортасынан екінші үштен біріне дейін салынған кәріз тазарту қондырғыларының көпшілігін қайта өңдеу қажеттілігімен тікелей байланысты.

Қажетті іс-шаралар ұсынылды, оларды іске асыру жемшөп дақылдары мен ағаш екпелерін суаруға қойылатын талаптарға сәйкес тазарту құрылыстарында төгінді суларды тазартудың кепілді дәрежесін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

***Кілт сөздер:*** төгінді сулар, суару, ауылшаруашылық дақылдары, табиғи жүйе, пайдаға асыру

Sh.M.<sup>1</sup>Umbetova, N.I.<sup>2</sup> Utegulov, <sup>3</sup>I.S.Seytasanov, A.O.<sup>1</sup> Olzhabayeva, M.C.<sup>4</sup> Zarbaliyev,  
J.K.<sup>1</sup>Nakipova

<sup>1</sup>Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan  
[umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), [nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)

<sup>2</sup>Head of Eco-Alan LLP, [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)

<sup>3</sup>Kazakh National Agrarian Research University,  
[ss.ibragim@mail.ru](mailto:ss.ibragim@mail.ru)

<sup>4</sup>Azerbaijan University of Architecture and Civil Engineering, Baku, Republic of Azerbaijan  
[zarbaliyev.m@mail.ru](mailto:zarbaliyev.m@mail.ru)

## RELEVANCE OF WASTEWATER TERMINATION FOR IRRIGATION OF FORAGE CROPS AND WOOD PLANTINGS

### *Abstract*

One of the complex and urgent geocological problems requiring timely solution is the accumulation of industrial and household waste in the aquatic environment, that is, wastewater from cities and industrial facilities requiring safe disposal. This problem is closely related to hydroecological rationing, on the basis of which the parameters of the state, the intervals of their natural fluctuations are determined, the identification of threshold and critical values of parameters that ensure the preservation of the portrait of natural systems.

Analysis of wastewater discharged by cities and industrial enterprises of the republic shows that most of them are quite suitable for irrigation of agricultural crops in terms of the content of polluting ingredients.

The practice of farms has shown that the design of irrigation systems using wastewater is a very profitable and promising direction, both in environmental and economic terms. Wastewater is rich in substances useful for plants. Experts have estimated that 60% of all wastewater in our cities is equivalent to 200 million tons of manure in its fertilizing properties. Annually, Kazakhstan discharges normatively clean and biologically treated wastewater only in cities up to 1.5 billion m<sup>3</sup>/year, which at an irrigation rate of 5000 m<sup>3</sup>/ha can water 30,000 hectares of land.

In the article, the state of wastewater disposal systems is considered as a factor of environmental safety and sustainability of the natural complex. Solving the problem of preventing the negative impact of wastewater disposal systems on the environment and eliminating a number of environmental problems is directly related to the need to retechnologize most sewage treatment plants built in the middle or second third of the last century.

The necessary measures are presented, the implementation of which will ensure a guaranteed degree of wastewater treatment at wastewater treatment plants in accordance with the requirements for irrigation of fodder crops and tree plantations.

**Keywords:** wastewater, irrigation, agricultural culture, natural system, utilization

*Т.К. Рафиков, М. Ерболқызы, А.Н. Жилдикбаева\**

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы Казахстан,  
[rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru), [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru) [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И АНАЛИЗА NDVI В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### *Аннотация*

В данной статье приведены результаты по возможности и важности работы применения данных дистанционного зондирования земли для оценки земель, подвергшихся деградации. Проанализированы тенденции состояния земель за последние годы, что позволило провести полноценную оценку динамики и масштаб земель подвергшихся деградации. Была проведена оценка состояния земель Восточно-Казахстанской области. Выбор которой был обусловлен тем, что большая часть земель относится к землям сельского и лесного хозяйства. Работа была проведена с применением геоинформационных технологий и данных дистанционного зондирования земли. Данная методика позволила значительно сократить время проведения исследования, а также, провести исследование района расположенного на значительном расстоянии. Для проведения работ были использованы космоснимки открытого доступа Landsat 8-9 в период вегетации. Проведение анализа позволило при помощи индекса NDVI выделить земли подвергшиеся деградации, а также оценить степень подверженности. Всего с 2014 по 2023 год состояние земель Восточного Казахстана ухудшилось с 1974929,3 га до 2487511,4 га. Исследование позволило показать важность использования данных дистанционного зондирования земли и ГИС-технологий, а также является основой для последующих исследований. Были даны рекомендации по путям решения проблемы и предложения для улучшения управления земельными ресурсами в регионе, включая возможности для восстановления и устойчивого использования земель.

**Ключевые слова:** ДЗЗ, ГИС, NDVI, деградация земель, Восточно-Казахстанская область, сельскохозяйственные угодья, лесное хозяйство.

### **Введение**

Проблема деградации земель оказывает на 3,2 миллиона человек по всему миру. Деградация земель – это антропогенная утрата биоразнообразия, продуктивности и экосистемных функций наземной и водной среды [1]. Во всех регионах Казахстана существует проблема деградации земель. В последние годы в связи с большой площадью земель сельскохозяйственного назначения и лесного хозяйства, а также участвовавшими пожарами крайне важно оценить состояние земель в Восточно-Казахстанской области (ВКО). Основной целью работы является доказательство применения данных дистанционного зондирования земли, а именно индекса NDVI для оценки земель.

На сегодняшний день географические информационные системы считаются наиболее бурно развивающимся направлением информационных технологий. В целом, геоинформационные системы – это не просто набор электронных карт на мониторе ПК, это нечто большее, благодаря которым проводится анализ всей информации, как табличных, векторных, растровых, САПР и прочих данных, также они помогают при разработке, визуальном воспроизводстве данных [2].

Для оценки состояния земель применяются различные методы. В данном случае, в связи с отдаленностью выбранных участков, нехватка статистических данных и прочих факторов, предполагает использование доступных методов. Одним из которых является применение космоснимков и получение данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). ДЗЗ является



одним из наиболее удобных методов исследований. Данный метод позволяет исследовать отдаленные участки за относительно короткое время [3].

Эффективность применения ДЗЗ в оценке состояния земель выражается в возможности оперативного получения данных о покрове земли, его изменениях и потенциальных рисках деградации. Это позволяет принимать своевременные меры по устойчивому управлению земельными ресурсами, предотвращению эрозии почвы и потери биоразнообразия [4]. Кроме того, использование ДЗЗ способствует повышению точности мониторинга изменений климата и влияния человеческой деятельности на экосистемы, что необходимо для разработки эффективных стратегий адаптации и смягчения последствий глобальных изменений [5].

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

Для оценки экологической ситуации в Восточно-Казахстанской области были учтены особенности почвенного и растительного покрова, а также физико-географические особенности области. Для проведения оценки земель подвергшихся деградации были использованы космические снимки Landsat 8-9 за 2014 и 2023 годы. Космоснимки были взяты с сайта USGS [4]. При исследовании изменений почвенного и растительного покрова был применен нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI). Данный индекс применяется в исследованиях прогнозирования продуктивности сельскохозяйственной деятельности [5], определения ряда прорастающих культур [6], оценке сельскохозяйственной деятельности [7] и деградации земель [8, 9].

NDVI – нормализованный относительный индекс растительности - простой количественный показатель количества фотосинтетической активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом) [10]. NDVI рассчитывается по формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где, *NIR* – отражение в ближней инфракрасной области спектра,

*RED* – отражение в красной области спектра

Рассчитать индекс NDVI можно по любому космоснимку высокого, среднего или низкого разрешения. Главнейшим является наличие спектральных каналов в красном и ближнем инфракрасном диапазоне. Алгоритм расчета индекса встроен во все программные обеспечения, предназначенные для обработки данных дистанционного зондирования Земли. Проведя данный анализ индекс NDVI обретает значения от -1 до 1 значение которых описано в таблице 1.

**Таблица 1** - Значение индекса NDVI [11]

NDVI	Тип покрытия
0,8-1,0	Очень мощная, густая растительность (широколиственный здоровый или тропический)
0,67-0,8	Мощная, густая растительность (лес)
0,4-0,5	Скудная и разряженная древесная и кустарниковая растительность
0,2-0,4	Кустарники и пастбища
0,09-0,2	Открытая почва
-0,1- 0,1	Горные породы, песок, снег
-0,42 - -0,33	Водный объект
-0,55 - -1	Антропогенное покрытие (бетон, асфальт)
0	Облако на снимке

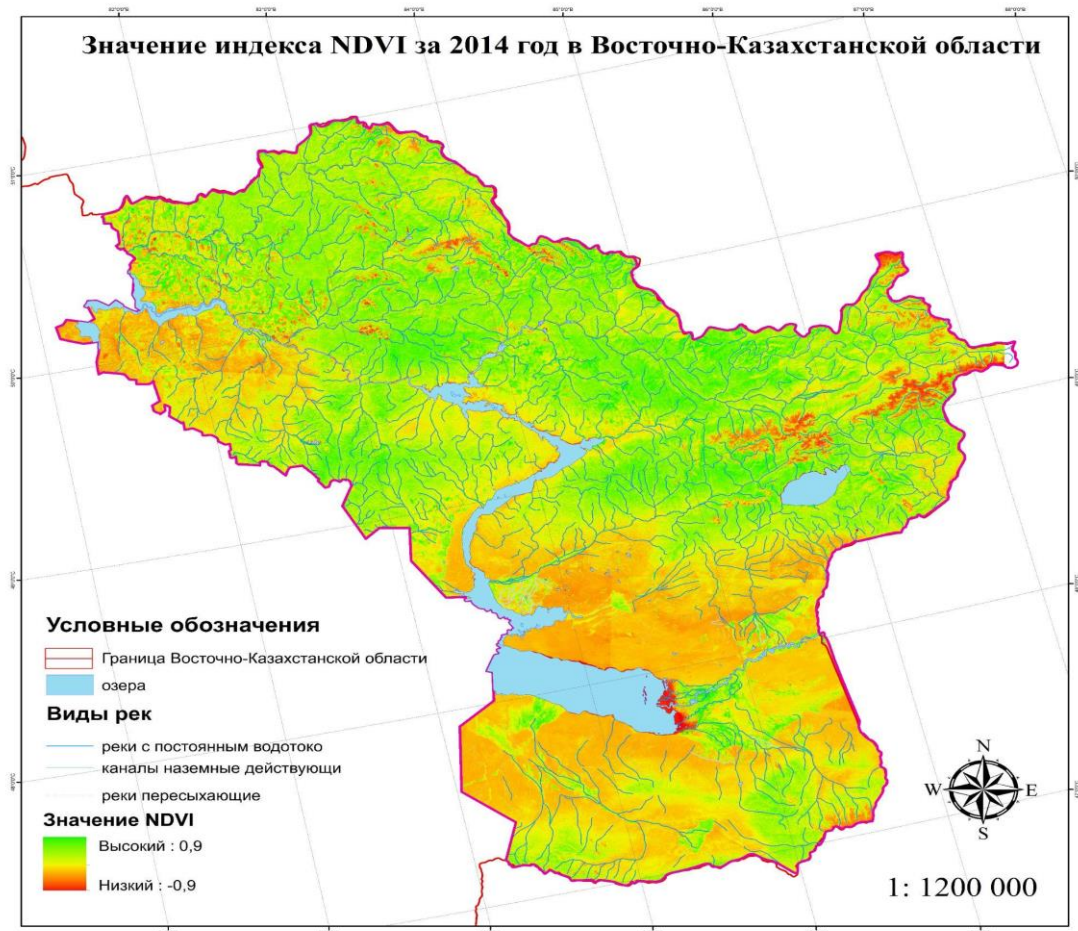
В данной таблице представлено эмпирическое соответствие значения индекса NDVI и типа земного покрытия (по типу и качеству растительного покрова). В связи с тем, что в диапазоне 0,6-1 мкм находится область максимум отраженной радиации, иначе говоря, это район высокой фотосинтетической активности, который как правило связан с густой растительностью, что в свою очередь ведет к меньшему отражению в красной области спектра и к большей в инфракрасном. Чем больше значение инфракрасной области, тем больше и значение NDVI. Это позволяет по анализу индекса NDVI определять качество и тип растительности.

**Результаты и обсуждение**

Восточно-Казахстанская область расположена в основном в горной местности с резко-континентальным климатом. Территория Восточно-Казахстанской области составляет 9 785,9 тыс. га, из них к землям сельскохозяйственного назначения относятся 3 361,6 тыс. га, а к лесному фонду 2 153,9 тыс. га [12].

Всего в области организовано и функционирует 3 особо охраняемых территорий и 13 коммунальных государственных учреждений лесного хозяйства, подчиняющихся Комитету лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов республики. Они занимаются охраной лесов от пожаров и незаконных вырубок, а также проведением работ по лесовосстановлению и лесозащитным мероприятиям [13].

Анализ был проведен в ПО ArcGIS Pro с применением инструмента Spatial Analyst. Для доказательства произошедших изменений в области были использованы космоснимки за 2014 и 2023 гг. А именно применение индекса NDVI позволило провести оценку качества земельных ресурсов. На рисунке 1 представлено распределение значений индекса NDVI за 2014 год в Восточно-Казахстанской области.



**Рисунок 1 - Значение индекса NDVI на 2014 год**

Индекс NDVI, который варьируется от -0.9 до 0.9, является важным показателем вегетации, где более высокие значения соответствуют более здоровым и густым насаждениям. На карте видно, что районы с низкими значениями NDVI, указывают на возможную деградацию земель, часто совпадают с зонами интенсивного сельскохозяйственного использования и находятся вблизи водоёмов, что может свидетельствовать о воздействии агротехнических мероприятий и водной эрозии.

Также заметно влияние лесных массивов на индекс NDVI, где плотные лесные участки демонстрируют высокие значения индекса, отражающие здоровую растительность. Различия в значениях NDVI могут быть связаны с разнообразием растительного покрова, стадиями его развития, а также антропогенными факторами, включая вырубку лесов, перегорание земель и другие виды землепользования.

Таким образом, данная карта является наглядным инструментом для мониторинга экологического состояния территории, позволяя идентифицировать проблемные зоны и способствуя разработке мер по их восстановлению и устойчивому использованию. Для более детального сравнения значения индекса NDVI ниже представлены результаты анализа за 2023 год (рисунок 2).

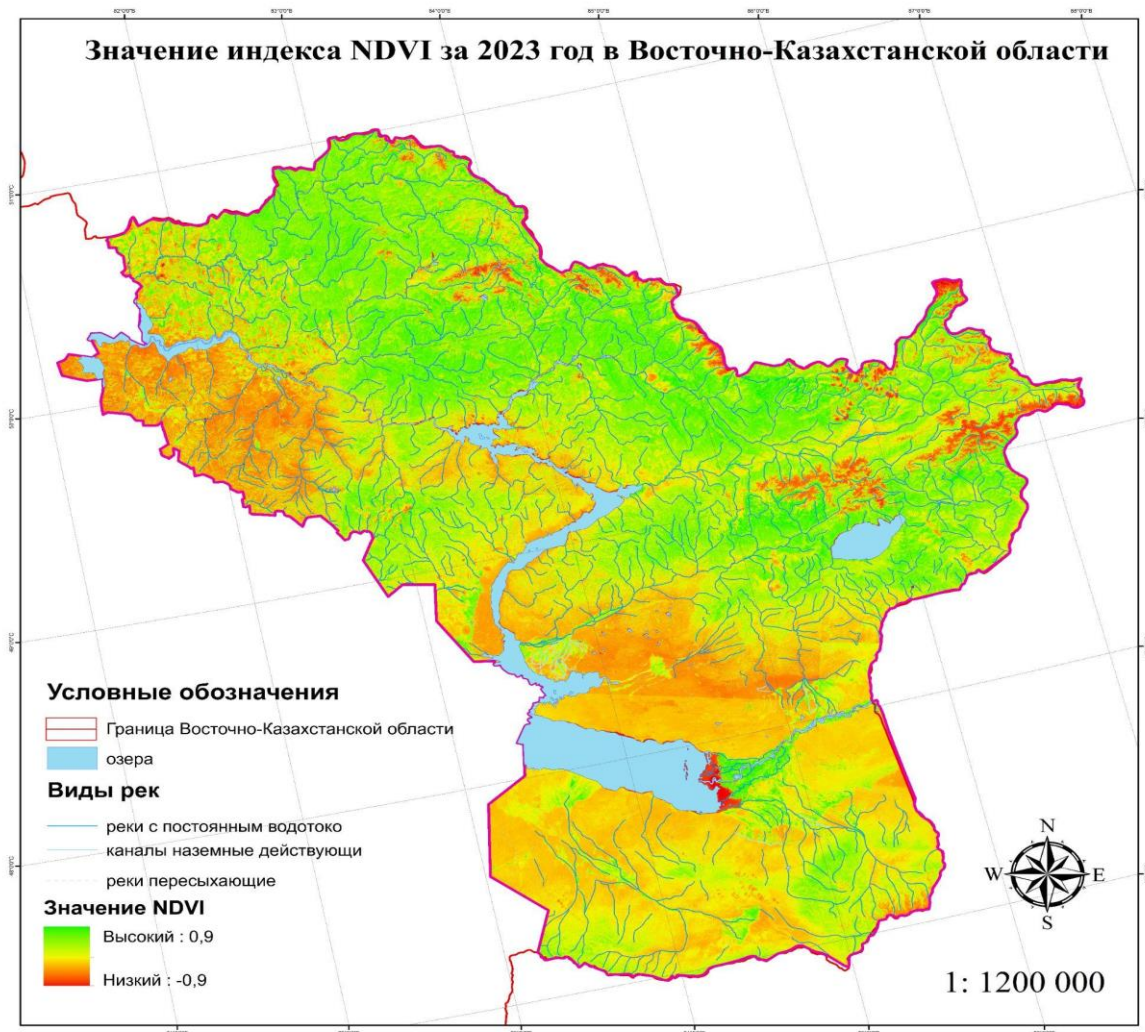
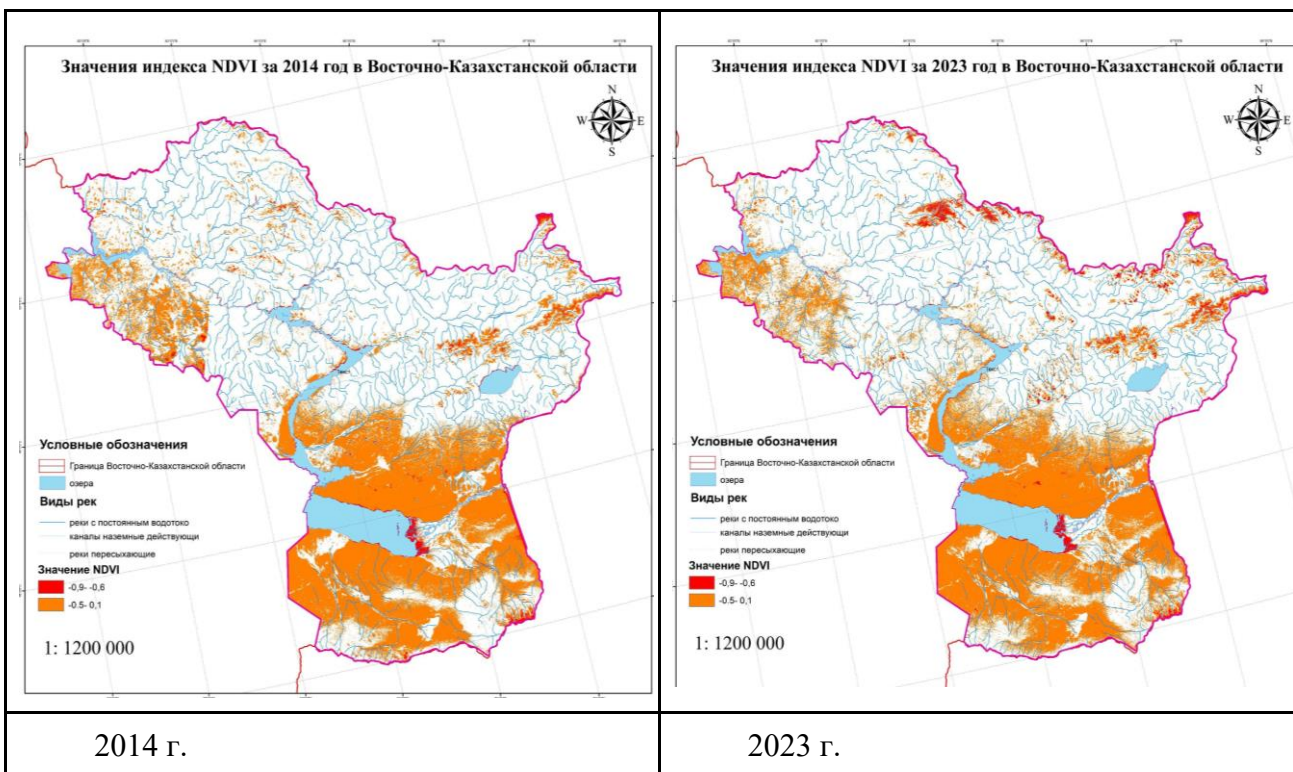


Рисунок 2 - Значение индекса NDVI на 2023 год

Сравнение с рисунком 1, который отображает данные за 2014 год, заметны значительные изменения в состоянии земель за эти 10 лет на рисунке 2. Видно, что некоторые районы приобрели более темные оттенки красного цвета, что указывает на уменьшение качества растительности и возможное усиление деградации земель. Кроме того, общая площадь с

пониженными значениями NDVI увеличилась, что может свидетельствовать о расширении зон с проблемами в землепользовании.

Использование инструмента "Классификация" на рисунке 3 с фокусом на отрицательные значения NDVI позволит более четко выделить зоны с высоким риском деградации. Это подчеркивает важность долгосрочного мониторинга с использованием данных дистанционного зондирования для оценки изменений в состоянии земель и планирования мер по их восстановлению и устойчивому использованию. Наблюдаемые изменения подчеркивают необходимость разработки адаптивных стратегий управления земельными ресурсами для предотвращения дальнейшей деградации и поддержания экологического благополучия региона. Ниже представлены результаты процесса классификации на Рисунке 3.



**Рисунок 3** - Отрицательные значения индекса NDVI за 2014 г. и 2023 г.

На рисунке 3 представлены карты Восточно-Казахстанской области отрицательных значений индекса NDVI за 2014 и 2023 годы соответственно. Карты наглядно демонстрируют районы с низкими значениями NDVI, которые часто ассоциируются с деградированными землями. В 2014 году площадь таких земель составляла 1974929,3 га, тогда как к 2023 году она возросла до 2487511,4 га. Это увеличение может быть связано с интенсификацией сельскохозяйственной деятельности, ростом посевных площадей, увеличением численности пастбищ и скота, что ведет к более интенсивному использованию земельных ресурсов и, как следствие, к их истощению.

В лесных районах увеличение площади деградированных земель может быть обусловлено ростом деревообрабатывающей промышленности, более активной вырубкой лесов и частыми лесными пожарами, что приводит к утрате лесного покрова и снижению его восстановительной способности. Эти изменения подчеркивают необходимость усиления мер по сохранению земельных и лесных ресурсов, включая улучшение управления ресурсами, разработку и внедрение устойчивых агротехнологий и стратегий восстановления лесов.

Основываясь на данных дистанционного зондирования, такие карты могут помочь властям и специалистам в области экологии определять приоритетные области для

реабилитации и разрабатывать более эффективные стратегии управления земельными ресурсами для предотвращения дальнейшего ухудшения качества земель и поддержания биоразнообразия.

### **Выводы**

В ходе анализа выполнено дистанционное зондирование с применением спутников Landsat 8-9, что обеспечило получение многолетних данных о состоянии земель.

Исследование включало оценку динамики земельных ресурсов за период с 2014 по 2022 годы, основанную на объективных спутниковых данных.

Аналитический процесс выявил тенденцию к увеличению площадей деградированных земель с 1974929,3 гектаров до 2487511,4 гектаров, что свидетельствует о значительных изменениях в ландшафтах региона.

Исходя из проведенного исследования, можно подчеркнуть, что интеграция данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и геоинформационных систем (ГИС) оказывается ключевой для мониторинга и анализа состояния удаленных и труднодоступных территорий. Индекс нормализованной разности вегетации (NDVI) подтвердил свою эффективность как надежный инструмент для оценки и мониторинга качества земельных ресурсов.

Было рассмотрено несколько вариантов решения проблемы деградации земель и сокращения их площади. Одной из основных рекомендаций в сельском хозяйстве является зонирование территорий и поэтапное их использование. Каждая из зон должна иметь свое определенное время использования, а также не превышать допустимую на нее нагрузку. В случае лесных пожаров следует провести полную проверку противопожарной безопасности всех лесных хозяйств. А также уровень знаний и подготовки специалистов лесных хозяйств по противопожарной безопасности и ликвидации пожаров

Настоящее исследование заложило фундамент для дальнейшего развития информационных ресурсов, в частности, для создания геопортала, который будет служить информационной базой для управления земельными ресурсами Восточно-Казахстанской области. Такой геопортал позволит синтезировать полученные данные и обеспечит доступ к ним для специалистов в области экологии, землеустройства и сельского хозяйства, а также предоставит возможности для общественного контроля и вовлечения в процессы принятия решений в сфере устойчивого развития региона.

### **Список литературы**

1. The Lancet Planetary Health, «Land degradation: a solution is possible» т. 2, № 5, 2018. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29709274/>
2. А. С. Самардак, Геоинформационные системы, Владивосток, 2005., стр 9-10
3. Сахарова Е. Ю., Сладких Л. А., Захватов М. Г., «Спутниковый мониторинг состояния посевов и прогнозирование урожайности зерновых культур на юге Западной Сибири,»//В Журн.: Интерэкспо Гео-Сибирь, 2014.
4. Геологическая служба США, «usgs.gov,» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/>. [Дата обращения: 01. 2024].
5. Marshall Burke, David Lobell, «Satellite-based assessment of yield variation and its determinants in smallholder African systems» //ВЖурн.:Sustainability Science, 2017.
6. Мышляков С.Г., «Возможности радарных снимков Sentinel-1 для решения задач сельского хозяйства,» // В Журн.: ГЕОМАТИКА, № 2, стр. 16-24, 2016.
7. Михайленко И.М. «Развитие методов и средств применения данных дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве», // В Журн.: Агрофизика.стр 98-106, 2018.
8. Hassan Fathizad, Mohammad Ali Hakimzadeh Ardakani, Ruhollah Taghizadeh Mehrjardi, Hamid Sodaiezadeh, «Evaluating desertification using remote sensing technique and objectoriented

classification algorithm in the Iranian central desert» // В Журн.: Journal of African Earth Sciences, № 145, pp. 115-130, 2018.

9. Liangliang Jianga, Guli Jiapaera, Anming Baoa, Yaoming Lia, Hao Guoa, Guoxiong Zhenga, Tao Chena, Philippe De Maeyer, «Assessing land degradation and quantifying its drivers in the Amudarya River delta» // В Журн.: Ecological Indicators, № 107, pp. 1-14, 2019.

10. Токарева О.С. «Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие», стр 115, Томск, 2010.

11. Табылдина А.Т. Какимжанов Е.Х., Уваров В.Н., Мақаш К. К. Основы алгоритма расчета индекса растительности NDVI // В Журн.: Вестник КазНУ. - Алматы, 2019 г.. - 52 Т. 1. - стр. 68-78

12. Управление земельных отношений Восточно-Казахстанской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/vko-zher/activities/972?lang=ru> [Дата обращения: 01. 2024].

13. Новикова Т.П. ГИС-моделирование для управления лесными ресурсами // Лесной журнал. – 2023. – № 6. – С. 55-69.

### References

1. The Lancet Planetary Health, «Land degradation: a solution is possible» t. 2, № 5, 2018. [Elektronnyj resurs]. – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29709274/>

2. A. S. Samardak, Geoinformacionnye sistemy, Vladivostok, 2005., str 9-10

3. Saharova E. Yu., Sladkih L. A., Zahvatov M. G., «Sputnikovyj monitoring sostoyaniya posevov i prognozirovaniye urozhajnosti zernovyh kul'tur na yuge Zapadnoj Sibiri,»//V Zhurn.: Interekspo Geo-Sibir', 2014.

4. Geologicheskaya sluzhba SShA, «usgs.gov,» [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.usgs.gov/>. [Data obrashcheniya: 01. 2024].

5. Marshall Burke, David Lobell, «Satellite-based assessment of yield variation and its determinants in smallholder African systems» //VZhurn.:Sustainability Science, 2017.

6. Myshlyakov S.G., «Vozmozhnosti radarnyh snimkov Sentinel-1 dlya resheniya zadach sel'skogo hozyajstva,» // V Zhurn.: GEOMATIKA, № 2, stp. 16-24, 2016.

7. Mihajlenko I.M. «Razvitie metodov i sredstv primeneniya dannyh distancionnogo zondirovaniya zemli v sel'skom hozyajstve», // V Zhurn.: Agrofizika.str 98-106, 2018.

8. Hassan Fathizad, Mohammad Ali Hakimzadeh Ardakani, Ruhollah Taghizadeh Mehrjardi, Hamid Sodaiezadeh, «Evaluating desertification using remote sensing technique and objectoriented classification algorithm in the Iranian central desert» // V Zhurn.: Journal of African Earth Sciences, № 145, pp. 115-130, 2018.

9. Liangliang Jianga, Guli Jiapaera, Anming Baoa, Yaoming Lia, Hao Guoa, Guoxiong Zhenga, Tao Chena, Philippe De Maeyer, «Assessing land degradation and quantifying its drivers in the Amudarya River delta» // V Zhurn.: Ecological Indicators, № 107, pp. 1-14, 2019.

10. Tokareva O.S. «Obrabotka i interpretaciya dannyh distancionnogo zondirovaniya Zemli: uchebnoe posobie», str 115, Tomsk, 2010.

11. Tabyldina A.T. Kakimzhanov E.H., Uvapov V.N., Мақаш К. К. Osnovy algoritma pascheta indeksa pastitel'nosti NDVI // V Zhurn.: Vestnik KazNU. - Almaty, 2019 г.. - 52 Т. 1. - str. 68-78

12. Upravlenie zemel'nyh otnoshenij Vostochno-Kazahstanskoj oblasti [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.gov.kz/memleket/entities/vko-zher/activities/972?lang=ru> [Data obrashcheniya: 01. 2024].

13. Novikova T.P. GIS-modelirovaniye dlya upravleniya lesnymi resursami // Lesnoj zhurnal. – 2023. – № 6. – S. 55-69.

**Т.К.Рафиков, Мөлдір Ерболқызы, А.Н.Жилдикбаева\***  
*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,*  
[rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru), [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru) [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

## ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗОНДТАУ ЖӘНЕ NDVI ТАЛДАУ ДЕРЕКТЕРІН ҚОЛДАНУ

### *Андамна*

Бұл мақалада деградацияға ұшыраған жерлерді бағалау үшін жерді қашықтықтан зондтау деректерін пайдалану мүмкіндігі мен маңыздылығы бойынша жұмыс нәтижелері берілген. Соңғы жылдардағы жер жағдайының тенденциялары талданды, бұл деградацияға ұшыраған жерлердің динамикасы мен масштабын толық бағалауға мүмкіндік берді. Шығыс Қазақстан облысы жерлерінің жағдайына бағалау жүргізілді. Оның таңдауы жердің көп бөлігі ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы жерлеріне тиесілі болуына байланысты болды. Жұмыс геоақпараттық технологиялар мен қашықтықтан зондтау деректерін қолдану арқылы жүргізілді. Бұл әдіс зерттеу уақытын айтарлықтай қысқартуға, сондай-ақ айтарлықтай қашықтықта орналасқан аймақта зерттеу жүргізуге мүмкіндік берді. Жұмысты орындау үшін вегетациялық кезеңде Landsat 8-9 ашық қолжетімді спутниктік суреттері пайдаланылды. Талдау NDVI индексіні пайдалана отырып, деградацияға ұшыраған жерлерді анықтауға, сондай-ақ бейімділік дәрежесін бағалауға мүмкіндік берді. Барлығы 2014-2023 жылдар аралығында Шығыс Қазақстан жерінің жағдайы 1974929,3 гектардан 2487511,4 гектарға дейін нашарлады. Зерттеу жерді қашықтықтан зондтау деректері мен ГАЖ технологияларын пайдаланудың маңыздылығын көрсетті, сонымен қатар кейінгі зерттеулерге негіз болады. Мәселені шешу жолдары туралы ұсыныстар айтылып, өңірдегі жерге орналастыруды жетілдіру, оның ішінде жерді қалпына келтіру және ұтымды пайдалану мүмкіндіктері туралы ұсыныстар айтылды.

**Түйін сөздер:** қашықтықтан зондтау, ГАЖ, NDVI, жердің деградациясы, Шығыс Қазақстан облысы, ауыл шаруашылығы жерлері, орман шаруашылығы.

**Rafikov Timur, Yerbolkyzy Moldir, Zhildikbayeva Aizhan\***  
*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty Kazakhstan,*  
[rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru), [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru) [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

## APPLICATION OF REMOTE SENSING DATA AND NDVI ANALYSIS IN THE EAST KAZAKHSTAN REGION

### *Abstract*

This article presents the results of work on the possibility and importance of using land remote sensing data to assess lands subject to degradation. Trends in the state of lands in recent years have been analyzed, which has made it possible to conduct a full assessment of the dynamics and scale of lands subject to degradation. An assessment of the condition of the lands of the East Kazakhstan region was carried out. The choice of which was due to the fact that most of the land belongs to agricultural and forestry lands. The work was carried out using geoinformation technologies and remote sensing data. This technique made it possible to significantly reduce the research time, as well as to conduct research in an area located at a considerable distance. To carry out the work, open access satellite images of Landsat 8-9 were used during the growing season. The analysis made it possible, using the NDVI index, to identify lands that have undergone degradation, as well as to assess the degree of susceptibility. In total, from 2014 to 2023, the condition of the lands of Eastern Kazakhstan worsened from 1974929.3 hectares to 2487511.4 hectares. The study showed the importance of using earth remote sensing data and GIS technologies, and also provides the basis for subsequent research.

Recommendations were made on how to solve the problem and suggestions for improving land management in the region, including opportunities for restoration and sustainable use of land.

**Key words:** remote sensing, GIS, NDVI, land degradation, East Kazakhstan region, agricultural land, forestry.

МРНТИ 68.47.15

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/19>

Д.Н. Сарсекова \*<sup>1</sup>, С.К. Мухтубаева<sup>2</sup>, А.Н. Шалдыбаева<sup>3</sup>, Ж.Н. Токтасынов<sup>3</sup>,  
Ж.Т.Боранбай<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы,  
E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)

<sup>2</sup>«Астана ботаникалық бағы» Ботаника және фитоинтродукция институты",  
Астана қаласы, Қазақстан Республикасы,  
E-mail: [mukhtubaeva@mail.ru](mailto:mukhtubaeva@mail.ru)

<sup>3</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана  
қаласы, Қазақстан Республикасы,  
E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru), [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru), [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)

## АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БҰТАЛЫ ИНТРОДУЦЕНТТЕРДІҢ ТҰҚЫМДЫҚ МАТЕРИАЛЫНЫҢ ӨНУІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

### Аңдатпа

Тұқымдар ересек өсімдіктерге қарағанда стресске төзімді. Сондықтан өсімдіктер көбінесе топырақта тұқымдарының сақталуын қамтамасыз етеді. Атап айтқанда, төзімді топырақ тұқым қорлары тұқымдардың жарамдылық мерзімін тиімді ұзартып, олардың өнгіштігін сақтап қана қоймайды, сонымен қатар тұқымның өну мерзімін ұзарта алады, осылайша тұқымдар өну кезінде кездесетін тәуекелдерді азайтады және популяцияның жаңаруы мен қалпына келуіне ықпал етеді. Дегенмен, *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдарының өнгіштігінің мерзімі қысқа, температураның кең ауқымында тез өніп шығуы мүмкін және "оппортунистік" өну стратегиясына ие, сондықтан тұрақты топырақ тұқым қорын құра алмайды. Екінші жағынан, *Tamarix ramosissima* өсімдігі көктемде де, жазда да репродуктивті маусымда жоғары өнгіш тұқым бере алады, ал тамыз-қыркүйек айларында жазғы гүлдерден алынған тұқымдар қыстың басында 80% - дан астам өміршең болып қалады (қараша, піскеннен кейін 2 айдан кейін). Зерттеулер көрсеткендей, мұздату температурасынан төмен температура көптеген ағаштар мен бұталардың тұқымдарын ұзақ уақыт құрғақ сақтау үшін оңтайлы болып табылады, бұл тұқымның жақсы өнуін сақтайды. Келесі көктемде ауа температурасы көтеріліп, қар еріген кезде, жазғы гүлдердің өміршең тұқымдарының өнуіне кепілдік беріледі және ерте көктемде сәтті тамыр алады. *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* -ның үздіксіз гүлдену мен жеміс берумен байланысты репродуктивті стратегиялары оған "тірі тұқым банкі" құруға мүмкіндік береді және оның тез өну тактикасы репродуктивті табысқа жетуге мүмкіндік беретін қолайлы жағдайларда көшеттерге тұқымның өнуін қамтамасыз етеді.

**Кілт сөздер:** *Tamarix ramosissima*, *Salix purpurea*, тұқым өнгіштігі.



### ***Kіріспе***

Жаппай көгалдандыру экологияны жақсартып қана қоймай, қала тұрғындарының уақыт өткізуі үшін орындар құруға, сонымен қатар Астананың климаттық жағдайларын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Жылдан жылға қаланың экологиялық таза жасыл аймақтарын құру жөніндегі жолақ көтерілетін болады.

Осыған байланысты, Солтүстік Қазақстанның климатына бейімделген ағаш-бұта және гүлді-сәндік өсімдіктердің неғұрлым бейімделген пластикалық түрлері мен сорттарының базасын мүмкіндігінше тезірек құру қажет. Сондай-ақ, елорданың жасыл құрылысында заманауи сорттарды сапалы пайдалану мүмкіндігін талдау және анықтау үшін сорттық материалды, заманауи көгалдандыру нарығына келетін түрлерді интродукциялық зерттеу қажет, осылайша қауіпті егіншілік аймағы үшін интродукциялардың ассортиментін кеңейту қажет [1].

Ауқымды көгалдандыру кезіндегі аса маңызды міндет сапалы отырғызу материалын өндіру болып табылады, оны шешу кезінде өз тұқымдық материалы мен зерттелген интродукциялар негізінде жеделдетіп көбейтудің аз шығынды әдістерін пысықтау қажет. Бұл өз кезегінде ботаникалық бақтардың, өндірістік-ғылыми дендрологиялық питомниктердің және т. б. тұқымдардың жұмыс топтамаларын және тұқымдардың генетикалық банкін дамытуға ықпал етеді.

Бұл ретте Солтүстік Қазақстан өңірінің флорасы аязға және ыстыққа төзімділігі жоғары шаруашылық-бағалы және жоғары сәндік өсімдіктерді іріктеу және жасылдандыру үшін енгізуге құнды дереккөз болып табылады. Аталған аймақта көбінесе шөптесін және ағаш өсімдіктерді интродукциялау үшін өсу сипатын, фенологиясын, тұқым өнімділігін зерттеулер белгілі [1].

Тұқымды сақтау процесінде біртіндеп тіршілікке қабілеті мен өнгіштігі жоғалады [2,3], бұл олардың интродуцент ретінде қолданылу мүмкіндігі мен өсу мерзімін шектейді [4]. Сондықтан сақтау шарттары мен өнгіштігін арттыру әдістерін оңтайландыру маңызды практикалық мәнге ие. Ақмола облысының мысалында интродуценттердің тұқым материалының өнгіштігін арттыру жолдарын зерттеу және оларды сақтау жағдайларын оңтайландыру ауыл шаруашылығын дамыту және жасыл желектер биоалуантүрлілігін сақтау үшін маңызды. Тұқымның өнгіштігі мен көшеттердің сапасын арттыру әдістерін қолдана отырып, климаттық жағдайларды зерттеу және тұқымдық материалды дұрыс сақтау аймақтағы бұталы дақылдардың интродукциясын жақсартуға ықпал етуі мүмкін. Мұндай зерттеулер жасыл өсімдіктер интродукциясын дамыта отырып, ірі қалаларды өнеркәсіптік көгалдандыру үшін тиімді стратегияларды жасауға әкелері сөзсіз.

Жұмыстың мақсаты – интродуцент ретінде таңдалып алынған бұталы өсімдіктердің тұқым өнімділігі, өнгіштігі мен өсуін ыңғаландыру үшін өсу реттегіштерін қолдануды зерттеу болып табылды. Осы мақсатқа сай зертханалық жағдайда өсу реттегіштерін пайдаланып өну тәжірибелері жасалды.

### ***Зерттеу материалдары мен әдістері***

*Tamarix ramosissima* Ledeb. және *Salix purpurea* L. өсімдіктерінің тұқымдық материалдары мен көшеттері Астана ботаникалық бағынан алынды, жинау – 2021 жылғы қазанның 3 онкүндігі, сақтау мерзімі – 6 ай. Тәжірибенің келесі нұсқалары зерттелді: 5) өну тиімділігін арттыру үшін себу алдында тұқымдарды өңдеу (скарификация, стратификация, сұйық азоттағы шокты мұздату); 6) тұқым материалын тиімді сақтау әдістерін әзірлеу.

*Tamarix ramosissima* шырынды тұқымдары қарапайым көзбен таңдалды. Тұқымның массасы он мың граммдық балансты қолдана отырып, топтағы 1000 тұқымнан анықталды. Өлшеу төрт рет қайталанды және сәйкесінше орташа мән есептелді. 30 тұқымның ұзындығы мен ені микроскоппен өлшенді.

Әр түрлі температурада тұқымның өнуі. Шырынды тұқымдар 3 топқа бір топта 50 тұқымнан жаңадан жиналған жетілген тұқымдардан таңдалды. Тұқымдар тығыздағыш ретінде

сүзгі қағазының екі қабаты бар диаметрі 90 мм Петри табақтарына орналастырылды. Сүзгі қағазы өну аяқталғанға дейін ылғалды ұсталды.

Өну эксперименттері арнайы инкубаторда 3000 лк (қараңғылық/Жарық = 12/12 сағ) жарықтандырумен жүргізілді және 8 күн бойы үздіксіз бақыланды. 8 күндік инкубациядан кейін өнбеген тұқымдар тазартылған суға ауыстырылды және тұқымның қалпына келу жылдамдығын және соңғы өнгіштігін анықтау үшін тағы 8 күн инкубацияланды.

Деректерді талдау. Өну процесінде тұқымдар бірінші күні 2 сағат сайын, содан кейін келесі күндері 24 сағат сайын бір рет тексерілді. Өсірілген өскіндер анықталғаннан кейін бірден алынып тасталды.

Өну нәтижелері өну пайызымен де, қалпына келтіру өну пайызымен де көрінді:

Өну пайызы = өнген тұқымдар саны / 50 × 100 %

Тотықсыздану өну пайызы = [(A-B) / (C-B)] × 100 %,

мұндағы А өнген тұқымдардың жалпы санын білдіреді, В NaCl ерітінділерінде өнген тұқымдардың санын білдіреді, С эксперименттік топта өңделген тұқымдардың жалпы санын білдіреді.

Өну жылдамдығы бастапқы өну уақытын, сондай-ақ өну пайызы 50 % (TG50) жеткен уақытты пайдаланып есептеледі.



А



Б



В



Г



Д



Е



Ж



И



К

А,Б,В -тәжірибе нұсқалары тұқымдар және оларды өсу реттегіштерімен себу алдында сіңдіру; Г,Д, Е-Петри табақтарында және топырақта *Tamarix ramosissima* тұқымдарының өнуі; Ж, И, К – *Tamarix ramosissima* топырақтағы өскіндері

**Сурет 1-** Зерттелетін өсімдік түрлерінің тұқымдарын өсіру бойынша тәжірибелер

Деректер SPSS 11.5 бағдарламалық жасақтамасының көмегімен өңделді және талданды. Алдымен барлық эксперименттік деректер бір үлгі үшін Колмогоров-Смирновтың (K-S) тесті арқылы қалыпты таралу үшін сыналды. "Қалыпты үлестірімге сәйкес келетін деректер нүктелері үшін айырмашылықтарды анықтау үшін" тәуелсіз үлгілердің Т-тесті", "жұптастырылған үлгілердің Т-тесті "және" бір жақты ANOVA " жүргізілді.

Қалыпты үлестірімге сәйкес келмейтін деректер нүктелері үшін айырмашылықтарды зерттеу үшін екі тәуелсіз "Колмогоров-Смирновтың Z-критерийі" үлгісінен тұратын параметрлік емес жүргізілді. Тұқым өнгіштігін арттыру әдістерін бағалау және оңтайландыру бойынша тәжірибелер зертханалық жағдайда стандартты әдістерге негізделген [5, 2]. Бұталы интродуценттер тұқымдарының өнуі Петри табақтарында 2 қабатты сүзгі қағазында, перлитпен көшет қораптарында жүргізілді (1-сурет).

Өнгіштігін арттыру үшін тұқым материалы өсу реттегіштерінің: эпин, корневин, гетероауксин, калий гуматы ерітінділеріне малынды [3], суық стратификация, сығылған ауамен көпіршіктеу қолданылды; және физикалық (азотта мұздату, содан кейін ыстық суға салу) әдістерімен скарификацияланды [6].

Тұқымдық материалды ұзақ уақыт сақтау мүмкіндігін бағалау үшін оны сұйық азотқа Дюардың ыдыстарына салдық [7]. Ыдыстың 2 түрі, жібітудің үш түрі (45 °C температурада су моншасында жылдам, бөлме температурасында баяу және сатылы: сұйық азот буы -157 °C, мұздатқыш -15 °C, тоңазытқыш камерасы 0-2 °C, барлық кезеңдер 30 минут), криопротекторлар (этиленгликоль, пропиленгликоль, әртүрлі концентрациядағы ДМСО және PVS2), Sigma-Aldrich компаниясы шығарған реактивтер қолданылды.

#### ***Зерттеу нәтижелері***

Ақмола облысында ағаш өсімдіктерін интродукциялау осы аймақтың маңызды мәселелерінің бірін - солтүстік және өнеркәсіптік қалалардың жайлылығын жақсартуды шешуге айтарлықтай үлес қосады. Қазіргі уақытта Ақмола облысының қалаларын көгалдандыруға ұсынылатын ағаш өсімдіктерінің ассортименті әзірленді, бірақ интродуценттерді енгізу отырғызу материалын өсіруге арналған мамандандырылған питомниктердің жетіспеушілігімен шектеледі. Ақмола облысының қалаларын көгалдандыруда жергілікті тұқымдар да, сондай-ақ интродукцияланған тұқымдар да белсенді пайдаланылады [1].

Ақмола облысы жағдайында интродукцияланған өсімдіктердің өсуі мен дамуын шектейтін сыртқы факторлардың ішінде ауа температурасы негізгі болып табылады. Жылудың болмауына байланысты мұндағы ағаш-бұталы интродуценттер өздерінің шекті

биіктігіне жетпейді. Біркелкі тіршілік сатысында болса да олар табиғи өсу аудандарымен және оңтүстік интродукция жерлерімен салыстырғанда аласа болып келеді [2].

Ақмола облысында климат күрт континенталды, құрғақ, жазы ыстық және қысы суық. Қоңыржай белдеудің батыс сібір климаттық аймағына жатады. Температураның тәуліктік және жылдық амплитудасы өте үлкен. Көктем мен күз әлсіз көрінеді. Күн шуақты күндер көп, жазда топыраққа сіңетін күн жылуының мөлшері тропиктік аймақтардағыдай көп. Бұлттылық шамалы. Жылдық жауын-шашын солтүстіктен оңтүстікке қарай азаяды, ең көбі маусым айында, ең азы ақпанда болады. Қар жамылғысы орта есеппен 150 күн сақталады. Ақмола облысында жел өте күшті. Облыс аумағында бүкіл Қазақстан үшін ауа температурасының ең төмен мәндері байқалды (Атбасар — 57°C, Астана -52°C) [14, 15]. Күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2100-2400 сағатты құрайды, бұл вегетациялық кезеңнің ұзақтығын 176-дан 210 күнге дейін құрайды: шілденің орташа температурасы + 30 °C, қаңтар--14 °C.

Минималды температура-42-52 °C, максимум -57 °C дейін жетеді. Жауын-шашын 90-нан 170 мм-ге дейін, орташа есеппен 131 мм-ге дейін түседі, оның негізгі бөлігі күзгі және қысқы кезеңдерде болады. Климаттың құрғақтығы ұзақ уақыт бойы жауын-шашынсыз көрінеді. Кейбір жылдары жауын-шашын 50-60 күн болмайды. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 65-70% құрайды, жазда ол 40% дейін төмендейді.

Ағаштардан айырмашылығы, бірқатар бұталар сәтті өсіп, оларды өсірудің қолайлы пункттеріндегідей биіктікке жетеді, ал Ақмола облысындағы кейбір түрлер одан да жоғары көрсеткіштерге ие. Бұталардың көпшілігі максималды биіктікке 15-20 жасында жетеді. Ақмола облысының жағдайына келетін болсақ, олардың көптеген түрлері жақсы, бірақ басқа географиялық аймақтарға қарағанда баяу өседі. Қысқа төзімді түрлерде маусымдық даму қысқа мерзімде жүреді және әдетте температурасы +5 °C-тан көтерілген кезеңде аяқталады.

Тұқым морфологиясы. *Tamarix ramosissima* тұқымдары кішкентай, қоңыр, таяқша тәрізді. Тұқымның жоғарғы жағында тұқым түктерінің шоғырлары бар. Тұқым түктерінің ұзындығы тұқымның ұзындығынан шамамен 2-4 есе көп. Тұқымдар желмен таралады [8,9,10].

*Salix purpurea* жемістері маусымның соңында – шілде айының басында піседі. Жемісі-қорапша, бір ұялы, көп тұқымды, дөңгелек-сопақша, жоғары қарай тарылған, қос жарнақты, жасыл-сұр түсті, ұзындығы 5 мм, қалыңдығы төменгі кеңейтілген бөлікте 1,2-1,5 мм, қорапшада 3-5 тұқым бар. Тұқымы кішкентай, әдетте жұмыртқа тәрізді сопақша [11,12]. Гүлдену кезеңіндегі *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдарының морфологиясы 1-кестеде келтірілген.

**Кесте 1- *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea* тұқымдарының морфологиясы**

Гүлдену кезеңі	Мың тұқымның салмағы (г)	Ұзындығы (мм)	Ені (мм)
Көктемгі <i>Tamarix ramosissima</i>	19,17 ± 0,32	0,98 ± 0,05	0,48 ± 0,04
Жазғы <i>Tamarix ramosissima</i>	18,23 ± 0,55	0,95 ± 0,07	0,41 ± 0,02
<i>Salix purpurea</i>	320,0±0,21	1,25±0,01	0,43±0,06

Дегенмен, бастапқы өну уақыты мен TG50 тұқымдары *Tamarix ramosissima* әр түрлі температуралық кезеңдерде гүлдену кезеңдерінің екеуінде де айтарлықтай айырмашылықтар бар. Жазғы гүлдердің тұқымдары тезірек өнеді. Көктемгі гүлдердің тұқымдары сумен байланыста болғаннан кейін 24 сағат ішінде өніп, 48 сағат ішінде TG50-ге жетеді. Температура неғұрлым жоғары болса, тұқымның өну жылдамдығы соғұрлым жоғары болады. Керісінше, 5/15 °c, 5/25 °C және 15/25 °C температурада жазғы гүлдердің бастапқы өну уақыты мен TG50 тұқымы көктемгі гүл тұқымдарына қарағанда айтарлықтай қысқа.

Братислава қаласының 6 елді мекенінде жиналған аралас үлгіде репродуктивті қабілетті *Amorpha fruticosa* L. (Fabaceae) көбеюдің екі әдісін көрсетеді: тұқым арқылы генеративті және тамыр өсінділері арқылы вегетативті. Тазартылмаған және тазартылған тұқымдардың өну көрсеткіштері арасында айтарлықтай айырмашылық табылмаған. Тұқымдар да, жемістер де жинағаннан кейін де, әртүрлі температуралық жағдайларда сақтағаннан кейін де өте жақсы өніп шыққан. Тазартылған тұқымдар тез өніп шыққан [13].

Зерттелетін бұталы өсімдіктер тұқымдары (1-сурет) жиналғаннан кейін 10-12 °C температурада сақталды - бастапқы 3-6 айдан кейін өнгіштігі аздап жоғарылайды, содан кейін оның тұрақты төмендеуі байқалады, 12 ай сақтағаннан кейін мүлде төмендеуі байқалады. Өнген өскіндерді қалемшелеу жүргізіліп, кейін зерттелген нысандардың топырақтарына егілуге дайындалды (сурет-2,3).



Сурет 2 – Зертханада *Salix purpurea* қалемшелеу



Сурет 3 – Зертханада *Tamarix ramosissima* өскіндерін қалемшелеу

Тұқымдарды стратификациялау бұталы интродуценттердің тұқымдарының өнгіштігін аздап көтеруге мүмкіндік береді (2-кесте).

Кесте 2 - Стратификация, скарификация және көпіршікті қолданғаннан кейін тұқымдардың өнгіштігі ( $p \leq 0,05$ )

Тәжірибе нұсқасы	<i>Tamarix ramosissima</i>		<i>Salix purpurea</i>	
	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %
Бақылау, 12 ай сақтау	44,9±0,7	37,2±0,1	39,7±0,7	33,5±0,6
12 сағат бойы көпіршіктеу	57,3±0,1	45,1±0,8	52,6±0,9	50,1±0,8
24 сағат бойы көпіршіктеу	66,1±1,3	56,9±2,1	55,0±2,2	53,7±0,4
Стратификация 60 күн	50,9±0,7	41,5±0,7	45,2±0,9	41,1±0,5

Сонымен, стратификация кезінде *Tamarix ramosissima* тұқымдарының өнгіштігі 6,0% - ға, *Salix purpurea* 5,5% - ға өсті. Скарификация тек қалың сүректі перикарппен қапталған тұқымдар үшін жүзеге асырылды..

Көпіршікті қолдану тұқымдар үшін жақсы өнгіштік өсімін берді: 12 сағаттан кейін өну сәйкесінше 57,3 және 52,6%; 24 сағаттан кейін – 66,1 және 55,0%. Интродуценттер тұқымдары үшін көпіршіктер бақылаумен салыстырғанда өнгіштіктің сенімді өсуін қамтамасыз етпеді.

Келесі кезеңде өсу реттегіштерінің әрекетін сынақтан өткізу жүзеге асырылды: гетероауксин 0,001%, калий гуматы – 0,01%, эпин 0,001 %, корневин 0,05%, стерильді су. Тұқымдар 12 сағатқа аталған ертінділерге малынып, содан кейін себілді; бақылау – өңделмеген тұқымдар болды (3-кесте).

**Кесте 3** - Өсу ынталандырғыштарын қолданғаннан кейін *Tamarix ramosissima* мен *Salix purpurea* тұқымдарының өнгіштігі ( $p \leq 0,05$ )

Тәжірибе нұсқасы	<i>Tamarix ramosissima</i>		<i>Salix purpurea</i>	
	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %	Өнгіштік, %	Өсу энергиясы, %
Бақылау	45,3±1,1	35,2±0,7	39,9±0,2	34,1±0,8
Эпин, 0,001%	48,9±0,6	41,1±0,9	45,1±0,7	34,9±1,1
Калий гуматы, 0,01 %	57,1±0,4	53,0±0,5	63,8±1,1	49,4±0,4
Корневин, 0,05%	53,7±0,3	47,7±0,9	51,0±0,6	45,1±0,5
Гетероауксин 0,001%	54,9±1,0	45,0±1,1	62,0±1,4	49,9±1,0
Сетрильді су	49,8±0,6	47,6±0,8	43,8±0,9	39,1±0,4

Егіс алдындағы өңдеу бақылаумен салыстырғанда тұқымның өну жылдамдығын жақсартуға мүмкіндік береді. Эпин фонында өну көрсеткіштерінің бақылау мәндерінен төмен төмендеуі байқалды. *Tamarix ramosissima* және *Salix purpurea* тұқымдары үшін жақсы нәтижелер калий гуматының фонында да байқалды - сәйкесінше 57,1 және 63,8%; бақылаудан жоғары өнгіштік тәжірибенің барлық нұсқаларында байқалады. *Salix purpurea* нұсқасында тәжірибе нұсқалары бойынша көшеттердің дамуында айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ.

*Tamarix ramosissima* екі маусымдық гүлденуімен және жеміс беруімен ерекшеленеді. Бұл зерттеу көктемгі және жазғы гүлдену кезеңінде *Tamarix ramosissima* өсімдік тұқымдарының морфологиясы мен өну сипаттамаларын салыстырды.

Нәтижелер келесідей: көктемгі және жазғы гүлденудің әртүрлі кезеңдеріндегі тұқымдар арасында мың тұқымның мөлшері мен массасы сияқты морфологияда айтарлықтай айырмашылық жоқ. Көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдерінің жаңадан жиналған тұқымдары 5/15 °C, 5/25°C, 15/25 °C немесе 25/35 °C температурада тез өніп шығуы мүмкін.

Бөлме температурасында 2 ай сақтағаннан кейін, *Tamarix ramosissima* тұқымдары көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдерінде 80% - дан астам өміршеңдігін сақтайды. 2 айдан кейін сақтау мерзімі ұлғайған сайын тұқымның өміршеңдігі төмендейді. Көктемгі және жазғы гүлдену кезеңдеріндегі тұқымдардың өміршеңдігі 6 ай бойы сақталғаннан кейін шамамен 40-50 % дейін төмендейді.

#### **Қорытынды**

Жалпы, егу алдындағы тұқымдарды алдын ала өңдеудің физикалық және химиялық әдістерін салыстыру, физикалық әдістердің тиімділігін көрсетті, өйткені тұқымның өнуі жоғары болды.

*Tamarix ramosissima*, *Salix purpurea* тұқым материалдары сақтау процесінде 3-6 ай ішінде жетіледі, содан кейін өнуі біртіндеп төмендейді. Тұқымдардың өнгіштігін арттырудың оңтайлы әдісі 12 айлық сақтаудан кейін сығылған ауамен 24 сағат бойы көпіршіктеу болып табылады. Өсу реттегіштерімен егу алдындағы өңдеу физикалық әсер ету әдістеріне қарағанда жоғары әсер көрсетпеді.

Бұл зерттеу құрғақ шөлді экожүйелердегі биологиялық ресурстарды ұтымды пайдаланудың ғылыми негізін қамтамасыз ете алады.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Байтулин И.О. Теоретические основы и методические подходы к интродукции растений в регионах с экстремальными климатическими условиями // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская - 2010. - № 2 (278). – С. 18–25
- 2 Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. - Минск: Право и экономика, 2005. - 48 с.
- 3 Острошенко В.Ю. Влияние стимулятора роста «Эпин-Экстра» на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник КрасГАУ, серия биологические науки. – 2017. - № 11. – С. 208-218.
- 4 Rajjou L., Lovigny Y., Job C., Belghazi M., Groot S., Job D. Seed quality and germination // In book In seeds: biology, development and ecology. – Navie, 2007. – P. 324-332. <https://doi.org/10.1079/9781845931971.0324>
- 5 International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.
- 6 Теленгатор М.А., Уколов В.С., Кузьмин И.И. Обработка и хранение семян. - М.: Колос, 1980. - 272 с.
- 7 Reed B.M. Plant Cryopreservation. A Practical Guide. – New-York: Springer Science, 2008. – 513 p.
8. Zhang Q., Zhang X.S. 2012. Impacts of predictor variables and species models on simulating *Tamarix ramosissima* distribution in Tarim Basin, Northwestern China. Journal of Plant Ecology 5:337–345. doi: 10.1093/jpe/rtr049
9. Horton J.L., Clark J.L. 2001. Water table decline alters growth and survival of *Salix gooddingii* and *Tamarix chinensis* seedlings. Forest Ecology and Management 140:239–247. doi: 10.1016/s0378-1127(00)00314-5
10. El-Keblawy A. 2013. Effects of seed storage on germination of two succulent desert halophytes with little dormancy and transient seed bank. Acta Ecologica Sinica 33:338–343. doi: 10.1007/978-94-007-7411-7\_7
11. Lauron-Moreau, A., Pitre, F.E., Argus, G.W., Labrecque, M., Brouillet, L. Phylogenetic relationships of American Willows (*Salix* L., Salicaceae) (Открытый доступ)(2015) *PLoS ONE*, 10 (4), art. no. e0121965. doi: 10.1371/journal.pone.0121965
12. Boucher, L.D., Manchester, S.R., Judd, W.S. An extinct genus of Salicaceae based on twigs with attached flowers, fruits, and foliage from the Eocene Green River Formation of Utah and Colorado, USA (2003) *American Journal of Botany*, 90 (9), pp. 1389-1399. doi: 10.3732/ajb.90.9.1389

### References

- 1.Bajtulin I.O. Teoreticheskie osnovy i metodicheskie podkhody k introduktsii rastenij v regionakh s ehkstremaal'nymi klimaticheskimi usloviyami // Izvestiya NAN RK. Seriya biologicheskaya i meditsinskaya - 2010. - № 2 (278). – S. 18–25
- 2.Aleksejchuk G.N., Laman N.A. Fiziologicheskoe kachestvo semyan sel'skokhozyajstvennykh kul'tur i metody ego otsenki. - Minsk: Pravo i ehkonomika, 2005. - 48 s.
- 3.Ostroshenko V.YU. Vliyanie stimulyatora rosta «EHpin-EHkstra» na ehnergiyu prorstaniya i laboratornyu vskhozhest' semyan sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) // Vestnik KrasGAU, seriya biologicheskie nauki. – 2017. - № 11. – S. 208-218.
- 4.Rajjou L., Lovigny Y., Job C., Belghazi M., Groot S., Job D. Seed quality and germination // In book In seeds: biology, development and ecology. – Navie, 2007. – P. 324-332. <https://doi.org/10.1079/9781845931971.0324>
- 5.International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.
- 6.Telengator M.A., Ukolov B.C., Kuz'min I.I. Obrabotka i khranenie semyan. - M.: Kolos, 1980. - 272 s.



7. Reed B.M. Plant Cryopreservation. A Practical Guide. – New-York: Springer Science, 2008. – 513 p.
8. Zhang Q., Zhang X.S. 2012. Impacts of predictor variables and species models on simulating *Tamarix ramosissima* distribution in Tarim Basin, Northwestern China. *Journal of Plant Ecology* 5:337–345. doi: 10.1093/jpe/rtr049
9. Horton J.L., Clark J.L. 2001. Water table decline alters growth and survival of *Salix gooddingii* and *Tamarix chinensis* seedlings. *Forest Ecology and Management* 140:239–247. doi: 10.1016/s0378-1127(00)00314-5
10. El-Keblawy A. 2013. Effects of seed storage on germination of two succulent desert halophytes with little dormancy and transient seed bank. *Acta Ecologica Sinica* 33:338–343. doi: 10.1007/978-94-007-7411-7\_7
11. Lauron-Moreau, A., Pitre, F.E., Argus, G.W., Labrecque, M., Brouillet, L. Phylogenetic relationships of American Willows (*Salix* L., Salicaceae) (Otkrytyj dostup) (2015) PLoS ONE, 10 (4), art. no. e0121965. doi: 10.1371/journal.pone.0121965
12. Boucher, L.D., Manchester, S.R., Judd, W.S. An extinct genus of Salicaceae based on twigs with attached flowers, fruits, and foliage from the Eocene Green River Formation of Utah and Colorado, USA (2003) *American Journal of Botany*, 90 (9), pp. 1389-1399. doi: 10.3732/ajb.90.9.1389

**D.N. Sarsekova<sup>\*1</sup>, S.K. Mukhtubayeva<sup>2</sup>, A.N. Shaldybayeva<sup>3</sup>, ZH.N. Toktasynov<sup>3</sup>, ZH.T. Boranbai<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)*

<sup>2</sup> *"Astana Botanical Garden" "Institute of Botany and Phytointroduction", orod Astana, Republic of Kazakhstan, E-mail: [mukhtubaeva@mail.ru](mailto:mukhtubaeva@mail.ru)*

<sup>3</sup> *Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan, E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru), [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru), [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)*

## **STUDY OF METHODS OF INCREASING THE GROWTH OF SEED MATERIAL AND OPTIMIZATION OF THEIR STORAGE CONDITIONS IN THE CASE OF AKMOLA REGION**

### **Abstract**

Seeds are more resistant to stress than adult plants. Therefore, plants often ensure the preservation of their seeds in the soil. In particular, resistant soil seed stocks can not only effectively extend the shelf life of seeds and maintain their germination, but can also extend the germination life of seeds, thereby reducing the risks that seeds face during germination and promoting population renewal and recovery. However, *Tamarix ramosissima* and *Salix purpurea* seeds have a short germination period, can germinate quickly in a wide range of temperatures, and have an "opportunistic" germination strategy, so a stable soil cannot create a seed fund. On the other hand, the *Tamarix ramosissima* plant can produce highly germinating seeds during the reproductive season, both in spring and summer, and seeds obtained from summer flowers in August-September remain more than 80% viable in early winter (November, 2 months after ripening). Studies have shown that temperatures below freezing are optimal for long-term dry storage of seeds of many trees and shrubs, which maintains good seed germination. Next spring, when the air temperature rises and the snow melts, the germination of viable seeds of summer flowers is guaranteed and successfully takes root in early spring. *Tamarix ramosissima* and *Salix purpurea*'s reproductive strategies associated with continuous flowering and fruiting allow it to create a "live Seed Bank", and its rapid germination tactics ensure seed germination for seedlings under favorable conditions that allow reproductive success.

**Keywords:** Tamarix ramosissima, Salix purpurea, seed germination, stress resistance, seed stock, viability, creation of varieties.

Д.Н.Сарсекова<sup>1</sup>, С.К.Мухтубаева<sup>2</sup>, А.Н.Шалдыбаева<sup>3</sup>, Ж.Н.Токтасынов<sup>3</sup>,  
[Ж.Т.Боранбай](mailto:zhanatboranbay@mail.ru)<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)

<sup>2</sup>«Астанинский Ботанический сад» «Институт ботаники и фитоинтродуции», г.город Астана, Республика Казахстан, E-mail: [mukhtubaeva@mail.ru](mailto:mukhtubaeva@mail.ru)

<sup>3</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан, E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru), [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru), [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)

## ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИРОСТА СЕМЯННОГО МАТЕРИАЛА И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ИХ ХРАНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

Семена более устойчивы к стрессу, чем взрослые растения. Поэтому растения часто сохраняют свои семена в почве. В частности, устойчивые почвенные семенные банки позволяют не только эффективно продлить срок хранения семян и сохранить их всхожесть, но и продлить период прорастания семян, тем самым снижая риски, с которыми сталкиваются семена во время прорастания, и способствуя обновлению и восстановлению популяции. Однако семена Tamarix ramosissima и Salix purpurea имеют короткий период прорастания, могут быстро прорасти в широком диапазоне температур и имеют «оппортунистическую» стратегию прорастания, поэтому они не могут сформировать стабильный почвенный банк семян. Tamarix ramosissima, напротив, может давать высоко всхожесть семян как в весенний, так и в летний репродуктивный сезоны, а семена, полученные от летних цветков в августе-сентябре, сохраняют более 80% жизнеспособности в начале зимы (ноябрь, через 2 месяца после созревания). Исследования показали, что температура ниже нуля является оптимальной для сохранения семян многих деревьев и кустарников сухими в течение длительного периода времени, обеспечивая хорошую всхожесть семян. Когда следующей весной температура повысится и снег растает, жизнеспособные семена летних цветов гарантированно прорастут и успешно укоренятся ранней весной. Репродуктивная стратегия Tamarix ramosissima и Salix purpurea, связанная с непрерывным цветением и плодоношением, позволяет ему создать «живой банк семян», а его тактика быстрого прорастания гарантирует прорастание сеянцев в благоприятных условиях для репродуктивного успеха.

**Ключевые слова:** Tamarix ramosissima, Salix purpurea, всхожесть семян.

М.Т. Сембеков\*, Е.А.Шаденова, М.А. Кайгермазова, Л.Б. Ашикова,  
Э.Д. Джангалина, Н.В. Терлецкая  
Генетика және физиология институты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.,  
[shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru), [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru),  
[ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com), [djanganalina@rambler.ru](mailto:djanganalina@rambler.ru), [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

## АҚТІКЕН МИКРОКЛОНЫНЫҢ ӨСУІ ЖӘНЕ ДАМУЫНА ЖАРЫҚТАНДЫРУ ӘРЕКЕТТЕСУІ ЖАҒДАЙЫНДА ФИТОСТИМУЛЯТОРДЫҢ ӘСЕРІ

### Аңдатпа

Мақалада *Nitrariaceae* тұқымдасының өкілдері – Шобер ақтікені (*Nitraria Schoberi L.*) және Сібір ақтікені (*Nitraria sibirika Pall.*) микроклондарының өсіру кезінде олардың өсуі мен дамуына әртүрлі концентрациядағы фитостимуляторлардың әсері қарастырылады. НСК немесе ИСК фитогормондарының 0,2, 0,3 және 0,5 мг/л концентрациядағы әсері *in vitro* дақылында әртүрлі *Nitraria* түрлерінің өркен өсу қарқындылығын және ризогенезді жоғарылататыны көрсетілген. Зерттеудің мақсаты жемістері мен жапырақтарында биологиялық белсенді заттардың бай кешені бар ерекше және пайдалы өсімдіктің микроклондық көбею процесінде тиімді жұмыс істеу үшін әртүрлі жарықтандыруды қолдану жағдайында әртүрлі фитостимуляторлардың әсерін зерттеу. Зерттеудің мақсаты жемістері мен жапырақтарында биологиялық белсенді заттардың бай кешені бар ерекше және пайдалы өсімдіктің микроклондық көбею процесінде тиімді жұмыс істеу үшін әр түрлі жарықтандыруды қолдану жағдайында әр түрлі фитостимуляторлардың әсерін зерттеу болып табылады. Зерттеу жұмысында ұлпа дақылындағы ақтікен микроклондарының өсуі мен дамуына қатысты әр түрлі жарықтандырудың әсер ету нәтижелері келтірілген, онда өсу реттегіштері мен фитолампарлардың бірлескен әсері барысындағы жарықтандырудың ақтікен экспланттарында морфогенетикалық процестерді ынталандыруға әкелетіні анықталды, сонымен қатар фитогормондардың төмен концентрациясында микроклоналды дақылдардың өсуін реттеу үшін пайдалануға болады, сондай-ақ өсімдіктерді *ex situ* жағдайларға көшірмес бұрын тамыр жүйесінің дамуын ынталандыру үшін де фитолампарды қолданған жөн.

**Кілтті сөздер:** ақтікен, дақыл, *in vitro*, фитостимулятор, дақылдау, микроклон, *Nitraria Schoberi L.*, *Nitraria sibirika Pall.*

### Кіріспе

Ақтікен – сортаң топырақта өсетін галофитті, құрғақшылыққа төзімді бұта. Биологиялық ерекшеліктеріне байланысты қорғаныш орман өсіруде болашағы зор және құмды нығайту және топырақтың тұздануын азайту үшін пайдалануға болады. Вегетативті көбею аналық қасиеттерді сақтау үшін қолданылады [1, 97 б.].

Сау көшет материалын жаңарту өсімдік ауруларын азайту немесе жоюдың ең жақсы нұсқаларының бірі болып табылады [2, 219 б.]. Сондықтан сау көшет материалын өндіру өте маңызды.

Биотехнологиялық әдістерді қолдану осы мәселенің кейбір аспектілерін зерттеп қана қоймай, *in vitro* жағдайында тыныштықты жеңуге мүмкіндік береді [3, 284 б.]. Шобер ақтікені мен Сібір ақтікені жоғары дәмі мен емдік қасиеттері үшін өсірудің болашағы бар, оларда таңдап алынған генотиптерден алынған көшет материалын қолданған жөн.

Өсімдік шаруашылығында ұлпаларды өсіру әдістерін қолдану өсімдіктің өсуін, көбеюін және регенерациясын қамтамасыз ету үшін оңтайлы өсіру жағдайларын (физикалық факторларды, өсу реттегіштерінің түрі мен концентрациясын) *in vitro* үшін өсімдік ұлпалары

мен мүшелерінің қосымша зерттеуді қажет ететін жаңа, бірегей қасиеттерге ие сорттарды арнайы жасауға мүмкіндік береді. Өсуді реттеушілер өсімдіктердің онтогенезінің барлық сатыларына әсер ететін табиғи және синтетикалық заттардың кең спектрімен ұсынылған [4, 6 б.].

Өсімдіктерді *in vitro* жағдайында өсіру факторларының бірі жарықтандыру болып табылады, оның әсерінен морфофизиологиялық процестер өзгереді. Экзогендік өсу реттегіштерін бір мезгілде қолдану реттелуіне фоторецепторлар қатысатын көптеген реакцияларды тудыруы мүмкін [5, 210 б.].

Жұмыста [6, 49 б.] бағалы ағаш өсімдіктерін микрокөбейту тиімділігіне жарықдиодты шамдардың әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Микрокөбейтуді коммерциялық пайдалану әртүрлі параметрлерді, соның ішінде жарық сапасы мен жарықтандыру режимін оңтайландыруды талап етеді.

Дегенмен, соңғы екі онжылдықта жарықдиодты шамдар балама жарық көздері ретінде қолданыла бастады. Жарықдиодты шамдардың спектрлік қасиеттері өркеннің ұзаруы, қолтық асты бүршіктерінің түзілуі, соматикалық эмбрионның индукциясы, ризогенезі, жапырақ анатомиясы және *in vitro* жағдайында өсірілетін өсімдіктердің фотосинтетикалық потенциалы сияқты әртүрлі морфологиялық, анатомиялық және физиологиялық сипаттамаларды реттеуге мүмкіндік береді [7, 211 б.]. Сонымен қатар, жарықдиодты шамдар энергияны аз тұтыну және жылу өндіру, сондай-ақ белгілі бір толқын ұзындығындағы сәулелену есебінен микроклондау құнын төмендетеді [8, 196 б.; 9, 196.].

Ұлпа дақылдарында жабайы *Nitraria sibirica* көбею индексын жақсарту үшін Чжан Яньпин және басқалары көбеюді оңтайландыру үшін эксплант ретінде жас сабақ сегменттерін пайдаланды. Ортада біріктірілген NAA, IBA, IAA және 6-BA әртүрлі концентрациялары қосылған бір факторлы пролиферация реакциясына негізделген және орталық комбинация эксперименттік жобаның принциптеріне сәйкес. Оңтайландырылған орта пролиферация коэффициентін жоғарылатты, бұл жабайы актікеннің ұлпалық дақылының тұрақты пролиферациясының кепілі болды [10, 1580 б.].

*Nitraria tangutorum* өсімдіктерінің регенерациясының қолайлы әдістерін зерттеу үшін зерттеушілер [11, 60 б.] сабақтарының немесе жапырақтарының жас сегменттерін пайдаланды. *N. tangutorum* үшін оңтайлы таралу ортасы MS+6-BA 2 мг/L+NAA 1,00 мг/л болды, ал негізгі көбейту әдісі қолтық асты бүршіктерінен түзілген жетілмеген сабақтар болды.

Басқа зерттеушілер [12, 791 б.] эксплант ретінде апикальды өркендерді пайдалана отырып, *Nitraria sibirica*-ның бастапқы дақыл мен тамырлану дақылына әсер ететін негізгі факторларды зерттеді. Нәтижелер қолайлы бастапқы орта N6 +IBA 1,0 мг/л + 6-BA 1,0 мг/л екенін көрсетті. Тамырлану үшін қолайлы ортасы MS + IBA 0,5 мг/л болып табылады.

#### **Зерттеудің материалдары мен әдістері**

Қазіргі уақытта өсімдіктерді клондаудың анағұрлым тиімді және оңай қайталанатын әдістерін іздестіру және олардың бастапқы генетикалық негізін сақтай отырып, экономикалық құнды өсімдік формаларын жылдам көбейту үшін қолдануға болатын жаңа, неғұрлым жетілдірілген әдістерді әзірлеу жүргізілуде.

Зерттеу нысаны Актікен (*Nitraria*), 30-80 см биіктіктегі, ұштарында ақ тікенекті бұтақшалары бар, кейде өзгерген тікенекті бұта. Жапырақтары қарапайым, ұзынша шпательді, түбі тарылған, кезектесіп орналасқан, көбінесе тұтас, тұтас, аздап етті табақтары бар шоқтарға жиналады. Гүлдері қос жынысты, актиноморфты. Бүршіктері жұмыртқа тәрізді, қызыл шырынды, ұзындығы 6-7 мм. Табиғатта Шобер актікені тұқым арқылы көбейеді. Шобер актікені – табиғи құм бекіткіш, сортаңдарда өсетін және құмды жақсы ұстай алатын бірнеше жеміс-жидек өсімдіктерінің бірі. Тамарша және сарсазан конус тәрізді, тұзды сазды топырақты жауып тұрған аллювиальды құмдарға қоныстанған. Құм мезгіл-мезгіл өсімдікті толығымен дерлік жауып тұрғанымен, ол көбірек жаңа қашу шығарады және қайтадан құмды үйінділердің бетіне шығады. Мұндай қорғандардың биіктігі көбінесе 3-4 м-ге жетеді.[13, 241 б.]. Бұл

өсімдіктер жағалау сызығын, суды қорғауда маңызды қызмет атқарады, жердегі және су фаунасының биологиялық әртүрлілігіне ықпал етеді [14, 45 б.].

Зерттеу материалы орман дақылдарының генетикасы және көбеюі зертханасының микроклоналды дақылдарының коллекциясынан алынған Шобер ақтікені мен сібір ақтікенінің клондары болды. Физиологиялық ұқсас тәжірибелік материалды алу үшін гормонсыз агар ортасында екі ай өсіруден кейін микро өсінділер. Содан кейін тәжірибелік материал ретінде өңдеулер мен дизайнға сәйкес өсу реттегіштері жоқ көректік ортада өсірілген көшеттер қолданылды, олар кем дегенде бір түйіні бар сегменттерге (микрокесектер) бөлініп, құрамында WPM макротұздары бар көректік ортаға орналастырылған [15, 453 б.] MS протоколы [2] бойынша микроэлементтер мен витаминдер қосып, 30 г/л сахароза, 7-9 г/л агар. Орталар 1,2 атм 30 минут бойы автоклавталады, ламинарлы қораптың стерильді жағдайында көректік орталар ИМК, НСК, ИСК, БАП және ТЗ гормондарымен 0,1, 0,3, 0,5 немесе 1,5 мг/л концентрацияда тәжірибе нұсқасы бойынша толықтырылды. Бақылау өсімдіктері фитогормондарсыз өсірілді. Әрбір эксперименттік нұсқаның екі қайталануы, әрқайсысында 30 эксплант отырғызылды. 20-23°C температурада өсіріледі. Жарықтандыруға байланысты 6–9 мың люкс барлық эксперименттік нұсқалар екі топқа бөлінді: ақ жарық диодты шамдармен жарықтандыру, жылы ақ жарық шығаратын және өсімдіктерді өсіруге қолайлы спектрмен - фитолампар (көк және қызыл). Екі апталық өсіруден кейін алынған тәжірибе нәтижелері каллус түзілуіне, өркеннің және тамырдың дамуына талдау жасалды. Түзілген өркендердің мөлшері мен негізгі тамырдың ұзындығы, түйіндер мен тамырлардың саны анықталды. Мәліметтерді статистикалық өңдеу Microsoft Excel бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылды, эксперименттік және бақылау нұсқалары арасындағы елеулі айырмашылықтарды анықтау үшін Стьюдент *t*-критерийі пайдаланылды.

#### ***Нәтижелер мен талқылау***

Зерттеу барысында көректік ортаның гормондық құрамына және жарықтың сапасына байланысты ақтікен регенеранттарының морфологиялық сипаттамаларындағы айырмашылықтар байқалды. Фитолампар астында өсірілген өсімдіктердің өркендері неғұрлым қарқынды жасыл түсті болды, ал олардың жапырақ тақталары көп жағдайда үлкен болды. Бақылау нұсқаларында қолтық асты бүршіктерінің дамуы орын алды. Морфометриялық мәліметтерді өңдеу сапасы жағынан әртүрлі жарық пен стимуляторлардың біріккен әрекеті микроклондарға айтарлықтай әсер еткенін көрсетті.

Бірқатар нұсқаларда фитогормондардың қатысуымен ақ жарық астында өсірілген микроклондардың негізгі өсіндісінің орташа биіктігі сәйкес бақылау өсімдіктерінен 22,6±15,8 см айтарлықтай асып түсті. 1 және 1,5 мг/л БАП қосылған нұсқаларда, бақылаудан айырмашылығы ең үлкен 30,7±15,2 және тиісінше 32,5±12,0 мм болды. Өсімдіктерді фитолампа астында гормонсыз ортада өсіру ақ жарықта өсетін ұқсас нұсқадағы өсімдіктермен салыстырғанда олардың дамуының жоғарылауына әкелмеді. Сонымен қатар, бірқатар ауксиндердің енгізілуі өсу процестерінің айтарлықтай жеделдеуін тудырды, бұл микроклондардың орташа өсу биіктігінен көрінді. Барлық тексерілген концентрациялардағы фитолампар мен стимуляторлардың БАП 1,5 мг/л, ИСК 0,2 мг/л және НСК 0,2 мг/л стимуляторларынан жарықтың біріктірілген әсері зерттелетін параметрдің 31,2–34,6 мм-ге дейін артуына әкелді. Өркеннің өсінде фитомерлердің түзілу жиілігін сипаттайтын түйін аралықтардың орташа саны зерттелген тәжірибелік нұсқалар арасында айтарлықтай ерекшеленбегенін атап өткен жөн.

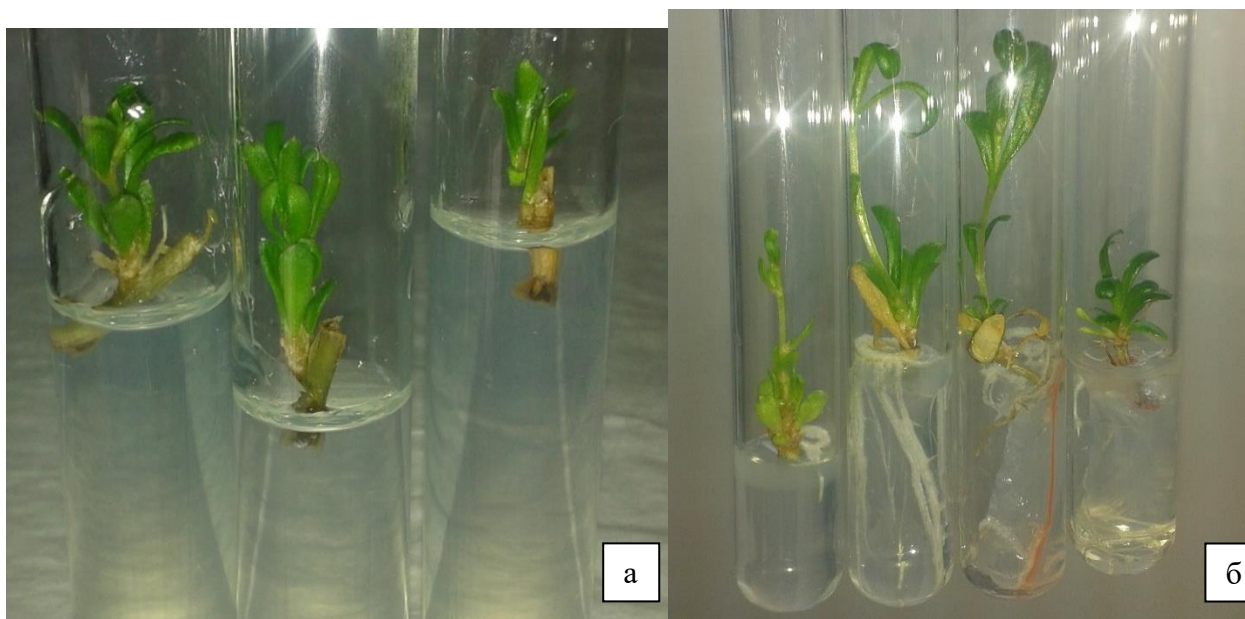
Тамыр түзу қабілеті 85-98% аралығында өзгерді. Қазірдің өзінде 10-12-ші күндері экспланттарда ұзындығы 3,7-7,0 мм болатын 1-2 тамырдың дамуы байқалды. Өсімдіктерді фитолампар астында өсірудің 14-ші күні 0,2 мг/л НСК бар нұсқалардағы микроклондарда тамырлардың ең көп саны байқалды – 2-3 дана, бақылауда 1-2 дана.

Гормонсыз ортада фитолампа астында өсіргенде тамырлардың орташа саны 1-3 болды, бұл фитолампарда өсірілген бақылау тобындағы өсімдіктерде бірдей мәннен айырмашылығы жоқ. 0,5 мг/л НСК қосу және 0,05 мг/л ТЗ бір өсімдікте тамыр санының 3-тен

6 данаға дейін өсуіне әкелді, орташа ұзындығы  $2,6 \pm 1,1$ . Фитолампар астында өсірілген регенерацияланған ақтікендегі негізгі тамырдың ең үлкен орташа ұзындығы сәйкесінше  $0,2$  және  $0,5$  мг/л  $4,1 \pm 1,2$  және  $4,3 \pm 1,8$  мм концентрацияларында ИСК қосқанда байқалды, бұл статистикалық тұрғыдан алғанда, бақылау мәні  $2,8 \pm 1,8$  мм салыстырмалы түрде жоғары болды. Тәжірибелік нұсқалардың көпшілігінде дақылды өсімдіктердің орташа тамыр ұзындығы бақылаудан айтарлықтай ерекшеленбеді. Фитолампарды пайдаланып өсу стимуляторлары жоқ микроклондарды өсіру кезінде кәдімгі ақ жарықтандырумен салыстырғанда ол барлық эксперименттік нұсқалардың өнімділігінен айтарлықтай асып кеткенін атап өткен жөн. Жалғыз ерекшелік екі ең жақсы нұсқа болды  $0,2$  және ИСК  $0,2$  мг/л концентрацияларында НСК;  $F_{кр} = 4,19 > F_{ст} = 0,44$   $p \geq 0,05$  мәнмен салыстыру  $44,3 \pm 14,8$  мм. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, Шобер ақтікенінің микроклонды өсімдіктерінің ризогенезі фитолампардың сәулеленуінің әсерінен ақ жарықты пайдаланғанға қарағанда қарқынды жүреді деп қорытынды жасауға болады.

Сібір ақтікенінің қалпына келтіру қабілеті ақ жарықтың түйінаралық түзілу процестеріне ынталандырушы әсерін көрсетеді, мұнда өсу реттегіштері жоқ және ақ жарық астында өсіру нәтижесінде алынған сібір ақтікені микроклондарының түйін аралықтарының орташа саны  $4,5 \pm 0,6$  құрады және фитолампардың әсерінен алынған микроклондардың көрсеткіштерінен айтарлықтай асып түсті  $3,9 \pm 0,7$  дана ( $F_{кр} = 4,09 < F_{ст} = 8,14$   $p \geq 0,05$ ). Стимуляторлары бар басқа нұсқаларда өзгерістер болған жоқ.

Регенерацияланған ақтікендердің сабағының орташа биіктігінің көрсеткіштері әртүрлі спектрдегі жарықтың әсерінен гормонсыз орталарда өсімдіктерді өсіру жағдайында елеусіз ерекшеленді:  $24,0 \pm 5,3$  және  $19,5 \pm 7,9$  мм. Жарық пен фитогормондардың біріккен әсері бірқатар тәжірибелік нұсқаларда айтарлықтай әсер етті. Осылайша,  $0,2$  және  $0,3$  мг/л ИМК немесе ИСК қосылған нұсқаларда ақ жарық астында өсіргенде, орташа сабақ биіктіктері бақылаудан сенімді және айтарлықтай асып түсті. Осыған ұқсас артықшылық  $0,3$  мг/л, ИСК -  $0,3$  және  $0,5$  мг/л, НСК -  $0,2$  мг/л концентрацияда ИМК қосылған қоректік орталарда фитолампар астында өсімдіктерді өсіру жағдайында байқалды. Сібір ақтікенінің кесінділеріндегі ризогенездің жиілігі де кеңінен өзгерді (70-ден 95% дейін), алғашқы тамырлардың пайда болуы 11-ші күні байқалды. Өсіру кезеңінің соңына қарай тамырлардың ең көп саны ақ жарықта  $0,5$  мг/л ИСК болған кезде, ұзындығы  $3,2 \pm 1,1$  2-4 түбірден ауытқиды. Фитолампарды қолданған жағдайда тамырлардың ең көп саны  $6,4$  дана болды.  $0,3$  мг/л ИСК немесе  $0,2$  мг/л НСК болған кезде. Айта кету керек, ИСК және жарықты қолдануды фотосинтез үшін оңтайландырылған композициямен біріктіру кезінде өсімдіктердің негізгі тамырының орташа ұзындығы  $0,1$ ,  $0,2$ ,  $0,3$  ИСК концентрацияларында  $20,1 \pm 5,6$ ,  $33,1 \pm 17,2$ ,  $32,5 \pm 9,9$  мм болды. және  $0,5$  мг/л сәйкесінше басқа эксперименттік топтардағы бірдей көрсеткіштен айтарлықтай асып түсті.



**Сурет 1** – Ақтікен микроклондары

а – бүйірлік өркендердің дамуы, өсірудің 5-7-ші күндері; б – микроклондар өсірудің 30-35-ші күні, тамыр жүйесі жақсы дамыған, бейімделу үшін отырғызуға дайын

1 (а, б) суретте қоректік ортаны онтайландыру арқылы микроклоналды көбейту арқылы алынған микроклондар көрсетілген. Бұл әртүрлі фармацевтикалық препараттардың көзі ретінде дайын көшет материалын алуға кететін уақытты қысқартады.

Дақылдардың жай-күйі мен өсуін *in vitro* мониторингі барысында біз морфометриялық параметрлердің айтарлықтай өзгеруіне әкелмеген ТЗ (тидазурон) концентрациясының төмендігі өсіру процесі кезінде ақтікендер Шобер және Сібір регенеранттарының жағдайына белгілі бір дәрежеде әсер еткенін атап өттік.

Бұл құбылыс өркендердің неғұрлым қарқынды жасыл түсі мен каллус ұлпасының дамуына байланысты өркен негізінің аздап қалыңдауы пайда болды. Бұл гормон концентрациясының жоғарылауы ризогенез қарқындылығының төмендеуіне және бастапқы эксплантта көп мөлшерде каллус ұлпасының пайда болуына әкелді, бірақ бұл өсімдінің өсуін бәсеңдетпеді, ал кейбір жағдайларда тіпті оны ынталандырды.

### Қорытынды

Зерттеулеріміздің нәтижесінде Шобер ақтікені мен Сібір ақтікені экспланттарының әртүрлі сапалық құрамдағы жарықты пайдаланып өсіруге морфогенетикалық реакциясы кейбір жағдайларда белгілі фитостимуляторларды енгізгендегідей болатынын анықтадық. Өсу реттегіштерінің және фитолампармен жарықтандырудың біріктірілген әрекеті селитра экспланттарында морфогенетикалық процестерді ынталандыруға әкелді, бұл фитогормондардың төмен концентрациясында микроклоналды дақылдардың өсуін реттеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, зерттелетін микроклондардың ақтікен өсімдіктерін мультипликация сатысында жылы ақ жарық шығаратын лампаларды пайдаланып өсіру керек, ал өсімдіктерді *ex situ* жағдайларға көшірмес бұрын соңғы өтуде ризогенезді ынталандыру кезінде фитолампарды қолданған жөн деп қорытынды жасауға болады.

Табиғи ортада эндемикалық және сирек кездесетін өсімдік түрлерінің биоалуантүрлілігін сақтау, сондай-ақ жасанды жағдайда құнды өсімдік материалын сақтаудың

перспективалық әдістерін әзірлеу ғылыми-зерттеу жұмыстарының өзекті және маңызды бағыты болып табылады.

#### АЛҒЫС

Бұл мақала BR21882180 «Климаттың өзгеруі жағдайында медицина мен ветеринария үшін болашағы зор Қазақстанның өсімдіктерінің ресурстық базасын сақтау және дамыту бағдарламасын әзірлеу» бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Кентбаева Б., Бессчетнова Н., Бессчетнов В., Ахметов Р., Кентбаев Е. Долана кесінділерінің қалпына келтіру қабілеті //IzdenisterNatigeler, 2021. -№3 (91). – 95–103 б. <https://doi.org/10.37884/3-2021/11>
2. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures//Physiologia Plantarum, 1962. – 15. - P.219-223
3. Железниченко Т. В., Новикова Т. И., Банаев Е. In vitro дақылында *Nitraria Sibirica* тұқымының өну технологиясы // X «Өсімдік жасушаларының биологиясы in vitro және биотехнология» халықаралық конференциясы Казань, 14-18 Октябры 2013 г. – 284 б.
4. Нам, И. Я. Өсімдіктердің өсу және даму реттегіштерін in vitro биотехнологияларында пайдалануды оңтайландыру: автореф. дис. ... биол.ғылым д-рі: 03.00.23 / И. Я. Нам. – М.: Москов. ауылшаруаш.акад. К. А. Тимирязева атын., 2004. – 42 б.
5. Wynne, J. Adventitious root formation in woody plant tissue: the influens of light and indole-3-butric acid (IBA) on adventitious root induction in *Betula pendula* / J. Wynne, M. S. McDonald //In vitro Cell. Dev. Biol. – Plant, 2002. – Vol. 38. –P. 210–212
6. Djangalina E.D., Kapytina A.I., Kaigermazova M.A., Mamirova A.A., Shadenova E.A. Influence of light-emitting diodes on the efficiency of valuable woody plants micropropagation//International Journal of Biology and Chemistry, 2023. – 16.- No 1.- P.49-57<https://doi.org/10.26577/ijbch.2023.v16.i1.05>
7. Dutta Gupta S., Jatothu B. (2013) Fundamentals and applications of light-emitting diodes (LEDs) in in vitro plant growth and morphogenesis //Plant Biotechnol. Rep., 2013. - vol.7. –P.211–220. <https://doi.org/10.1007/s11816-013-0277-0>
8. Batista D.S., Felipe S.H., Silva T.D. et al. Light quality in plant tissue culture: does it matter? In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant, 2018. - vol.54. - P.195–215. <https://doi.org/10.1007/s11627-018-9902-5.11>.
9. Higuchi Y., Hisamatsu, T.Light acts as a signal for regulation of growth and development. [LED lighting for urban Agriculture] Singapore: Springer, 2016. - 454 p. ISBN978-981-10-1846-6
10. Zhang Yanping, Zhao Wei, Luo Wanyin, Dong Zhibao. Optimization of Proliferation Medium for the Stem of Wild *Nitrariasibirica* with the Response Surface Method //Journal of Desert Research, 2015/ - 35(6). –P.1579-1583
11. GUO Ye-hong, LIN Hai-ming, WU Rui. Research on tissue culture and medium of *Nitrariatangutorum* //Acta PrataculturaeSinica, 2009. - 18(6). –P.59-64
12. QI Qi-ge, LI Shuang-fu, ZHANG Qi-chang, ZHANG Ying-nan. Multiple Shoots Induction and Rapid Propagation of *Nitraria sibirica* //Acta HorticulturaeSinica, 2007. - 34(3). – P.791-792.
13. Кажыев М.Т., Кентбаев Е.Ж. Іле өзені атырауының орман екпелерінің биологиялық әртүрлілігі //Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 3 (75) 2017 –241 б.
14. Қайырбаев Б.Е., Кентбаева Б.А. Іле-Балқаш өңіріндегі ағаш өсімдіктерінің фитомелиоративті рөлі // «Халықаралық магистратураның жазғы мектебі» жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының жинағы –Алматы: КазНАУ, 2018. – 45 б.
15. McCown, B.H. and Lloyd, G. (1981) Woody Plant Medium (WPM)—A Mineral Nutrient Formulation for Microculture of Woody Plant Species // HortScience, 1981. – 16. – P. 453.



## References

1. Kentbaeva B., Besschetnova N., Besschetnov V., Akhmetov R., Kentbaev E. Dolana kesindileriniң қалпына keltiru қabiletі //IzdenisterNatigeler, 2021. -№3 (91). – 95–103 b. <https://doi.org/10.37884/3-2021/11>
2. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures//Physiologia Plantarum, 1962. – 15. - P.219-223
3. Zheleznichenko T. V., Novikova T. I., Banaev E. In vitro daқыlynda Nitraria Sibirica тұқымунуң өну tekhnologiyasy // КН «Өsimdik zhasushalaryнуң biologiyasy in vitro zhәне biotekhnologiya» khalyқaralyқ konferentsiyasy Kazan', 14-18 Oktyabrya 2013 g. – 284 b.
4. Nam, I. YA. Өsimdikterdiң өsu zhәне damu rettegishterin in vitro biotekhnologiyalarynda pаjдалanudy оңtajlandyru: avtoref. dis. ... biol. ғылым d-ri: 03.00.23 / I. YA. Nam. – M.: Moskov. auysharuash.akad. K. A. Timiryazeva atyn., 2004. – 42 b.
5. Wynne, J. Adventitious root formation in woody plant tissue: the influens of light and indole-3-butric acid (IBA) on adventitious root induction in *Betula pendula* / J. Wynne, M. S. McDonald //In vitro Cell. Dev. Biol. – Plant, 2002. – Vol. 38. –P. 210–212
6. Djangalina E.D., Kapytina A.I., Kaigermazova M.A., Mamirova A.A., Shadenova E.A. Influence of light-emitting diodes on the efficiency of valuable woody plants micropropagation//International Journal of Biology and Chemistry, 2023. – 16.- No 1.- P.49-57 <https://doi.org/10.26577/ijbch.2023.v16.i1.05>
7. Dutta Gupta S., Jatothu B. (2013) Fundamentals and applications of light-emitting diodes (LEDs) in in vitro plant growth and morphogenesis //Plant Biotechnol. Rep., 2013. - vol.7. –P.211–220. <https://doi.org/10.1007/s11816-013-0277-0>
8. Batista D.S., Felipe S.H., Silva T.D. et al. Light quality in plant tissue culture: does it matter? In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant, 2018. - vol.54. - P.195–215. <https://doi.org/10.1007/s11627-018-9902-5.11>.
9. Higuchi Y., Hisamatsu, T.Light acts as a signal for regulation of growth and development. [LED lighting for urban Agriculture] Singapore: Springer, 2016. - 454 p. ISBN978-981-10-1846-6
10. Zhang Yanping, Zhao Wei, Luo Wanyin, Dong Zhibao. Optimization of Proliferation Medium for the Stem of Wild *Nitrariasibirica* with the Response Surface Method //Journal of Desert Research, 2015/ - 35(6). –P.1579-1583
11. GUO Ye-hong, LIN Hai-ming, WU Rui. Research on tissue culture and medium of *Nitrariatangutorum* //Acta PrataculturaeSinica, 2009. - 18(6). –P.59-64
12. QI Qi-ge, LI Shuang-fu, ZHANG Qi-chang, ZHANG Ying-nan. Multiple Shoots Induction and Rapid Propagation of *Nitraria sibirica* //Acta HorticulturaeSinica, 2007. - 34(3). – P.791-792.
13. Kazhyev M.T., Kentbaev E.ZH. Ile өzeni атырауынуң орман екпелерінің biologiyalyқ өrtырлiligi //Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. № 3 (75) 2017 –241 b.
14. Қажырбаев B.E., Kentbaeva B.A. Ile-Balkash өңirindegi ағаш өsimdikteriniң fitomeliorativti рөli // «КНalyқaralyқ magistraturanuң zhazғy mektebi» zhas ғalymdardуң khalyқaralyқ ғылыми-praktikalық konferentsiyasynуң zhinaғy –Almaty: KazNAU, 2018. – 45 b.
15. McCown, B.H. and Lloyd, G. (1981) Woody Plant Medium (WPM)—A Mineral Nutrient Formulation for Microculture of Woody Plant Species // HortScience, 1981. – 16. – P. 453.

*М.Т. Сембеков\*, Е.А.Шаденова, М.А. Кайгермазова, Л.Б. Ашикова,  
Э.Д. Джангалина, Н.В. Терлецкая*

Институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г.Алматы,  
[shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru), [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru),  
[ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com), [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru), [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

**ВЛИЯНИЕ ФИТОСТИМУЛЯТОРОВ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СВЕТОВЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МИКРОКЛОНОВ СЕЛИТРЯНКИ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы влияния фитостимуляторов в различных концентрациях на рост и развитие микроклонов представителей семейства *Nitrariaceae* - селитрянки Шобера (*Nitraria Schoberi*L.) и селитрянки сибирская (*Nitraria sibirika*Pall.) в процессе их культивирования. Показано, что эффект фитогормонов НУК или ИУК в концентрации 0,2, 0,3 и 0,5 мг/л вызывает усиление ризогенеза и интенсивности роста побегов различных видов *Nitraria* в культуре *in vitro*. Целью исследования является изучение действия различных фитостимуляторов в условиях использования различного светового освещения для эффективной результативности в процессе микроклонального размножения необычного и полезного растения, плоды и листья которого содержат богатый комплекс биологически активных веществ. Представлены результаты воздействия различного светового освещения на рост и развитие микроклонов селитрянки в культуре тканей, где выявлено, что совместное действие регуляторов роста и освещения фитолампами приводило к стимуляции морфогенетических процессов в эксплантах селитрянки, что можно использовать для регуляции роста микроклональных культур при низких концентрациях фитогормонов, также для стимуляции развития корневой системы перед переносом растений в условия *ex situ* целесообразно применение фитоламп.

**Ключевые слова:** селитрянки, культура, *in vitro*, фитостимулятор, культивирование, микроклон, *Nitraria Schoberi*L., *Nitraria sibirika* Pall.

**М.Т. Sembekov\*, Е.А. Shadenova, М.А. Kaygermazova, L.B. Ashikova,  
E.D. Dzhangalina, N.V. Terletsкая**

Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty,  
[shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru), [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru), [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru),  
[ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com), [djanganalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru), [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

### **INFLUENCE OF PHYTOSTIMULANTS IN INTERACTION WITH LIGHT ILLUMINATION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MICROCLONE NITRARIA**

#### **Abstract**

The article discusses the influence of phytostimulants in various concentrations on the growth and development of microclones of representatives of the *Nitrariaceae* family - Schober's nitraria (*Nitraria Schoberi* L.) and Siberian nitraria (*Nitraria sibirika* Pall.) during their cultivation. It has been shown that the effect of phytohormones NAA or IAA at concentrations of 0.2, 0.3 and 0.5 mg/l causes increased rhizogenesis and the intensity of shoot growth of various *Nitraria* species in *in vitro* culture. The aim of the study is to investigate the effect of various phytostimulants under conditions of using different light illumination for effective performance in the process of microclonal propagation of an unusual and useful plant whose fruits and leaves contain a rich complex of biologically active substances. The results of the effect of different light illumination on the growth and development of selitryanka microclones in tissue culture are presented, where it was found that the combined action of growth regulators and phytolamps illumination led to the stimulation of morphogenetic processes in selitryanka explants, which can be used to regulate the growth of microclonal cultures at low concentrations of phytohormones, also for the stimulation of root system development before the transfer of plants to *ex situ* conditions it is advisable to use phytolamps.

**Key words:** nitraria, culture, *in vitro*, phytostimulant, cultivateon, microclone, *Nitraria Schoberi* L., *Nitraria sibirika* Pall.

А.Г. Рау<sup>1</sup>, Е.М. Калыбекова<sup>1</sup>, И.С. Сейтасанов<sup>1</sup>, С.Б. Зултибекова<sup>1\*</sup>, М.Б. Арыстанов<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [alexysrau@gmail.com](mailto:alexysrau@gmail.com), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz) \*

<sup>2</sup>РМК "Қазсушар" "Д. Қонаев атындағы Үлкен Алматы каналы", Алматы облысы, Қазақстан Республикасы, [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

## ШАРДАРА СУАРУ АЛҚАБЫНЫҢ МАҚТА АУЫСПАЛЫ ЕГІС ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНЫҢ РӨЛІ

### Андатпа

Мақалада Түркістан облысындағы Шардара суару алқабының сұр топырақты мақта ауыспалы егісінде жүргізілген зерттеу нәтижелері келтірілген.

Осы жылғы далалық зерттеулер мақта ауыспалы егіс дақылдарын өсірудегі сұр топырақтың, дәнді және көкөніс дақылдарын өсірудегі қоңыр және қара топырақтардың агроресурстық әлеуетін анықтады. Шардара суару алқабының табиғи-климаттық жағдайы мақта ауыспалы егіс дақылдарын өсіру үшін қолайлы екені анықталды, ауаның орташа жылдық температурасы +12,5°С, температураның 10°С – тан жоғары қосындысы 4600-4800°С-қа тең, радиация жылына 60 ккал/см<sup>2</sup>/кұрайды. Аллювиалды топырақ, егістік қабатының көлемдік массасы – 1,3 – 1,4 г/см<sup>3</sup>, кеуектілігі 48-50%, сүзу коэффициенті 0,08-0,26 м/тәул., тұз мөлшері-0,2–0,4%, жер асты суларының деңгейі 0,5–3,0 м, минералдылығы 1,2-3,7 г/л.

38731 га алқапта мақта егілді, суару мөлшері 10600-15300 м<sup>3</sup>/га, өнімділігі 22,2-24,65 ц/га. Суару каналдарының жалпы ұзындығы 91798,2 км құрайды, оның ішінде 12190,0 км шаруашылықтан тыс және 79718,2 км шаруашылықта.

Суармалы егіншіліктегі қиындықтар дренаж желісінің нашар жұмыс істеуінен, магистральдық арналардан сүзілуден, шаруашылықшілік суару жүйелерін ұтымсыз пайдаланудан және басқа да жағымсыз факторлардан туындайды. Соның салдарынан республикада 300 мың гектарға дейін суармалы жер қанағаттанарлықсыз жағдайда, ал бір млн.гектардан астам жер қолданыстағы суару желілерін түбегейлі жақсартуды талап етеді.

**Кілт сөздер:** мелиорация, жер асты сулары, суару, жер өнімділігі, өнімділік, топырақ құнарлылығы, суару нормасы.

### Кіріспе

Ирригациялық жүйелер ауыл шаруашылығы өндірісін қарқындатудың негізгі факторларының бірі болып табылады, өйткені оларды жоспарлы жүзеге асыру ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдаланудың құнарлылығы мен тиімділігін едәуір арттыруға, тәлімі жерлерге қарағанда 5-8 есе жоғары өнім алуға, халықты сапалы тамақ өнімдерімен қамтамасыз етуге, Қазақстан Республикасының азық-түлік тәуелсіздігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл ретте мақта, күріш, қант қызылшасы, темекі, жүзімдіктер, көкөніс-бақша дақылдары сияқты өсімдік шаруашылығы ел үшін стратегиялық маңызды өнімдер тек суармалы жерлерде ғана өсіріледі [1, 370б.].

Қазіргі уақытта суару жүйелерінің суармалы жерлерінің 40% - на суды үнемдеудің және топырақ құнарлылығын арттырудың энергия үнемдеу технологиясын әзірлеу, оларды өсірудің ескірген технологиясын қайта қарау қажет[2, 9-24б.], [3, 77б.].

Ауылшаруашылық өндірісін тұрақтандыру, одан әрі дамыту және ауыл тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту үшін агроландшафттардың табиғи ресурстық әлеуетін қалпына

келтіру мен тиімді пайдаланудың негізгі құралы ретінде кешенді мелиорацияны негіздеудің жаңа тәсілі қажет[4, 351б.].

Қазақстанның АӨК-дегі су тұтынудың неғұрлым ірі саласы экономиканың барлық салаларының су тұтынуының жалпы көлемінің 70% дейінгі су ресурстарын пайдаланатын суармалы егіншілік болып табылады. Суармалы егіншіліктің жоғары су сыйымдылығы суару жүйелеріне су беруді нормалаудың және регламенттеудің, суару режимін және оңтайлы суару нормаларын сақтамаудың болмауымен алдын ала анықталған.

Суармалы егіншіліктегі қиындықтар дренаж желісінің нашар жұмыс істеуінен, магистральдық арналардан сүзілуден, шаруашылық ішілік суару жүйелерін ұтымсыз пайдаланудан және басқа да жағымсыз факторлардан туындайды. Соның салдарынан республикада 300 мың гектарға дейін суармалы жер қанағаттанарлықсыз жағдайда, ал бір млн.гектардан астам жер қолданыстағы суару желілерін түбегейлі жақсартуды талап етеді[5, 105-112б.].

Суару жүйелерінің пайдалы әсер коэффициенті (ПӨК) 0,5-тен 0,6-ға дейін ауытқиды. Мемлекеттік жүйелерде (шаруашылықаралық бөлім) 350 бас су тоғаны бар, оның 147 машиналық су көтерумен, шаруашылық жүйелерінде тиісінше 4650 және 3124. Негізгі мелиоративтік қорлар 175 млрд. теңгеге бағаланады.

Суару каналдарының жалпы ұзындығы 91798,2 км құрайды, оның ішінде 12190,0 км шаруашылықтан тыс және 79718,2 км шаруашылықта.

**Зерттеу әдістемесі** Шардара суару алқабының сұртопырақтарында топырақ сынамаларын алуды көздейді. Барлық талдаулары Алматы қаласы «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» сертификатталған зертханасында жүргізілді. Мақта өсіру технологиясы, сондай-ақ сұр топырақтағы мақта өнімділігінің құрылымдық элементтері күзде, егін жинаудан кейін анықталады.

Дәстүрлі суару аймақтарындағы егістіктен келетін судың жиынтық шығыны ауыл шаруашылығы дақылдарын су тұтыну тапшылығының орнын толтырудан және қолайлы мелиорациялық жағдай жасау үшін қажетті су мөлшерінен құралады. Суармалы жерлерде ауыл шаруашылығы дақылдарының жоғары шығымдылығын және мелиорациялық әл-ауқатты қамтамасыз ететін суару нормаларының мөлшері ылғал тапшылығымен сандық байланыста болады және өсірілетін дақылдардың биологиялық ерекшеліктеріне, гидрогеологиялық, сондай-ақ топырақ-мелиорациялық суармалы аумақтарға байланысты болады деп есептеледі [6,7].

Тәжірибелік мақсаттар үшін жеткілікті суару нормаларын анықтаудың сенімділігіне суаруды дамыту кезінде табиғи жағдайдың өзгеру ерекшеліктерін ескере отырып, қолданыстағы есептік тәуелділіктерге түзету коэффициенттерін енгізу арқылы қол жеткізіледі. Суармалы жерлердің топырақ-мелиоративтік жағдайларын тұрақтандыратын суару нормаларының есептелген мәндерін түзету үшін біз келесі тәуелділікті ұсынамыз:

$$M_{\text{пм}} = \frac{\Delta E_v - E_v K_c K_r}{K_m}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (1)$$

мұндағы:  $M_{\text{пм}}$ – ауыл шаруашылығы дақылдарының жоғары өнімділігін және суармалы жерлердің мелиоративті әл-ауқатын қамтамасыз ету үшін қажет суару жылдамдығы, м/га

$E_v$ –топырақтың белсенді қабатын қоректендіруге және топырақтың белсенді қабатынан төмен суармалы су мен жауын-шашынның инфильтрациясына жерасты суларының ықтимал қатысуын ескерусіз есептелген су тұтынудың тапшылығы,

$$\Delta E_v = E_v [P + (W_1 - W_2)], \text{ м}^3/\text{га} \quad (2)$$

$E_v$ –суармалы егістіктің жиынтық су тұтынуы, м<sup>3</sup>/га;

$K_r$  – жерасты суларының ауылшаруашылығы дақылдарын су тұтынуға ықтимал қатысу үлесін ескеретін коэффициент;

$K_c$  – жерасты суларының минералдануы өзгерген кезде субиригациядағы мөлшерін ескеретін коэффициент;

$K_m$  – топырақтың тұздануын қамтамасыз ететін суармалы жерлерде суландыру суларымен жауын-шашынның инфильтрациясының (ылғалдың түсетін токтарының) қажетті мөлшерін ескеретін коэффициент;

$P$  – жауған жауын-шашын мөлшері, м/га;

$W_1$  – вегетациялық кезеңнің басында топырақтың белсенді қабатындағы ылғалқоры,  $m^3/га$ ;

$W_2$  – сондай-ақ, кезеңнің соңында.

Жоғарыда келтірілген тәуелділік бойынша суару нормаларының есептік мәндерін түзету коэффициенттерін енгізу арқылы суармалы жерлерде мелиорациялық әл-ауқатты, сондай-ақ жерүсті және жерасты суларын ұтымды пайдалануды қамтамасыз ететін олардың сандық көрсеткіштерін белгілеудің дұрыстығын арттырады.

Тәжірибелік-эксперименттік зерттеулер мен белгіленген суармалы жерлерде өсірілетін дақылдардың суару нормалары бірдей климаттық жағдайларда қалыптасатын топырақ жамылғысының алуан түрлілігін ескермейді, сондықтан суарудың есептік режимін қатаң сақтағанның өзінде ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділік деңгейі айтарлықтай өзгереді.

Бұл есептеу формуласына суару кезіндегі мелиоративтік процестердің бағытын айқындайтын түзету коэффициенттерін ( $K_m$ ) енгізу қажеттілігін айқындайды.

Мелиорациялық коэффициенттердің ( $K_m$ ) мәндерін нақты топырақ–мелиорациялық жағдайларда топырақтың тұрақты тұздану процесін қамтамасыз ететін азрация аймағы мен жерасты сулары арасындағы ылғал мен тұзалма судың оңтайлы ара қатынасын айқындау негізінде белгіленген.

Мелиорациялық коэффициенттерді белгілеу үшін мынадай тәуелділік пайдаланылды:

$$V_{\text{инф}} \geq V_r \frac{S_r}{S_{\text{инф}}} + M \frac{S_o}{S_{\text{инф}}}, \quad (3)$$

мұндағы:  $V_{\text{инф}}$  – топырақтың түбірлі мекендеу қабатында тұзды желдетуді қамтамасыз ететін сүзгілеу суларының көлемі,  $m^3/га$ ;

$V_r$  – ауылшаруашылығы дақылдарын су тұтынуға қатысатын жерасты суларының көлемі,  $m^3/га$ ;

$S_r, S_o, S_{\text{инф}}$  – жерасты, суару және инфильтрациялық сулардың минералдануы, г/л;

$M$  – суару нормасының есептік шамасы,  $m^3/га$ ;

Жүргізілген тәуелділік суармалы сулардың инфильтрациялық шығынының мөлшері жерасты суларының түсу және минералдану көлемі мен, сондай-ақ топырақтың физика-химиялық қасиеттеріне, жерасты суларының пайда болу тереңдігіне және суару режиміне байланысты топырақтың тұз беру қарқындылығы мен өзара байланысты екенін көрсетеді. Мелиорациялық коэффициенттердің мәндері 1-кестеде келтірілген.

Жоғары тұзды топырақты алдын-ала жуу керек. Жуу нормаларының шамалары, жууды жүргізу мерзімдері мен технологиясы суарудың нақты алқабы үшін топырақ, климаттық және шаруашылық жағдайларды ескере отырып айқындалады.

### **Нәтижелер және талқылау**

Агроклиматтық анықтамалықтардың деректері бойынша Шардара суғару алқабының агроресурстық әлеуеті мен табиғи-климаттық жағдайы мақта ауыспалы егіс дақылдарын өсіру үшін қолайлы, ауаның орташа жылдық температурасы  $+12,5^\circ\text{C}$ , температура сомасы  $10^\circ\text{C}$  – тан жоғары  $4600 - 4800^\circ\text{C}$ -қа тең, радиация  $58-62$  ккал/ $\text{cm}^2$ /жылына. Аллювиалды топырақ,

егістік қабатының көлемдік массасы – 1,3 – 1,4 г/см<sup>3</sup>, кеуектілігі 48-50%, сүзу коэффициенті 0,08-0,26 м/тәул., тұз мөлшері-0,2 – 0,4%, жер асты суларының

**1-кесте-** Аэрация аймағының тұздану дәрежесіне, топырақтың тұздануына және жерасты суларының пайда болу тереңдігіне байланысты мелиорациялық коэффициенттің ( $K_m$ ) мәні

Жерасты суларының жату тереңдігі, м	Топырақтың сипаттамасы			
	Тұздалмаған	Екінші тұздануға бейім	Әлсіз тұздалған	Орташа тұздалған
Ауыр топырақ				
1, 5...2	0,92	0,87	0,82	0,77
2...3	0,97	0,92	0,87	0,82
3...4	1,00	0,95	0,90	0,85
Жеңіл топырақ				
1, 5...2	0,97	0,92	0,87	0,82
2...3	1,00	0,97	0,92	0,87
3...4	1,00	1,00	0,95	0,90

минералдануы 1,2 – 3,7 г/л, жер асты суларының деңгейі 0,5-3,0 м топырақтың мелиорациялық режимін сақтауға мүмкіндік береді, бұл олардың құнарлылығын арттыруға және жоғары мақта дақылдарын 35 ц/га дейін өсіруге мүмкіндік береді [8].

Жер асты сулары суару нормаларының мөлшеріне айтарлықтай әсер етеді, олардың дақылдарды су тұтынуға қатысу дәрежесі пайда болу тереңдігіне, өсірілетін дақылдардың биологиялық сипаттамаларына және топырақтың су-физикалық қасиеттеріне байланысты. Лизиметриялық зерттеулерді жалпылау негізінде біз жер асты суларының субиригацияға қатысуының жалпы су тұтыну мөлшеріне және олардың механикалық құрамы бойынша әр түрлі топырақтарға жату тереңдігіне тәуелділігін анықтадық. Жер асты суларының субиригацияға қатысу үлесі келесі тәуелділіктер бойынша анықталады:

$$K_T = (0.161 - 0.037h) E_v^{0.749 + 0.35h + 0.0025h^2} \quad (4)$$

механикалық құрамы ауыр топырақ үшін;

$$K_T = (0.86 - 0.019h) E_v^{1.323 + 0.189h + 0.034h^2} \quad (5)$$

механикалық құрамы бойынша жеңіл топырақ үшін;

мұндағы:  $E_v$  – мәдениеттің жалпы су тұтынуы, мың м<sup>3</sup>/га;

h- жер асты сулары деңгейінің орташа тереңдігі, м.

Осы процесті ескеретін түзету коэффициенттерін ( $K_T$ ) қолдану мелиорациялық жағдайдың өзгеруіне елеулі әсер етпейтін тұщы жер асты сулары үшін жүргізіледі. Лизиметриялық негізде және Д.М. Кац, Д.А. Сумбаев, Е.В. Чановский, Р.А. Байер, Д.М. Данильченко және т. б. деректері арқылы анықталған осы коэффициенттердің мәні 2-кестеде келтірілген.

Теория мен тәжірибе көрсеткендей, жер асты суларының дақылдарды су тұтынуға қатысу үлесі тек аталған көрсеткіштерге ғана емес, сонымен қатар олардың минералдану деңгейіне де байланысты.

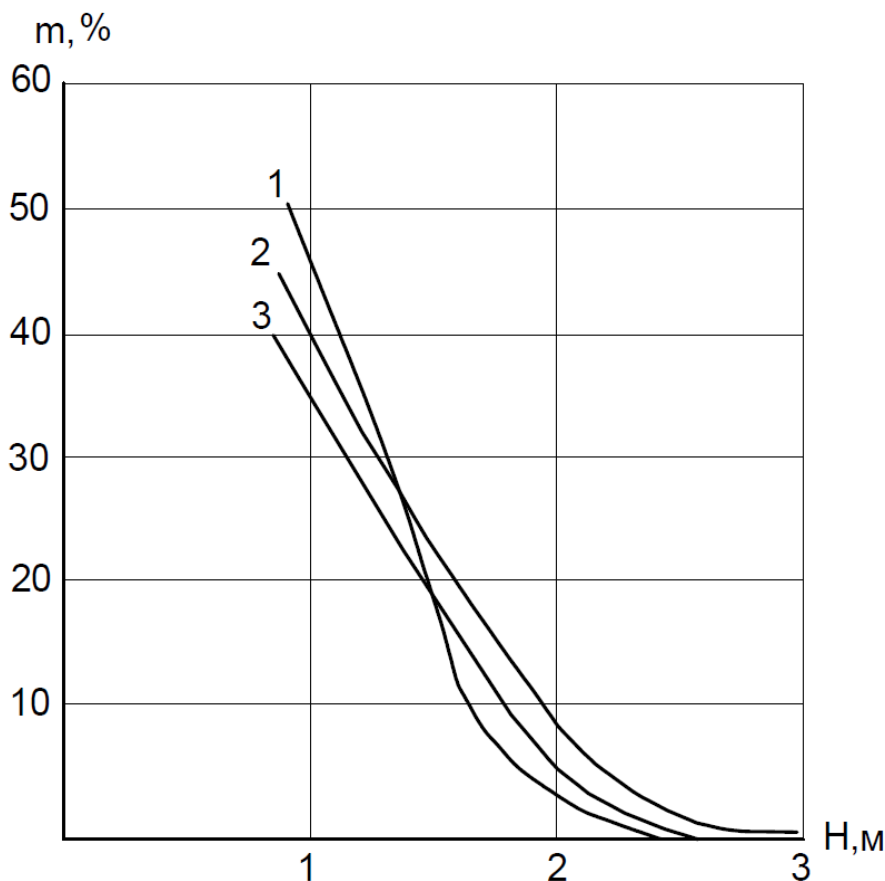
Суармалы жерлердегі жер асты суларының минералдануы үлкен шектерде өзгереді және оларды субиригацияда пайдалану топырақтың жағымсыз қабатында тұздардың пайда болуына әкеледі, бұл дақылдардың дамуына теріс әсер етеді. Сондықтан суармалы егіншілік

тәжірибесінде минералданған жер асты суларының жалпы суды тұтынуға барынша қатысуына жол бермеу керек, яғни топырақтың белсенді қабаты мен жер асты сулары арасында ылғал алмасу процестерін тежеу қажет. Жер асты суларының жер асты суларынан жалпы булануды қалыптастыруға қатысуы 1-суретте көрсетілген.

**2-кесте**-Жиынтық су тұтынуға және жерасты суларының жату тереңдігіне байланысты жерасты суларын ықтимал пайдалану коэффициенттері

Жер асты суларының тереңдігі, м.	Жиынтық су тұтыну, м <sup>3</sup> /га						
	3000-4000	4000-5000	5000-6000	6000-7000	7000-8000	8000-9000	9000
Ауыртопырақ							
1,5...2,0	0,23	0,30	0,36	0,41	0,46	0,50	0,52
2,0...3,0	0,09	0,17	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39
3,0...4,0	0,00	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14
Жеңіл топырақ							
1,5...2,0	0,16	0,22	0,29	0,36	0,44	0,54	0,62
2,0...3,0	0,07	0,14	0,20	0,25	0,29	0,34	0,39
3,0...4,0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,07	0,10

Біз жүргізген зерттеулер жер асты суларының жалпы су тұтынуға қатысу үлесінің азаюымен олардың рұқсат етілген минералдануы артып келе жатқанын көрсетті. Сублирригацияда рұқсат етілген минералданудың ұлғаюы жер асты суларының күндізгі бетінен айтарлықтай батырылған кезде де мүмкін. Біздің деректеріміз бойынша, егер жер асты суларының сублирригацияға рұқсат етілген қатысу коэффициенттері ( $K_c$ ) қабылданса, суармалы жерлердегі мелиорациялық әл-ауқат қамтамасыз етілетін болады (3-кесте).



1-сурет – Жалпы буланудың пайда болуына жер асты суларының қатысу үлесінің олардың пайда болу тереңдігіне тәуелділігі, %

1 - жұқа түйіршікті құммен жеңіл саздақ, 2 - саздақ, құмды саз, 3 - жеңіл саз, саздақ, құмды саз.

Жер асты сулары 10 г/л-ден астам минералданған кезде олардың орналасу тереңдігіне қарамастан жиынтық су тұтынуға қатысуын алып тастау керек ( $K_c=0$ ).

**3-кесте-** Жер асты суларының жату тереңдігіне және оларды минерализациялауға байланысты жол берілетін пайдалану коэффициенттері

Жер асты суларының минералдануы	Жату тереңдігі, м		
	1,5...2,0	2,0...3,0	3,0...4,0
1...3	0,45	0,65	1,00
3...5	0,22	0,25	0,90
5...10	0,00	0,05	0,50

Топырақ-рұқсат етілген суару нормаларының баяндалған әдістемесі негізінде біз өңірде өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарының есебін жүргіздік. Ауыл шаруашылығы өндірісіне топырақтық-рұқсат етілген суару нормаларын енгізу су-жер ресурстарын пайдалану дәрежесін жақсартуға, дренаж құрылысына капитал салымдарын азайтуды, дренаждық ағынды жинақтауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және суару жүйелеріндегі теріс процестерді әлсіретеді (4-кесте).



4 -кесте - Әр түрлі топырақ -мелиоративтік жағдайларға арналған ауыл шаруашылығы дақылдарының суару нормаларының мәндері

Жер асты сулары деңгейінің жату тереңдігі	Жерастысуларының минералдануы, г/л	Топырақтың сипаттамасы							
		Ауыр				Жеңіл			
		Тұздалмаған	Екінші тұздануға бейім	Әлсіз тұздалған	Орташа тұздалған	Тұздалмаған	Екінші тұздануға бейім	Әлсіз тұздалған	Орташа тұздалған
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мақта									
1,5...2,0	1...3	5770	6100	6480	6850	5550	5850	6180	6560
	3...5	6600	6980	7400	7880	6330	6670	7060	7490
2,0...3,0	1...3	5520	5320	6150	6520	5450	5620	5920	6260
	3...5	6420	6770	7160	7600	6320	6520	6670	7260
3,0...4,0	1...3	6270	6600	6970	7380	6570	6570	6920	7300
	3...5	6330	6660	7030	7450	6600	6600	6950	7330
Көпжылдық жоңышқа									
1,5...2,0	1...3	7250	7670	8130	8660	6430	6780	7170	7610
	3...5	8490	8950	9620	10140	7840	8260	8740	3270
2,0...3,0	1...3	6680	7040	7450	7900	6480	6680	7040	7450
	3...5	8160	8610	9100	9660	7970	8220	8660	9160
3,0...4,0	1...3	7560	7960	8400	8890	7940	7940	8360	8820
	3...5	7700	8100	8560	9060	8040	8040	8460	8930
Жаздық және күздік бидай									
1,5...2,0	1...3	2510	2760	2930	3120	2590	2730	2880	3060
	3...5	2320	2980	3160	3360	2720	2870	3030	3220
2,0...3,0	1...3	2640	2780	2940	3120	2610	2690	2640	3000
	3...5	2760	2910	3080	3270	2710	2790	2940	3110
3,0...4,0	1...3	2770	2920	3080	3260	2770	2770	2920	3080
	3...5	2770	2920	3080	3260	2770	2770	2920	3080

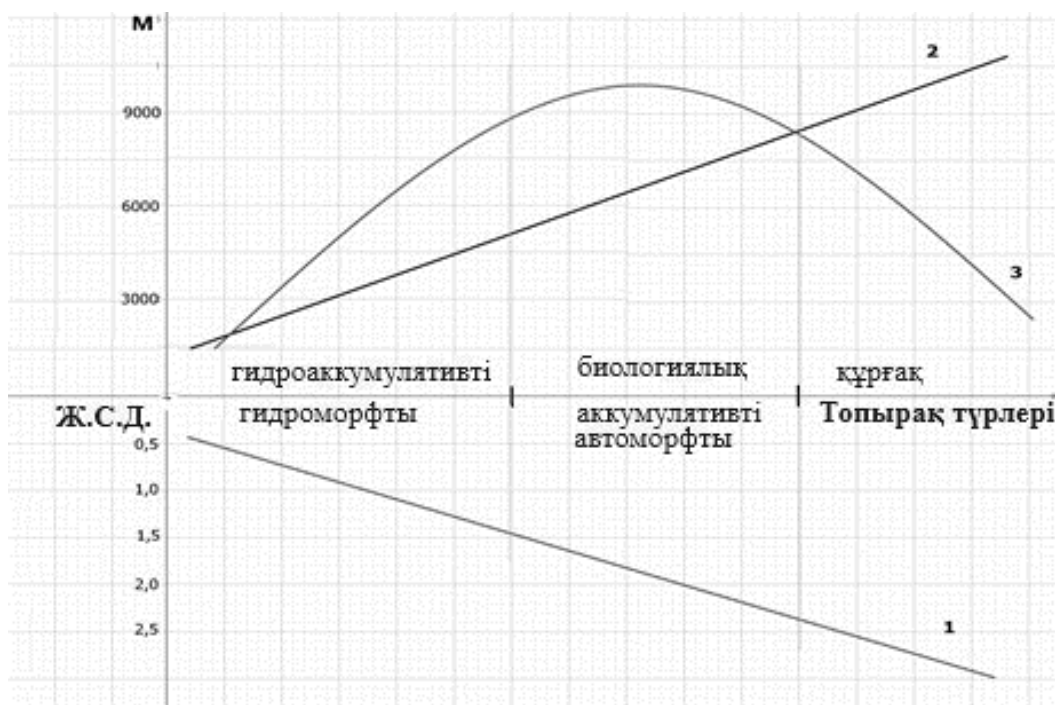
### Қорытынды

Ландшафтық тәсіл кезінде мелиорацияланатын жерлерді пайдалану кезінде қайталама тұзданудан, су және жел эрозиясынан және басқа да антропогендік факторлардан туындаған олардың құнарлылығының нашарлауына жол бермеу керек, суару технологиясы мен режимдері мәселелеріне, атап айтқанда суару нормаларын төмендетуге ерекше назар аудару керек.

Саланың жұмыс істеуінің нақты жағдайларында жер пайдаланушылар мен мелиоративтік органдардың өзара іс-қимылының экономикалық тетігін жетілдіруді қамтамасыз ету, мелиоративтік жобаларды іске асыру кезінде мемлекеттік, жеке және жеке инвестицияларды кеңінен тарту. Жерді мелиорациялау, су, жер ресурстары туралы заңдарды әзірлеуге және лоббирленуді жасауға белсенді қатысады.

Суландыру нормасы жер асты суларының деңгейіне байланысты, суландыру кезеңінде жер асты сулары 1,0 м дейін кезінде мақтаны суару айына бір рет 10-15 маусымда 3500 м<sup>3</sup>/га нормамен жүргізіледі. Мұндай учаскелерде суару нормасы 3500 м<sup>3</sup>/га құрайды. Жер асты суларының деңгейі 1,0 – 1,5 м болған кезде мақтаны суару екі рет жүргізіледі, бірінші суару маусым айының басында, екінші суару шілде айының ортасында жүргізіледі, суару нормалары 2500 м<sup>3</sup> құрайды. Суару нормалары-5000 м<sup>3</sup> / га. Жер асты суларының деңгейі 1,5 – 2,0 м болған кезде үш суару жүргізіледі. Бірінші суару мамыр айының соңында, екінші суару-маусым айының соңында, үшінші суару-шілде айының соңында, әр суару нормасы 2700 м<sup>3</sup>/га. Суару нормасы-8100 м<sup>3</sup> / га. Жер асты суларының деңгейі 2,0 – 2,5 м - ден төмен болған кезде төрт-алты суару жүргізіледі. Суару нормасы 10000-12000 м<sup>3</sup> / га құрайды [9, 516.], [10, 206.], [11, 246.].

Шардара суландыру массивінің сұр топырақтарында мақта өсіру кезінде мелиоративтік технологиялардың ең жоғары шығымдылығы мен энергия тиімділігі суландыру кезеңінде жер асты сулары 1,0 – 1,5 м тереңдікте орналасқан учаскелерде ерекшеленеді (2-сурет).



**2-сурет-** Жер асты сулары деңгейінің суландыру нормасына және мақта-жоңышқа ауыспалы егісінің топырақ өнімділігіне әсері

1-жер асты суларының деңгейі; 2-суару нормалары; 3-энергия тиімді мелиорациялық технологиялар.

Бұл учаскелерде екі суару үшін суару нормасы 6000-7000 м<sup>3</sup> / га, мақта өнімділігі – 23-32 ц/га, пайда 45000-50000 тг/га құрайды.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Есполов Т.И. Агропромышленный комплекс Казахстана: экономика водного хозяйства // Алматы, 2007. 370с
2. Соколов А.А. Природные зоны Казахстана // Агротехническая характеристика почв. СССР. Казахстан и Челябинская область. - М.: Изд-во «Наука», 1968. - С. 9-24.
3. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Павлодарской области. Рекомендации. - Павлодар: ТОО НПФ «ЭКО», 2015. - 77 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Сарсенбаев М.Х., Калдарбекова Ж.М. Испаряемость, ее определение и распределение по ландшафтными зонам Казахстана // Гидрометеорология и экология. №3. – Алматы, 2014. РГП «Казгидромет» С. 105 – 112.
6. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды. М., Колос. 1977.
7. Водный баланс орошаемых земель труда ГГИ вып. -199.
8. Материалы Шардаринского производственного участка Туркестанского филиала РГП «Казводхоз».
9. Голодковский Л.И., Голодковская Л.Л. Корневая система люцерны и плодородие почвы. — Ташкент: Фан, 1937. — 51 с.
10. Юдахин Н.Г. Севооборотный фактор повышения урожайности хлопчатника // Сельское хозяйство Киргизии. — 1975. — № 10. — С. 20.
11. Аширбеков М.Ж. Научное обоснование хлопковых севооборотов в условиях серозёмно-луговых почв Казахской части Голодной степи: автореф.канд. с.-х.наук.-Алматы, 2000.- 24 с.

### References

1. Espolov T.I. Agropromyshlennyj kompleks Kazahstana: ekonomika vodnogo hozyajstva // Almaty, 2007. 370s
2. Sokolov A.A. Prirodnye zony Kazahstana // Agrohimicheskaya harakteristika pochv. SSSR. Kazahstani Chelyabinskaya oblast. - M.: Izd-vo «Nauka», 1968. - S. 9-24.
3. Resursosberegayushie tehnologii vzdelyvaniya selskohozyajstvennyh kultur v Pavlodarskoj oblasti. Rekomendacii. - Pavlodar: TOO NPF «EKO», 2015. - 77 s.
4. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospheov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
5. Sarsenbaev M.H., KaldarbekovaZh.M. Isparyaemost, ee opredelenie iraspredelenie po landshaftnym zonam Kazahstana // Gidrometeorologiyaiekologiya. №3. – Almaty, 2014. RGP «Kazgidromet» S. 105 – 112.
6. Kac D.M. Vliyanie orosheniya n gruntovye vody. M., Kolos. 1977.
7. Vodnyj balans oroshaemyh zemel truda GGI vyp. -199.
8. Materialy Shardarinskogo proizvodstvennog ouchastka Turkestanskogo filiala RGP «Kazvodhoz».
9. Golodkovskij L.I., Golodkovskaya L.L. Kornevaya sistema lyucernyi plodorodie pochvy. — Tashkent: Fan, 1937. — 51 s.
10. Yudahin N.G. Sevooborotny jfaktor povysheniya urozhajnosti hlopchatnika // Selskohozyajstvo Kirgizii. — 1975. — № 10. — S. 20.

11. Ashirbekov M. Zh. Nauchnoe obosnovanie hlopkovyh sevooborotov v usloviyah serozhomno-lugovyh pochv Kazahskoj chaste Golodnoj stepi: avtoref. kand. s.-h. nauk. - Almaty, 2000. - 24s.

*A.G. Rau<sup>1</sup>, E.M. Kalybekova<sup>1</sup>, I.S. Seitassanov<sup>1</sup>, S.B. Zulpibekova<sup>1\*</sup>, M.B. Arystanov<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>*Kazakhский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, [alexylrau@gmail.com](mailto:alexylrau@gmail.com), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz) \**

<sup>2</sup>*"Большой Алматинский канал им. Д. Кунаева" РГП "Казводхоз", Алматинская область, Республика Казахстан, [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)*

## РОЛЬ ГРУНТОВЫХ ВОД В КУЛЬТУРАХ ХЛОПКОВОГО СЕВООБОРОТА ШАРДАРИНСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ

### *Аннотация*

В статье приведены результаты исследований, проведенные в сероземных почвах хлопкового севооборота Шардаринского ирригационного бассейна Туркестанской области.

Полевые исследования в этом году выявили агроресурсный потенциал сероземов для выращивания хлопковых севооборотов, бурых и черноземов для выращивания зерновых и овощных культур. Определено, что природно-климатические условия Шардаринского оросительного бассейна подходят для выращивания хлопчатника, среднегодовая температура воздуха +12,5°C, сумма температур выше 10°C равна 4600-4800°C, солнечная радиация составляет 60 ккал/год.см<sup>2</sup>. Почва аллювиальная, объемная масса полевого слоя – 1,3 – 1,4 г/см<sup>3</sup>, пористость 48–50 %, коэффициент фильтрации 0,08–0,26 м/сут, содержание солей – 0,2–0,4 %, уровень грунтовых вод 0,5–3,0 м, минеральность 1,2–3,7 г/л. Хлопком засеяно 38731 га земли, объем орошения составил 10600-15300 м<sup>3</sup>/га, урожайность 22,2-24,65 т/га. Общая протяженность оросительных каналов составляет 91798,2 км, в том числе 12190,0 км межхозяйственных и 79718,2 км внутрихозяйственных каналов.

Трудности в орошаемом земледелии возникают из-за плохой работы дренажной сети, фильтрации из магистральных каналов, неэффективного использования внутрихозяйственных ирригационных систем и других неблагоприятных факторов. В результате до 300 тысяч гектаров орошаемых земель в республике находятся в неудовлетворительном состоянии, а более миллиона гектаров земель требуют радикального улучшения существующих ирригационных сетей.

**Ключевые слова:** мелиорация, подземные воды, орошение, продуктивность земель, урожайность, плодородие почв, оросительная норма.

*A.G. Rau<sup>1</sup>, Ye.M. Kalybekova<sup>1</sup>, I.S. Seitassanov<sup>1</sup>, S.B. Zulpibekova<sup>1\*</sup>, M.B. Arystanov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan, [alexylrau@gmail.com](mailto:alexylrau@gmail.com), [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz), [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz), [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz) \**

<sup>2</sup>*"Big Almaty canal after D. Kunaev" RSE "Kazvodhoz", Almaty region, Republic of Kazakhstan, [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)*

## THE ROLE OF GROUNDWATER IN COTTON CROP ROTATION CROPS OF THE SHARDARA IRRIGATION MASSIF

### **Abstract**

The article presents the results of studies conducted in gray soils of the cotton crop rotation of the Shardara irrigation basin of the Turkestan region.

Field research this year revealed the agro-resource potential of gray soils for growing cotton crop rotations, brown and chernozems for growing grain and vegetable crops. It has been determined that the natural and climatic conditions of the Shardara irrigation basin are suitable for growing cotton, the average annual air temperature is +12.5°C, the sum of temperatures above 10°C is 4600–4800°C, solar radiation is 60 kcal/year.cm<sup>2</sup>. The soil is alluvial, the volumetric mass of the field layer is 1.3–1.4 g/cm<sup>3</sup>, porosity is 48–50%, filtration coefficient is 0.08–0.26 m/day, salt content is 0.2–0.4%, groundwater level 0.5–3.0 m, mineral content 1.2–3.7 g/l. 38,731 hectares of land were sown with cotton, the irrigation volume was 10,600–15,300 m<sup>3</sup>/ha, and the yield was 22.2–24.65 t/ha.

The total length of irrigation canals is 91,798.2 km, including 12,190.0 km of inter-farm canals and 79,718.2 km of on-farm canals.

Difficulties in irrigated agriculture arise due to poor performance of the drainage network, filtration from main canals, ineffective use of on-farm irrigation systems and other unfavorable factors. As a result, up to 300 thousand hectares of irrigated land in the republic are in unsatisfactory condition, and more than a million hectares of land require radical improvement of existing irrigation networks.

**Key words:** reclamation, groundwater, irrigation, land productivity, yield, soil fertility, irrigation norm.

**МРНТИ 68.31.01**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/1-2024/22>

*Н.Ш.Жумагалиева<sup>1</sup>, Г.С.Айтхожаева<sup>1\*</sup>, Т.П.Пентаев<sup>2</sup>, А.Н.Жилдикбаева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан*  
[nurgulia\\_89@mail.ru](mailto:nurgulia_89@mail.ru), [g.aitkhozhayeva@mail.ru](mailto:g.aitkhozhayeva@mail.ru), [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

<sup>2</sup>*Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, [t-p-12@mail.ru](mailto:t-p-12@mail.ru)*

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ НЕИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ИХ ДЕГРАДАЦИИ**

### *Аннотация*

Проблема неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Казахстане на сегодняшний день актуальна. За последние тридцать лет наблюдается резкое сокращение площадей сельскохозяйственных угодий. Казахстан имеет огромный земельный потенциал, занимает 9 место по площади в мире, но при этом большинство из этих территорий, пригодных для ведения сельского хозяйства пустуют в частных руках. В 2023 году государству возвращено 4,6 млн. га земель, а всего с начала 2022 года было возвращено уже 10 млн. га. Целью данной статьи является изучение проблем деградационных процессов и анализ состояния сельскохозяйственных земель. Авторы в данной статье показывают динамику изменений количественного и качественного состояния сельскохозяйственных земель, раскрывают причины деградационных изменений состояния земель сельскохозяйственного назначения, и выявляют последствия развития деградационных процессов. В ходе написания данной статьи использовались общенаучные методы, такие как теоретический анализ, сравнение, системный и структурно-функциональный анализ. Результаты – показана

динамика изменения использования сельскохозяйственных земель, раскрыто понятие деградационных процессов, и проанализировано изменение состояния земель сельскохозяйственных земель, а также выявлены экологические, экономические и социальные последствия неиспользования сельскохозяйственных земель по причине деградационных изменений.

**Ключевые слова:** эффективность, сельскохозяйственные угодья, земельные участки, землеустройство, землепользование, деградация, освоение неиспользуемых земель, критерии оценки непригодности, неиспользуемые земли, устойчивое землепользование

### ***Введение***

Земельный фонд Республики Казахстан считается важнейшим производственным инструментом социально-экономического развития страны. Земля является основой человеческой жизни и существования. Общая земельная площадь Казахстана составляет 275,5 млн га, в том числе 34% - земли сельскохозяйственного назначения, 44% - земли запаса, 7,5% - земли населенных пунктов, 8,2% - земли лесного хозяйства, 4,1% - земли производства, связи, обороны и другие не земли сельскохозяйственного назначения, 2,2% из которых составляют водные запасы, особо охраняемые природные территории и существующие земельные запасы за пределами республики [1].

В повседневной жизни развитие производственных, транспортных, энергетических, газовых и нефтяных ресурсных комплексов, городов и других несельскохозяйственных служб требует выделения больших площадей земли, кроме земель, запрещенных законом, могут выделяться земли всех категорий земельного фонда для государственных, частных хозяйственных и общественных нужд. Однако, поскольку большую часть территории республики занимают земли сельскохозяйственного назначения, нередко возникает необходимость выделения земель из фонда земель сельскохозяйственного назначения для несельскохозяйственных целей.

Поэтому для рационального и эффективного использования этих земель необходимо использовать их практически постоянно, то есть расположение и размеры объективно используемых земель должны иметь границы, не меняющиеся в течение длительного периода времени. Любое изменение в землепользовании должно быть научно обосновано.

Обеспечение этого вопроса, организация рационального использования и охраны земель, создание на всех территориях равных условий для развития всех видов хозяйства осуществляется посредством обустройства межхозяйственных земель.

### ***Материалы и методы***

В ходе написания данной статьи использовались общенаучные методы, такие как теоретический анализ, сравнение, системный и структурно-функциональный анализ. Метод теоретического анализа использовался для изучения понятия целевого использования земель. Также при написании статьи использовались следующие методы: методы сбора данных – нормативные правовые акты, методические рекомендации и иные документы, статистический анализ данных. Для написания статьи использовались несколько групп источников, составляющих эмпирическую базу: законодательные и иные нормативные документы, регулирующие проблему исследования; публикации государственных, политических, общественных деятелей, экспертов и ученых по вопросам использования сельскохозяйственных земель, и деградации; аналитические отчеты, статистические материалы; публикации и материалы СМИ.

### ***Результаты и обсуждение***

Согласно Земельного кодекса РК земельный фонд нашей страны включает семь категорий земли, разделенных по целевому назначению [2]. Земельные ресурсы необходимы для ведения хозяйственного или иного вида деятельности в целях удовлетворения материальных, социальных и других потребностей общества.

На сегодняшний день земельный фонд, используемый Казахстаном, составляет 262 931 тысяч га. Согласно анализа данных за 2021-2022 гг. мы видим, что в распределении площадей по категориям земель ежегодно происходят какие-либо изменения (табл. 1).

**Таблица - 1.** Динамика земельного фонда по категориям земель за 2021-2022 гг., тыс. га

Категории земель	2021	2022
Земли сельскохозяйственного назначения	113 961,4	115 966,2
Земли населенных пунктов	24 288,7	24 592,8
Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности, зоны ядерной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения	2 239,1	2 273,0
Земли ООПТ, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	7 810,7	7 811,3
Земли лесного фонда	22 435,3	22 963,5
Земли водного фонда	4 206,5	4 209,4
Земли запаса	87 989,1	85 114,6
<b>Итого</b>	<b>262 930,8</b>	<b>262 930,8</b>

Примечание: источник - Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель в Республике Казахстан за 2022 год.

Такие изменения в площадях категорий земель происходят по причине перевода земель из одной категории в другую – в связи с предоставлением земельных участков для различных целей. Более подробно остановимся на сельскохозяйственных землях, которые занимают большую площадь по сравнению с другими категориями.

Земельные ресурсы являются важнейшим видом природных ресурсов, к которым относятся все земли независимо от целевого назначения, категории и формы собственности. Сегодня сельскохозяйственные земли не используются по причине различных экономических, социальных, юридических и природных факторов, последние мы рассмотрим в этой статье. Условно, мы делим сельскохозяйственные земли на два вида: 1) используемые населением для ведения нетоварного сельскохозяйственного производства и иных целей; 2) используемые в товарном сельскохозяйственном производстве организациями, предприятиями и хозяйствами [3].

В Казахстане преобладает государственная собственность на земли сельскохозяйственного назначения, а доля частной собственности составляет 1,2% земель этой категории. Частная собственность подразумевает рациональное использование и охрану земель, то есть заботу о возделываемом участке, но ее монополизация приведет к обратному эффекту, собственник может из своих личных интересов продать плодородные земли для несельскохозяйственного использования, своего рода земля станет предметом спекуляции [4].

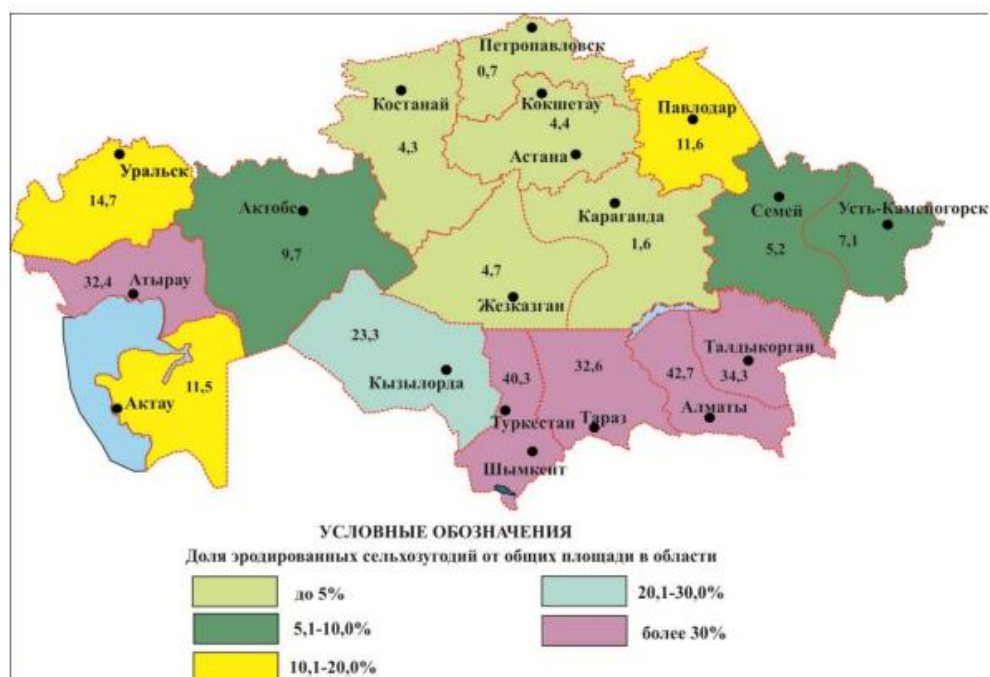
Особого внимания для изучения требуют деградированные сельскохозяйственные угодья. Интенсивный, а местами и хищнический характер ведения сельского хозяйства привел к ухудшению экологического состояния почв, прежде всего, по причине ветровой и водной эрозии, переувлажнения, заболочивания и подтопления. К наиболее распространенным негативным воздействиям в пределах урбанизированных территорий можно отнести загрязнение и захламление земель промышленными и бытовыми отходами, а также разрушение почвенного покрова.

По данным качественной характеристики земель в Республике Казахстан числится более 90 млн. га эродированных и эрозионно-опасных земель, из них фактически эродированных – 29,3 млн. га [1, с. 138].

Согласно статистике, в Казахстане подверженных ветровой эрозии (дефлированных) насчитывается 24,2 млн. га или 11,3 % сельскохозяйственных угодий (рисунок -1).

Дефлированные почвы можно разделить на три подгруппы: слабдефлированные, к которым относятся слабдефлированные почвы однородными контурами и их комплексы со средне – и сильнодефлированными 10-30 % и песками 30-50 %. Общая площадь составляет 2,2 млн. га (9,1 %); среднедефлированные, к которым относятся среднедефлированные почвы однородными контурами, их комплексы со средне –, сильнодефлированными от 30 до 50% и с песками 30-50 %, а также песчаные почвы равнинной территории светло-каштановой, бурой и серо-бурой зон и подзон. Общая площадь составляет 4,9 млн. га (20,2 %); сильнодефлированные, к которым относятся сильнодефлированные почвы однородными контурами, комплексы с их преобладанием, комплексы среднедефлированных почв с сильнодефлированными от 30 до 50 %, а также все пески. Общая площадь составляет 17,1 млн. га (70,7 %) [1, с.138-139, 5].

Основные площади сельскохозяйственных угодий, подверженных ветровой эрозии, находятся в Алматинской области – около 5 млн. га, Атырауской и Туркестанской – по 3,1 млн. га, Кызылординской – 2,8 млн. га, Жамбылской и Актюбинской – более чем по 2,0 млн. га. Наибольшая доля эродированных сельскохозяйственных угодий (более 30 % от их общей площади) находится в Алматинской, Атырауской и Туркестанской областях. Наименьший удельный вес эродированных земель (до 5 %) в составе сельскохозяйственных угодий числится в Акмолинской, Карагандинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях [1, с.139, 6].



**Рисунок 1.** Эродированность сельскохозяйственных угодий

Примечание: источник - Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель в Республике Казахстан за 2022 год.



В республике на значительных площадях происходит загрязнение почвенно-растительного покрова тяжелыми металлами, нефтепродуктами и сложными органическими веществами, которое связано с выбросами промышленных предприятий и транспорта.

По данным земельного баланса по состоянию на 1 ноября 2022 года в республике числится 244,8 тыс. га нарушенных земель, на которых размещаются отвалы вскрышных и горных пород, хвостохранилища, золоотвалы, карьеры угольных и горных разработок, нефтяные поля и амбары. Наибольшее количество нарушенных земель находится в Мангистауской, Карагандинской, Костанайской, Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Актюбинской, Павлодарской областях [1, с.146,].

Как отмечает, сельскохозяйственные земли вокруг промышленных объектов различного типа могут содержать токсичные элементы в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации в десятки и сотни раз [7].

Уменьшение объема выпускаемой продукции и размера получаемого дохода происходят при наличии в границах землепользований деградированных земель. Размеры ущерба зависят от вида деградации, которые можно разделить по нескольким направлениям:

- истощение питательных веществ, дегумификация на сельскохозяйственных землях;
- эрозия на пахотных землях;
- засоление на орошаемых землях и осолонцевание земель;
- опустынивание территорий;
- переувлажнение и заболачивание;
- потеря ценных земель в результате прокладки дорог, строительства промышленных объектов;
- загрязнение тяжелыми металлами.

Деградация происходит по причине неэффективного использования земельных ресурсов, включающей в себя применение повышенных норм минеральных удобрений, медленный переход на инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур игнорирование мероприятий по повышению качества почвенного покрова.

В настоящее время в категорию неиспользованных земель входит часть земель, относящихся к землям среднего качества, которые можно после определенного комплекса восстановительных работ вовлечь в пашню [8].

Стоит упомянуть и о пастбищах, по результатам исследований можно отметить, что используемые пастбища находятся в основном вокруг населенных пунктов. В результате перенасыщения поголовья скота пастбища, которые находятся недалеко от населенных пунктов, деградированы [9].

В Казахстане не соблюдается рациональное использование земельных ресурсов, воспроизводство продуктивного потенциала сельскохозяйственных земель. Поскольку процессы земельного реформирования происходят медленно, земельный вопрос стал крайне монетизированным, а передача земли, настоящим хозяйствам – практически заблокирована. В связи с этим обострились возможности сохранения рационального использования и расширенного воспроизводства земельных ресурсов в качестве базиса устойчивого развития Казахстана.

Механизм формирования устойчивого и эффективного использования сельскохозяйственных земель с учетом его экологической составляющей представляет собой целостную совокупность методов и инструментов, с помощью которых организуются, регулируются и координируются процессы использования земель и их охраны, обеспечивается воспроизводство плодородия почв как природно-ресурсного элемента общественного богатства и специфического экологического блага. На сегодня использование сельскохозяйственных земель должно осуществляться на экологической основе, то есть при обеспечении экологического равновесия на прилегающих территориях в процессе взаимодействия человека и природы, согласование экологических и экономических интересов [10].

Даниярова М.Т. предлагает внести изменения и дополнения в классификацию отнесения сельхозугодий к определенному виду угодья для вовлечения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот [5 с.185].

Важные причины роста пустующих сельскохозяйственных земель – отсутствие финансовых и технических возможностей обработки почвы для возделывания сельскохозяйственной продукции, миграция сельского населения в города [11]. Должна быть научная обоснованность ввода неиспользуемых участков земли в хозяйственный оборот: экономическая, социальная, экологическая потребность в данном процессе.

### **Выводы**

Реформы 1990-х гг. привели к наращиванию процессов исключения продуктивных земель из сельскохозяйственного оборота, их деградации и сокращению объемов сельскохозяйственного производства, в то время как государство в некоторой степени самоустранилось от управления землей, оставив за собой главным образом функции кадастрового учета и контроля за целевым использованием.

Сельскохозяйственные земельные ресурсы определяются как используемые в сельском хозяйстве земли или пригодные для него. Анализ земельных ресурсов, оценка их состояния позволяют собственникам принимать решения о характере их использования. Вместе с тем, немаловажным является определение эффективности использования земельного потенциала, который различается в зависимости от долгосрочных и краткосрочных условий использования земли.

Деградационные процессы на сельскохозяйственных землях показывают, что земли должны использоваться способами, обеспечивающими не только повышение эффективности производства, но и способствовать сохранению экологических систем через экологизацию и регулированию устойчивого землепользования.

По причине миграции трудоспособного населения в город уменьшаются площади сельскохозяйственных земель. Такая тенденция негативно сказывается на производственных показателях в частности и продовольственной безопасности государства в целом. Таким образом, усиливается значимость развития земельных отношений в сельском хозяйстве.

### **Список литературы**

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель в Республике Казахстан за 2022 год – г. Нур-Султан: Комитет по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, 2022 (дата обращения: 20.02.2024 г.)
2. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 с изменениями и дополнениями (дата обращения: 20.01.2024 г.)
3. Волков Н.С., Липски С.А. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017, 2, 5-10.
4. G. Aitkhozhayeva, K.Tireuov, T.Pentauev. Land Policy and Land Market Activity in Kazakhstan. Journal of Environmental Management and Tourism, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 590-596, aug. 2019. ISSN 2068-7729.
5. Даниярова М.Т. Качественное состояние сельскохозяйственных земель Республики Казахстан. Проблемы агрорынка. 2020;(4):183-190. <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.23>
6. Докукин П.А., Курмачев Р.Д. Повышение устойчивости землепользований на деградированных землях в регионах Казахстана. Проблемы агрорынка. 2017;(1):112-116.

7. Жилдикбаева А.Н., Жыргалова А.К., Нилиповский В.И. Влияние тяжелых металлов на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. *Проблемы агрорынка*. 2022;(4):148-155. <https://doi.org/10.46666/2022-4.2708-9991.16>
8. Айтхожаева Г.С., Анарбаев Е.А., Нилиповский В.И. Повышение качества сельхозугодий с учетом мелиорации в Туркестанской области Республики Казахстан. *Проблемы агрорынка*. 2022;(3):176-183. <https://doi.org/10.46666/2022-3.2708-9991.20>
9. Муталипова К.К. Пастбищные угодья Казахстана: рациональное использование. *Проблемы агрорынка*. 2023;(3):220-227. <https://doi.org/10.46666/2023-3.2708-9991.22>
10. Анарбаев Е.А., Айтхожаева Г.С., Пентаев Т.П., Жилдикбаева А.Н., Бегарип Г., Принципы устойчивого землепользования сельскохозяйственных земель Туркестанской области, Исследования и результаты, 2023, 3(99), 326-335
11. Арзамасцева Н.В. Неиспользуемые сельскохозяйственные земли: проблема и перспективы. *Экономика и предпринимательство*, 2021,1, 572-575.

### References

1. Svodnyi analiticheskii otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Respublike Kazakhstan za 2022 god – g. Nur-Sultan: Komitet po upravleniyu zemel'nymi resursami Ministerstva sel'skogo khozyaistva Respubliki Kazakhstan, 2022 (data obrashcheniya: 20.02.2024 g.)
2. Zemel'nyi kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20 iyunya 2003 s izmeneniyami i dopolnениями (data obrashcheniya: 20.01.2024 g.)
3. Volkov N.S., Lipski S.A. Pravovye i zemleustroitel'nye mery po vovlecheniyu neispol'zuemykh zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya v khozyaistvennyi oborot i obespecheniyu ikh effektivnogo ispol'zovaniya. *Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'*, 2017, 2, 5-10.
4. G. Aitkhozhayeva, K.Tireuov, T.Pentauev. Land Policy and Land Market Activity in Kazakhstan. *Journal of Environmental Management and Tourism*, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 590-596, aug. 2019. ISSN 2068-7729.
5. Daniyarova M.T. Kachestvennoe sostoyanie sel'skokhozyaistvennykh zemel' Respubliki Kazakhstan. *Problemy agrorынка*. 2020;(4):183-190. <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.23>
6. Dokukin P.A., Kurmachev R.D. Povyshenie ustoichivosti zemlepol'zovaniya na degradirovannykh zemlyakh v regionakh Kazakhstana. *Problemy agrorынка*. 2017;(1):112-116.
7. Zhildikbaeva A.N., Zhyrgalova A.K., Nilipovskii V.I. Vliyanie tyazhelykh metallov na plodorodie pochv i urozhainost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. *Problemy agrorынка*. 2022;(4):148-155. <https://doi.org/10.46666/2022-4.2708-9991.16>
8. Aitkhozhayeva G.S., Anarbaev E.A., Nilipovskii V.I. Povyshenie kachestva sel'khozugodii s uchetom melioratsii v Turkestanskoi oblasti Respubliki Kazakhstan. *Problemy agrorынка*. 2022;(3):176-183. <https://doi.org/10.46666/2022-3.2708-9991.20>
9. Mutalipova K.K. Pastbishchnye ugod'ya Kazakhstana: ratsional'noe ispol'zovanie. *Problemy agrorынка*. 2023;(3):220-227. <https://doi.org/10.46666/2023-3.2708-9991.22>
10. Anarbaev E.A., Aitkhozhayeva G.S., Pentaev T.P., Zhildikbaeva A.N., Begarip G., Printsipy ustoichivogo zemlepol'zovaniya sel'skokhozyaistvennykh zemel' Turkestanskoi oblasti, Issledovaniya i rezul'taty, 2023, 3(99), 326-335
11. Arzamastseva N.V. Neispol'zuemye sel'skokhozyaistvennye zemli: problema i perspektivy. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2021,1, 572-575.

*Н.Ш.Жұмағалиева<sup>1</sup>, Г.С.Айтхожаева<sup>1\*</sup>, Т.П.Пентаев<sup>2</sup>, А.Н.Жілдікбаева<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан  
nurgulia\_89@mail.ru, g.aitkhozhayeva@mail.ru, a.zhildikbaeva@mail.ru*

*<sup>2</sup> атындағы Қазақ ұлттық университеті. әл-Фараби, Алматы, Қазақстан, [t-p-12@mail.ru](mailto:t-p-12@mail.ru)*

## **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ДЕГРАДАЦИЯЛАНУЫН ЕСКЕРІП ПАЙДАЛАНБАУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ТАЛДАУ**

### **Аңдатпа**

Қазақстандағы пайдаланылмай жатқан ауыл шаруашылығы жерлерінің мәселесі бүгінгі таңда өзекті болып отыр. Соңғы отыз жылда ауылшаруашылық жерлерінің көлемі күрт қысқарды. Қазақстан жер көлемі жөнінен әлемде 9-шы орында тұрған орасан зор жер әлеуетіне ие, бірақ ауыл шаруашылығына жарамды бұл аумақтардың көпшілігі жекенің қолында бос. 2023 жылы 4,6 миллион гектар жер мемлекет меншігіне қайтарылса, барлығы 2022 жылдың басынан бері 10 миллион гектар жер қайтарылды. Бұл мақаланың мақсаты - деградация процестерінің мәселелерін зерттеу және ауыл шаруашылығы жерлерінің жағдайын талдау. Авторлар осы мақалада ауыл шаруашылығы алқаптарының сандық және сапалық жағдайының өзгеру динамикасын көрсетіп, ауыл шаруашылығы жерлерінің күйінің деградациялық өзгерістерінің себептерін ашып, деградация процестерінің дамуының салдарын анықтайды. Бұл мақаланы жазу барысында теориялық талдау, салыстыру, жүйелік және құрылымдық-функционалдық талдау сияқты жалпы ғылыми әдістер қолданылды. Нәтижелер – ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдаланудың өзгеру динамикасы көрсетіліп, деградация процестерінің түсінігі ашылды және ауыл шаруашылығы жерлерінің жай-күйінің өзгеруіне талдау жасалды, ауыл шаруашылығы жерлерін деградацияға байланысты өзгерістер себебінен пайдаланбаудың экологиялық, экономикалық және әлеуметтік салдары анықталады.

**Кілт сөздер:** тиімділік, ауылшаруашылық жерлері, жер учаскелері, жерге орналастыру, жерді пайдалану, тозуы, пайдаланылмайтын жерлерді игеру, жарамсыздығын бағалау критерийлері, пайдаланылмайтын жерлер, тұрақты жер пайдалану.

*N.Sh.Zhumagalieva<sup>1</sup>, G.S.Aitkhozhayeva<sup>1\*</sup>, T.P.Pentaev<sup>2</sup>, A.N.Zhildikbaeva<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
nurgulia\_89@mail.ru, g.aitkhozhayeva@mail.ru, a.zhildikbaeva@mail.ru*

*<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, [t-p-12@mail.ru](mailto:t-p-12@mail.ru)*

## **ANALYSIS OF PROBLEMS OF NON-USE OF AGRICULTURAL LAND IN CONSIDERATION OF THEIR DEGRADATION**

### **Abstract**

The problem of unused agricultural land in Kazakhstan is currently relevant. Over the past thirty years there has been a sharp decline in agricultural land area. Kazakhstan has enormous land potential, ranking 9th in terms of area in the world, but most of these territories suitable for agriculture are empty in private hands. In 2023, 4.6 million hectares of land were returned to the state, and in total, since the beginning of 2022, 10 million hectares have already been returned. The purpose of this article is to study the problems of degradation processes and analyze the condition of agricultural lands. The authors in this article show the dynamics of changes in the quantitative and qualitative state of agricultural lands, reveal the causes of degradation changes in the state of agricultural lands, and identify the consequences of the development of degradation processes. In the course of writing this article, general scientific methods were used, such as theoretical analysis, comparison, systemic and structural-functional analysis. Results - the dynamics of changes in the use of agricultural lands

are shown, the concept of degradation processes is revealed, and changes in the state of agricultural lands are analyzed, and the environmental, economic and social consequences of the non-use of agricultural lands due to degradation changes are identified.

**Key words:** efficiency, agricultural land, land plots, land management, land use, degradation, development of unused lands, criteria for assessing unsuitability, unused lands, sustainable land.

МРНТИ 68.45.75

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/23>

*А.М. Хамчукова<sup>1\*</sup>, К.Н. Плахов,<sup>1</sup> А.Б. Туганбеков<sup>1</sup>, Б.А. Кентбаева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Лаборатория Биоэкологии и охотоведения Института Зоологии Республики Казахстан, г.Алматы, Казахстан, [anna.khamchuykova@zool.kz](mailto:anna.khamchuykova@zool.kz)\**

<sup>2</sup>*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г.Алматы, Казахстан, [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)*

## АНАЛИЗ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### *Аннотация*

Понимание экономики охотничьего хозяйства в современных условиях необходимо для эффективного управления этой отраслью со стороны государства и формирования рынков потребления продукции охотничьего хозяйства (внутреннего и внешнего). Проводимые государством в этой сфере преобразования направлены на повышение рентабельности и социальной роли охотничьего хозяйства. Успех этого процесса зависит от совокупного понимания биологических, правовых и экономических составляющих ведения охотничьего хозяйства. В статье дана характеристика охотэкономических показателей субъектов охотничьего хозяйства за охотничий сезон 2021 г. на примере Алматинской области, и приведены результаты анализа их рентабельности. Для проведения анализа были использованы сведения из отчетов об охотхозяйственной деятельности за 2021 г., подаваемые охотпользователями в государственный орган, уполномоченный в области охраны, воспроизводства и использования животного мира - Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Показана также динамика численности видов животных, являющихся объектами охоты в регионе, за трёхлетний период – как возобновляемого ресурса, на устойчивом использовании которого базируется охотничье хозяйство. На основании полученных данных предложена классификация охотничьих хозяйств по экономическим показателям. Было установлено, что прибыль даже высокорентабельных охотничьих хозяйств формируется за счет экономии на содержании егерской службы, охране диких животных, проведении необходимых охотхозяйственных и биотехнических мероприятий. Такой способ ведения охотничьего хозяйства является экстенсивным и может повлечь за собой нежелательные последствия, среди которых деградация угодий и сокращение числа охотничьих животных. Знание экономической составляющей ведения охотничьего хозяйства важно, как для эффективного управления этой отраслью со стороны государства, так и для снижения рисков, связанных с его ведением, обеспечения его окупаемости и повышения привлекательности для потенциальных инвесторов.

**Ключевые слова:** охотничье хозяйство, рентабельность, егерь, экономические показатели, биотехнические мероприятия, охрана животных, дичеразведение, устойчивое использование, социальный эффект.

### ***Введение***

Как показывает мировая практика, рациональное и эффективное ведение охотничьего хозяйства способно обеспечить население охотничьей продукцией и стать доходной частью экономики государства. Обороты этой отрасли в странах с развитых охотничьим хозяйством составляют миллиарды долларов. Так в одной только Великобритании охота ежегодно приносит казне доход в 3,3 млрд. евро, около 300 млн. из которых тратится на сохранение окружающей среды, и обеспечивает работой с полной занятостью 74 000 человек [1]. Охотничье хозяйство Франции в 2015 году пополнило бюджет страны на 3,6 млрд. евро и обеспечило 25800 рабочих мест. В Италии в отрасли занято 43 тыс. человек, а охотники тратят каждый год около 3,26 млрд. евро. В 2022 году в США объем рынка ценных бумаг данного сектора экономики составил 902,2 млн долларов [2].

В нашей стране ситуация в сфере охотничьего хозяйства выглядит иначе. В Казахстане экономические показатели охотхозяйственной деятельности не достигли даже самоокупаемости и абсолютное большинство охотничьих хозяйств являются убыточными. Затраты охотпользователей более чем в шесть раз превышают доходы от охотохозяйственной деятельности [3]. На сегодняшний день рентабельна лишь десятая часть из более чем 700 закреплённых охотничьих хозяйств.

Для существенных позитивных преобразований в сфере охотничьего хозяйства Казахстана необходимо принятие ряда мер политического, экономического и управленческого характера. Это невозможно без предварительного проведения всестороннего, глубокого экономического анализа деятельности отрасли. Такой анализ должен основываться на оценке деятельности охотничьих хозяйств, их имущественно-финансового состояния и выявлении неиспользованных резервов. Так как охотничье хозяйство Республики Казахстан, как отрасль экономики, находится на этапе становления, экономический анализ должен быть направлен, в конечном счёте, на поиск путей повышения эффективности его деятельности, наиболее рационального и эффективного использования основных фондов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, устранения излишних издержек и потерь, устойчивое использование природных ресурсов. Иными словами - для достижения наибольших результатов при наименьших затратах.

Одним из важных аспектов экономического анализа охотничьей отрасли является анализ рентабельности действующих охотничьих хозяйств, так как в условиях рыночных отношений главным критерием оценки эффективности деятельности любого предприятия является его прибыльность и рентабельность. Достижению их высокого уровня способствует глубокое экономическое исследование формирования финансовых результатов деятельности как основы принятия взвешенных решений по их экономическому регулированию, влиянию ряда факторов, которые формируют такие результаты [4].

Прибыль показывает абсолютный эффект деятельности предприятия без учета ресурсов, вложенных предприятием для осуществления своей деятельности, поэтому его следует дополнять показателями рентабельности, которые и характеризуют степень доходности предприятия. Рентабельность – это качественный, стоимостный показатель, характеризующий уровень отдачи вложенных затрат или уровень использования ресурсов, которые имеются в наличии предприятия, связанный с достижением определенного хозяйственного результата. Предприятие является рентабельным, если сумма выручки от всех видов деятельности отчетного периода покрывает не только расходы, но и ее достаточно для образования прибыли. Таким образом, рентабельность характеризует результативность (эффективность) работы предприятия, дает представление о способности предприятия увеличивать свой вложенный капитал [5].

Целью исследований стало определение экономической эффективности ведения охотничьего хозяйства на примере Алматинской области.

Вопросы, подлежащие изучению:

1. Экономические показатели охотничьего хозяйства Алматинской области;

2. Рентабельность охотничьего хозяйства Алматинской области;

3. Сравнительный анализ затрат на ведение охотничьего хозяйства в зависимости от уровня их рентабельности.

Понимание экономики охотничьего хозяйства в современных условиях необходимо для эффективного управления этой отраслью со стороны государства и формирования рынков потребления продукции охотничьего хозяйства (внутреннего и внешнего). Это повысит привлекательность охотничьего хозяйства для потенциальных инвесторов, позволит снизить риски, связанные с его ведением, и обеспечит его окупаемость [6].

#### ***Методы и материалы***

Комплексный анализ рентабельности выполнен за 2021 г. на примере охотничьих хозяйств Алматинской области Республики Казахстан (позднее, с 8 июня 2022 года, она была разделена на две области – Алматинскую и Жетысуйскую - в соответствии с указом Президента Республики Казахстан № 887 от 4 мая 2022 года [7]. Такой выбор объясняется, прежде всего, тем, что в пределах ранее существовавшей области были максимально представлены основные типы зональных экосистем Казахстана – горные и пустынные, на долю которых приходится 55% территории Казахстана [8]. Кроме того, для всех охотхозяйств региона выполнено внутривладельческое охотоустройство и отвод границ, что позволяет считать предоставляемые ими сведения наиболее объективными. Всего на территории Алматинской области, по состоянию на 2021 год, имелось 121 закреплённое охотничье хозяйство на суммарной площади 5 012 248 га.

Для проведения анализа рентабельности были использованы сведения из ежегодных отчетов об охотхозяйственной деятельности за 2021 г., подаваемые охотпользователями в государственный орган, уполномоченный в области охраны, воспроизводства и использования животного мира - Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан [9]. В ходе анализа основное внимание уделялось таким аспектам деятельности охотничьих хозяйств, как биологический потенциал и оценка качества угодий, биотехнические мероприятия (влияние на биологический потенциал), трудовые ресурсы, экономические условия (доходы, расходы и окупаемость деятельности).

Расходы на ведение охотничьего хозяйства складываются из затрат на охрану охотничьих животных и борьбу с браконьерством, оплату труда (администраторы, егерская и охотоведческая служба, сторожа, прочие работники, оплата по нарядам). Важной статьёй затрат является строительство, реконструкция и капитальный ремонт домов охотника и объектов инфраструктуры. Так же значимым показателем является удельный вес затрат на биотехнические мероприятия по сохранению и воспроизводству диких животных в общей сумме затрат на ведение охотхозяйственной деятельности [10].

Общие доходы от ведения охотничьего хозяйства складываются из доходов от реализации охотничьих путевок, разовых разрешений и охотничьих путевок к ним, от реализации продукции охоты, из прочих доходов. Из них отдельной строкой выделяют доходы от иностранного охотничьего туризма.

Рентабельность хозяйства формируется под воздействием группы взаимосвязанных факторов, которые по своему составу оказывают разнородное влияние на результаты его хозяйственной деятельности [4]. Основными показателями для расчета рентабельности служат данные о доходах, расходах и прибыли охотничьего хозяйства за определенный период.

Используя значения показателя рентабельности, предприятие может прогнозировать прибыль; анализировать окупаемость затрат; сопоставлять характеристики с конкурентами; обосновать вложения; исследовать динамику эффективности деятельности предприятия [11].

#### ***Результаты и обсуждение***

Ведение охотничьего хозяйства невозможно без точного учета ресурсов охотничье-промысловых видов животных, контроля их состояния и четкого планирования объемов

необходимых работ по охране, воспроизводству, биотехнии, как основных составляющих их устойчивого использования [12].

Рациональная эксплуатация ресурсов охотничьих видов животных является одним из основных средств поддержания биологической полноценности, высокой продуктивности и жизнеспособности популяций. Она увеличивает репродуктивный потенциал, сокращает непроизводительные потери и повышает жизнеспособность оставшихся особей. В тоже время, чрезмерная эксплуатация ресурсов популяций животных может привести к сокращению их численности, вплоть до деградации и исчезновения с необратимыми последствиями. Оптимальным режимом эксплуатации следует считать такой, при котором изымаемая часть популяции полностью восстанавливается ежегодно, т.е. когда уровень изъятия не превышает естественный прирост. Таким путём достигается устойчивое использование возобновляемых ресурсов, к каковым также относят охотничьи виды животных.

#### Характеристика охотничьей фауны

На территории Алматинской области обитают 475 видов наземных позвоночных животных или 57% видов фауны Казахстана, в том числе 353 вида птиц, 88 видов млекопитающих. Из числа видов, являющихся объектами охоты, здесь обитают:

Млекопитающие:

Копытные: марал, сибирский горный козел, сибирская косуля, кабан, сайгак.

Пушные: обыкновенная белка, жёлтый суслик, серый сурок, ондатра, зайцы (песчаник и беляк), волк, лисица, корсак, солонгой, ласка, горностай, американская норка, степной хорёк, барсук.

Птицы:

Водоплавающие и околоводные (гнездящиеся и пролётные): кряква, серая утка, чирок-свиистунок, огарь, пеганка, шилохвость, чирок-трескунок, лысуха, кулики;

Курообразные: фазан, тетерев, кеклик, бородастая куропатка, гималайский улар, перепел.

Голубеобразные: сизый голубь, вяхирь, клинтух, большая горлица, обыкновенная горлица [13].

На изъятие сайгаков, их частей и дериватов, на всей территории республики действовал мораторий, продлённый до 2024 года приказом и.о. Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 июля 2015 года № 190 [14].

Численность основных видов животных, являющихся объектами охоты, за анализируемый период показана в таблице 1.

**Таблица 1** - Динамика численность видов животных, являющихся объектами охоты, на территориях закреплённых охотхозяйств Алматинской области за 2019-2021 гг.

№	Вид животного	Динамика численности животных, являющихся объектами охоты		
		2019	2020	2021
1	Корсак	380	395	372
2	Лисица	6271	4770	5041
3	Горностай	476	н/д *	491
4	Барсук	5530	4892	6811
5	Кабан	10297	7266	10377
6	Сибирская косуля	15823	10648	16888
7	Марал	8166	5285	8626
8	Сибирский горный козел	18752	11232	19061
9	Сурок	71415	46552	72692
10	Ондатра	99824	97387	115474
11	Зайцы	109838	110596	113557
12	Волк	1217	1977	425
13	Гуси	15528	23866	25955



14	Утки	590964	656631	651708
15	Куропатки	26678	24013	29466
16	Тетерев	13560	16611	15303
17	Улар	12389	8637	13507
18	Кеклик	49242	61287	58183
19	Кулик	11850	12300	10950
20	Перепел	41195	46648	59583
21	Фазан	198528	171176	196600
22	Лысуха	102761	99955	105861
23	Голубь	55496	58584	69781
Итого:		1464963	1478731	1606287

\* н/д – нет данных

Динамика численности видов животных, отнесенных к объектам охоты за период 2019-2021 гг. показывает стабильный прирост численности по всем видам животных, что является основой для рационального ведения охотничьего хозяйства в данном регионе. Снижение показателей численности по некоторым видам животных за 2020 год связана с неполными учетными работами за этот период из-за карантина, что косвенно подтверждают данные учетов за 2021 год.

#### Характеристика охотничьего хозяйства

В Алматинской области спроектировано 132 охотничьих хозяйств, из них закреплены за субъектами охотничьего хозяйства 121, и 11 находятся в резервном фонде.

Общая площадь охотничьих угодий области составляла 14 млн. 478 тыс. 160 га. Площадь охотничьих угодий, закрепленных за охотпользователями, 5 млн. 012 тыс. 248 га.

Из них:

1. Охотхозяйства, закрепленные за обществами охотников и рыболовов - расположены на 878 тыс. 286 га. (17,52 % от общей площади);
2. Охотхозяйства, закрепленные за товариществами с ограниченной ответственностью, занимают 3 млн. 410 тыс. 241 га. (68,04 % от общей площади);
3. Охотхозяйства, закрепленные за крестьянскими хозяйствами (КХ) и индивидуальными предпринимателями – 723 тыс. 720 га. (14,44 % от общей площади) (рисунок 1).

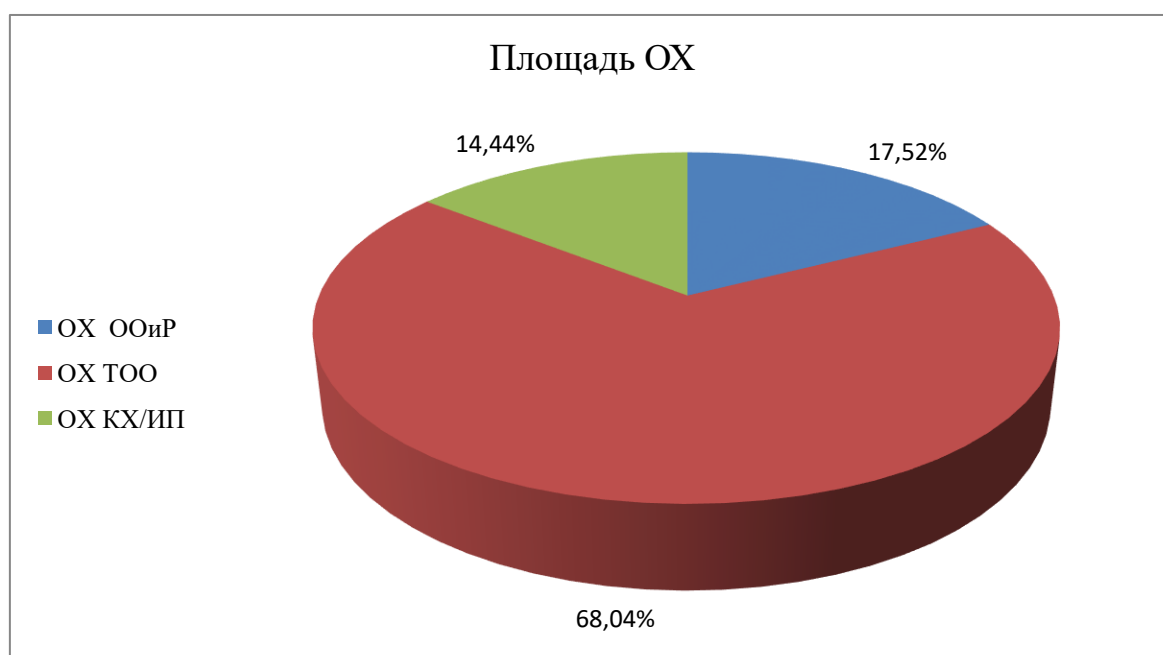


Рисунок 1 – Площади охотничьих хозяйств Алматинской области (%)

Штат егерской службы охотхозяйств в 2021 году составил 279 человек, охотоведов 102 человека, прочих работников 51 человек. Однако во многих охотхозяйствах заработную плату платят или в сезон охоты или она очень низкая. В связи с этим, егеря и охотоведы вынуждены работать также в других сферах деятельности (не имеющие отношения к охотхозяйству). Все эти факторы сказываются на снижении эффективности их работы.

При этом следует отметить социальный эффект от деятельности охотничьих хозяйств в виде создания постоянных рабочих мест для местного населения, живущего в отдаленной и труднодоступной местности и порой не имеющих альтернативного источника дохода, чем и пользуются, в итоге, охотпользователи.

Материально-техническая база охотничьих хозяйств Алматинской области представлена в таблице 2.

**Таблица 2** - Суммарная материально-техническая база охотничьих хозяйств Алматинской области

№	Транспорт	Количество (ед)
1	Автотранспорт	266
2	Трактора	32
3	Мотоциклы	38
4	Лошади	355
Итого:		691

Практически весь транспорт охотхозяйства используют на условиях договоров аренды. Егеря охотничьих хозяйств не имеют приборов ночного видения, оборудования для полевых выездов, квадрокоптеров (таблица 3).

**Таблица 3** - Оснащенность егерской службы охотничьих хозяйств Алматинской области

№	Оснащенность егерской службы	Количество (ед)
1	Служебное оружие	0
2	Средства связи	374
3	Спецодежда	438
4	Егерские кордоны	127
Итого:		939

Всего в 2021 году проведены следующие биотехнические мероприятия: сооружено и устроено 335 кормушек для копытных животных, организовано 438 подкормочных площадок, установлено 690 солонцов и 1496 аншлагов.

В рамках борьбы с браконьерством и нарушениями Правил охоты в 2021 году егерями охотхозяйств Алматинской области было составлено 3 протокола и возбуждено 1 уголовное дело.

Дичеразведением в регионе занимаются 3 субъекта охотничьего хозяйства. Основными объектами дичеразведения в Алматинской области служат тугайный олень, кабан, фазан семиреченский. Среди довольно успешных проектов по дичеразведению в регионе можно выделить следующие:

1. Разведение дикого кабана и тугайного оленя в охотничьем хозяйстве «Тасмурын». На данный момент в хозяйстве имеются 40 голов оленя. За период 8 лет произведен выпуск в природу более 80 голов дикого кабана. Произведена успешная реинтродукция кабана в Жамбылском районе Алматинской области.

2. Разведение и успешная реинтродукция тугайного оленя в охотничьем хозяйстве «Карачингиль». В настоящее время численность достигает 800 голов и служит ядром расселения в ООПТ и охотничьи хозяйства Алматинской, Жетысуйской и Туркестанской областей.

В регионе ежегодно несколько раз в году государственными и не государственными организациями проводятся различные семинары и совещания по вопросам развития дичеразведения. На опыте охотпользователей, занимающихся дичеразведением, предлагаются различные пути развития данной отрасли. При этом всеми пользователями поднимается вопрос необходимости государственного финансирования или субсидирования для первоначального обустройства фермерского хозяйства (постройка вольеров и хозяйственных построек, приобретение маточного поголовья, аренда или приобретение земельных участков под ведения фермерского хозяйства и т.д.).

Для расчёта прибыли и рентабельности охотничьих хозяйств Алматинской области нами были использованы данные о доходах (от реализации путевок и лицензий) и основных расходов хозяйств, такие как фонд оплаты труда, расходы на ежегодные учеты животных, на проведение охранных и биотехнических мероприятий, затраты на внутрихозяйственные, охотхозяйственные и прочие расходы на содержание хозяйств (таблица 4).

**Таблица 4 - Анализ рентабельности ведения охотничьего хозяйства Алматинской области (по отчетным данным охотпользователей за 2021 год)**

№ ОХ	Наименование ОХ	Площадь ОХ (га)	Расходы на ведение охотничьего хозяйства (тыс.тенге)							Итого: Расходы на ведение охотничьего хозяйства (тыс.тенге)	Доход от реализации путевок (тыс.тенге)	Прибыль	Рентабельность
			Заработная плата всех работников	Содержание егерской службы	Проведенные учетных работ	Охрана животных	Биотехнические мероприятия	Внутрихоз. охотустройство	Охотхозяйственные мероприятия				
Охотхозяйства, закрепленные за обществами охотников и рыболовов (ООиР)													
1	Бабатуган	36287	1250	140	30	63	110	0	44	7089	14257	7168	Р*
2	Енбекши-казахское	57038	3718	382	7	63	107	0	0				
3	Курты	33722	952	99	18	63	44	0	0				
4	Дубинское	10252	180	180	20	120	40	0	0	540	129	-411	Н/Р*
5	Кундызды	24026	1918	333	100	40	60	0	312	2763	180	-2583	Н/Р
6	Алакольское	33663	1920	0	30	60	60	0	60	2130	2202	72	Р
7	Манул	12727	1460	4260	300	6500	940	500	50	14010	2416	-11594	Н/Р
8	Каракастек	89428	2589	1086	800	1 500	150	0	0	3539	5041	1502	Р
9	Бартогай	28241	580	1086	450	600	75	0	0	1705	245	-1460	Н/Р
10	Торайгыр	37088	683	1086	450	600	75	0	0	1125	325	-800	Н/Р
11	Самсы	54278	886	1086	300	300	50	0	0	650	993	343	Р
12	Акжарское	21042	360	100	0	50	30	0	0	540	420	-120	Н/Р
13	Сункар	8536	360	100	0	50	30	0	0	540	135	-405	Н/Р
14	Коксерке	14318	360	100	0	50	30	0	0	540	1140	600	Р
15	Ушарал	7483	300	50	0	50	30	0	0	430	102	-328	Н/Р
16	Каратал	41102	1509	0	70	190	260	0	50	2079	927	-1152	Н/Р
17	Сутиген	77290	315	0	70	145	70	0	30	630	689	59	Р
18	Саркандское	33946	465	0	70	272	170	0	35	1012	860	-152	Н/Р
19	Кызылтан	35556	240	0	70	140	70	0	30	550	841	291	Р

20	Рисовые чеки	63815	465	0	70	110	60	0	30	735	396	-339	Н/Р
Всего:		878287	18941	5743	2855	9466	2460	500	641	40606	31297	-9310	
Охотхозяйства, закрепленные за товариществами с ограниченной ответственностью (ТОО)													
21	Кунгей	75815	6776	3869	480	320	1450	0	400	13294	Н/Д*	Н/Д	Н/Р
22	Таласское	65203	510	510	0	0	0	0	0	1020	1070	50	Р
23	Теректы	16924	42	17	50	50	50	0	0	210	Н/Д	Н/Д	
24	Каракуль-дек	15203	1894	0	0	0	2748	0	0	4642	55	-4587	Н/Р
25	«Кураксу»	25304	510	510	0	0	75	0	0	1095	Н/Д	Н/Д	
26	Балхашское	70872	510	510	0	0	40	0	200	1260	Н/Д	Н/Д	
27	Баканаское	126244	850	850	0	0	40	0		1740	Н/Д	Н/Д	
28	Караколь	25582	510	510	0	0	40	0		1060	Н/Д	Н/Д	
29	Караойское	47389	510	510	0	0	40	0		1060	Н/Д	Н/Д	
30	Топарское	45519	128	128	0	0	40	0		295	Н/Д	Н/Д	
31	Кожжиде	78073	850	850	0	0	40	0		1740	Н/Д	Н/Д	
32	Кояндытау	95762	510	0	160	120	160	0	190	1140	497	-643	Н/Р
33	Шаган	46715	400	400	0	0	0	0	0	800	Н/Д	Н/Д	
34	Кетменское	61407	950	950	40	0	40	500	0	2480	Н/Д	Н/Д	
35	Кольжат	42400	55	15	210	0	520	0	0	800	Н/Д	Н/Д	
36	Таукум	33600	510	510	0	0	35	0	0	1055	Н/Д	Н/Д	
37	Богодуховка	13 319	510	510	0	0	35	0	0	1055	Н/Д	Н/Д	
38	Казанколь	75025	900	900	50	0	75	0	0	1925	Н/Д	Н/Д	
39	Карачингиль	10541	28680	1500	300	500	19459	0	100	50539	35	-50504	Н/Р
40	Балтабай	5700	4080	500	250	300	4000	0	100	9230	180	-9050	Н/Р
41	Теренкара	5235	4080	500	250	300	400	0	100	5630	190	-5440	Н/Р
42	Кенсу	37820	1275	1275	0	0	75	0	0	2625	Н/Д	Н/Д	
43	Туюкское	35829	600	600	0	0	80	0	0	1280	Н/Д	Н/Д	
44	Жарсу	14629	0	0	0	0	0	0	0	0	Н/Д	Н/Д	
45	Сумбе	23982	1020	0	65	550	1005	200	500	3340	Н/Д	Н/Д	
46	Айғайтас	12870	1020	0	110	305	307	50	100	1892	Н/Д	Н/Д	
47	Алтынген	15776	2640	708	100	320	20	0	0	3788	Н/Д	Н/Д	
48	Маркатау	55551	870	700	50	105	75	0	0	1800	Н/Д	Н/Д	
49	Райские озера	11821	650	510	45	105	75	0	0	1385	Н/Д	Н/Д	
50	Узынтам	73305	1805	1805	4500	6501	1508	0	0	16119	490	-15629	Н/Р
51	Талдысай	12950	2550	1260	100	700	1700	0	0	6310	Н/Д	Н/Д	
52	Кокпак	19579	3060	1260	100	700	1850	0	0	6970	Н/Д	Н/Д	
53	Рахат тур	83000	4080	1260	100	700	2690	1000	0	9830	Н/Д	Н/Д	
54	Тузколь	49488	1530	510	40	0	100	400	70	2650	Н/Д	Н/Д	
55	Акдала	19298	20961	4227	1383	46105	10520	1750	16281	101226	515	-100711	Н/Р
56	Кендырсакал	7873	413	413	90	550	22	0	0	1488	Н/Д	Н/Д	
57	Тастау	31278	6594	1692	130	950	156	0	19	9541	Н/Д	Н/Д	
58	Кажымукан	5669	950	950	300	450	300	0	250	3200	399	-2801	Н/Р
59	Токжайлау	20520	0	0	0	0	0	0	0	0	Н/Д	Н/Д	
60	Шелек	19239	2640	708	20	0	0	0	0	3368	Н/Д	Н/Д	
61	Кора	98344	600	600	40	40	40	0	0	1320	Н/Д	Н/Д	
62	Шалкодесу	79887	900	900	50	50	50	0	0	1950	Н/Д	Н/Д	
63	Баянкол	41600	2200	820	150	650	350	0	100	4270	28508	24238	Р

64	Нарынкол	13946	980	200	50	300	120	0	50	1700	2947	1247	Р
65	Кокбельсу	39836	1620	120	70	220	210	0	120	2360	536	-1824	Н/Р
66	Айдарлы	10350	810	100	60	200	190	0	110	1470	12	-1458	Н/Р
67	Бакбакты	136920	3840	0	100	0	2230	0	0	6170	1080	-5090	Н/Р
68	Баянжурек	24715	850	850	50	25	25	0	0	1800	Н/Д	Н/Д	
69	Бурля	42449	516	516	50	50	100	0	90	1322	711	-611	Н/Р
70	Ойкарагай	19849	640	150	50	30	105	0	100	1075	Н/Д	Н/Д	
71	Сарыарка	303600	9065	9065	3110	1014	3193	750	637	26834	460	-26374	Н/Р
72	Казатком	10928	128	0	20	30	150	0	50	378	624	247	Р
73	Копберлик	61955	398	0	100	200	150	50	80	978	938	-40	Н/Р
74	Тасмурын	8276	1863	1098	83	619	2629	0	400	6690	410	-6280	Н/Р
75	Дардамты	68856	2102	1338	105	442	97	0	65	4149	645	-3504	Н/Р
76	Богетты	17000	2640	708	0	50	30	0	200	3628	Н/Д	Н/Д	
77	Улкен богетты	24230	1320	354	0	160	0	0	0	1834	Н/Д	Н/Д	
78	Актоган	20750	1704	1104	40	80	50	0	60	3038	281	-2758	Н/Р
79	Ташкарасу	11425	900	100	0	200	800	0	50	2050	705	-1345	Н/Р
80	Алтынколь	50930	1830	1830	60	2	62	0	60	3844	1352	-2492	Н/Р
81	Панфиловский	58716	1830	1830	60	2	62	0	60	3844	2772	-1072	Н/Р
82	Жаланап	28732	1500	510	75	180	100	0	0	2365	Н/Д	Н/Д	
83	Горное	45512	522	146	0	133	35	0	0	836	922	86	Р
84	Чиндалы	14280	1620	80	75	240	400	0	250	2665	Н/Д	Н/Д	
85	Сулысай	13465	2550	1260	100	700	1550	0	0	6160	Н/Д	Н/Д	
86	Калканколь	17957	850	850	0	0	30	0	0	1730	Н/Д	Н/Д	
87	Жанабулак	23581	850	850	0	0	50	0	0	1750	Н/Д	Н/Д	
88	Жасылко-ль	27390	598	300	60	75	100	0	120	1253	4928	3675	Р
89	Матай	8197	2995	150	60	75	60	0	40	3380	35	-3345	Н/Р
90	Актерек	40698	476	300	70	140	75	0	60	1121	172	-949	Н/Р
91	Арасан	23068	1400	1400	50	0	50	0	0	2900	Н/Д	Н/Д	
92	Жунжурек	26387	510	0	30	50	160	0	250	1000	Н/Д	Н/Д	
93	Айнабулак	93230	1020	720	100	160	590	850	0	3440	Н/Д	Н/Д	
94	Узынбулак	69174	2640	708	120	122	30	0	0	3620	Н/Д	Н/Д	
95	Ушбулак	20863	900	240	56	175	70	0	0	1441	Н/Д	Н/Д	
96	Каркаринское	52153	1980	531	0	55	0	0	0	2566	Н/Д	Н/Д	
97	Кустобе	143018	60	200	50	50	20	0	2000	2380	Н/Д	Н/Д	
98	Сарыжаз	12870	60	100	50	50	50	0	2000	2310	Н/Д	Н/Д	
99	Актасты	25450	60	200	50	50	20	0	2000	2380	Н/Д	Н/Д	
100	Коксуский	30664	400	400	0	0	50	0	0	850	Н/Д	Н/Д	
101	Сарымсакты	30000	510	510	50	50	180	0	250	1550	Н/Д	Н/Д	
Всего:		3410241	164658	63064	14168	66299	64031	5550	27512	405283	50546	-354737	
Охотхозяйства, закрепленные за крестьянскими хозяйствами (КХ) и индивидуальными предпринимателями (ИП)													
102	Кальпе	29746	0	0	100	210	80	0	30	420	1605	1185	Р
103	Ушколь	76846	0	0	80	120	90	0	35	325	Н/Д	Н/Д	
104	Акжол	31680	4200	200	100	200	120	0	250	5070	292	-4778	Н/Р
105	Кайши	6100	850	850	0	0	50	0	0	1750	Н/Д	Н/Д	
106	Кумбель	35912	0	0	160	160	160	0	19	499	190	-309	Н/Р
107	Егінсу	103813	510	510	0	0	25	0	0	1045	Н/Д	Н/Д	
108	Сейт	8302	510	510	0	0	25	0	0	1045	Н/Д	Н/Д	
109	Ушкарагай	12870	1080	100	70	180	150	0	150	1730	400	-1330	Н/Р
110	Лепсы	23843	2460	2460	130	126	85	0	25	5261	Н/Д	Н/Д	
111	Деревянное	21485	850	850	0	0	75	0	0	1775	Н/Д	Н/Д	

112	Бакланьи озера	8570	850	850	0	0	40	0	0	1740	Н/Д	Н/Д	
113	Кызыларасан	31670	1200	1200	0	0	65	0	0	2465	150	-2315	Н/Р
114	Гвардейское	58550	0	0	120	110	100	0	80	410	895	485	Р
115	Копа	38172	800	800	0	0	60	0	0	1660	Н/Д	Н/Д	
116	Долатысай	10800	3600	2600	240	0	820	660	0	7920	Н/Д	Н/Д	
117	Шетозек	142297	2400	0	240	400	800	0	100	3940	Н/Д	Н/Д	
118	Теренколь	19973	150	0	0	0	20	0	0	170	Н/Д	Н/Д	
119	Жаланашколь	20000	1020	0	0	0	60	0	23	1103	735	-368	Н/Р
120	Ирту	23070	2520	0	0	0	350	0	50	2920	361	-2559	Н/Р
121	Шиликты	20022	43	43	50	50	124	0	120	429	Н/Д	Н/Д	
Всего:		723720	23043	10973	1290	1556	3299	660	857	41677	4628	-37049	
Итог:		5012249	206642	79780	18313	77321	69790	6710	29010	487566	86471	-401095	

\*Р – Рентабельное ОХ

\*Н/Р – Нерентабельное ОХ

\*Н/Д – Нет данных.

Для расчета показателей рентабельности использовалось соотношение значений прибыли с затратами.

Рентабельность вычисляли по общей формуле:

$$R = \Pi / Z \times 100\%$$

где R – рентабельность,  $\Pi$  – прибыль, Z – затраты [11].

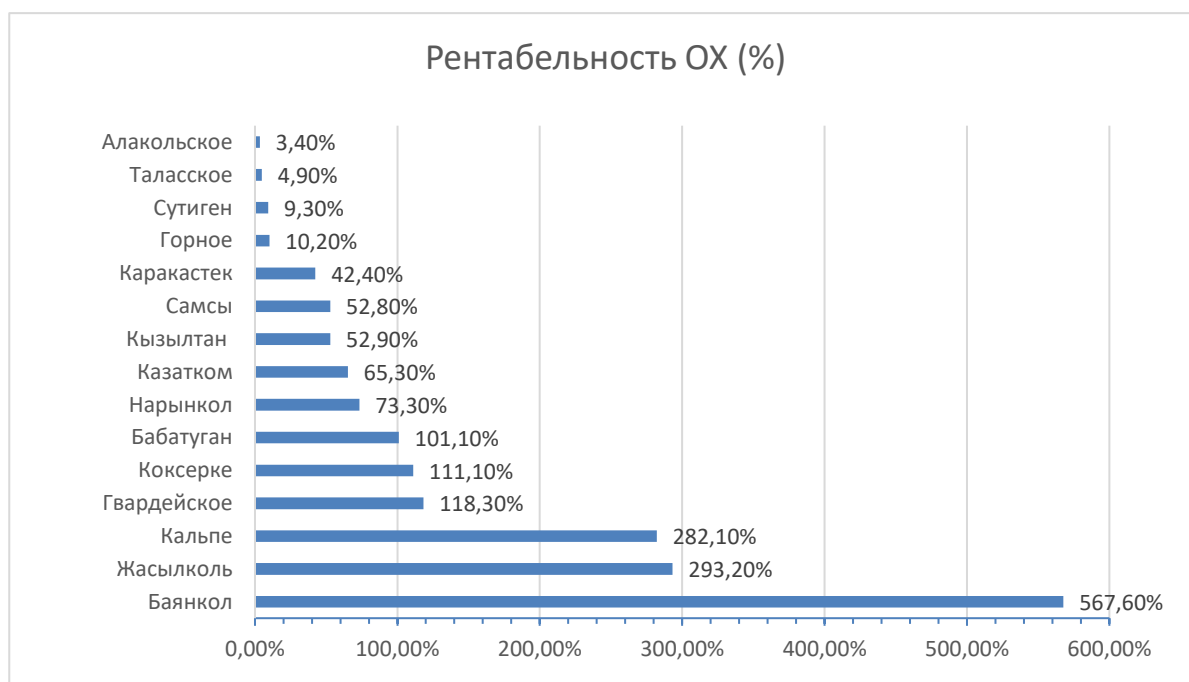
Проведённый анализ показал, что из 121 закреплённых охотничьих хозяйств Алматинской области:

- 15 преодолели порог рентабельности в 0-1% (рисунок 2), что составляет 12,4 % от общего числа;

- 40 не достигают порога рентабельности (0-1%), то есть, являются убыточными.

Кроме того, 66 охотничьих хозяйств вообще не предоставили данные о доходах от охотхозяйственной деятельности либо не освоили лимит (по представленными данным).

Однако необходимо отметить, что данная статистика, собираемая Комитетом лесного хозяйства и животного мира, не отражает полную картину деятельности охотхозяйств. В ней не учтены доходы, получаемые от оказанных услуг (аренда гостиниц и кордонов, прокат лошадей, услуги проводника и т.д.), и от иностранного охотничьего туризма, а также от дополнительных видов деятельности.



**Рисунок 2** – Рентабельность охотничьих хозяйств Алматинской области (%)

Рентабельные охотничьи хозяйства (всего пятнадцать) условно разделили на 2 категории:

1. Рентабельность от 0–1% до 30 % — низкорентабельные;
2. Рентабельность больше 30% — высокорентабельные.

К категории низкорентабельных охотничьих хозяйств относятся 4 хозяйства (26,67%), а к категории высокорентабельных соответственно – 11 хозяйств, что составляет 73,33% от общего числа рентабельных.

Для выяснения ключевых различий был проведен сравнительный анализ высокорентабельных охотничьих хозяйств с остальными категориями хозяйств (с низкорентабельными и нерентабельными) по 5 показателям основных расходов на ведение охотничьего хозяйства, выраженный в процентном соотношении (таблица 5).

**Таблица 5** - Расходы на ведение охотничьего хозяйства различных категорий рентабельности

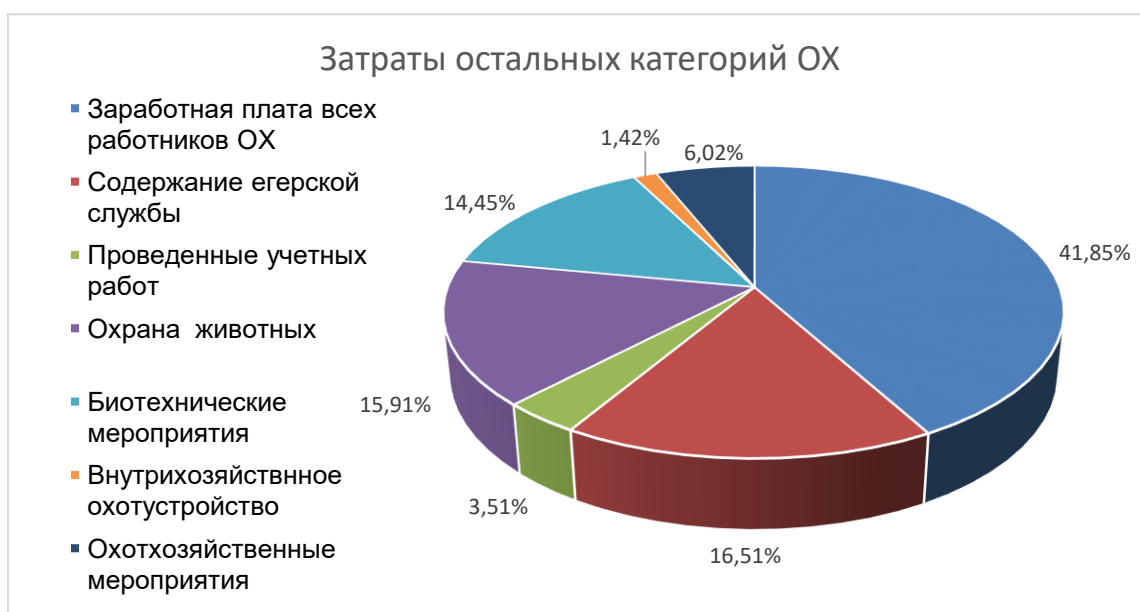
Категория ОХ	Расходы на ведение охотничьего хозяйства (%)						
	Заработная плата всех работников ОХ	Содержание егерской службы	Проведенные учетных работ	Охрана животных	Биотехнические мероприятия	Внутрихозяйственное охотустройство	Охотхозяйственные мероприятия
Высокорентабельные ОХ	40,12%	7,50%	8,17%	9,27%	6,30%	0%	2,42%
Остальные ОХ	41,85%	16,51%	3,51%	15,91%	14,45%	1,42%	6,02%

Сравнительный анализ различных категорий расходов высокорентабельных охотничьих хозяйств с расходами остальных хозяйств, показывает, что:

1. Затраты на содержание егерской службы, затраты на охрану диких животных у высокорентабельных охотничьих хозяйств ниже, чем у остальных категорий ОХ;
2. Затраты на оплату труда в хозяйствах обеих категорий примерно равны;
3. Расходы на биотехнические и охотхозяйственные мероприятия у высокорентабельных охотничьих хозяйств меньше (на 3-8%), чем у остальных категорий охотничьих хозяйств (рис. 3-4).



**Рисунок 3** – Затраты высокорентабельных охотничьих хозяйств на ведение охотничьего хозяйства (%)



**Рисунок 4** – Затраты остальных категорий охотничьих хозяйств на ведение охотничьего хозяйства (%)



### **Выводы**

Анализ экономической эффективности ведения охотничьего хозяйства Алматинской области показал, что из 121 закрепленных охотничьих хозяйств рентабельны только 15. Большинство субъектов охотничьего хозяйства либо совсем не ведут учет доходов и расходов на охотхозяйственную деятельность, либо предоставляют не полные отчетные данные, в которых не отражены показатели доходов от оказанных услуг, от иностранного охотничьего туризма и дополнительных видов деятельности.

В ходе анализа было установлено, что:

1. Затраты на содержание егерской службы и охрану диких животных у охотничьих хозяйств, отнесенных к категории высокорентабельных, ниже, чем у охотничьих хозяйств остальных категорий;

2. Затраты на оплату труда в хозяйствах всех категорий примерно равны;

3. Расходы на биотехнические и охотхозяйственные мероприятия у высокорентабельных охотничьих хозяйств меньше (на 3-8%), чем у охотничьих хозяйств остальных категорий.

Таким образом, прибыль даже высокорентабельных охотничьих хозяйств формируется в том числе за счет экономии на содержании егерской службы, охране диких животных, проведении необходимых охотхозяйственных и биотехнических мероприятий. Такой способ ведения охотничьего хозяйства является экстенсивным и может повлечь за собой нежелательные последствия, среди которых деградация угодий и сокращение числа охотничьих животных. Понимание экономической составляющей ведения охотничьего хозяйства важно, как для эффективного управления этой отраслью со стороны государства, так и для снижения рисков, связанных с его ведением, обеспечения его окупаемости и повышения привлекательности для потенциальных инвесторов.

### **Благодарность**

Исследования проведены в рамках реализации проектов:

- BR10965224 «Разработка Кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия» по программе О.0992 «Разработка Кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия»;

- По бюджетной программе 256 «Управление, обеспечение сохранения и развития лесных ресурсов и животного мира», по подпрограмме 102 «Обеспечение сохранения, воспроизводства и рационального использования ресурсов животного мира», по специфике 159 «Подготовка биологического обоснования на изъятие объектов животного мира на период с 15.02.2023 по 15.02.2024».

### **Список литературы**

1. The economic, environmental and social contribution of shooting sports to the UK «The value of shooting» - British Association for Shooting and Conservation, 2014. – P. 3.

2. U.S. hunting and trapping industry market size 2013-2022. Published by Statista Research Department, Dec 5, 2023. - <https://www.statista.com/statistics/1174492/hunting-and-trapping-industry-market-size-us/>.

3. Концепция проекта Закона Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам развития охотничьей отрасли и сохранения животного мира». – 2021. – С. 2. <https://legalacts.gov.kz/npa/view?id=8397867>.

4. Демчук О.В., Арефьева С.Г. Прибыль и рентабельность предприятия: сущность, показатели и пути повышения / Проблемы экономики и менеджмента - № 8 (48) – 2015. – С. 9.

5. Экономический анализ: учебник для бакалавров / под ред. Н.В. Войтоловского, П. Калининой, И.И. Мазуровой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – С. 548.

6. Плахов К.Н. Об экономике охотничьего хозяйства в Казахстане/ Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы. Сборник статей

международной научной конференции, посвященной 90-летию Института зоологии Республики Казахстан. 13-16 апреля 2023 года. Алматы, 2023. - С. 819 -828.

7. Указ Президента Республики Казахстан № 887 от 4 мая 2022 года «О некоторых вопросах административно-территориального устройства Республики Казахстан» <https://www.akorda.kz/ru/o-nekotoryh-voprosah-administrativno-territorialnogo-ustroystva-respubliki-kazahstan-44522>.

8. Ландшафтное и биологическое разнообразие в Республике Казахстан. Информационно-аналитический обзор. Программы развития ООН / Под ред. И.Х. Мирхашимова. — Алматы: ОО «OST — XXI век», 2005. — С. 242.

9. Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан - Ежегодный отчет об охотхозяйственной деятельности субъектов охотничьих хозяйств Алматинской области за 2021 г.

10. А. В. Неверов и др. Устойчивое развитие охотничьего хозяйства Республики Беларусь: вопросы теории и практики: монография /– Минск: БГТУ, 2021. – С. 52.

11. Шершова Е.В. Рентабельность как показатель эффективности работы предприятия. / Modern science. - № 6-1 – 2121. – С. 173-174.

12. Плахов К.Н., Соколов С.В., Акылбекова А.Ж. Новые сведения о численности и распространении диких копытных Казахстана / Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. 2012. – С. 34.

13. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 16 февраля 2015 года № 18-03/106. «Об утверждении перечня ценных видов животных, являющихся объектами охоты и рыболовства» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010494>.

14. Приказ и.о. Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 июля 2015 года № 190 «О введении ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011939>.

## References

1. The economic, environmental and social contribution of shooting sports to the UK «The value of shooting» - British Association for Shooting and Conservation, 2014. – R. 3.

2. U.S. hunting and trapping industry market size 2013-2022. Published by Statista Research Department, Dec 5, 2023. - <https://www.statista.com/statistics/1174492/hunting-and-trapping-industry-market-size-us/>.

3. Konceptciya proekta Zakona Respubliki Kazakhstan «O vnesenii izmenenij i dopolnenij v nekotory`e zakonodatel`ny`e akty` Respubliki Kazakhstan po voprosam razvitiya okhotnich`ej otrasli i sokhraneniya zhitovnogo mira». – 2021. – S. 2. <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=8397867>.

4. Demchuk O.V., Aref`eva S.G. Pribyl` i rentabel`nost` predpriyatiya: sushhnost`, pokazateli i puti pov`sheniya / Problemy` e`konomiki i menedzhmenta - # 8 (48) – 2015. – S. 9.

5. E`konomicheskij analiz: uchebnik dlya bakalavrov / pod red. N.V. Vojtolovskogo, P. Kalininoj, I.I. Mazurovoj. – 4-e izd., pererab. i dop. – M.: Izd-vo Yurajt, 2014. – S. 548.

6. Plakhov K.N. Ob e`konomie okhotnich`ego khozyajstva v Kazakhstane/ Zoologicheskie issledovaniya v Kazakhstane v XXI veke: itogi, problemy` i perspektivy`. Sbornik statej mezhdunarodnoj nauchnoj konferenczii, posvyashhennoj 90-letiyu Instituta zoologii Respubliki Kazakhstan. 13-16 aprelya 2023 goda. Almaty`, 2023. - S. 819 -828.

7. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan # 887 ot 4 maya 2022 goda «O nekotory`kh voprosakh administrativno-territorial`nogo ustrojstva Respubliki Kazakhstan» <https://www.akorda.kz/ru/o-nekotoryh-voprosah-administrativno-territorialnogo-ustroystva-respubliki-kazahstan-44522>.

8. Landshaftnoe i biologicheskoe raznoobrazie v Respublike Kazakhstan. Informacionno-analiticheskij obzor. Programmy` razvitiya OON / Pod red. I.Kh. Mirkhashimova. — Almaty: OO «OST — XXI vek», 2005. — S. 242.

9. Komitet lesnogo khozyajstva i zhivotnogo mira Ministerstva e`kologii i prirodny`kh resursov Respubliki Kazakhstan - Ezhegodny`j otchet ob okhotkhozyajstvennoj deyatelnosti sub`ektov okhotnich`ikh khozyajstv Almatinskoj oblasti za 2021 g.

10. A. V. Neverov i dr. Ustojchivoe razvitie okhotnich`ego khozyajstva Respubliki Belarus: voprosy` teorii i praktiki: monografiya /– Minsk: BGTU, 2021. – S. 52.

11. Shershova E.V. Rentabel`nost` kak pokazatel` e`ffektivnosti raboty` predpriyatiya. / Modern science. - # 6-1 – 2121. – S. 173-174.

12. Plakhov K.N., Sokolov S.V., Aky`lbeкова A.Zh. Novy`e svedeniya o chislennosti i rasprostraneniі dikikh kopy`tny`kh Kazakhstana / Sovremennyye problemy` prirodo-pol`zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva. 2012. – S. 34.

13. Prikaz Ministra sel`skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 16 fevralya 2015 goda # 18-03/106. «Ob utverzhdenii perechnya czenny`kh vidov zhivotny`kh, yavlyayushhikhsya ob`ektami okhoty` i ry`bolovstva» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010494>.

14. Prikaz i.o. Predsedatelya Komiteta lesnogo khozyajstva i zhivotnogo mira Ministerstva sel`skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 24 iyulya 2015 goda # 190 «O vvedenii ogranichenij i zapretov na pol`zovanie ob`ektami zhivotnogo mira, ikh chastej i derivatov, ustanovlenii mest i srokov ikh pol`zovaniya» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011939>.

***А.М. Хамчукова<sup>1\*</sup>, А.Б. Туганбеков<sup>1</sup>, Қ.Н. Плахов<sup>1</sup>, Б.А. Кентбаева<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>Биоценология және аң шаруашылығы зертханасы, Қазақстан Республикасы Зоология институты, Алматы, Қазақстан, [anna.khamchyukova@zool.kz](mailto:anna.khamchyukova@zool.kz)\**

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)*

## **АҢ ШАРУАШЫЛЫҚ БАСҚАРУЛАРЫНЫҢ ТЫБІРЛІГІН ТАЛДАУ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ**

### ***Аңдатпа***

Мақалада 2021 жылғы аңшылық маусымындағы Алматы облысындағы аңшылық шаруашылық субъектілерінің аңшылық-экономикалық көрсеткіштері сипатталған және олардың рентабельділігін талдау нәтижелері берілген. Облыста 3 жыл ішінде ауланатын жануарлар түрлерінің динамикасы көрсетілген. Алынған мәліметтер негізінде аңшылық шаруашылықтардың экономикалық көрсеткіштері бойынша жіктелуі ұсынылады.

Қазіргі жағдайда аңшылық шаруашылығының экономикасын түсіну мемлекет тарапынан осы саланы тиімді басқару және аңшылық өнімдерін тұтыну нарығын (ішкі және сыртқы) қалыптастыру үшін қажет.

***Кілт сөздер:*** аңшылық, рентабельділік, аң аулаушы, экономикалық көрсеткіштер, биотехнология, жануарларды қорғау, аң шаруашылығы, тұрақты пайдалану.

***А.М. Khamchukova<sup>1\*</sup>, А.Б. Tuganbekov<sup>1</sup>, К.Н. Plakhov<sup>1</sup>, В.А. Kentbaeva<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>Laboratory of Biocenology and Hunting Science, Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan, [anna.khamchyukova@zool.kz](mailto:anna.khamchyukova@zool.kz)\**

*<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)*

## **ANALYSIS OF THE PROFITABILITY OF HUNTING MANAGERMENTS ALMATY REGION**

### **Abstract**

The article describes the hunting-economic indicators of hunting entities in the Almaty region for the 2021 hunting season and presents the results of an analysis of their profitability. The dynamics of the number of animal species that are hunted in the region over a 3-year period is shown. Based on the data obtained, a classification of hunting farms according to economic indicators is proposed.

Understanding the economics of hunting in modern conditions is necessary for the effective management of this industry by the state and the formation of markets for the consumption of hunting products (domestic and external).

**Key words:** hunting, profitability, gamekeeper, economic indicators, biotechnology, animal protection, game breeding, sustainable use.

MPNТИ 10.55.61

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/24>

*Г.Б. Усипбаев\*, А. Д. Омарбекова, А. А. Айдарова, А. Б. Аскарбекова*

*Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, [Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com)\*, [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru), [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru), [aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com)*

## **УСТАНОВЛЕНИЕ СЕРВИТУТА В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В КАЗАХСТАНЕ**

### *Аннотация*

В настоящей статье представлены выводы исследования по результатам анализа законодательства Республики Казахстан в отношении наличия возможности установления сервитута (публичного, так и частного) для целей строительства производственных объектов.

Определение сервитута в Гражданском кодексе Республики Казахстан не приведен, хотя это определение встречается в Земельном кодексе Республики Казахстан и в других законах.

Согласно подпункту 38) ст.12 Земельного кодекса Республики Казахстан сервитут - право ограниченного целевого пользования чужим земельным участком, в том числе для прохода, проезда, прокладки и эксплуатации необходимых коммуникаций, охотничьего хозяйства и иных нужд. Также в Земельном кодексе Республики Казахстан сервитуту посвящена отдельная глава.

В процессе правоприменительной практике по установлению сервитута в Земельной кодексе Республики Казахстан обнаружились внутренние противоречия и правовые вакуумы.

По своей природе сервитут является вспомогательным способом осуществления субъектом права собственности в отношении принадлежащего ему земельного участка, в случае если имеются препятствия для его использования в полной мере.

Законодательством предусмотрен ряд случаев, когда собственник или землепользователь обязан предоставить заинтересованным физическим и юридическим лицам право ограниченного целевого пользования земельным участком. К таким случаям относятся предоставление сервитута для нужд государственного природного заказника, для доступа к объектам систем газоснабжения, государственным лесовладельцам для ограниченного доступа к участкам государственного лесного фонда.

Область использования результатов – землеустройство и землеустроительный процесс, земельный кадастр.

**Ключевые слова:** сервитут, публичный сервитут, частный сервитут, земельный участок, землеустроительный проект, целевое назначение сервитута, процедура установления публичного сервитута, кадастровый номер, регистрация.

### **Введение**

Законодательство предусматривает два основных вида сервитута: публичный и частный.

Согласно п.2 ст.67 Земельного кодекса Республики Казахстан Право ограниченного целевого пользования чужим земельным участком (сервитут) может возникать:

- 1) непосредственно из нормативного правового акта;
- 2) на основе договора заинтересованного лица с собственником или землепользователем;
- 3) **на основе акта местного исполнительного органа;**
- 4) на основании решения суда;
- 5) в иных случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан.

Согласно Закону Республики Казахстан «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан» местный исполнительный орган – это акиматы района (города областного значения), области (города республиканского значения, столицы).

Соответственно акимы города районного значения, поселка, аула (села), аульных (сельских) округов в пределах границы (черты) города, поселка, сельского населенного пункта не могут предоставлять сервитуты, так как указано выше сервитут возникает на основе **акта местного исполнительного органа**. Даже слово «акт» не соответствует законодательству, так как в области земельных отношений акиматы издают решения в форме постановления.

Думается необходимо изменить слова «акта местного исполнительного органа» на «решения местного исполнительного органа области (города республиканского значения, столицы), района (города областного значения), акима города районного значения, поселка, аула (села), аульного (сельского) округа, а на территории специальных экономических зон - решения администрации специальной экономической зоны».

Соответственно в Земельном кодексе Республики Казахстан не определены виды и порядок установления сервитутов **на основе акта местного исполнительного органа**. В статье 71 Земельного кодекса Республики Казахстан указаны порядок предоставления **разрешения** местными исполнительными органами только для **изыскательских работ**.

Например, на практике заинтересованное лицо для регистрации своих прав на подземный трубопровод после истечения прав землепользования, предоставленных на период строительства на землях запаса решением местного исполнительного органа, получает сервитут для обслуживания подземного трубопровода. Без этого он не сможет зарегистрировать свои права на подземный трубопровод в государственном регистрирующем органе.

В связи с этим необходимо дополнить Земельный кодекс Республики Казахстан отдельной статьей для определения видов и порядков установления сервитутов на основе решения местного исполнительного органа области (города республиканского значения, столицы), района (города областного значения), акима города районного значения, поселка, аула (села), аульного (сельского) округа, а на территории специальных экономических зон - решения администрации специальной экономической зоны» и внести соответствующие дополнения в статьи, в которых указаны компетенции этих государственных органов.

### **Методы и материалы**

Изучены нормативно правовые документы по установлению ограниченного целевого пользования земельными участками в Казахстане, целевые назначения установления публичного сервитута, практика установления публичных сервитутов в Казахстане.

Исходными данными явились сведения Комитета по управлению земельными ресурсами

министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, Государственной корпорации «Правительство для граждан», решения местных исполнительных органов об установлении публичных сервитутов и информационной системы «ПАРАГРАФ». В исследовании использовались абстрактно-логический, статистико-экономический, балансовый, монографический методы.

### ***Результаты и обсуждение***

Сервитут является правом ограниченного целевого пользования чужим земельным участком (чужим объектом недвижимости). Исходя из этого, полагаем, что правовая природа сервитута заключается в предоставлении права пользования земельным участком в вынужденных случаях ввиду отсутствия иной возможности осуществления деятельности (действия), для которых сервитут и испрашивается.

Субъект права частного сервитута должен возместить частному собственнику или землепользователю все убытки, связанные с сервитутом, в размере, определенном договором об установлении частного сервитута или решением суда.

Публичные сервитуты могут устанавливаться в случаях, если это необходимо для обеспечения интересов государства и местного населения или целей проведения разведки полезных ископаемых или геологического изучения, без изъятия земельных участков на основании решений местных исполнительных органов областей, городов республиканского значения, столицы, районов, городов областного значения, акимов городов районного значения, поселков, сел, сельских округов в пределах их компетенции по предоставлению земельных участков.

Следовательно, публичный сервитут устанавливается местным исполнительным органом и обременяет других собственников или землепользователей земельных участков для обеспечения государственных и общественных нужд.

Согласно Земельному кодексу, публичный сервитут может быть установлен для:

- 1) прохода или проезда через земельный участок к объектам общего пользования, кладбищам, погребениям и иным культовым объектам;
- 2) использования земельного участка в целях прокладки и эксплуатации коммунальных, инженерных, электрических и других линий и сетей, а также объектов транспортной инфраструктуры, которые не могут быть обеспечены без установления сервитутов или требуют соразмерных расходов;
- 3) использования земельного участка в целях размещения и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов;
- 4) размещения на земельном участке межевых знаков и геодезических пунктов и подъездов к ним;
- 5) забора воды и водопоя;
- 6) прогона скота через земельный участок;
- 7) использования земельного участка в целях охоты, ловли рыбы в расположенном на земельном участке замкнутом водоеме, сбора дикорастущих растений в установленные сроки и в установленном порядке;
- 8) временного использования земельного участка или его части в целях проведения разведки полезных ископаемых или геологического изучения;
- 9) свободного доступа к прибрежной полосе;
- 10) использования земельного участка для проведения культурно-массовых мероприятий по решению государственных органов;
- 11) проведения операции недропользователями по разведке полезных ископаемых или геологическому изучению на земельных участках, находящихся в государственной собственности, частной собственности или землепользовании;
- 12) в иных случаях, связанных с общественными и государственными интересами.

При наличии оснований признания строительства и эксплуатации производственных объектов соответствующим общественным и государственным интересам, мы признаем

возможность оформления публичного сервитута в отношении земельного участка. Полагаем, такое соответствие должно быть обосновано решением государственного органа.

Сложность установления публичного сервитута заключается в том, что такая необходимость должна быть обусловлена одновременно двумя факторами: обеспечивать интересы и государства, и местного населения. Для минимизации рисков, связанных с оспариванием установления такого публичного сервитута в последующем, рекомендуемым подходом является учить интересы местного населения и возможно предоставление определенных преференций. Мы исходим из прямого толкования нормы Земельного кодекса, которое не предусматривает альтернативу в виде обеспечения интересов государства или местного населения.

Законодательство четко не определяет процедуру установления публичного сервитута, следовательно отсутствует регламентированный порядок.

В отсутствие регламентированной процедуры по результатам экспертной оценки отдела земельных отношений местного исполнительного органа Алматинской области проконсультировал, что на практике процедура установления публичного сервитута является следующей:

- 1) подача заявления на установление публичного сервитута в местный исполнительный орган власти;
- 2) местный исполнительный орган выносит промежуточное решение о разрешении, либо отказе в предоставлении публичного сервитута. При положительном решении местный исполнительный орган предписывает составить и предоставить проект для установления сервитута с уточнением формы собственности земельного участка;
- 3) данный проект подается в отдел земельных отношений на согласование и утверждение, после утверждения местный исполнительный орган устанавливает публичный сервитут на основании соответствующего решения.

Публичный сервитут может устанавливаться на основании решения местного исполнительного органа в пределах его компетенции. Такая компетенция установлена самим Земельным кодексом. Решение принимается на основании заявления, поданного заинтересованным лицом с запросом об установлении сервитута на необходимую часть земельного участка, и обоснованием необходимости оформления публичного сервитута.

№	Цель установление публичного сервитута	Количество
1	Вблизи железнодорожных путей	1
2	В целях ликвидации остаточных конструкций пусковых ракетных шахт	1
3	В целях прокладки и эксплуатации волоконно-оптической линии связи	76
4	В целях прокладки и эксплуатации инженерных линий и сетей	84
5	В целях прокладки и эксплуатации коммунальных сетей	26
6	В целях прокладки и эксплуатации электрических линий и сетей	63
7	В целях размещения и эксплуатации телефонной канализации	13
8	Для обслуживания и эксплуатации канализационных сетей	3
9	Для проведения геологоразведочных работ	13
10	Для проведения сейсмическо-изыскательно-разведочных работ	1
11	Для прокладки и обслуживания водозаборных скважин, магистральных сетей	1
12	Для прокладки и эксплуатации водопроводных сетей	18
13	Для прокладки и эксплуатации пешеходных зон	2
14	Для прокладки и эксплуатации улиц	6
15	Для прокладки, эксплуатации магистрального нефтепровода	3
16	Для разведки полезных ископаемых	144
17	Для размещения и обслуживания кабельной канализации	3
18	Для размещения и обслуживания проездной дороги	2
19	Для размещения и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов	14
20	Для размещения межевых и геодезических знаков	2
21	Для реконструкции водораспределительной и насосной станции	6
22	Для реконструкции наружных сетей теплоснабжения	1

23	Для строительства газораспределительных сетей, прокладки газопровода	68
24	Для строительства транспортной инфраструктуры	6
25	Для целей забора воды и водопоя	2
<b>ИТОГО</b>		<b>559</b>

**Таблица 1** - Информационная таблица о публичных сервитутах в Республике Казахстан с указанием данных с информационной системы «ПАРАГРАФ» за период с 01.01.2020 по 31.12.2023 гг.

По общему правилу проект решения местного исполнительного органа на предоставление права ограниченного целевого использования, - публичного сервитута в отношении земельного участка должен содержать:

- 1) Полное наименование юридического лица, которому предоставляется право ограниченного использования на земельный участок;
- 2) целевое назначение сервитута (Примечание: Законодательство не содержит пояснений, должно ли быть указано целевое назначение только в отношении земельного участка при его первоначальном предоставлении землепользователю или же необходимо также указать ограниченное целевое назначение публичного сервитута. Мы исходим из анализа изученных постановлений исполнительных органов об установлении публичных сервитутов);
- 3) категория земель, к которым отнесен земельный участок;
- 4) площадь земельного участка (Примечание: как следует из изученной нами практики предоставления публичных сервитутов, в нормативно-правовом акте указывается именно площадь земельного участка, в границах которого установлен сервитут);
- 5) вид права на землю - сервитут;
- 6) номер и дату протокольного решения земельной комиссии (Примечание: В отсутствие отдельного порядка принятия решений в отношении установления сервитутов мы применили по аналогии общие правила для решений местных исполнительных органов, однако, как следует из изученных нами актов по установлению публичных сервитутов, номер и дата протокольного решения земельной комиссии не указываются);
- 7) номер и дату утверждения землеустроительных проектов по формированию земельных участков (Примечание: предоставление сервитута должно сопровождаться составлением землеустроительного проекта для отображения границ земельного участка);
- 8) сроки предоставления сервитута;
- 9) полное наименование юридического лица (землепользователя), на земельный участок которого устанавливается сервитут;
- 10) сведения о делимости (неделимости) земельного участка;
- 11) иные сведения, связанные с предоставлением сервитута на земельный участок.

В соответствии с законодательством выполнение землеустроительных работ по разработке землеустроительного проекта осуществляется при предоставлении земельного участка из земель, находящихся в государственной собственности и при упорядочении существующих земельных участков.

При установлении публичного сервитута выполнение землеустроительных работ по разработке землеустроительного проекта не требуется, поскольку земельный участок лицу, запрашивающему сервитут, не предоставляется, а предоставляется лишь право ограниченного целевого использования такого земельного участка, и для принятия решения местного исполнительного органа достаточно сведения из государственного земельного кадастра.

**Составление землеустроительного проекта. Регистрация публичного сервитута.**

Публичный сервитут как один из видов вещного права или отдельной категории



обременений в обязательном порядке учитывается при ведении государственного земельного кадастра и отображается в землеустроительных проектах земельных участков. Ведение государственного земельного кадастра подразумевает также накопление земельно-кадастровых данных, включая информацию о сервитутах на земельный участок.

Для того чтобы такие сведения отразить, составляется землеустроительный проект (межевание земель) – то есть устанавливаются границы публичного сервитута на земельный участок и вводятся данные в графические базы Информационной системы «Единый государственный кадастр недвижимости» (ЕГКН).

Исходя из вышеизложенного, мы полагаем, что при установлении публичного сервитута землеустроительный проект необходим, однако для этого не обязательно проводить землеустроительные работы, а достаточно сведений из государственного земельного кадастра.

По общему правилу сервитут сроком не менее одного года подлежит обязательной государственной регистрации в правовом кадастре.

Однако, сервитуты, обусловленные общественными нуждами или возникающие на основании нормативных правовых актов, а также публичные сервитуты не подлежат государственной регистрации. Обращаем внимание на то, что Закон о государственной регистрации прав определяет публичные сервитуты, как «преимущественные интересы - права (обременения прав) на недвижимое имущество, которые ... не подлежат обязательной государственной регистрации в правовом кадастре и признаются действительными без государственной регистрации».

Исходя из этого, при установлении публичного сервитута на земельный участок ввиду отсутствия необходимости его регистрации, земельному участку, обременённому публичным сервитутом, не присваивается номер в правовом кадастре.

Отсутствие отдельного кадастрового номера для земельного участка ведет к невозможности для физических и юридических лиц осуществлять регистрацию прав на производственные объекты как на объект недвижимости. Мы предполагаем с большей степенью вероятности, что после завершения строительства производственных объектов права на него должны быть зарегистрированы на физическое или юридическое лицо.

#### **Основания и цели установления частного сервитута.**

Частный сервитут устанавливается путем заключения гражданско-правового договора, а в случае невозможности заключения сделки – по решению суда.

Анализ соответствующих статей Земельного кодекса позволяет нам прийти к выводу, что для того, чтобы заинтересованное лицо смог соответствовать статусу обладателя частного сервитута на земельный участок, необходимо два основных условия: (1) заинтересованное лицо должен являться частным собственником или землепользователем какого-то иного земельного участка, доступ/использование к которому или через которой необходимо обеспечить посредством использования земельного участка, и (2) производственная система площадного объекта должна предполагать ее «линейность» или техническую связь между производственным объектом, которую планируют построить на земельном участке, и иных объектов строительства, которые должны быть расположены на ином земельном участке, принадлежащем на праве частной собственности или землепользования заинтересованного лица.

Законодательством ограничен перечень целей для установления частного сервитута. Частный сервитут может устанавливаться в целях обеспечения:

- 1) прохода и/или проезда через соседний или иной земельный участок, если другой путь частного собственника или землепользователя к своему участку невозможен, крайне затруднен или требует несоразмерных расходов;
- 2) прокладки и/или эксплуатации необходимых линий электропередачи, связи, обеспечения водоснабжения, водоотвода, теплоснабжения, газоснабжения, мелиорации и других нужд частного собственника, землепользователя или недропользователя, проводящего операции по разведке или геологическому изучению,

которые не могут быть обеспечены без установления сервитута на соседний или иной земельный участок.

Мы не видим достаточных оснований для установления частного сервитута по первому основанию (проход/проезд через соседний или иной земельный участок, если другой путь невозможен, крайне затруднен), при этом, на наш взгляд, второе основание также не является стопроцентно подходящим к рассматриваемому случаю.

В то же время мы не исключаем возможность установления частного сервитута по второму основанию при наличии у заинтересованного лица на соответствующем праве соседнего или близлежащего земельного участка к земельному участку, обосновав такую необходимость прокладкой и/или эксплуатацией необходимых линий газоснабжения и других нужд заинтересованного лица, которые не могут быть обеспечены без установления сервитута на земельный участок.

При установлении частного сервитута мы не усматриваем сложностей с присвоением кадастрового номера земельному участку, как и не находим однозначного запрета на изменение целевого назначения земельного участка для реализации проекта строительства.

#### **Возможность предоставления альтернативного сервитута на земельный участок**

Контраргументом нашим вышеизложенным выводам и описанным рискам, связанным с установлением сервитута на земельный участок, может служить статья 72 Земельного кодекса, согласно которой: «В случаях, предусмотренных законодательными актами Республики Казахстан или соглашением сторон, могут быть установлены другие сервитуты, кроме указанных в настоящем Кодексе». Однако, даже при согласии с тем, что законодатель даёт определенную гибкость участникам сервитута по определению иных, не перечисленных в законодательстве целей и оснований для установления «другого» сервитута, мы приходим к выводу, что такой иной сервитут в любом случае должен соответствовать основному признаку, - быть предоставленным для целей ограниченного целевого использования в вынужденных случаях, а кроме того такой альтернативный сервитут может быть либо публичным, либо частным.

Нам неизвестны случаи предоставления на практике иных видов сервитутов, кроме публичных или частных, как и неизвестны случаи предоставления сервитутов для целей строительства и эксплуатации отдельного объекта промышленного назначения, не связанного технически с другими промышленными объектами или объектами сетей коммуникаций, расположенных на соседних участках (или расположенных в пределах расположения таких сетей или комплекса промышленных объектов, как например, линии газо- и водоснабжения, магистральные трубопроводы, сети коммуникаций и тому подобное).

#### **Выводы**

Мы придерживаемся прямого толкования положений применимого законодательства и приходим к выводу, что в силу таких норм:

- А.** Предоставление сервитута на земельный участок для целей строительства и эксплуатации площадного объекта сопряжено с высоким риском оспаривания установления сервитута заинтересованными третьими лицами, в том числе государственными органами по основанию несоответствия проекта строительства правовой природе сервитутов и целей их установления.
- В.** Законодательством предусмотрена возможность установления как публичного, так и частного сервитута. При принятии землепользователем и физического или юридического лица риска возможного оспаривания правомочности предоставления сервитута на земельный участок в целом, как описано в настоящей статье, мы приходим к выводу, что при сопоставлении всех возможных рисков далее, может быть выбрана опция как предоставления публичного, так и частного сервитута.
- С.** В рассматриваемом случае возможно установление публичного сервитута на земельный участок при достаточности оснований признания строительства и эксплуатации площадного объекта соответствующим общественным и

государственным интересам.

- Д.** Однако, поскольку установление публичного сервитута не требует обязательной государственной регистрации и происходит на основании издания акта местного исполнительного органа, выделенному под сервитут земельному участку не присваивается кадастровый номер. Отсутствие отдельного кадастрового номера на земельный участок создает препятствие для регистрации прав заинтересованного лица на площадной объект, как на объект недвижимости.
- Е.** Системный анализ соответствующих норм земельного законодательства позволяет нам прийти к выводу, что, исходя из известных нам планов реализации проекта по строительству площадного объекта, в отношении земельного участка не может быть установлен частный сервитут, поскольку одним из обязательных оснований для установления частного сервитута на земельный участок является наличие у заинтересованного лица на праве собственности или на праве землепользования соседнего (или иного со связанной со строительством инфраструктуры) земельного участка. При этом, без использования земельного участка доступ к предполагаемому земельному участку заинтересованного лица должен быть затруднен или невозможен, или же использование земельного участка является необходимым для удовлетворения нужд заинтересованного лица, которое невозможно без установления сервитута. Как мы понимаем, в рамках реализации проекта по строительству и эксплуатации площадного объекта не предполагается использование заинтересованного лица соседних с земельным участком участков, а строительство и эксплуатация площадного объекта являются теоретически реально осуществимыми и на других территориях вне земельного участка.

#### Список литературы:

1. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442>.
2. Закон РК от 7 июля 2006 года № 175-III «Об особо охраняемых природных территориях» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z060000175>.
3. Закон РК от 9 января 2012 года № 532-IV «О газе и газоснабжении» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1200000532>.
4. Лесной кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477-II <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000477>.
5. Закон Республики Казахстан от 23 января 2001 года № 148. О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000148>.
6. Ответ Министра сельского хозяйства РК от 4 февраля 2020 года на вопрос от 22 января 2020 года № 590928 (dialog.egov.kz) <https://dialog.egov.kz/blogs/all-questions/590928>.
7. Правила ведения государственного земельного кадастра в РК, утвержденных приказом Министра национальной экономики РК от 23 декабря 2014 года № 160 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400010147>.
8. Закон Республики Казахстан от 26 июля 2007 года № 310 «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000310>.
9. Приказ Министра юстиции РК от 4 мая 2020 года № 27 «Об утверждении Правил оказания государственной услуги «Государственная регистрация прав (обременений прав) на недвижимое имущество» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020610>.
10. Правила составления землеустроительного проекта по формированию земельных участков, утвержденных Приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 3 июня 2022 года № 180 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028399>.

11. Усипбаев Г.Б., Омарбекова А.Д., Сагандыкова Д.Н., Нилиповский В.И. (2022). Базовые навыки профессиональной деятельности будущих землеустроителей для обеспечения их конкурентоспособности на рынке труда Казахстана. Вторая международная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы развития аграрного образования: проблемы, поиски, решения" Москва. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50113809&pff=1>.
12. Мурсалимова Э., Тулеева, Д. (2021). Цифровые технологии в государственной системе землеустройства – проблемы и перспективы. Izdenister Natigeler, (2 (90), 71–80. <https://doi.org/10.37884/2-2021/8>.

### References

1. Zemel'nyj kodeks Respubliki Kazakhstan ot 20 iyunya 2003 goda № 442. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442>.
2. Zakon RK ot 7 iyulya 2006 goda № 175-III «Ob osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z060000175>.
3. Zakon RK ot 9 yanvarya 2012 goda № 532-IV «O gaze i gazosnabzhenii» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1200000532>.
4. Lesnoj kodeks Respubliki Kazakhstan ot 8 iyulya 2003 goda № 477-II <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000477>.
5. Zakon Respubliki Kazakhstan ot 23 yanvarya 2001 goda № 148. O mestnom gosudarstvennom upravlenii i samoupravlenii v Respublike Kazakhstan <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000148>.
6. Otvet Ministra sel'skogo khozyajstva RK ot 4 fevralya 2020 goda na vopros ot 22 yanvarya 2020 goda № 590928 (dialog.egov.kz) <https://dialog.egov.kz/blogs/all-questions/590928>.
7. Pravila vedeniya gosudarstvennogo zemel'nogo kadastra v RK, utverzhdenykh prikazom Ministra natsional'noj ehkonomiki RK ot 23 dekabrya 2014 goda № 160 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400010147>.
8. Zakon Respubliki Kazakhstan ot 26 iyulya 2007 goda № 310 «O gosudarstvennoj registratsii prav na nedvizhimoe imushchestvo» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000310>.
9. Prikaz Ministra yustitsii RK ot 4 maya 2020 goda № 27 «Ob utverzhdenii Pravil okazaniya gosudarstvennoj uslugi «Gosudarstvennaya registratsiya prav (obremeneniya prav) na nedvizhimoe imushchestvo» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020610>.
10. Pravila sostavleniya zemleustroitel'nogo proekta po formirovaniyu zemel'nykh uchastkov, utverzhdenykh Prikazom Ministra sel'skogo khozyajstva Respubliki Kazakhstan ot 3 iyunya 2022 goda № 180 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028399>.
11. Usipbaev G.B., Omarbekova A.D., Sagandykova D.N., Nilipovskij V.I. (2022). Bazovye navyki professional'noj deyatel'nosti budushhikh zemleustroitelej dlya obespecheniya ikh konkurentosposobnosti na rynke truda Kazakhstana. Vtoraya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Aktual'nye voprosy razvitiya agrarnogo obrazovaniya: problemy, poiski, resheniya" Moskva. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50113809&pff=1>.
12. Mursalimova E.H., Tuleeva, D. (2021). Tsifrovye tekhnologii v gosudarstvennoj sisteme zemleustrojstva – problemy i perspektivy. Izdenister Natigeler, (2 (90), 71–80. <https://doi.org/10.37884/2-2021/8>.

**Ғ.Б. Үсiпбаев\*, А. Д. Омарбекова, Ә. А. Айдарова, А. Б. Аскарбекова**

Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті. Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, [Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com) \*, [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru), [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru), [aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com)

## ҚАЗАҚСТАНДА ЖЕР УЧАСКЕСІНЕ ҚАТЫСТЫ СЕРВИТУТ БЕЛГІЛЕУ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада өндірістік нысандарды салу мақсаттары үшін сервитут (жария және жеке) белгілеу мүмкіндігін болуына қатысты Қазақстан Республикасының заңнамасын талдау нәтижелері бойынша зерттеу қорытындылары ұсынылған.

Сервитуттың анықтамасы Қазақстан Республикасының Азаматтық кодексінде берілмеген, дегенмен бұл анықтама ҚР Жер кодексінде және басқа да заңдарда кездеседі.

Қазақстан Республикасы Жер кодексінің 12-бабының 38) тармақшасына сәйкес сервитут - бөтеннің жер учаскесін шектеулі мақсатты пайдалану құқығы, оның ішінде өту, өту, қажетті коммуникацияларды тарту және пайдалану, аңшылық және өзге де қажеттіліктер үшін. Сондай-ақ Қазақстан Республикасының Жер кодексінде сервитутқа жеке тарау арналған.

Қазақстан Республикасының Жер кодексінде сервитуттарды белгілеу бойынша құқық қолдану тәжірибесін жүргізу барысында ішкі қайшылықтар мен құқықтық вакуумдар анықталды.

Өзінің табиғаты бойынша сервитут субъектінің өзіне тиесілі жер учаскесіне, егер оны толық пайдалануға кедергілер болса, оған қатысты меншік құқығын жүзеге асырудың көмекші тәсілі болып табылады.

Заңнамада меншік иесі немесе жер пайдаланушы мүдделі жеке және заңды тұлғаларға жер учаскесін шектеулі мақсатты пайдалану құқығын беруге міндетті болатын бірқатар жағдайларды қарастырады. Мұндай жағдайларға мемлекеттік табиғи-қорық қорының мұқтажы үшін, газбен жабдықтау жүйелеріне қол жеткізу үшін, мемлекеттік орман иеленушілерге мемлекеттік орман қоры учаскелеріне шектеулі қолжетімділік үшін сервитут беру жатады.

Нәтижелерді пайдалану саласы - жерге орналастыру және жерге орналастыру процесі, жер кадастры.

**Түйінді сөздер:** сервитут, жария сервитут, жеке сервитут, жер учаскесі, жерге орналастыру жобасы, сервитуттың нысаналы мақсаты, жария сервитутты белгілеу тәртібі, кадастрлық нөмір, тіркеу.

**G.B. Ussipbayev\*, A. D. Omarbekova, A. A. Aidarova, A. B. Askarbekova**  
Kazakh National Agrarian Research University. Kazaknstan, Almaty, Abay Avenue, 8,  
[Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com) \*, [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru), [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru),  
[aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com)

## ESTABLISHING SERVITUDE FOR LAND PLOT IN KAZAKHSTAN

### *Abstract*

This article provides the findings of the study based on the results of the legislation analysis of the Republic of Kazakhstan in relation to the possibility of establishing a servitude (both public and private) for the purpose of construction of production facilities.

The definition of easement is not given in the Civil Code of the Republic of Kazakhstan, although this definition is found in the Land Code of the Republic of Kazakhstan and in other laws.

According to subparagraph 38) of Article 12 of the Land Code of the Republic of Kazakhstan, an easement is the right to limited targeted use of someone else's land plot, including for passage, passage, laying and operation of necessary communications, hunting and other needs. Also, in the Land Code of the Republic of Kazakhstan, a separate chapter is devoted to easement.

In the process of law enforcement practice to establish easements in the Land Code of the Republic of Kazakhstan, internal contradictions and legal vacuums were discovered.

By its nature, an easement is an auxiliary way for a subject to exercise ownership rights in relation to a land plot owned by him, if there are obstacles to its full use.

The legislation provides for a number of cases when the owner or land user is obliged to provide interested individuals and legal entities with the right to limited targeted use of a land plot. Such cases include the provision of an easement for the needs of a state nature reserve, for access to gas supply systems, and to state forest owners for limited access to areas of the state forest fund.

Field of research of the findings – land tenure and land tenure process, land cadaster.

**Key words:** servitude, public servitude, private servitude, land parcel, land tenure project, land use, intended use of the servitude, procedure for establishing a public servitude, cadastral number, registration.

МРНТИ 68.31.26

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/25>

*М.С. Мирдадаев<sup>1</sup>, А.А. Дюсейхан\*<sup>2</sup>, А. Е. Алдиярова<sup>2</sup>, А.В. Басманов<sup>1</sup>,  
Е.Д. Жапаркулова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»,  
г. Тараз, Республика Казахстан, E-mail: [mirdadaev@mail.ru](mailto:mirdadaev@mail.ru)

<sup>2</sup>НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»  
г. Алматы, Республика Казахстан, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz)

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

### *Аннотация*

В статье рассмотрены технологии энергоэффективного использования химической мелиорации на деградированных землях Жамбылской области. По результатам исследований выявлены, что применение энергоэффективных технологий химической мелиорации обеспечивает благоприятный солевой режим почвы, а также получение высокого урожая зерна кукурузы с экономией топливно-энергетических ресурсов.

Полевые эксперименты по изучению энергоэффективного использования химической рекультивации на деградированных землях были проведены на опытно-производственной площадке КазНИИВХ на площади 2 га.

На основании расчетных данных исследований была определена энергоемкость мелиоративных мероприятий при использовании различных видов мелиорантов и методов рекультивации. Для объективной оценки показатели энергоемкости были разделены на две группы: по виду затрат и по рекультивационному эффекту

Результаты исследований по применению различных технологий химической мелиорации показали, что наибольшую эффективность дает вариант технологии - "комбинированное внесение минерального и жидкого химмелиоранта фосфогипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) + водного аммиака ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ), доза фосфогипса 5 т/га + доза водного аммиака 50 кг/га, концентрация 25%".

Исследование выполнено в рамках реализации научно-исследовательской работы в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе (ИРН BR 10764920) «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем» на 2021-2023 гг.

**Ключевые слова:** технологии, орошение, фосфогипс, аммиак, агроландшафты, деградированные земли.

### **Введение**

По данным Программы ООН по окружающей среде (*сокр. ЮНЕП, UNEP, United Nations Environment Programme, <http://www.unenvironment.org>*) за всю историю земледелия в результате нерационального использования деградационным процессам было подвержено порядка 2 млрд. га почв, из них за счет водной эрозии – 55,6%, ветровой – 27,9%, химической (истощение, засоление, загрязнение) – 12,12%, физическое (уплотнение, подтопление – 4,2% [1]).

В настоящее время, когда во всех отраслях промышленности отмечается развитие научно-технического прогресса, обнаруживаются процессы негативного влияния на сельскохозяйственной отрасли, вызванная изменениями климатических условий и деградацией земель. Данное, прежде всего обусловлено преобразованием человеком экосистемы и влияние на её дополнительные технические (антропогенной) энергии в различных ее формах (удобрения, пестициды, сельскохозяйственная техника, новые сорта, орошение и т. д.).

Сельскохозяйственные мелиорации включают мероприятия по коренному улучшению почвенных условий для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. Обычно имеют в виду регулирование водно-физических свойств. Но по масштабам работ и частоте воздействия на почву их превосходят химические способы воздействия на почву с целью ее улучшения. Химическая мелиорация – система приемов химического воздействия на почву для улучшения ее свойств и повышения урожаев [2-4].

Аношко В.С. [5] химическую мелиорацию земель разделяет на солеобогатительные и кислоторегулирующие. Солеобогатительные – мероприятия по увеличению содержания в почве необходимых питательных веществ, в первую очередь внесение органических и минеральных удобрений. Кислоторегулирующие – мероприятия по созданию благоприятной реакции почвенной среды. Сюда относятся известкование, гипсование, кислование.

Клебанович Н.В. [6] в курсах лекций по химической мелиорации приводит основные научно-практические положения по улучшению питания растений внесением органических, минеральных удобрений, химических мелиорантов. При этом особый упор сделан на вопросы оптимизации реакции почвенной среды и экологические аспекты применения средств химизации в сельском хозяйстве.

В целом можно отметить, что используемые технологии химической рекультивации достаточно энергоемки, а средства, затрачиваемые на их внедрение, экономически неэффективны [7-10]. Однако стоит учитывать, что на деградированных землях без применения химической рекультивации невозможно получить приемлемые урожаи возделываемых культур. Особенностью химической рекультивации является способность ускорять процессы замещения токсичных солей в корневой зоне для обеспечения нормального развития возделываемых культур и оптимизации экологического и мелиоративного состояния деградированных земель.

В Казахстане орошаемое земледелие является основой продовольственной безопасности, особенно в южных регионах страны, где без орошения невозможно получить гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур. Однако в процессе эксплуатации орошаемых земель возникают проблемы ухудшения почвенно-мелиоративного, агрохимического и экологического состояния почв. Для решения этих проблем необходимо применять различные мелиоративные мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий [11,12]. Следует отметить, что необходимо также учитывать экономические аспекты использования таких мелиоративных мероприятий - чтобы затраченные средства окупились в короткие сроки и обеспечили эффективность сельскохозяйственного производства.

### ***Методы и материалы***

Полевые эксперименты по изучению энергоэффективного использования химической рекультивации на деградированных землях были проведены на опытно-производственной площадке КазНИИВХ на площади 2 га по следующим вариантам:

Вариант 1. Контроль;

Вариант 2. Внесение минерального химического мелиоранта фосфогипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в дозе 5 т/га;

Вариант 3. Внесение жидкого химического мелиоранта серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) концентрацией 2,5%;

Вариант 4. Внесение жидкого химического мелиоранта на водной основе аммиака ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ) в дозе 50 кг/га, концентрация 25%.

Вариант 5. Комбинированное внесение минерального и жидкого химического мелиоранта фосфогипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) + водный раствор аммиака ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ), доза фосфогипса 5 т/га + доза водного раствора аммиака 50 кг/га, концентрация 25%.

При постановке экспериментов их эффективность во многом зависит от репрезентативности объектов исследования [13, 14]. Следовательно, при изучении мелиоративных процессов при химической мелиорации необходимо четко обосновать выбранные объекты исследования и типичность почв. Типизация объектов исследования является частным случаем, при условии, что за эталон берется конкретный объект, по отношению к которому определяется мера сходства. Следовательно, мы имеем право распространить результаты исследований и рекомендации на районы орошения, расположенные в аналогичных зонах мелиорации почв.

Для установления степени и химического состава засоления деградированных земель в водной вытяжке образцов почвы в химической лаборатории определяли сухой остаток, т.е. общее количество водорастворимых веществ, состав ионов -  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{++}\text{K}^+$ .

Результаты водной вытяжки позволяют определить качественный состав солей в корнеобитаемом слое почвы. Расчет качественного состава солей проводился по методике Н.И. Базилевича, Е.И. Панковой [15]. В данном случае к нетоксичным солям относятся:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{CaSO}_4$ , токсичные соли:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  [16, 17]. На основании полученных результатов может быть рекомендована та или иная технология химической рекультивации.

На основании расчетных данных исследований была определена энергоемкость мелиоративных мероприятий при использовании различных видов мелиорантов и методов рекультивации. Для объективной оценки показатели энергоемкости были разделены на две группы: по виду затрат и по рекультивационному эффекту [1].

### ***Результаты и обсуждение***

В южных регионах Казахстана на сероземных почвах, где орошение сопровождается замещением в ППК 2-х валентного кальция магнием, значительная часть (около 25-30%) орошаемых земель приобрела свойства такыров, для которых характерна слитность и низкая скорость впитывания воды. При поливах они оплывают, а при иссушении формируются глубокие трещины, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и увеличению затрат воды на получение единицы продукции [18-19].



Основными целями исследования возможности энергоэффективного использования химической рекультивации на деградированных землях были:

- изучение процесса изменения химического состава почвы, направленного на снижение содержания токсичных солей при наименьших затратах производственных средств;
- восстановление баланса углекислого газа и кальция в почвенном растворе ( $\text{Ca} > \text{HCO}_3$ );
- оптимизация состава почвопоглощающего комплекса (ППК) путем насыщения корневых горизонтов кальцием до 70-80% от количества поглощенных оснований (с магниевно-кальциевой композицией);
- уменьшение дисперсности твердой фазы почв за счет накопления органических веществ и перехода гидрофильных коллоидов, прочно связанных с минеральной частью почвы, в состав гумуса;
- ускорение насыщения почвы кальцием за счет совершенствования технологии подготовки почвы и внесения химических мелиорантов.

Мелиоративные характеристики почв опытного участка. В бассейне реки Аса-Талас имеются слаборазвитые обыкновенные сероземы, которые не получили широкого распространения. Этот тип почвы образуется на тонких аллювиально-делювиальных, плохо рассортированных образованиях под сильно разреженной эфемерно-попынной растительностью [20].

Для экспериментального участка были установлены механический состав и водно-физические свойства корнеобитаемого слоя почвы: насыпная плотность, водопроницаемость и наименьшая влагоемкость почвы (НВ). Результаты показали, что почвы опытного участка по механическому составу относятся к средним и тяжелым суглинкам.

Представленные данные показывают, что содержание агрономически ценных агрегатов (более 0,25 мм) в корнеобитаемом слое почв опытного участка очень низкое и колеблется в пределах 0,12-0,30%.

Анализ механического состава фракций по глубине корнеобитаемого слоя почвы показывает, что в слое 20-40 см фракции, относящиеся к физической глине, резко увеличиваются, составляя 58,9%. Увеличение содержания глинистых фракций свидетельствует об ухудшении физических свойств почв в этом горизонте.

Основными показателями водно-физических свойств почвы являются объемная масса и наименьшая влагоемкость, без их определения невозможно установить нормы орошения и сроки полива. Объемная масса грунта в слое 0-40 см составляет 1,38 т/м<sup>3</sup>, для расчетного слоя (0-60 см) она составляет 1,42 т/м<sup>3</sup>. Определялся НВ, который в расчетном слое почвы находился в пределах 17,1% от массы почвы.

Результаты агрохимических анализов почвы показывают, что содержание гумуса в слое 0-60 см колеблется от 0,73 до 2,80%, что свидетельствует о низком содержании подвижных форм азота - 2,9-4,585 мг/100 г, фосфора - 5,44 - 12,86 мг/100 г, калия - 10,2 - 48,2 мг/100 г из почвы.

Тип засоления почв в зависимости от соотношения анионов и катионов в водной вытяжке подтверждается суммой катионов в почвенно-поглощающем комплексе (ППК). Катионы  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Na}^+$  преобладают, что сопровождается образованием большого количества токсичных солей. Процентное содержание поглощенных оснований  $\text{Mg}^{2+}$  колеблется в пределах 35,8 - 45,4 % для горизонта 0-60 см (таблица 1).

**Таблица 1** - Поглощенные основания ППК образцов почвы

Место и дата отбора	Горизонт отбора, см	Поглощенные основания, мг-экв/100 г				в % от суммы ППК		
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Σ <sub>погл. осн.</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>
ОПУ-1 «Бесагаш», Т-1, 23.03.2023г.	0-20	4,5	4,5	3,004	12,00	37,5	37,5	25,0
	20-40	4,0	5,5	3,0	12,50	32,0	44,0	24,0
	40-60	3,0	3,5	3,290	9,79	30,6	35,8	33,6
ОПУ-1 «Бесагаш», Т-2, 23.03.2023г.	0-20	3,5	4,0	3,030	10,53	33,2	38,0	28,8
	20-40	3,0	5,0	3,023	11,02	27,2	45,4	27,4
	40-60	2,5	5,0	3,025	10,53	23,8	47,5	28,7
ОПУ-1 «Бесагаш», Т-3, 23.03.2023г.	0-20	4,0	4,5	3,104	11,60	34,5	38,8	26,7
	20-40	3,0	5,0	3,029	11,03	27,2	45,3	27,5

На втором месте катион Na<sup>+</sup>, который образует токсичные сульфатные соли, которые распределены равномерно по всему почвенному профилю (24,0-33,6%). При этом содержание катиона Ca<sup>2+</sup> в процентном отношении остается достаточно низким.

Результаты исследований показывают, что в корнеобитаемом слое сероземных почв ОПУ «Бесагаш» влияние мелиоративных мероприятий показали следующие темпы протекания эколого-мелиоративных процессов:

В верхних горизонтах, с внесением минерального химического мелиоранта фосфогипса (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O), доза 5 т/га в качественном составе солей, верхних горизонтах по сравнению с исходным увеличивается CaSO<sub>4</sub>, По всем горизонтам увеличивается сумма нетоксичных солей, по отношению к исходному составу качества солей.

На варианте с внесением жидкого химмелиоранта серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) концентрация 2,5 % в корнеобитаемом слое доминируют сульфаты натрия – Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Их содержание в 0-60 см слое составляет 0,241% от массы сухой почвы или 25,9% от суммы солей. В нижележащих горизонтах почв, наблюдается увеличение их содержания. Поэтому в целом в верхнем метровом слое их содержания составляет 0,287% от массы сухой почвы, или 34,2% от суммы солей. При рассмотрении качественного состава солей установлено, что в почве отсутствуют гидрокарбонаты натрия, которые отмечались в контрольном варианте.

На варианте с внесением жидкого химмелиоранта аммиака водный (NH<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>OH) доза 50 кг/га, концентрация 25% в корнеобитаемом слое из токсичных солей доминируют сульфаты магния – MgSO<sub>4</sub>. В нижележащих горизонтах почв, наблюдается увеличение их содержания. Поэтому в целом в верхнем 0-60 см слое их содержания составляет 0,036% от массы сухой почвы, или 24,0 % от суммы солей. При рассмотрении качественного состава солей установлено, что в почве отсутствуют гидрокарбонаты натрия, которые отмечались в контрольном варианте.

При комбинированном внесении минерального и жидкого химмелиоранта: фосфогипс (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) + аммиак водный (NH<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>OH), доза фосфогипса 5 т/га + доза аммиака водного 50 кг/га, концентрация 25% - в корнеобитаемом слое, также из токсичных солей доминируют сульфаты магния – MgSO<sub>4</sub>. в верхнем 0-60 см слое их содержания составляет 0,037% от массы сухой почвы, или 24,4 % от суммы солей. При рассмотрении качественного состава солей установлено, что в почве присутствуют гидрокарбонаты натрия, но в малых

дозах по отношению с контрольным вариантом. Так же нужно отметить в этом варианте сумма нетоксичных солей достигает до 70% от суммы всех солей.

По результатам исследований установлено, что вариант включающий комбинированное внесение жидкого и минерального химического мелиорантов: аммиак водный ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ) + фосфогипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), в соотношении доз - аммиака водного 50 кг/га, концентрацией 25% + фосфогипса не менее 5 т/га по сравнению с другими вариантами оказался более эффективным.

Технология внесения химических мелиорантов (до или после проведения вспашки, выравнивания поверхности почвы) осуществляют согласно технологической схеме в следующей последовательности:

1-ая операция – отбор и проведение химического анализа мелиорируемой почвы с определением ПДК перед внесением химвелиорантов;

2-ая операция - внесение химвелиорантов в один прием (след) движения сельскохозяйственного агрегата по полю, в последовательности - распыляют жидкий аммиак и/или аммиачную воду и одновременно закрывают обработанную почву фосфогипсом при температурном режиме почвы – не выше  $10^\circ\text{C}$  и воздуха - не выше  $15^\circ\text{C}$  для совместного пролонгируемого и фугитивного действия;

3-я операция - отбор и проведение химического анализа мелиорируемой почвы с определением ПДК последствий химвелиорантов.

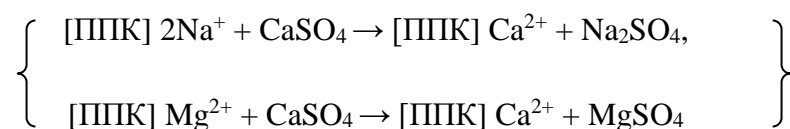
Одновременное внесение жидкого и минерального сыпучего мелиорантов сокращает потребность в транспортных средствах, увеличивает производительность и снижает затраты на их внесение, а также повышает плодородие почвы за счет равномерного и точного распределения мелиорантов по полю и малотоннажной нагрузки на почвенный горизонт. На основе расчетных характеристик предложенный прием повышает мобилизацию остаточного и подвижного фосфора, повышая его содержание в почве и увеличивая урожайность сельскохозяйственных культур.

Механизм химической реакции применения химических мелиорантов в почве идет по следующей схеме:

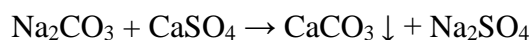


При одновременном внесении водный аммиак соединяется с фосфогипсом, в результате химической реакции образуется неорганическое удобрение - сульфат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и карбонат кальция. Аммонийная форма, в отличии от нитратного азота, обладает пролонгированным действием. Расчет нормы внесения каждого мелиоранта устанавливается по химическому анализу почвы.

Остальная часть фосфогипса, не участвующая в химической реакции, действует как кальцийсодержащий мелиорант в почвенно-поглощающем комплексе (ППК) по следующей схеме:



Продуктом реакции являются сульфат натрия и магния – легкорастворимые и легко вымываемые из почвы соли, которые также способствует коагуляции почвенных коллоидов. В случае присутствия в почвенном растворе нормальной соды наблюдается и ее устранение:



Доза внесения фосфогипса устанавливается по химическому анализу мелиорируемой почвы, т.е. содержанию обменного натрия ( $\text{Na}^+$ ) и (или) магния ( $\text{Mg}^{2+}$ ) в почвенно-поглощающем комплексе (ППК) почвы, которые необходимо заменить кальцием.

Оптимальное время проведения мелиоративных работ по внесению химических мелиорантов – осенне-зимний период под вспашку, либо в весенний период до посева. После внесения на неорошаемых площадях необходимо провести мероприятия по снегозадержанию. Целесообразно вводить водный аммиак в достаточно влажную почву для снижения потерь на фугитивность.

Исследованием выявлены, что изучаемые химические мелиоранты оказали благоприятное влияние на развитие растений по фазам роста, всхожести, энергии прорастания, биомассы, кроме этого, заметно возрастает биологическая активность нитрифицирующих бактерий, за счет ускорения процессов микробиологического превращения аммонийных солей в нитраты, которая является основной формой азотного питания для сельскохозяйственных культур.

Кроме того эффективность указанного варианта подтверждается расчетами затрат топливно-энергетических ресурсов при проведении мелиоративных мероприятий по ОУ «Бесагаш». Отсюда следует, что совокупные затраты энергии на машины и оборудование составляют по вариантам исследований от 16,20 до 18,44 %, На совокупные затраты на оборотные средства по ОПУ Бесагаш приходится от 79,86% до 81,99% от общих затрат энергии на возделывание сельскохозяйственных культур. Совокупные затраты на трудовые ресурсы составляют от 1,70% до 2,20%.

Данные показывают, что в орошаемых регионах юга Казахстана до 80% затрат приходится на общие затраты, т.е. на приобретение семян, удобрений, химических мелиорантов и пестицидов, затраты на топливо и энергию.

Результаты исследований показывают (таблица 2), что при варианте 5, по сравнению с контрольным вариантом, урожайность кукурузы на зерно на 20,9 ц/га выше. В других изученных вариантах она составила 5,0 ц/га; 9,2 ц/га; 11,4 ц/га соответственно.

**Таблица 2 - Урожайность зерна кукурузы, ц/га (2023 г)**

Варианты по химическому мелиоранту	Урожайность по повторениям			Сумма, V	Среднее
	1	2	3		
1	105,3	110,9	99,7	315,9	105,3
2	112,4	111,5	107,0	330,9	110,3
3	119,2	114,3	110,0	343,5	114,5
4	122,5	115,2	112,4	350,1	116,7
5	126,1	126,4	126,1	378,6	126,2
НСР <sub>0,95</sub> = 6,3 ц/га					

Математико-статистическая обработка результатов полевого эксперимента методом дисперсионного анализа показала, что наименьшая значимая разница составляет  $0,95 = 6,3$

ц/га, поэтому результаты 2-х вариантов находятся в пределах погрешности эксперимента и ими можно пренебречь.

### **Выводы**

Результаты исследований по применению различных технологий химической мелиорации показали, что наибольшую эффективность дает вариант технологии - "комбинированное внесение минерального и жидкого химвелиоранта фосфогипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) + водного аммиака ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ), доза фосфогипса 5 т/га + доза водного аммиака 50 кг/га, концентрация 25%". При одновременном внесении водный раствор аммиака полностью соединяется с некоторой частью фосфогипса, в результате чего получается неорганическое удобрение - сульфат аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и карбонат кальция. Аммонийная форма, в отличие от нитратного азота, обладает пролонгированным действием.

### **Список литературы**

1. Report of the Governing Council / Global Ministerial Environment Forum of the United Nations Environment Programme on its 1st universal session. 2014 - E/2013/99 - p. 190.
2. Аношко В.С. Географические основы мелиорации. Минск, 1974. 175 с.
3. Фаиз К.Ш., Уразалиев Р.А., Иорганский А.И. Почвы Республики Казахстан. - Алматы, 2007. - 328 с.
4. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земельных ресурсов за 2019 г./Комитет по регулированию земельных ресурсов МСХ. РК. - Нур-Султан, 2020. - 254 с.
5. Бижанова А.Е., Кедельбаев В.Ш. Проблема и деградации почв, анализ современного состояния плодородия орошаемых почв Республики Казахстан/Научное обозрение биологических наук. - 2016.-№ 2.-С. 5-13.-URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=991> (дата обращения: 10.10.2021).
6. Клебанович Н.В. Основы химической мелиорации почв: курс лекций для студентов географического факультета /Клебанович Н.В. – Минск, 2005. – 100 с.
7. Mirdadayev, M., Basmanov, A., Balgabayev, N., Amanbayeva, B., Duisen Khan, A. Research of hydrogeological conditions and energy parameters of zonal irrigated soils when optimizing energy-efficient reclamation technologies in the Republic of Kazakhstan. News of the NAS of the R.K., Series of Geology and Techn. Sci. Vol. 5, 2022, pp. 128-142. [https://doi.org/10.32014/2518-170X\\_2022\\_5\\_455](https://doi.org/10.32014/2518-170X_2022_5_455) 128-142.
8. Vyshpolsky, F; Mukhamedjanov, K; Bekbaev, U; Ibatullin, S; Yuldashev, T; Noble, AD; Mirzabaev, A; Aw-Hassan, A; Qadir, M. Optimizing the rate and timing of phosphogypsum application to magnesium-affected soils for crop yield and water productivity enhancement//Agricultural Water Management, 2010, 97(9), pp. 1277–1286, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.02.020>
9. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. – Тараз, 2005. – 162 с.
10. Mueller, L.; Suleimenov, M.; Karimov, A.; Qadir, M.; Saparov, A.; Balgabayev, N.; Helming, K.; Lischeid, G. Land and water resources of Central Asia, their utilisation and ecological status / Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2014; pp. 3–59. ISBN-13: 978-3319010168 ISBN-10: 3319010166, DOI: 10.1007/978-3-319-01017-5\_1
11. Balgabayev N., Kalashnikov A., Tskhay M., Abashev M., Bekmukhamedov N. Data support for satellite monitoring of melioration state of irrigated lands in South Kazakhstan region//Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 2020, 12(5), p. 357–369, <http://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP5/20201768>, ISSN:1943-023X (Online).
12. S.U. Laikhanov, A.Otarov, I.Y. Savin, S.I. Tanirbergenov, Zh.U. Mamutov, S.N. Duisekov, A. Zhogolev. Dynamics of Soil Salinity in Irrigation Areas in South Kazakhstan//Pol. J. Environ. Stud. 2016; 25(6): 2469–2475, <https://doi.org/10.15244/pjoes/61629>

13. Laboratory Manual for soil and plant analyses // ICARDA Regional Office for Central Asia. – Tashkent, 2002. – 122 p.
14. Юдин Ф.А. Методы агрохимических исследований – М.: Колос, 1988. -366 с.
15. Bazilevich N.I., Pankova E.N. Experience of soil classification by salinization // Soil science. – 1968. - No. 11. – pp. 3-16.
16. Kuzmenko O.V. Methodological features of the substantiation of directions and evaluation of the effectiveness of innovative development of crop production // International Technical and Economic Journal. – 2012. – No. 4. – pp. 18-24.
17. Vafina E.F., Sutygin P.F. Energy assessment of the effectiveness of techniques of technology of cultivation of field crops. Study guide.- Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2016. - 62s.
18. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2019 г./Комитет по управлению земельными ресурсами МСХ РК. – Нур-Султан, 2020. - 254 с.
19. Сапаров А.С., Раизов К.Ш., Мамутов Ж.У. О дегумификации почв Казахстана//Доклады НАН РК. - №3. 2006. - С. 52-55. - URL: [http://nlib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/d\\_2006\\_3/Saparov0603.pdf](http://nlib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/d_2006_3/Saparov0603.pdf) (дата обращения: 20.02.2022).
20. Zhaparkulova E.D., Amanbayeva B.Sh., Dzaisambekova R.A., Mirdadayev M.S., Mosiej J. (2021) Geological structure of soils and methods of water resources management of the Asa River//News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. Vol. 4, № 448 (2021), 131-138. <https://doi.org/10.32014/2021.2515-170X.91>, ISSN 2224-5278

### References

1. Report of the Governing Council / Global Ministerial Environment Forum of the United Nations Environment Programme on its 1st universal session. 2014 - E/2013/99 - p. 190.
2. Anoshko V.S. Geograficheskie osnovy melioratsii. Minsk, 1974. 175 s.
3. Faiz K.Sh., Ýrazaliev R.A., Iorganskii A.I. Pochvy Respublikı Kazahstan. - Almaty, 2007. - 328 s.
4. Svodnyı analıticheskiı otchet o sostoianii i ispolzovanii zemelnyh resúrsov za 2019 g./Komitet po regýlirovaniıı zemelnyh resúrsov MSH. RK. - Núr-Sýltan, 2020. - 254 s.
5. Bijanova A.E., Kedelbaev B.Sh. Problema i degradatsii pochv, analiz sovremennogo sostoianıa plodorodiıa oroshaemyh pochv Respublikı Kazahstan/Naýchnoe obozrenie biologicheskikh naýk. - 2016.-№ 2.-S. 5-13.-URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=991> (data obraeniıa: 10.10.2021).
6. Klebanovich N.V. Osnovy himicheskoi melioratsii pochv: kýrs lektsii dlia stýdentov geograficheskogo fakýlteta /Klebanovich N.V. – Minsk, 2005. – 100 s.
7. Mirdadayev, M., Basmanov, A., Balgabayev, N., Amanbayeva, B., Duisen Khan, A. Research of hydrogeological conditions and energy arameters of zonal irrigated soils when optimizing energy-efficient reclamation technologies in the Republic of Kazakhstan. News of the NAS of the R.K., Series of Geology and Techn. Sci. Vol. 5, 2022, pp. 128-142. [https://doi.org/10.32014/2518-170X\\_2022\\_5\\_455](https://doi.org/10.32014/2518-170X_2022_5_455) 128-142.
8. Vyshpolsky, F; Mukhamedjanov, K; Bekbaev, U; Ibatullin, S; Yuldashev, T; Noble, AD; Mirzabaev, A; Aw-Hassan, A; Qadir, M. Optimizing the rate and timing of phosphogypsum application to magnesium-affected soils for crop yield and water productivity enhancement//Agricultural Water Management, 2010, 97(9), pp. 1277–1286, <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2010.02.020>
9. Vyshpolskiı F.F., Mýhamedjanov H.V. Tehnologıa vodoberejennıa i úpravlenıa pochvenno-meliorativnymi protsessami pri oroshenii. – Taraz, 2005. – 162 s.
10. Mueller, L.; Suleimenov, M.; Karimov, A.; Qadir, M.; Saparov, A.; Balgabayev, N.; Helming, K.; Lischeid, G .Land and water resources of Central Asia, their utilisation and ecological

status / Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2014; pp. 3–59. ISBN-13: 978-3319010168 ISBN-10: 3319010166, DOI: 10.1007/978-3-319-01017-5\_1

11. Balgabaev N., Kalashnikov A., Tskhay M., Abashev M., Bekmukhamedov N. Data support for satellite monitoring of melioration state of irrigated lands in South Kazakhstan region//Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 2020, 12(5), p. 357–369, <http://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP5/20201768>, ISSN:1943-023X (Online).

12. S.U. Laikhanov, A.Otarov, I.Y. Savin, S.I. Tanirbergenov, Zh.U. Mamutov, S.N. Duisekov, A. Zhogolev. Dynamics of Soil Salinity in Irrigation Areas in South Kazakhstan//Pol. J. Environ. Stud. 2016; 25(6): 2469–2475, <https://doi.org/10.15244/pjoes/61629>

13. Laboratory Manual for soil and plant analyses // ICARDA Regional Office for Central Asia. – Tashkent, 2002. – 122 p.

14. Іydın F.A. Metody agrohımıcheskık ıssledovanıı – M.: Kolos, 1988. -366 s.

15. Bazilevich N.I., Pankova E.N. Experience of soil classification by salinization // Soil science. – 1968. - No. 11. – pp. 3-16.

16. Kuzmenko O.V. Methodological features of the substantiation of directions and evaluation of the effectiveness of innovative development of crop production // International Technical and Economic Journal. – 2012. – No. 4. – pp. 18-24.

17. Vafina E.F., Sutygin P.F. Energy assessment of the effectiveness of techniques of technology of cultivation of field crops. Study guide.- Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2016. - 62s.

18. Svodnyı analıtıcheskık otchet o sostoıanıı ı ispolzovanıı zemel RK za 2019 g.//Komıtet po úpravlenıı zemelnyı resúrsanı MSH RK. – Núr-Súltan, 2020. - 254 s.

19. Saparov A.S., Raızov K.Sh., Mamıtov J.Ý. O degýmıfıkatsıı pochv Kazahstana//Doklady NAN RK. - №3. 2006. - S. 52-55. - - URL: [http://nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/d\\_2006\\_3/Saparov0603.pdf](http://nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/d_2006_3/Saparov0603.pdf) (data obraenna: 20.02.2022).

20. Zhaparkulova E.D., Amanbayeva B.Sh., Dzaisambekova R.A., Mirdadayev M.S., Mosiej J. (2021) Geological structure of soils and methods of water resources management of the Asa River//News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. Vol. 4, № 448 (2021), 131-138. <https://doi.org/10.32014/2021.2515-170X.91>, ISSN 2224-5278

***М.С. Мирдадаев<sup>1</sup>, А.А. Дюсейхан\*, А.Е. Алдиярова<sup>2</sup>, А.В. Басманов<sup>1</sup>, Е.Д. Жапаркулова<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>"Қазақ Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС,*

*Тараз қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [mirdadaev@mail.ru](mailto:mirdadaev@mail.ru)*

*<sup>2</sup>"Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті"КЕАҚ*

*Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz)*

## **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЖЕРДІ ХИМИЯЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

### ***Аннотация***

Мақалада Жамбыл облысының тозған жерлерінде химиялық мелиорацияны энергия тиімді пайдалану технологиялары қарастырылған. Зерттеу нәтижелері бойынша химиялық мелиорацияның энергия тиімді технологияларын қолдану топырақтың қолайлы тұзды режимін, сондай-ақ отын-энергетикалық ресурстарды үнемдей отырып, жүгері дәнінен жоғары өнім алуды қамтамасыз ететіні анықталды.

Тозған жерлердегі химиялық рекультивацияны энергия тиімді пайдалануды зерттеу бойынша далалық тәжірибелер 2 га алаңдағы ҚазСШҒЗИ тәжірибелік-өндірістік алаңында жүргізілді.

Зерттеудің есептік деректері негізінде мелиоранттардың әртүрлі түрлерін және рекультивация әдістерін қолдану кезінде мелиорациялық шаралардың энергия сыйымдылығы анықталды. Объективті бағалау үшін энергия сыйымдылығы көрсеткіштері екі топқа бөлінді: шығындар түрі және қалпына келтіру әсері бойынша.

Химиялық мелиорацияның әртүрлі технологияларын қолдану жөніндегі зерттеулердің нәтижелері технологияның ең тиімдісі - "минералды және сұйық фосфогипс химмелиорантын ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) + Сулы аммиакты ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ), фосфогипс дозасын 5 т/га + Сулы аммиак дозасын 50 кг/га, 25% концентрациясын біріктіру арқылы берілетінін көрсетті.

Зерттеу 2021-2023 жылдарға арналған "суарудың жаңа жерлерін енгізу, қолданыстағы суару жүйелерін реконструкциялау және жаңғырту кезіндегі суарудың технологиялары мен техникалық құралдары" ғылыми-техникалық бағдарламасы (ЖРН BR 10764920) бойынша агроөнеркәсіптік кешен саласындағы ғылыми-зерттеу жұмысын іске асыру шеңберінде орындалды.

*Түйін сөздер:* технология, суару, фосфогипс, аммиак, агроландшафтар, тозған жерлер.

*M.S. Mirdadayev<sup>1</sup>, A.A. Dyuseikhan\*<sup>2</sup>, A.E. Aldiyarova<sup>2</sup>, A.V. Basmanov<sup>1</sup>,  
E.D. Zhaparkulova<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh Scientific Research Institute of Water Management LLP,  
Taraz, Republic of Kazakhstan, e-mail: mirdadaev@mail.ru*

*<sup>2</sup> NJSC "Kazakh National Agrarian Research University"  
Almaty, Republic of Kazakhstan, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz)*

## OPTIMIZATION OF CHEMICAL LAND RECLAMATION TECHNOLOGY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The article discusses the technologies of energy-efficient use of chemical reclamation on degraded lands of the Zhambyl region. According to the research results, it was revealed that the use of energy-efficient chemical reclamation technologies provides a favorable salt regime of the soil, as well as obtaining a high yield of corn grain with savings in fuel and energy resources.

Field experiments on studying energy-efficient use of chemical reclamation on degraded lands were conducted at the experimental-production site of KazSRIWE on the area of 2 ha.

On the basis of calculated research data the energy intensity of reclamation measures was determined using different types of ameliorants and reclamation methods. For objective assessment, energy intensity indicators were divided into two groups: by type of costs and by reclamation effect.

Results of researches on application of different technologies of chemical amelioration have shown that the greatest efficiency gives the variant of technology - "combined application of mineral and liquid chemical ameliorant phosphogypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) + aqueous ammonia ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ), phosphogypsum dose 5 t/ha + aqueous ammonia dose 50 kg/ha, concentration 25%.

The study was carried out as part of the implementation of research work in the field of agro-industrial complex under the scientific and technical program (IRN VR 10764920) "Irrigation technologies and technical means for the introduction of new irrigation lands, reconstruction and modernization of existing irrigation systems" for 2021-2023.

**Keywords:** technologies, irrigation, phosphogypsum, ammonia, agricultural landscapes, degraded lands.



*Д.С. Оналбаева\**, *Н.В. Джангарашева*, *А.Д. Омарбекова*, *А.А. Шаймерденова*

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан  
Республикасы  
[aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru), [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru), [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

## ҚР ЖАЛҒА БЕРІЛГЕН ЖЕР ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

### *Аңдатпа*

Жер мәселесі әлеуметтік, саяси және мемлекеттік басымдықтарға байланысты азаматтарды ғана емес, жалпы қоғам мен мемлекетті де алаңдатын өзекті мәселелердің бірі болды және болып қала береді. Бұл туралы Қазақстан Республикасының Президенті Қ.К. Тоқаевтың "Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі" Жолдауында айтылған. Президент қоғамды толғандыратын жер мәселесіне жеке тоқталып, "Жер ресурстарын тиімсіз пайдалану мәселесі өзекті болып отыр" деп атап өтті. Ол «фермерлерге жемшөп дақылдарды өсіруге жер тапшылығы» мәселесі туындап жатқанда жерді тегін жалға алу құқығын алған және жерді пайдаланбай босқа ұстап отырған «латифундистер» деп аталатындардың бар тобына тоқталды. «Пайдаланылмай жатқан ауыл шаруашылығы жерлерін қайтарып алатын кез келді. Жер – біздің ортақ байлығымыз және оны кім игерсе, соған тиесілі болуы тиіс... Бұл – өте маңызды мәселе деді Қ.К. Тоқаев. Сондай-ақ, Президент Үкімет пен Парламентке "тиісті механизмдерді әзірлеп, ұсынуды" тапсырды [1]. Президенттің айтқаны іс жүзінде де расталып отыр. Тек Алматы облысы бойынша 576 пайдаланылмайтын жер телімдері анықталды (Қарсай ауданы 40/900 га, Ақсу ауданы 27/1,1 мың га, Балқаш ауданы 400/90 мың га, Еңбекшіқазақ ауданы 39/9,4 мың га, Сарқан ауданы 26/12,5 мың га, Панфилов ауданы 44/11,3 мың га), жалпы ауданы 125,2 мың га. Алматы қаласы бойынша жалпы ауданы 2596 га (Медеу, Алатау, Наурызбай және Түрксіб аудандары) осы санаттағы 332 игерілмеген жер телімдері анықталды. Жалпы Алматы қаласы бойынша уәкілетті органдар барлығы 1852 игерілмеген телімдерін анықтады, ауданы 5581 га (коммерциялық аймақ – 1376 телім, ауданы 2737 га, ауыл шаруашылығын пайдалану – 332 телім, ауданы 2596 га, тұрғын үй аймағы – 144 телім, ауданы 248 га). Демек, ауылшаруашылық жерлерін жалға алу, жер айналымының ажырамас бөлігі ретінде, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер арасында жерді неғұрлым тиімді қайта бөлуді қамтамасыз етеді. ҚР жерге меншік негізінен нарықтық айналымның өзіндік ерекшеліктері бар өтеулі жер пайдалану түрінде ұсынылған. Бұл жер үлестері иелерінің көпшілігі жерді жалға беру механизмі арқылы өз меншігіне билік ететіндігін түсіндіреді. Жалдамалы жер пайдаланудың жаппай дамуы шаруа және фермер қожалықтарының жер айналымына көбірек қатысуына мүмкіндік береді. Жерді жалға алуға қатысу тек экономикалық міндет - ауылдағы кәсіпкерлердің орта тобын қалыптастыруды шешу ғана емес, сонымен қатар ауылдық аумақтарды әлеуметтік - тұрақты дамыту мәселелерін шешеді.

**Түйінді сөздер:** жер ресурстары, жер ресурстарын тиімді басқару, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, жерді жалға алу, жалдау қатынастары, жер қатынастары, Жер кодексі, жалға беруші, Жалға алушы.

### ***Кіріспе***

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді ұтымды пайдалану көбінесе жер қатынастары жүйесінің сапасымен, олардың қоғамдық қажеттіліктерге сәйкестігімен, жер ресурстарын басқару тиімділігінің қажетті деңгейін қамтамасыз ету және өнімді жерлерді

молықтыру қабілетімен анықталады. Жерді жалға алушылардың жерді ұтымды пайдалану деңгейінің жеткіліксіздігі, жер төлемінің негізсіздігі, өнімді жерлерді деградациялау процестерінің жалғасуы, ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді басқаруда белгілі бір проблемалардың болуы, жалға берілген жер жүйесінде орын алған қайшылықтардың бар екендігін және оларды реттеу механизмін қалыптастыру процестерінің аяқталмағанын көрсетеді.

Бұл мақаланың өзектілігі тек жалға берілген жерлерді тиімді пайдалану тәжірибесін ғана емес, сонымен қатар жер қатынастарын реттеуді, оның теориясын зерттеумен байланысты. Сонымен қатар жерге меншік нысандарының алуан түрлілігі жағдайында ренталық қатынастардың даму ерекшеліктері мен экономикалық табиғаты жеткілікті теориялық тұрғыдан дамымағандықтан жалға берілген жер пайдалану тиімді дами алмайды.

Жалға берілетін жерді пайдаланудың институционалдық және экономикалық сипатына жүйелі көзқарас әлі толық қалыптаспаған. Жер меншігінің әртүрлі түрлерімен, олардың дамуын ынталандыратын әртүрлі бағыттары мен механизмдерімен, жалдау ақысының мөлшерлемелерін анықтаумен байланысты жалдау қатынастарын дамытуға қатысты көптеген мәселелерді шешу қажет. Жалдау қатынастары механизмінің мемлекеттік жер ресурстарын тиімді басқаруға әсері өз зерттеулерін талап етеді. Осыған байланысты осы жерлердегі шаруашылық жүргізудің тиімділігін қамтамасыз ететін ауыл шаруашылығында жалға берілетін жерді пайдаланудың әдістемелік және практикалық мәселелерін әзірлеу немесе нақтылау өзекті болып отыр.

Осылайша, жалдау қатынастарының мазмұны-бұл жер иесі-жалға беруші мен оларды тікелей пайдаланатын кәсіпкерлік субъектісі-жалға алушы арасындағы жалдау шартында белгіленген кірістің үлесін бөлу және иемдену туралы қатынастар. Жалға беру қатынастары-бұл жалға беруші мен жалға алушы арасындағы меншік құқығында жалға берушіге тиесілі жер телімдерін уақытша иеленуге және пайдалануға беру туралы шартпен бекітілген экономикалық-құқықтық қатынастар. Ұсынылған жалпы жалдау теориясының және атап айтқанда жерді жалға беру теориясының негізгі тұжырымдамасының мәні болып табылады.

Мәміле, жалдау шарты бұл мүдделі тараптар арасында заңды түрде жасалған жалдау қатынастары. Осы тұжырымдамалық мағынаға сүйене отырып, жалдау қатынастары-бұл меншік қатынастарын жүзеге асыру тәсілі, ал жалдау мәмілесі-жерді пайдалануды ұйымдастырудың бір түрі. Сонымен қатар шарт элеуметтік-экономикалық қатынастарды сипаттайтын құрал ретінде әрекет етеді. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді жалға берудің ерекшелігі, ол жерге меншік түрін және қоғамның өндірістік күштерінің даму деңгейін анықтай отырып, жердегі басқарудың дербес нысаны ретінде қарастырылады. Көрсетілгендей, жалға беру қатынастары процеске қатысушылардың мүдделерін қанағаттандыратын мәселелердің барлық спектрін шешуді анықтайтын шарттық болып табылады. Осылайша жалдау меншік қатынастарын жүзеге асырудың тәсілі болып табылады. Ауыл шаруашылығында болып жатқан процесс меншік пен шаруашылықтың әртүрлі нысандарын қалыптауы жалға беруді шектеп қана қоймайды, керісінше, әртүрлі өнім түрлерін өндіру бойынша ірі кешендерді дамыту жөніндегі инвестициялық жобалар есебінен жалдау қатынастарын одан әрі дамыту үшін алғышарттарды кеңейтеді. Кез келген қоғамдық-экономикалық формациядағы өндірістік қатынастар жүйесін анықтайтын ол меншіктік қатынасы. Карл Маркс меншіктік қатынастарды адамдар арасындағы заттарға қатысты қатынастар деп тұжырымдады [2].

Адевале Г. А., Клэр Д., Ронан М. жұмыстарында жер өндіріс факторы ретінде басқа секторлармен салыстырғанда ауылшаруашылық секторында маңызды рөл атқарады деп айтылады. Жердің ұтқырлығы бүкіл әлемде үлкен проблемаға айналды, өйткені шоғырлану мен жерді иелену бәсекелестігі артты, бұл агроазық-түлік секторының жалпы бәсекеге қабілеттілігін шектейді және жаңа фермерлердің жерге қол жеткізу мүмкіндігін шектейді [3].

Ауыл шаруашылығы бизнесінің рентабельділігінің өсуі жағдайында жердің оңтайлы мөлшеріне қол жеткізу қажеттілігі А. Н. Жилдикбаева, А. И. Сабирова, Т. Пентаевтың

жұмыстарында негізделген, онда бір шаруашылықтың жерді игеру дәрежесін көрсететін аймақтың ірі шаруашылығының алып жатқан аумағын бағалау келтірілген [4].

Жалға беру мәмілелері мүлікті жоғалтпай және айтарлықтай біржолғы салымдарсыз, мысалы, жер телімдерін шаруашылық айналымына қосуға және меншік иесіне белгіленген мерзім ішінде жалдау ақысы түрінде табыс алуға, ал жалға алушыға жеке тұтыну үшін де, ауыл шаруашылығы өндірісін кеңейту (жаңғырту) үшін де пайдаланатын кәсіпкерлік табыс алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жер телімдерінің құны уақыт өте келе сақталып қана қоймай, оған жанды және материалдық еңбекті қолдану есебінен құн теориясына сәйкес көбейіп отырады. Меншік иесінің (жалға берушінің) және шаруашылық жүргізуші субъектінің (жалға алушының) өзара іс-қимылы барысында жалдау қатынастары экономикалық сипатқа ие болады. Жалға алушы жер телімдерін жалға беру арқылы нарық сұранысына сәйкес ауыл шаруашылығы өнімінің көлемін оңтайландыруға, еңбек, қаржылық, материалдық ресурстарды тартуға, шығындарды азайтуға, өндіріс ауқымы мен оны тиімді басқарудың арқасында максималды табыс ала алады. Осылайша, жалдау ақысы мен жалдау кірісі жалдау қатынастарын қалыптастыру мен жүзеге асырудың маңызды экономикалық құралы болып табылады.

### ***Әдістер мен материалдар***

Мақалада жалдау қатынастарының теориялық негіздері қарастырылған. Сонымен бірге жалдау қатынастарының әдіснамалық және әдістемелік дамуын қалыптастыру және оны реттеудің нақты механизмдерін жетілдіру әлі толық аяқталған жоқ. Жалға беру қатынастарын одан әрі дамыту жалға беру қатынастарының экономикалық және әлеуметтік мазмұнын, жалға берілетін жерді пайдаланудың мәні мен мазмұнын, олардың жер қатынастарының жалпы жүйесіндегі орны мен рөлін және ауыл шаруашылығы өндірісі саласындағы ерекшеліктерін терең зерттеуді талап етеді. Жалға алуды ұйымдастырудың жаңа нысандарын қалыптастыру, ауыл шаруашылығы жер пайдаланудың тиімділігін қамтамасыз ететін нарықтық жағдайларға бейімделу мәселелері неғұрлым мұқият зерттеуді талап етеді. Жалдау ақысын анықтаудың әдістемелік тәсілдері маңызды болып қала береді. Осыған қарамастан, жалға алынған ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді ұтымды пайдалану механизмін жетілдіруге қатысты бірқатар мәселелер толық пысықталмаған күйде қалып отыр, ал кейбір ережелері даулы болып табылады және қосымша зерттеулерді қажет етеді. Мәселенің өзектілігі мен жеткіліксіз дамуы зерттеудің мақсаты мен міндеттерін алдын-ала анықтады.

Зерттеу зерттелетін пәндік салаға жүйелі көзқарасты, сондай-ақ экономикалық зерттеудің монографиялық, есептік-конструктивті, экономикалық-статистикалық және басқа әдістерін қолдануға негізделген..

### ***Нәтижелер мен талқылау***

Жалға алу экономикалық қатынастар жүйесінде және шаруашылық тәжірибеде маңызды орын алады. Экономикалық-құқықтық түсінікте жалға беру мүліктік жалдау шарты болып табылады, ҚР Азаматтық кодексінің 581-бабында Үйді немесе ғимаратты жалдау шарты бойынша жалға беруші үйді немесе ғимаратты жалға алушының уақытша иеленуіне және пайдалануына беруге міндеттенеді. Ол бойынша бір тарап (жалға беруші) екінші тарапқа (жалға алушыға) шартта келісілген жалдау ақысына мүлікті уақытша иеленуге және пайдалануға немесе уақытша пайдалануға беруге міндеттенеді [5]. Жалға берудің экономикалық мәні өндіріс құралдарына меншік қатынастары негізінде қарастырылуы керек. Бұл кез-келген әлеуметтік-экономикалық формациядағы өндірістік қатынастар жүйесін анықтайтын меншіктің қатынасы.

Меншік субъектілер арасында материалдық игіліктердің біркелкі емес бөлінуін болжайды - кейбіреулерінде мүліктің болуы оның басқаларында жоқтығын алдын ала анықтайды. Өндірістік қызметке жеткілікті мүлкі жоқ жеке және заңды тұлғалар оны меншік иесінен жалға алады. Әдетте, бұл тәжірибе меншік иесі өзінің иелігіндегі өндіріс құралдарын тиімді пайдалана алмаған кезде туындайды, олардың бірі жер немесе басқа мүліктер (ғимараттар, құрылыстар, жабдықтар, көлік құралдары, мүліктік кешендер және т.б.) болып

табылады. Табысынан айырылып қалмау үшін ол өзінің мүлкін уақытша иеленуге және пайдалануға немесе шаруашылық қызметті жүзеге асыру үшін келісілген ақыға басқа тұлғаға уақытша пайдалануға береді. Қазақстан Республикасының Азаматтық Кодексінің 583 бабында үйді немесе ғимаратты жалдау шартында жалдау ақысының мөлшері көзделуге тиіс. Тараптардың жалдау ақысының мөлшері туралы жазбаша түрде келіскен талаптары болмаған жағдайда үйді немесе ғимаратты жалдау шарты жасалмаған деп саналады. Үйді немесе ғимаратты жалдау ақысы шартта үй (ғимарат) алаңының бөлінісіне немесе оның көлемінің өзге көрсеткішіне белгіленсе, жалдау ақысы жалға алушыға берілген үйдің немесе ғимараттың нақты мөлшері негізге алына отырып айқындалады [6].

Сонымен қатар, жалға алынған мүлік бұрынғыша меншік иесіне тиесілі, өйткені ол оған меншік құқығын жоғалтпайды. А. С. Миндриннің, О. Б. Леппкенің және басқалардың пікірінше, "жалдау қатынастары экономикалық қатынастардың ерекше тәуелсіз тобы болып табылады, оның шеңберінде олардың қатысушыларының экономикалық немесе басқа қажеттіліктері оларға тиісті материалдық игіліктердің уақытша ауысуы есебінен қанағаттандырылады" [7].

Жалға беру мәмілелері мүлікті жоғалтпай және айтарлықтай біржолғы инвестицияларсыз, мысалы, жер телімдерін шаруашылық айналымына қосуға және меншік иесіне белгіленген мерзім ішінде жалдау ақысы түрінде табыс алуға, ал жалға алушыға жеке тұтыну үшін де, ауыл шаруашылығы өндірісін кеңейту (жаңғырту) үшін де пайдаланатын кәсіпкерлік табыс алуға мүмкіндік береді. Сонымен бірге жер телімінің құны уақыт өте келе сақталып қана қоймайды, сонымен бірге құн теориясына сәйкес оған өмірлік және материалдық еңбектің қолданылуына байланысты өседі. Меншік иесінің (жалға берушінің) және шаруашылық жүргізуші субъектінің (жалға алушының) өзара іс-қимылы барысында жалдау қатынастары экономикалық сипатқа ие болады. Жер телімдерін жалға алу арқылы жалға алушы нарықтық сұранысқа сәйкес ауыл шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемін оңтайландыра алады, еңбек, қаржылық, материалдық ресурстарды тарта алады, шығындарды азайтады, өндіріс ауқымы мен оны тиімді басқару арқылы максималды табыс табады. Осылайша, жалдау ақысы мен жалдау кірісі жалдау қатынастарын қалыптастыру мен жүзеге асырудың маңызды экономикалық құралы болып табылады.

Айта кетейік, Қазақстан Республикасы Азаматтық кодексінің 584-бабында ғимаратты немесе құрылысты жалға берушінің беруі және оны жалға алушының қабылдауы тараптар қол қойған тапсыру актісі немесе өзге де беру құжаты бойынша жүзеге асырылады. Тараптардың бірінің шартта көзделген талаптармен үйді немесе ғимаратты беру туралы құжатқа қол қоюдан жалтаруы тиісінше жалға берушінің мүлікті беру жөніндегі міндетін орындаудан, ал жалға алушының мүлікті қабылдаудан бас тартуы ретінде қаралады. Демек, кез келген келісім-шарт үшін оның маңызды шарттарын анықтауға байланысты мәселелер басты мәнге ие, өйткені олар бойынша тараптар арасында келісімге қол жеткізілген жағдайда ғана оны жасалған деп санауға болады. [8]. Жалдау шартына қатысты мұндай маңызды шарт "жалға алу объектісі" ұғымы болып табылады, оған өзінің табиғи қасиеттерін (тұтынылмайтын заттарды) пайдалану процесінде жоғалмайтын кез келген мүлік жатқызылуы мүмкін: жер телімдері, оқшауланған табиғи объектілер, кәсіпорындар және басқа да мүліктік кешендер, ғимараттар, құрылыстар, жабдықтар, көлік құралдары [2]. Жалдау шартында жалға алушыға жалдау объектісі ретінде берілетін мүлікті анықтауға мүмкіндік беретін мәліметтер болуы керек. Әйтпесе жалдау шарты жасалған деп саналмайды. Заңда жалға беруге рұқсат етілмейтін немесе шектелген мүлік түрлері белгіленуі мүмкін.

Жалдау шартындағы негізгі ұғым "жалға беруші" болып табылады. Олар меншік иесі немесе заңмен немесе меншік иесімен мүлікті жалға беруге рұқсат етілген басқа тұлға болуы мүмкін. Заңға байланысты шаруашылық жүргізу құқығының субъектілері келесідей құқыққа ие: мемлекеттік және унитарлық кәсіпорындар. Жер телімдерін пайдаланғаны үшін төлемақы мөлшері.

Жер телімін пайдаланғаны үшін жылдық төлемақы сомасы жер телімі орналасқан жердегі жер қатынастары бойынша уәкілетті орган жасаған есептемеде белгіленеді.

Жер телімін пайдаланғаны үшін төлемақы сомасы бекітілген болып табылмайды және осы Шарт талаптары өзгерген жағдайларда, сондай-ақ жерге төленетін салық және өзге де төлемдер есептеу тәртібін регламенттейтін заңнамалық актілерге енгізілетін өзгерістерге және (немесе) толықтыруларға сәйкес Жалға беруші өзгертуі мүмкін.

Жер телімін пайдаланғаны үшін төлемақы Қазақстан Республикасының салық және жер заңнамасына сәйкес айқындалады және оны Жалға алушы Қазақстан Республикасының салық заңнамасында белгіленген мерзімде және одан әрі жыл сайын Қазақстан Республикасының салық және жер заңнамасына сәйкес төленуі тиіс. Олар мүлікті оның уәкілетті органы атынан меншік иесінің келісімімен ғана жалға беруге құқылы. Жедел басқару субъектілері болып табылатын мекемелер мен қазыналық кәсіпорындар меншік иесінің келісімімен ғана жалға беруші бола алады [9].

Жалға берушінің негізгі міндеті-жалға алушыға осы мүліктің жалдау шартына және мақсатына сәйкес келетін мүлікті оның барлық керек-жарақтарымен және оған қатысты құжаттармен қамтамасыз ету. Жалға берілген мүлікті жалға алушы шартта көрсетілген мерзімде, ал ол болмаған кезде - ақылға қонымды мерзімде беруге тиіс. Жалға беруші бұл міндетті орындамаған жағдайда, жалға алушы жалға берушіден жалға алынған мүлікті талап етуге және жалға алынған мүлікті уақтылы бермеу нәтижесінде келтірілген залалды өтеуге құқылы. Жалға берілген мүліктің кемшіліктері үшін жалға беруші жауап береді, өйткені олар жалға алынған мүлікті мақсатына толық немесе ішінара пайдалануға кедергі келтіруі мүмкін. Жалға алушы өз таңдауы бойынша жалға берушіден анықталған кемшіліктерді өтеусіз жоюды, тиісінше жалдау ақысын азайтуды немесе анықталған кемшіліктерді жою үшін жасаған шығындарын өтеуді талап етуге құқылы. Жалға алушы жалдау ақысынан туындаған шығындар сомасын ұстап қалуды немесе жалға берушіге бұл туралы алдын ала хабарлау арқылы шартты мерзімінен бұрын бұзуды талап ете алады.

Жалға алушы-шартта көзделген шеңберде және шарттарда уақытша (белгіленген мерзімге) жалға берушінің мүлкін пайдалануға құқық алатын, ол үшін оған жалдау ақысын төлейтін тұлға. Жалға берушілер мен жалға алушылардың экономикалық мүдделері көбінесе қарама-қайшы болып келеді: біріншісі жалдау ақысының максималды мөлшерін алғысы келеді, ал басқалары, керісінше, оның минималды мөлшерін төлегісі келеді. Сонымен қатар, жалға алушылар жалдау шартының қолданылу мерзімінің мүмкіндігінше ұзағырақ болуына мүдделі болса, жалға беруші инфляцияның өсуіне және шаруашылықпен байланысты өндірістік тәуекелдерге байланысты табысынан айырылып қалудан қорқып, жалға беру мерзімін қысқартуға мүдделі. Сондықтан шарт жасасу кезінде тараптардың экономикалық мүдделерінің ерікті және өзара келісімі болады.

Айта кету керек, мүліктік жалдау (жалға алу) кезінде мүлік маңызды экономикалық санат болып табылады, бұл затқа толық билікті қамтамасыз ететін құқықтар жиынтығы. Меншік түсінігінің бұлай түсіндірмесі Қазақстан Республикасының Азаматтық кодексінен туындайды, мұнда мүлік меншік, пайдалану және билік ету құқықтарының жиынтығы ретінде қарастырылады.

Пайдалану-бұл мүлікті пайдалану, одан кіріс алу мүмкіндігі, яғни. меншік объектілерін олардың мақсатына сәйкес өндіріс құралдары немесе олардан пайдалы қасиеттерді ала отырып тұтыну заттары ретінде нақты қолдану [10,11,12].

Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 37-бабында Уақытша өтеулі жер пайдалану (жалдау) құқығы көрсетіледі:

шаруа немесе фермер қожалығын жүргізу үшін; ауыл шаруашылығы өндірісін жүргізу үшін; пайдалы қазбаларды өндіру, жер қойнауы кеңістігін пайдалану немесе кен іздеушілік жөніндегі операцияларды жүргізу мақсаттары үшін - жер қойнауын пайдаланушыларға жер қойнауын пайдалануға арналған лицензияның немесе жер қойнауын пайдалануға арналған келісімшарттың бүкіл қолданылу мерзіміне; сыртқы (көрнекі) жарнама объектілерін

орналастыру үшін; Қазақстан Республикасының азаматтарына және мемлекеттік емес заңды тұлғаларына Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 1-бабы 1-тармағының тармақшаларында көрсетілген жерлерді қоспағанда, он жылдан қырық тоғыз жылға дейінгі мерзімге орман қоры жерінде және босалқы жерде жабайы жануарларды, оның ішінде аңшылық мақсатында өсіру үшін; орман өсіру мақсаттары үшін – Қазақстан Республикасының азаматтарына және шетелдік қатысуы жоқ Қазақстан Республикасының мемлекеттік емес заңды тұлғаларына қырық тоғыз жылға дейінгі мерзімге; Қазақстан Республикасының Жер Кодексінде және Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген өзге де жағдайларда беріледі.

Мүлікті құрайтын өкілеттіктердің барлық жиынтығының ішінде пайдалану материалдық және басқа да игіліктерді жасаумен тікелей байланысты және меншіктің өзінің экономикалық мәнін барынша толық жүзеге асырады. Өндіріс құралдары жанды еңбекпен ұштастырылған пайдалану процесінде, дәлірек айтсақ, материалдық өндіріс процесінде жалға алынған мүліктің ең құнды қасиеттері – оның өсу қабілеті пайда болады. Сондықтан жалға алушының жалға алынған мүлікті пайдалану нәтижесінде алған жемістері, өнімдері және кірістері оның өз қалауы бойынша иелік ететін меншігі болып табылады. Егер жалдау шартында төлемнің заттай нысаны (жемістердің немесе өнімнің бір бөлігі) көзделсе, онда жалға алушы өсімнің белгілі бір бөлігін жалға берушіге жалдау ақысы ретінде беруге міндетті.

2022 жылғы жер балансының және азаматтар мен мемлекеттік емес заңды тұлғалардың жеке меншігіндегі жер есебінің басқа материалдарының деректері бойынша әртүрлі санаттағы 2805,0 мың га жер бар. Жер ресурстарының негізгі аудандары мемлекеттік меншікке шоғырланған. Меншік түрлері бойынша жер қорының жер санаттары бойынша бөлінуі 1-кестеде көрсетілген.

**Кесте 1 – Меншік түрі бойынша жерді жер категориясы бойынша бөлу**

№	Жер санаттары	Ауданы, барлығы	Оның ішінде	
			жеке меншікте	мемлекеттік меншікте
1.	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер	113 961.4	1 423.2	112 538.2
2.	Елді мекендердің жері	24 288.7	1 290.5	22 998.2
3.	Өнеркәсіп, көлік, байланыс, қорғаныс жері және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жерлер	2 239.1	90.7	2 148.4
4.	Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың жері, сауықтыру мақсатындағы, рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттағы жер	7 810.7	0.5	7 810.2
5.	Орман қорының жері	22 435.3	0.1	22 435.2
6.	Су қорының жері	4 206.5	-	4 206.5
7.	Босалқы жерлер	87 989.1	-	87 989.1
	<b>Жалпы жер</b>	<b>262 930.8</b>	<b>2 805.0</b>	<b>260 125.8</b>



Сурет 1 - Жер санаттары



Сурет 2 - Жеке меншіктегі жерлер



**Сурет 3 - Мемлекет меншігіндегі жерлер**

Соған қарамастан, Қазақстан Республикасында жалға алынған жерді пайдаланудың қалыптасқан жағдайын талдау жалға алынған жер қатынастарын реттеудің қолданыстағы механизмінде бірқатар ақаулар бар екенін көрсетеді, олардың қатарына жалға алынған жерді пайдаланушылардың мүдделерін теңестіру, ұтымды және тиімді жер пайдалануды ынталандыру құралдары жүйесінің дамымауын жатқызуға болады.

Жерді игермеу себептерін талдауда келесі мәселелер анықталды:

- елді мекендер жерлерінің нысаналы мақсатының егжей-тегжейлі жоспарлау жоспарларына сәйкес келмеуі.

- инфрақұрылымның, инженерлік желілердің болмауы. Инженерлік желілердің болмауына және объектіні жобалау мүмкіндігіне байланысты берілген көптеген жер телімдері бірнеше жыл ішінде игеру мүмкін емес. Қолданыстағы заңнама бойынша мұндай жер телімдерін мәжбүрлеп алып қойған жағдайда мемлекетке қайтарылмайды, бірақ әділет органдары жерді жаңа меншік иесі (оның ішінде бұрынғы меншік иесінің үлестес тұлғасы) сатып ала алатын аукциондарда сатады. Мұндай жағдайларда олар аталған проблемалық мәселелер шешілгенге дейін одан әрі игерілмейді және уәкілетті органның жұмсалған күш-жігерін жоққа шығара отырып, барлық рәсімдер қайтадан қайталанатын;

- сот арқылы жерді алып қою механизмі жеткілікті тиімді емес. Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 94-бабына сәйкес алып қойылған жер телімі мемлекеттік қорға түспейді, бірақ жоғарыда көрсетілгендей сот орындаушылары аукцион арқылы өткізеді. Бұл ретте түскен сома жер иесіне қайтарылады. Сонымен қатар, жер пайдаланушының өзі осы сауда-саттыққа қатыса алады, немесе тіпті жалған тұлғалар да қатыса алады [13]. Нәтижесінде жер сол иесіне қайтарылады және игерілмей қалады. Осылайша, уәкілетті орган көп уақыт пен ресурстарды ысырап етеді, ал қабылданған шаралар өз мақсатына жете алмайды;

- жергілікті атқарушы органдардың жер пайдалану құқығын беру жүйесінің анық еместігі, елді мекеннің осы немесе басқа бөлігінің егжей-тегжейлі жоспарлау жобаларының бар немесе жоқтығы, олардың нысаналы мақсатын көрсететін бос жер телімдерінің бар-жоғы



туралы мәліметтердің құпиялылығы; лауазымды адамдардың өз функционалдық міндеттерін тиісінше орындамауы.

Өз кезегінде жалдау қатынастары әртүрлі экономикалық механизмдердің көмегімен талдаудың әртүрлі тәсілдері мен әдістерімен жүзеге асырылады [14,15]. Олардың ішіндегі ең маңыздылары экономикалық әдістер болып табылады, оларды жиынтықта экономикалық механизм ретінде анықтауға болады. Экономикалық механизмнің көмегімен өндіріске әсер ету, жеке қызығушылық негізінде кеңейтілген көбею процесін ынталандыру және инвестициялық қызметті күшейту жүзеге асырылады. Өз кезегінде, жалға берудің экономикалық механизмі құқықтық, әдістемелік және ұйымдастырушылық әсер ету әдістерінің жиынтығына негізделуі керек, олардың арасында жалдау процестеріне әсер ету мақсатында экономикалық құралдарды қолдану әдістері мен тәртібі маңызды рөл атқарады.

### **Қорытынды**

Осылайша, Қазақстан Республикасында жалға берілетін жер пайдалануды одан әрі дамыту үшін мынадай ережелерді ұстану қажет:

- жалға берудің экономикалық механизмі құқықтық, әдістемелік және ұйымдастырушылық әсер ету әдістерінің жиынтығына негізделуі керек, олардың арасында жалдау процестеріне әсер ету мақсатында экономикалық құралдарды қолдану әдістері мен тәртібі маңызды рөл атқарады;

- жалға беруші мен жалға алушының позициясынан орынды жалдау ақысының мөлшерін, сондай-ақ жерді жалға алу құқығын сатып алу үшін төлемді айқындау ауыл шаруашылығы жерлерін және олардың ренталық құрамдас бөлігін құндық бағалау туралы ғылыми негізделген мәліметтерді пайдалануға негізделуге тиіс;

- жалға берілетін жерді пайдаланудың экономикалық және құқықтық тетіктерін келісілген қолдануды қамтамасыз ететін жалдау қатынастарын жетілдіру жөніндегі нақты шаралар талдануға тиіс. Жалға берудің экономикалық функциясын дамыту мынадай базалық қағидаттарды іске асыруға негізделген: жер телімдерін жалға алуға қол жеткізуге тең жағдайлар жасау, нарықтық тетіктер негізінде жалдау мөлшерлемелерін белгілеуге көшу;

- жалға беру қатынастары жүйесін жетілдіру үшін жерді жалға алудың институционалдық негіздерін, оның ауыл шаруашылығы алқаптарын жалға алуды мемлекеттік реттеу қажеттілігіне негізделген, ҚР-да қазіргі жағдайда қалыптасқан, мемлекет оны реттеу тетіктері арқылы өтелуге тиіс бірқатар жағымсыз әлеуметтік-экономикалық салдарлармен ұштасқан жер нарығының өзіндік ерекшеліктерін анықтауға негізделген ұйымдық-экономикалық құрылымын зерделеу ұсынылады.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Послание Президента Республики Казахстан К.К. Токаева, «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана» [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana)
2. Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. -2-е изд. - М., 1955. - Т.3. - 544 с.
3. Адевале Г. А., Клэр Д., Ронан М. Аргументы в пользу долгосрочной аренды земли: обзор эмпирической литературы. Land, [Том 10, Выпуск 3, 10.3390/земля10030238. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/3/238>](https://www.mdpi.com/2073-445X/10/3/238)
4. Zhildikbaeva, A.N., Sabirova, A.I., Pentaev, T., Omarbekova, A.D. Improving the agricultural land use system in the Republic of Kazakhstan. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2018, 9(7), страницы 1585–1592. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208208255>.
5. Гражданский Кодекс Республики Казахстан (общая часть)(с [\*изменениями и дополнениями по состоянию на 05.01.2024 г.\*](#)) [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1006061](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1006061)

6. Гражданский кодекс Республики Казахстан (Особенная часть) [https://adilet.zan.kz/rus/docs/K990000409\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/K990000409_)
7. Миндрин А.С., Лепке О.Б., Корнеев А.Ф., Капитонов А. А. Совершенствование экономического механизма регулирования арендных отношений в сельскохозяйственном землепользовании. - М.: ГНУ ВНИОПТУСХ, 2014. - 116 с. - С. 10, 86
8. Витрянский В.В. Общие положения об аренде (глава 34, ст. 606-625) (Комментарий ГК РФ) // Хозяйство и право, №2, 1996. - С. 3-21
9. Об утверждении типового договора временного возмездного землепользования (аренды) земельного участка. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 26 сентября 2019 года № 353. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 3 октября 2019 года № 19437 <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900019437>
10. Маркин С.В. Земельное право. - М.: Феникс, 2006. - 352 стр.
11. Миндрин А.С. Арендная плата сельскохозяйственных земель: методические рекомендации. - М.: ВНИЭТУСХ, 2002. - 32 с.
12. Нарозников Н.К., Решетников В.И. Основы земельного права Российской Федерации. - М.: ВГНА МНС России, 2004. - 336 стр.
13. Земельный кодекс Республики Казахстан. [https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442_) от 20 июня 2003 года № 442. (с Изменениями и дополнениями 2022 года.)
14. Сарнаков И.В. Договор аренды: понятие, признаки, характерные черты, место в системе договорных отношений и основные его положения // М.: Юрист, 2006, № 4, С. 21-24
15. Скребкова О.П. Договор аренды земельных участков: Автореф. дис. канд. юрид. наук: 12.00.03 / Самарская гос. эконом, акад. Самара, 2003.

### References

1. Poslaniye Prezidenta Respubliki Kazakhstan K.K. Tokayeva, «Konstruktivnyy obshchestvennyy dialog – osnova stabil'nosti i protsvetaniya Kazakhstana» [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana)
2. Marks K., Engel's F. Nemetskaya ideologiya // Marks K., Engel's F. Soch. -2-ye izd. - M., 1955. - Т.3. - 544 s. [http://kprf-sverdlovsk.ru/books/K\\_Marx\\_i\\_F\\_Engels\\_Nemetskaya\\_ideologia.pdf](http://kprf-sverdlovsk.ru/books/K_Marx_i_F_Engels_Nemetskaya_ideologia.pdf)
3. Adevale G. A., Kler D., Ronan M. Argumenty v pol'zu dolgosrochnoy arendy zemli: obzor empiricheskoy literatury. Land, Tom 10, Vypusk 3, 10.3390/zemlya10030238. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/3/238>
4. Zhildikbaeva, A.N., Sabirova, A.I., Pentaev, T., Omarbekova, A.D. Improving the agricultural land use system in the Republic of Kazakhstan. Journal of Environmental Management and Tourism, 2018, 9(7), stranitsy 1585–1592. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208208255>.
5. Grazhdanskiy Kodeks Respubliki Kazakhstan (obshchaya chast') (s izmeneniyami i dopolneniyami po sostoyaniyu na 05.01.2024 g.) [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1006061](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1006061)
6. Grazhdanskiy kodeks Respubliki Kazakhstan (Osobennaya chast')
7. Mindrin A.S., Leppke O.B., Korneyev A.F., Kapitonov A. A. Sovershenstvovaniye ekonomicheskogo mekhanizma regulirovaniya arendnykh otnosheniy v sel'skokhozyaystvennom zemlepol'zovanii. - M.: GNU VNIOPUTUSKH, 2014. - 116 s. - S. 10, 86
8. Vitryanskiy V.V. Obshchiye polozheniya ob arende (glava 34, st. 606-625) (Kommentariy GK RF) // Khozyaystvo i pravo, №2, 1996. - S. 3-21
9. Ob utverzhdenii tipovogo dogovora vremennogo vozmezdного zemlepol'zovaniya (arendy) zemel'nogo uchastka. Prikaz Ministra sel'skogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan ot 26

- sentyabrya 2019 goda № 353. Zaregistririvan v Ministerstve yustitsii Respubliki Kazakhstan 3 oktyabrya 2019 goda № 19437
10. Markin S.V. Zemel'noye pravo. - M.: Feniks, 2006. - 352 str.
  11. Mindrin A.S. Arendnaya plata sel'skokhozyaystvennykh zemel': metodicheskiye rekomendatsii. - M.: VNIETUSKH, 2002. - 32 s.
  12. Naroznikov N.K., Reshetnikov V.I. Osnovy zemel'nogo prava Rossiyskoy Federatsii. - M.: VGNA MNS Rossii, 2004. - 336 str.
  13. Zemel'nyy kodeks Respubliki Kazakhstan. [https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000442_) ot 20 iyunya 2003 goda № 442. ( s Izmeneniyami i dopolneniyami 2022 goda.)
  14. Sarnakov I.V. Dogovor arendy: ponyatiye, priznaki, kharakternyye cherty, mesto v sisteme dogovornykh otnosheniy i osnovnyye yego polozheniya // M.: Yurist, 2006, № 4, S. 21-24
  15. Skrebkova O.P. Dogovor arendy zemel'nykh uchastkov: Avtoref. dis. kand. yurid. nauk: 12.00.03 / Samarskaya gos. ekonom, akad. Samara, 2003.

*Д.С. Оналбаева\*, Н.В., Джангарашева А.Д. Омарбекова, А.А. Шаймерденова*  
*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы,*  
*Республика Казахстан*  
*[aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru), [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru), [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АРЕНДНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ РК**

### ***Аннотация***

Земельный вопрос был и остается одним из злободневных вопросов, интересующих не только граждан, но и в целом общество и государство, что обусловлено социальными, политическими и государственными приоритетами. Об этом говорится в Послании Президента Республики Казахстан К.К. Токаева, «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана». Президент отдельно остановился на волнующем общество земельном вопросе и отметил, что «вопрос неэффективного использования земельных ресурсов становится все более актуальным». Он указал на сложившийся «целый слой такназываемых «латифундистов», получивших право земельной аренды бесплатно и не использующих землю, хотя при этом возникла проблема «нехватки у фермеров земли для выращивания кормовых культур». «Пора приступить к изъятию неиспользуемых сельхозземель, - указал Президент, - «Земля – наше общее богатство и должна принадлежать тем, кто на ней работает». Также Президент дал поручение Правительству и Парламенту разработать и «предложить соответствующие механизмы» [1]. Сказанное Президентом подтверждается и на практике. Только по Алматинской области выявлено 576 неиспользуемых земельных участков (Карсайский район 40/900 га, Аксуский 27/1,1 тыс.га, Балхашский 400/90 тыс.га, Енбекшиказахский 39/ 9,4 тыс.га, Сарканский 26/12,5 тыс.га, Панфиловский 44/11,3тыс.га), общей площадью 125,2 тыс.га. По городу Алматы выявлено 332 неосвоенных участков данной категории общей площадью 2596 га (Медеуский, Алатауский, Наурызбайский и Турксибские районы). Всего же по городу Алматы уполномоченными органами выявлено 1852 неосвоенных участков, площадью 5581га (коммерческая зона – 1376 участков площадью 2737 га, сельскохозяйственного использования – 332 участков площадью 2596 га, жилищная зона – 144 участков площадью 248 га). Следовательно, аренда сельскохозяйственных угодий как неотъемлемая составная часть земельного оборота, обеспечивает более эффективное перераспределение земель между сельхозтоваропроизводителями. Собственность на землю в РК основном представлена в виде возмездного землепользования, имеющей свои специфические особенности рыночного оборота. Этим объясняется то обстоятельство, что большая часть владельцев земельных долей

распоряжается своей собственностью через механизм аренды земель. Массовое развитие арендного землепользования позволяет большему числу крестьянских и фермерских хозяйств участвовать в земельном обороте. Участие в аренде земель решает не только экономическую задачу - формирование среднего класса предпринимателей на селе, но и социальную — устойчивое развитие сельских территорий.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, эффективное управление земельными ресурсами, земли сельскохозяйственного назначения, аренда земли, арендные отношения, земельные отношения, земельный кодекс, арендодатель, арендатор.

*D.S. Onalbayeva\**, *N.V. Jangarasheva*, *A.D. Omarbekova*, *A.A. Shaimerdenova*  
NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan  
[aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru), [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru), [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

## THE CURRENT STATE OF RENTAL LAND USE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

The land issue has been and remains one of the topical issues of interest not only to citizens, but also to society and the state as a whole, due to social, political and state priorities. This is stated in the Message of the President of the Republic of Kazakhstan K.K. Tokayev, "Constructive public dialogue is the basis for stability and prosperity of Kazakhstan." The President separately focused on the land issue of concern to society and noted that "the issue of inefficient use of land resources is becoming more and more urgent." He pointed to the existing "a whole layer of so-called "latifundists" who have received the right to lease land for free and do not use the land, although at the same time there was a problem of "lack of land for farmers to grow forage crops." "It's time to start seizing unused agricultural land," the President pointed out, "Land is our common wealth and should belong to those who work on it." The President also instructed the Government and Parliament to develop and "propose appropriate mechanisms" [1]. What the President said is also confirmed in practice. 576 unused land plots were identified in the Almaty region alone (Karsai district 40/900 hectares, Aksu district 27/1.1 thousand hectares, Balkhash 400/90 thousand hectares, Enbekshikazakhsky 39/ 9.4 thousand hectares, Sarkansky 26/12.5 thousand hectares, Panfilovsky 44/11.3 thousand hectares), with a total area of 125.2 thousand hectares. 332 undeveloped plots of this category with a total area of 2,596 hectares (Medeu, Alatau, Nauryzbai and Turksib districts) have been identified in the city of Almaty. In total, in the city of Almaty, the authorized bodies identified 1,852 undeveloped plots with an area of 5,581 hectares (commercial zone – 1,376 plots with an area of 2,737 hectares, agricultural use – 332 plots with an area of 2,596 hectares, residential zone – 144 plots with an area of 248 hectares). Consequently, the lease of agricultural land as an integral part of land turnover ensures a more efficient redistribution of land between agricultural producers. Land ownership in the Republic of Kazakhstan is mainly represented in the form of paid land use, which has its own specific features of market turnover. This explains the fact that most of the owners of land shares dispose of their property through the land lease mechanism. The massive development of rental land use allows a larger number of peasant and farm enterprises to participate in land turnover. Participation in land lease solves not only the economic task of forming a middle class of entrepreneurs in rural areas, but also the social task of sustainable rural development.

**Key words:** land resources, effective land management, agricultural lands, land lease, lease relations, land relations, land code, landlord, tenant.

*Джангарашева Н.В. \*, Мауяева С.Т., Серікбаева Г.Қ., Баухан А.Ф., Жоламанов Қ.К.*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru), [serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz), [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru), [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz).*

## **ЖЕР РЕСУРСТАРЫ НАРЫҒЫНЫҢ МАРКЕТИНГТІК АСПЕКТІЛЕРІ**

### *Аңдатпа*

Қазақстан Республикасындағы нарықтық қатынастарды дамыту, оның әлеуметтік қайта бағдарлануы барлық меншік нысанындағы кәсіпорындар жоспарларының орталығына адамның қажеттіліктері мен мүдделерінің алуан түрлілігін қояды. Бұл халықты тауарлар мен қызметтермен қамтамасыз етуді жақсартуға күш-жігердің шоғырлануынан көрінеді. Ел экономикасын дамытудың басым бағыттарының бірі қызмет көрсету саласын кеңейту болып табылады. Қызмет көрсету саласы-әлеуметтік өндіріс жүйесіндегі функционалдық мақсаты халық үшін қызметтер мен рухани игіліктерді өндіру мен сатуда көрініс табатын салалар мен қызмет түрлерінің жиынтығы.

Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жаңа Қазақстан: жаңару және жаңғырту жолы» Қазақстан халқына Жолдауында «...Қазіргі дәуірде кез-келген прогрессивті ел үшін бәсекеге қабілетті және еркін бұқаралық ақпарат құралдарының болуы өте маңызды» деп атап өтілді [1]. Сонымен қатар, жерге орналастыру және кадастрлық қызметтер жүйесінде маркетингтік басқарудың жеткіліксіз деңгейі байқалады, дамудың стратегиялық бағыттарын таңдау мен негіздеуге кешенді көзқарас, жер ресурстары нарығының талаптарына жауап беретін маркетингтік стратегияларды әзірлеу әдістемесі жоқ. Нарықты талдау, сегменттеу, клиент үшін құндылықты анықтау және маркетингтік стратегияны әзірлеу сияқты маркетингтің негізгі принциптері жер жобаларының сәттілігін анықтауда маңызды рөл атқарады. Клиенттердің қажеттіліктері мен қалауларын білу және түсіну, сондай-ақ компанияның жер және жылжымайтын мүлік нарығындағы имиджі мен беделін басқару бәсекелестік артықшылыққа қол жеткізуге және жер ресурстарын пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жердің маңызды әлеуметтік рөлі адамның қажеттіліктерінің үлкен спектрін қанағаттандыруды қамтамасыз етеді: физиологиялық, экологиялық қауіпсіздік, психологиялық, әлеуметтік, өндірістік. Бұл жердің нақты тұтынушылық қасиеттеріне байланысты. Оларға мыналар жатады: көп мақсатты пайдалану (әлеуметтік-экономикалық даму кеңістігі, еңбек құралдары, еңбек нысаны ретінде); басқа ресурстармен алмастырудың баламалы нұсқаларының болмауы; пайдаланудың және пайдаланбаудың бүкіл кезеңі ішінде табиғи-заттай нысанды сақтау (физикалық тозу ұғымы қолданылмайды); жер ғимараттың, қандай да бір құрылыстың құрылысының ажырамас бөлігі, сондай-ақ дербес, жеке объект ретінде әрекет ете алады; бұл оның коммерциялық айналымына кейбір шектеулердің болуын білдіреді.

**Кілт сөздер:** Маркетинг, жер ресурстары, жер нарығы, бастапқы нарық, қайталама нарық, мемлекеттік меншік, жеке меншік, есепке алу, жер балансы, жер санаттары.

### **Кіріспе**

Нарықтық қатынастардың интеграциясының дамып келе жатқан процестері жер нарығының мазмұнының өзгеруін және оның аумақтардың әлеуметтік-экономикалық дамуындағы рөлін анықтайды. Жер белгілі бір аумақта тұратын адамның экономикалық әл-ауқатының қайнар көзі ретінде оның өмірлік мүдделерінің басымдықтарында бірінші орынды алады, осылайша ғалымдарды жер қатынастарын ерекше назармен зерттеуге итермелейді.

Сонымен қатар, жер ресурстарының ұзақ мерзімді және сенімді күрделі салымдардың, аумақты дамытуға инвестициялаудың неғұрлым тиімді және перспективалы объектілерінің бірі ретіндегі рөлі артып келеді. Қазіргі жағдайда жер нарығын реттеу мемлекеттік органдар мен жергілікті өзін-өзі басқару органдарының маңызды міндеттерінің біріне айналуда. Жер қатынастарының қазіргі жағдайы мемлекеттік органдар мен жергілікті өзін-өзі басқару органдарын бүкіл қоғамның мүддесі үшін жер нарығын реттеудің жаңа тетіктерін негіздеуге және іске асыруға мәжбүр етеді.

Алайда, мемлекеттік биліктің барлық деңгейлерінде қабылданған көптеген нормативтік құжаттарға қарамастан, жер нарығын реттеу мәселелері түпкілікті шешілуден алыс. Қазіргі уақытта жер нарығын дамыту үшін жер нарығын реттеу тетіктерін реформалау, жер учаскесін қалыптастыру технологиясы, жер учаскелерін тиімді пайдалану тетіктерін қалыптастыру, жер учаскесін кадастрлық және нарықтық бағалау әдістемесі және т.б. мәселелер ерекше өзекті болып табылады. Жер ресурстарының маркетингтік моделі жер учаскелері мен мүліктерін экономикалық игеруді, сатуды немесе жалға беруді қамтиды. Өркениетті жер нарығын қалыптастыру-қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі. Сондықтан жер нарығының инфрақұрылымын дамытуға ерекше назар аудару керек, оның бөлігі жерді тауар ретінде қалыптастыру жүйесі болып табылады. 2022 жылы азаматтар мен мемлекеттік емес заңды тұлғалардың жеке меншігіндегі жер және жер есебінің басқа материалдары балансының деректері бойынша әртүрлі санаттағы 2805,0 мың га жер тізімделді. Жеке меншіктегі жерлердің жалпы ауданынан ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге – 50,7 %, елді мекендердің жерлеріне – 46,0 %, өнеркәсіп, көлік, байланыс және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жерлерге-3,2 %, ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың жерлеріне, сауықтыру, рекреациялық және тарихи – мәдени мақсаттағы жерлерге-0,02%, орман алқаптарына тиесілі қор – 0,004 %. Жер маркетингін қалыптастыру жүйесіне - тауар «Мемлекеттік корпорация» КЕАҚ кіреді. Азаматтарға арналған үкімет және оған ведомстволық бағынысты ұйымдар, сондай-ақ жер учаскесінің тауарлық нысанын дайындайтын (жерге орналастыруды жүргізеді және құжаттар пакетін жасайды) кадастр және жерге орналастыру жөніндегі мамандар, ал «Мемлекеттік корпорация» КЕАҚ. Азаматтарға арналған үкімет және оған ведомстволық бағынысты ұйымдар осы тауар нысанын куәландырады және тиісті мәліметтерді өзінің дерекқорына тіркейді. Жер-тауар маркетингінің кейінгі операциялары (сатып алу-сату, жалдау, кепіл және т.б.) да осы ақпараттық базада тіркелуі керек. Бұл зерттеу тақырыбы жер нарығы инфрақұрылымының құрамдас бөлігі ретінде жер ресурстарының қозғалысын қалыптастыру жүйесінің мағынасын ашуға арналған.

### *Зерттеу материалдары мен әдістері*

Маркетинг бұл көбею процесін реттеудің формалары мен әдістеріне әсер еткен экономикалық ғылым мен практикадағы әртүрлі көзқарастардың ұзақ эволюциясының нәтижесі. мерзімді дағдарыстармен, экономиканың әртүрлі күйзелістерімен күресу құралдары, нарықтық қатынастарды жетілдіру әдістері және капиталды қолдану салаларын негіздеу.

Жер ресурстарындағы маркетингі тұтынушылардың кадастрлық істі, жерге меншік құқығын ресімдеу жөніндегі қызметтерге қажеттілігін қанағаттандыруға бағытталған, жер ресурстарының нақты айналымы саласындағы Жер ресурстары нарығын жан-жақты талдай отырып, жерге орналастыру және кадастр саласындағы кәсіпкерлік қызмет жағдайындағы тұжырымдамалардың, әдістердің, функциялар мен іс-шаралардың интеграцияланған жүйесі ретінде қарастыруға болады, оның шекараларында көптеген адамдар жүзеге асырылады әр түрлі мәмілелер (сатып алу-сату, жалдау, кепіл және т.б.) қоғамның жер ресурстарымен қамтамасыз етудегі және қоршаған ортаны қорғаудағы мүдделерін ескере отырып, қойылған әлеуметтік-экономикалық міндеттерге қол жеткізу.

### *Зерттеу нәтижелері*

Жер ресурстарының маркетингі аумақты орналастыру бағыттарын, жерді жалға алуды, жер учаскелерін сатуды және басқа да нарықтық бағыттарды зерттейді. Дамыған елдерде жер

саудагерлері ұсынылған учаскелерде ықтимал капитал салымшыларын қызықтыру үшін күрделі маркетингтік бағдарламаларды әзірлейді. Мұндай бағдарламаларға бұқаралық ақпарат құралдарындағы жарнамалар, үгіт-насихат, тікелей пошта жарнамалары, саяхатшылардың сапарлары, тегін түскі астармен кездесулер өткізу, тіпті ұсынылған учаскелерді тексеру үшін тегін рейстер ұйымдастыру кіреді.

Қазіргі уақытта жер өңірлерге инвестициялық ресурстарды тартудың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Сондықтан бүгінде ҚР-дағы биліктің барлық деңгейлеріндегі жер мәселелеріне көп көңіл бөлінеді, заңдар қабылданады, Жер ресурстарын әртүрлі мақсаттарда пайдалану мәселелерін реттейтін ережелер мен басқа да құжаттар әзірленуде.

Жер нарығы-бұл егіншілікке, құрылысқа, тау – кен өндірісіне және адамдардың басқа да іс-әрекеттеріне пайдалануға болатын жер учаскелерінің тауар айналымы (сатып алу-сату, жалдау, кепіл және т.б. бойынша мәмілелер); яғни-бұл жер учаскелерімен жасалатын қатынастардың жиынтығы [2].

Жер нарығының негізгі ойыншылары:

- ◆ республикалық, өңірлік және облыстық, аудандық билік органдары сатушы-сатып алушы және жер-мүлік қатынастарын реттеуші ретінде;
- ◆ жердің ірі иелері;
- ◆ жердің шағын иелері;
- ◆ жер салушылар, әзірлеушілер, қайта жасаушылар;
- ◆ инвесторлар, салымшылар, үлескерлер (жерді өндіріс құралы ретінде сатып алатын, жалдау мақсатында жерді сатып алуға бос қаражат салатын, жерді өз пайдалануы үшін сатып алатын);
- ◆ жерді сатып алатын және жалға беретін компаниялар;
- ◆ банктер мен кредиттік ұйымдар (оның ішінде жер нарығы инфрақұрылымының элементтері ретінде);
- ◆ риэлторлар, брокерлер, жылжымайтын мүлік агенттіктері, бағалаушылар, кадастрлық мамандар (жер нарығы инфрақұрылымының элементтері ретінде);
- ◆ нотариат, жылжымайтын мүлік объектілерін және оларға құқықтарды есепке алу мен тіркеудің мемлекеттік органдары (үлгі, МЖК ААЖ ЖҚБ ) жер нарығы инфрақұрылымының элементтері ретінде әрекет етеді;
- ◆ азаматтар; заңды тұлғалар.

**1-кесте.** Жердің жекелеген санаттарын және жер учаскелерін нысаналы пайдалануды меншік нысандары бойынша бөлу

Жер санаттары, жер учаскелерін нысаналы пайдалану	2021 жыл		2022 жыл	
	жер учаскелерінің саны, мың	жер көлемі, мың га	жер учаскелерінің саны, мың.	жер көлемі, мың га
1	2	3	4	5
<b>1. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер</b>	<b>466.0</b>	<b>108562.7</b>		<b>113961.4</b>
<b>оның ішінде: жеке меншікте</b>	<b>261.1</b>	<b>1426.1</b>	<b>228.1</b>	<b>1423.2</b>
оның ішінде жүргізу үшін:				
бау-бақша және саяжай құрылысы	232.2	36.4	515.5	33.5
шаруа және фермер қожалығы	27.7	957.6	27.7	957.6
тауарлық ауыл шаруашылығы өндірісінің	1.2	432.1	1.2	432.1
<b>жерді пайдалануда</b>	<b>201.8</b>	<b>104511.3</b>	<b>201.8</b>	<b>112538.2</b>

оның ішінде: уақытында. жер пайдалану	201.2	103666.0	201.1	110832.5
шаруа және фермер қожалығын жүргізу үшін	189.5	62718.7	189.5	69227.3
шөп шабу, мал жаю және көгалдандыру.	3.1	2625.3	0.2	823.1
мемлекеттік емес ауыл шаруашылығы заңды тұлғалар	11.7	40947.3	11.6	41605.2
тұрақты жер пайдалануда мемлекеттік заңды тұлғалардың	0.6	845.3	0.5	882.6
<b>2. Елді мекендердің жерлері</b>		<b>24190.3</b>		<b>24288.7</b>
оның ішінде азаматтардың меншігінде	3383.9	1071.5	3260.7	1290.5
оның ішінде: жеке қосалқы шаруашылық жүргізу үшін.	1558.4	264.8	780.3	284.1
жеке тұрғын үй құрылысы	1097.0	103.9	2035.2	288.0
басқа мақсаттар үшін	441.3	702.8	445.2	718.4
<b>3. Өнеркәсіп, көлік жерлері, ғарыш қызметінің, қорғаныстың, ұлттық қауіпсіздіктің және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де мақсаттағы мұқтаждықтар үшін байланыстар</b>	<b>22.7</b>	<b>2209.0</b>	<b>22.7</b>	<b>2239.1</b>
оның ішінде: жеке меншікте	13.5	90.7	13.5	90.7
уақытша жер пайдалануда мемлекеттік емес заңды тұлғалардың	5.0	1423.8	22.3	1480.1
тұрақты жер пайдалануда мемлекеттік заңды тұлғалардың	40.2	694.5	40.2	746.9
<b>4. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар, сауықтыру жерлері, рекреациялық және тарихи-мәдени</b>				
тағайындау	0.4	7705.7	0.4	7810.7
оның ішінде: жеке меншікте тұрақты жер пайдалануда				0.5
мемлекеттік заңды тұлғалардың	0.4	7705.7	0.4	7810.2
<b>5. Орман қорының жерлері</b>	<b>0.1</b>	<b>22398.3</b>	<b>0.1</b>	<b>22435.3</b>
олардың ішінде: жеке меншікте		0.1		0.1
мемлекеттік заңды тұлғалардың тұрақты жер пайдалануында	0.1	22398.2	0.1	22435.2
<b>Жеке меншіктегі жерлер, барлығы</b>	<b>33371.3</b>	<b>2588.4</b>	<b>3818.6</b>	<b>2805.0</b>
<b>Жер ресурстарының бастапқы аналитикалық есебі 2022ж</b>				

Мемлекеттік жер пайдаланушыларда жер учаскелері тұрақты жер пайдалану құқығында, мемлекеттік емес жер пайдаланушыларға жер учаскелері уақытша жер пайдалану құқығымен, негізінен уақытша өтеулі жер пайдалану құқығымен, яғни жалға алу құқығымен берілген. Республика бойынша 2021-2022 жылдарға арналған жеке санаттағы жерлерді меншік түрлері, жер пайдалану және жер учаскелерінің нысаналы мақсаты бойынша бөлу 1-кестеде көрсетілген. Жалпы, Республика бойынша 2022 жылғы 1 қарашадағы жер балансы бойынша



3502,3 мың жеке меншіктегі жер учаскелері бар, оның 85,3 пайызы елді мекендерде азаматтардың меншігінде. 1-суреттен жер мемлекеттік және жеке меншікте болуы мүмкін, сонымен бірге табиғи түрде, жақсартулармен және әртүрлі жылжымайтын мүлік объектілерімен салынуы мүмкін. Жер-тауар бастапқы және қайталама нарықта, түпкілікті тұтынушылар үшін немесе іскерлік нарық үшін мәміле объектісі бола алады.

Тұтыну нарығы жеке қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жерді сатып алатын түпкілікті сатып алушыларды білдіреді. Қолданыстағы заңнама нормаларына сәйкес жеке тұрғын үй құрылысына, жеке шаруашылығын жүргізуге, саяжайларға, бақшаларға және бақшаларға арналған жер учаскелері түпкілікті тұтынушылар үшін тауар ретінде қызмет ете алады [3,4,5].

Егер адам жерді материалдық пайда табу үшін пайдалануды жоспарласа, онда ол жеке кәсіпкер, заңды тұлға, фермер және т.б. болады, яғни оны іскерлік нарыққа жатқызу керек.

*Жердің бастапқы нарығы* – бұл мемлекеттік жер меншігі тауар ретінде алғаш рет пайда болатын нарық.

Кейде құрылыс компаниялары ұсынған жаңа шағын аудандар бастапқы жер нарығына кіреді. Авторлардың пікірінше, бұл дұрыс емес, өйткені жаңа тұрғын және тұрғын емес жылжымайтын мүлік құрылыс салушы сатып алған жер учаскелерін, мысалы, игерілмеген жерден құрылыс пен абаттандыруға айналдырудың нәтижесі болады.

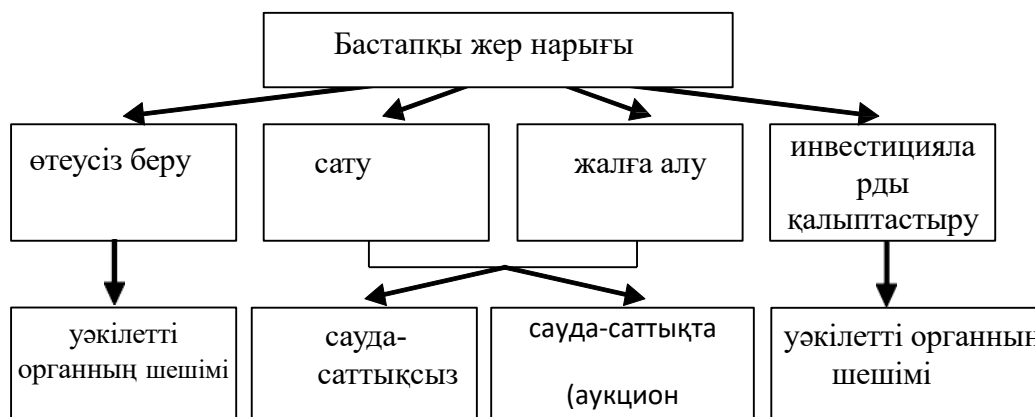


1- сурет. Жер нарығын жергілікті секторларға саралау

Мұнда да жер-тауар игерілгеннен кейін жердің қайталама нарығына түсетін болады, бұл ретте тұрғын немесе тұрғын емес жылжымайтын мүліктің бастапқы нарығының ажырамас бөлігі болып табылады.

Бастапқы нарықта сатушы болып оның мемлекеттік, облыстық, аудандық, қалалық жергілікті билік органдары ұсынатын мемлекет табылады. Тауар ретінде жер мемлекеттік жер

меншігінен жер учаскесін беру нәтижесінде қалыптасады. Мемлекеттік жерге меншік секторы жер учаскелерінен тұрады: олар заңмен танылады. Жер кодексі; жерге мемлекеттік меншікті шектеу кезінде пайда болған Қазақстан Республикасының меншік құқығы; азаматтық заңнамада көзделген негіздер бойынша сатып алынған; Алғашқы нарықта жерді тауар ретінде жеткізу аукциондарда немесе әкімшілік рәсімдер арқылы жүзеге асырылады. 2-суретте жерді тауар ретінде сату формалары көрсетілген.



**2-сурет.** Жерді тауар ретінде сату нысандары

Бастапқы нарықтағы мемлекеттік және билік жер учаскелерін сату және жалға беру міндетті аукциондық процедураны қамтиды, яғни жер - тауар және жалдау құқығы тек сауда-саттықта сатылады. Жерді шаруашылық айналымға тарту үшін мемлекеттік органдар аумаққа инвесторлар мен бизнесті тарту арқылы инвестициялық алаңдарды жасайды. Инвестициялық учаске – нысаналы инвестициялық жобалар кешенін іске асыру үшін көзделген қажетті құжаттар қоржыны бар бір немесе бірнеше жер учаскелері түріндегі (бос немесе табиғат, құрылыс, инженерлік инфрақұрылым объектілері бар) жергілікті жер қолайлы инвестициялық жағдайларды ұйымдастыру арқылы аумақтың әлеуметтік-экономикалық дамуын жеделдету [6,7,8].

*Жердің қайталама нарығы* – бұл жер учаскесі бұрын пайдаланылған және белгілі бір жеке меншік иесіне – жеке тұлғаға немесе ұйымға тиесілі тауар ретінде әрекет ететін нарық.

Қайталама нарықтағы транзакциялар тікелей де, делдалдар арқылы да жүзеге асырылуы мүмкін.

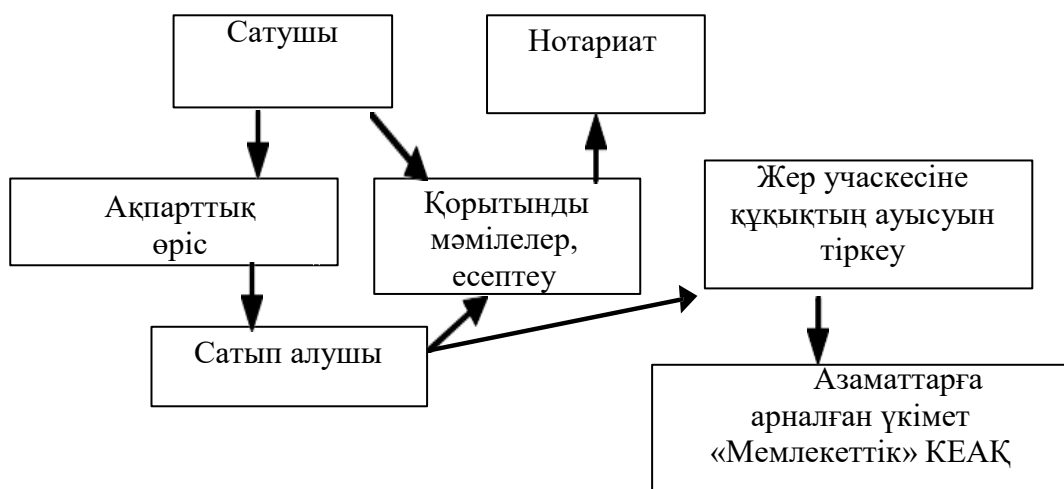
Тікелей мәмілелерді қарастырылған (3-сурет.). Сатушы аймақ, елді мекен, шағын аудан бойынша жер учаскелерін сатудың орташа бағасына назар аудара отырып, ұсыныстың орташа нарықтық бағасын белгілей алады; сонымен қатар өзінің жеке мақсаттары мен себептеріне назар аудара отырып, жоғары бағаны немесе төмен бағаны белгілей алады. Әрі қарай, сатушы нарыққа жер-тауардың маркетингтік ұсынысы туралы хабарлама тұжырымдайды. Әдетте, газеттердегі, журналдардағы және интернет-сайттардағы хабарландырулар, теледидарлық эфирлер кезінде жүгіру жолы, әріптестерімен және таныстарымен сөйлесу (ауызша, қауесет) сияқты жарнамалық арналар таңдалады.

Ұсыныс туралы хабарлама жер нарығының ақпараттық өрісінің бір бөлігіне айналады. Ақпараттық өріс жер өнімі, оның қоршаған ортасы, айналасы, нарық қатысушылары және олардың беделі туралы іскерлік және күнделікті ақпараттан тұрады.

Әлеуетті сатып алушы жер-тауардың ұсынысы туралы білгеннен кейін ақпарат өрісінен мәліметтерді қабылдай бастайды және егер олар оны қанағаттандырса, сатушымен байланысады. Сатушы мен сатып алушының келіссөздері, олардың транзакция шарттарына өзара қанағаттануы жағдайында, мәміле жасасумен және өзара есеп айырысумен аяқталады.

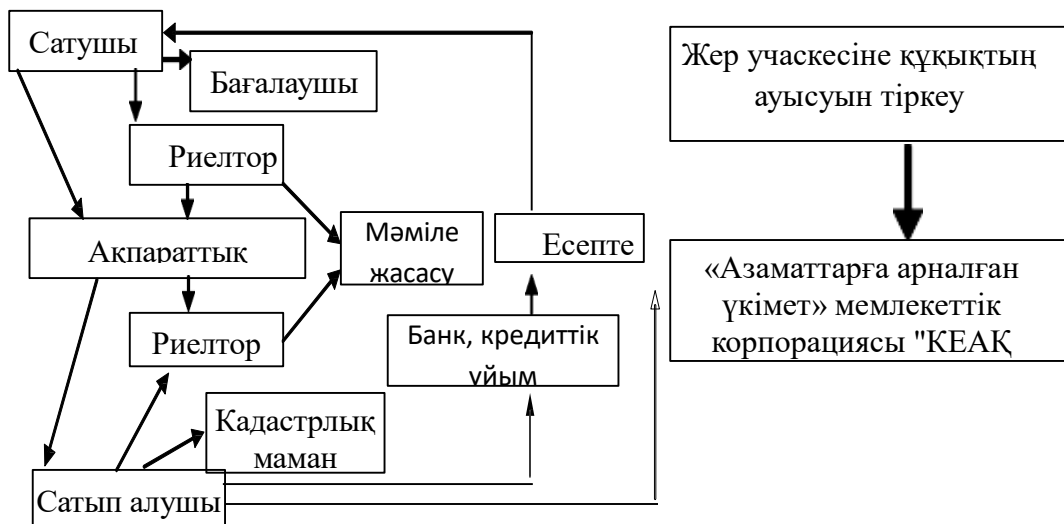
Мәміле, әдетте, нотариалды куәландырылады. Сатып алушы келісілген соманы, ал

сатушы – жер учаскесіне құжаттар пакетін береді. Меншік құқығының ауысуы міндетті түрде тіркеледі.



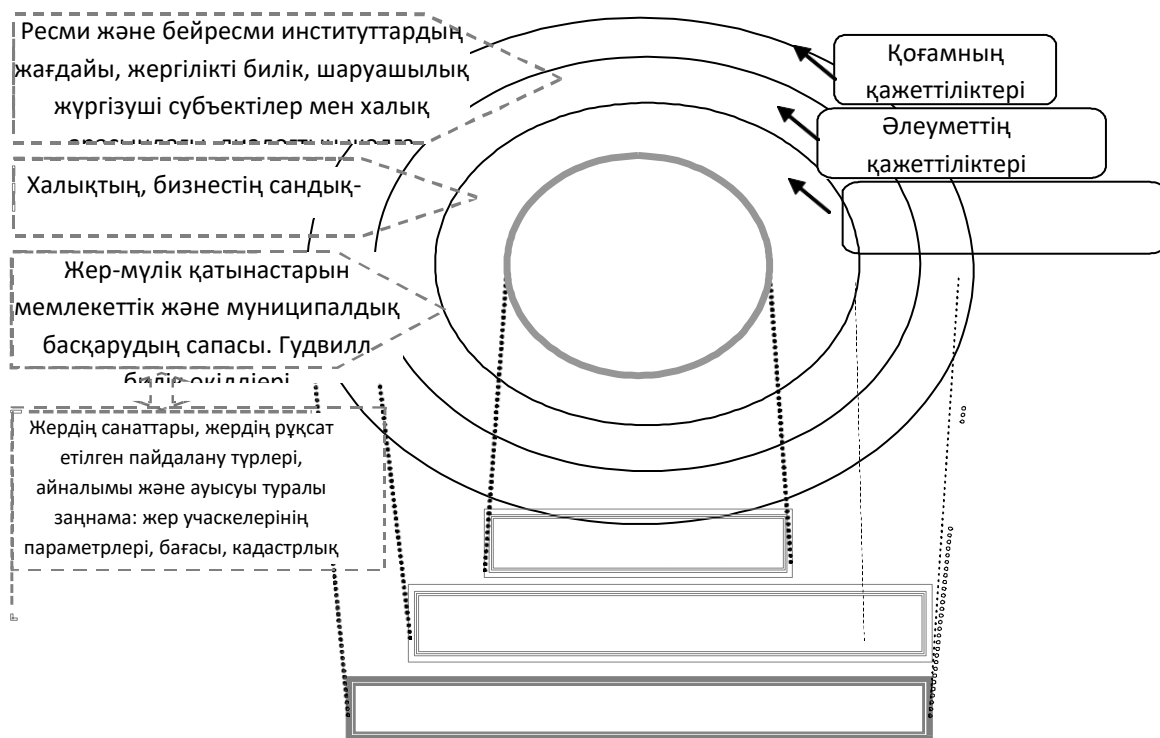
3-сурет. Тікелей мәмілелерді қарастырылған

Мәмілелер делдалдар арқылы жүзеге асырылатын жағдайды қарастырамыз (4-сурет.). Бұл риэлторлар, жылжымайтын мүлік агенттіктері және жер брокерлері пайдаланатын маркетингтік құралдар мен технологиялар үшін ең қолайлы орта. Сатушы риэлторға (жылжымайтын мүлік агенттігіне) жүгінеді және онымен жер учаскесін сату туралы шарт жасасады, делдалдың ақысын келіседі. Жер учаскесінің оңтайлы нарықтық бағасын анықтау үшін тәуелсіз бағалаушыға жүгінуге болады. Әдетте, бағалаушының қызметтерінің орташа құны 20-25 мың теңгені құрайды. Жер нарығында тауар айналымының объектісі болып белгілі бір құжаттар пакеті бар қалыптасқан жер учаскесі және субъектісі оған құқықтар болып табылады. Экономикалық әдебиеттерде нарықта болуы мүмкін тауар ретінде жердің үш түрі туралы айтылады: жер учаскесі объект ретінде; осы объектіге құқық; қызмет. Жерді-тауарды адамның өмірлік циклі процесінде қанағаттандырылатын тұрғын үйге, жұмысқа және демалысқа деген қажеттіліктерінің конгломераты тұрғысынан қарастырайық. Мемлекет жерді экономикалық әлеуметтік маңызды игілік ретінде қабылдайды және бекітеді және адамдар мен өндірістердің әр түрлі қажеттіліктерін қанағаттандыратын жер-тауар ассортиментін нарыққа шығарады. Сонымен, жер учаскесі жылжымайтын жеке анықталған зат болып табылады және сәйкесінше тауар болып табылады [9,10,11]. Жер тауар ретінде бөлінбейтін нысандарда көрінеді: жер қазіргі күйіндегідей; оған адамзаттың қатынасы және одан алынған пайда; оған мемлекеттің қатынасы және оны басқаруы.



**4-сурет. Мәмілелер делдалдар арқылы жүзеге асырылатын жағдайы**

5-суретте зерттеуде ұсынылған жер-тауардың жетілдірілген моделі ұсынылған [12]. Суреттен, ең алдымен, жер оны ұйымдастырушылық-құқықтық қабық ретінде тауарға айналдырады. Бұл мемлекеттік органдар ретінде жерді экономикалық айналымға енгізді. Жер ресурстарын басқару кезінде мемлекеттік органдар мен жергілікті атқарушы органдар, бір жағынан, жер-мүлік қатынастарына қатысушыларға әсер етудің билік тетіктеріне ие, екінші жағынан, өздері нарықтық айналымның ойыншылары ретінде әрекет етеді [13,14]. Бұл ретте мемлекет жеке адамдар мен қоғамдардың жерге теріс әсер ету мүмкіндігін болдырмай, болашақ ұрпақ үшін жер ресурстарын сақтаудың императивті әдістеріне міндетті.



**5-сурет. Жер-тауардың жетілдірілген моделі**

**Қорытынды**

Жер нарығының пайда болуы барлық санаттағы жер қатынастарының дамуының табиғи нәтижесі болып табылады. Жер нарығының негізгі құрамдас бөлігі нарықтық механизмнің өзі болып табылады, ол сатушы мен сатып алушының сұранысқа, ұсынысқа және бағаға негізделген өзара әрекеттесу тәсілі болып табылады. Жер нарығы мемлекет реттейтін неғұрлым рыноктардың бірі болып табылады және 1990 жылдары Қазақстан Республикасында жердің барлық санаттарының 80% - құраған ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге ерекше назар аударылады. Осыған байланысты, нарықтық реттеушілермен қатар (сұраныс, ұсыныс және баға) осы нарыққа қызмет көрсетуге және реттеуге арналған институттар мен ұйымдар шешуші әсер етеді.

Мемлекеттік жер пайдаланушыларда жер учаскелері тұрақты жер пайдалану құқығында, мемлекеттік емес жер пайдаланушыларға жер учаскелері уақытша жер пайдалану құқығымен, негізінен уақытша өтеулі жер пайдалану құқығымен, яғни жалға алу құқығымен берілген, демек, бастапқы нарықта сатушы мемлекет өзінің мемлекеттік, облыстық, аудандық, қалалық жергілікті билік органдары атынан болып табылады. Жер-тауар жер учаскесін мемлекеттік

жер меншігінен бөлу нәтижесінде қалыптасады. Мемлекеттік жер меншігі секторы болып табылады жер учаскелері: олар заңдармен, Жер кодексімен және басқа да нормативтік құжаттармен танылған.

Қайталама рынокта тікелей мәмілелер сатушы жүргізген аймақ, елді мекен, шағын аудан бойынша жер учаскелерін сатудың орташа статистикалық бағасына бағдарланған орташа нарықтық ұсыныс бағалары белгіленеді; сондай-ақ өзінің жеке мақсаттары мен уәждеріне бағдарлана отырып, жоғары бағаны немесе төмен бағаны белгілей алады. Әрі қарай, сатушы нарыққа жер-тауардың маркетингтік ұсынысы туралы хабарлама тұжырымдайды. Әдетте, газеттердегі, журналдардағы және интернет-сайттардағы жарнамалар, теледидарлық эфирлер кезінде жүгіру жолы сияқты жарнамалық арналар таңдалады.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана: «Новый Казахстан: Путь обновления и модернизации» (16 марта 2022 года).
- 2 Булатов А.Е. Какой земельный рынок нам нужен /А.Е. Булатов //РЭЖ. 2010. №3.
- 3 Виноградов Е.А., Земельная собственность и проблемы ренты: Истор.-теор. очерки./ Е.А. Виноградов - Л. :Изд-во ЛГУ, 2006.
- 4 Загайтов И.Б. Законы земельной ренты в условиях интенсификации земледелия /И.Б. Загайтов. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2006.
- 5 Бакуменко Н.С. Рынок земель сельскохозяйственного назначения в России / Н.С. Бакуменко // Наука и инновации в XXI: Актуальные вопросы, открытия и достижения: сб. стат. VII межд. науч.-практ. конф. в 3 частях. – Пенза: Наука и Просвещение, 2017. – С. 366-367
- 6 Шевченко О.Ю., Монахов Д.И. Особенности оценки в определении рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения // Экономика и экология территориальных образований. 2017. № 4. С. 54-58.
- 7 Василенко Ж.А., Самсонова В.А. Совершенствование методики оценки стоимости земли // Научный электронный журнал Меридиан. 2019. № 13 (31). С. 201-203.
- 8 Кивачицкая Е.М. Применение методов массовой оценки при определении кадастровой стоимости земель историко-культурного назначения // Modern Economy Success. 2019. № 6. С. 145-151.
- 9 Полулях Ю.Г., Ададимова Л.Ю., Белоконь М.В. Оценка рыночной стоимости земель в условиях цифровой экономики // Modern Economy Success. 2020. № 3. С. 101-109.
- 10 Цифрова Р.-М. В., Гагина И. С. Совершенствование методики оценки рыночной стоимости земельных участков сельскохозяйственных угодий с применением доходного подхода на основе кадастровой информации // Имущественные отношения в Российской Федерации. –Москва: Издательство: Международная академия оценки и консалтинга. –2017. – №11 (194). – С. 48-59.
- 11 Сихимбаев М.Р., Сраилова Г.Н., Мозговая В.В. Исследование проблем методологии оценки арендных земельных участков в республике Казахстан // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 10-2. С. 362-365.
- 12 Улицкая Н.Ю. Проникновение маркетинга в деятельность фирм на рынке земли // Российское предпринимательство. – 2019. – Том 20. – № 4. – С. 927-954.
- 13 Басалаева Е. Проблемы формирования конкурентоспособного сельского хозяйства // Вопр. экономики. 2006. № 9. С. 47–56.
- 14 Макаров А.Н. Институционализация земельной собственности в России: вопросы теории // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2006. № 7. С. 14–22

## References

1. Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazakhstan: «Novyj Kazakhstan: Put' obnovleniya i modernizatsii» (16 marta 2022 goda).
2. Bulatov A.E. Kakoj zemel'nyj rynek nam nuzhen /A.E. Bulatov //REHZH. 2010. №3.
3. Vinogradov E.A., Zemel'naya sobstvennost' i problemy renty: Istor.-teor. ocherki./ E.A. Vinogradov - L. :Izd-vo LGU, 2006.
4. Zagajtov I.B. Zakony zemel'noj renty v usloviyakh intensivizatsii zemledeliya /I.B. Zagajtov. - Voronezh: Izd-vo Voronezhskogo un-ta, 2006.
5. Bakumenko N.S. Rynek zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya v Rossii / N.S. Bakumenko // Nauka i innovatsii v XXI: Aktual'nye voprosy, otkrytiya i dostizheniya: sb. stat. VII mezhd. nauch.-prakt. konf. v 3 chastyakh. – Penza: Nauka i Prosveshhenie, 2017. – S. 366-367
6. Shevchenko O.YU., Monakhov D.I. Osobennosti otsenki v opredelenii rynochnoj stoimosti zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya // EHkonomika i ehkologiya territorial'nykh obrazovaniy. 2017. № 4. S. 54-58.
7. Vasilenko ZH.A., Samsonova V.A. Sovershenstvovanie metodiki otsenki stoimosti zemli // Nauchnyj ehlektronnyj zhurnal Meridian. 2019. № 13 (31). S. 201-203.
8. Kivachitskaya E.M. Primenenie metodov massovoj otsenki pri opredelenii kadastrovoj stoimosti zemel' istoriko-kul'turnogo naznacheniya // Modern Economy Success. 2019. № 6. S. 145-151.
9. Polulyakh YU.G., Adadimova L.YU., Belokon' M.V. Otsenka rynochnoj stoimosti zemel' v usloviyakh tsifrovoy ehkonomiki // Modern Economy Success. 2020. № 3. S. 101-109.
10. TSifrova R.-M. V., Gagina I. S. Sovershenstvovanie metodiki otsenki rynochnoj stoimosti zemel'nykh uchastkov sel'skokhozyajstvennykh ugodij s primeneniem dokhodnogo podkhoda na osnove kadastrovoj informatsii // Imushhestvennye otnosheniya v Rossijskoj Federatsii. –Moskva: Izdatel'stvo: Mezhdunarodnaya akademiya otsenki i konsaltinga. –2017. – №11 (194). – S. 48-59.
11. Sikhimbaev M.R., Srailova G.N., Mozgovaya V.V. Issledovanie problem metodologii otsenki arendnykh zemel'nykh uchastkov v respublike Kazakhstan // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2019. № 10-2. S. 362-365.
12. Ulitskaya N.YU. Proniknovenie marketinga v deyatel'nost' firm na rynke zemli // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2019. – Tom 20. – № 4. – S. 927-954
13. Basalaeva E. Problemy formirovaniya konkurentosposobnogo sel'skogo khozyajstva // Vopr. ehkonomiki. 2006. № 9. S. 47–56.
14. Makarov A.N. Institutsionalizatsiya zemel'noj sobstvennosti v Rossii: voprosy teorii // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. 2006. № 7. S. 14–22

*Н.В. Джангарашева* \*, *С.Т. Мауяева*, *Г.К. Серикбаева*, *А.Г. Баухан*, *К.К. Жоламанов*  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.  
Алматы, Республика Казахстан, [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru),  
[serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz), [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru), [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz)

## МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ РЫНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

### *Аннотация*

Развитие рыночных отношений в Республике Казахстан, ее социальная переориентация ставят в центр планов предприятий всех форм собственности все многообразие потребностей и интересов человека. Это выражается в концентрации усилий на улучшении обеспечения населения товарами и услугами. Одним из приоритетных направлений развития экономики страны является расширение сферы услуг. Сфера услуг – совокупность отраслей, под отраслей

и видов деятельности, функциональное назначение которых в системе общественного производства выражается в производстве и реализации услуг и духовных благ для населения.

В Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана: «Новый Казахстан: Путь обновления и модернизации» отмечалось, что «...В современную эпоху для любой прогрессивной страны критически важно иметь конкурентоспособные и свободные средства массовой информации.» [1]. Вместе с тем, в системе землеустроительных и кадастровых услуг наблюдается недостаточный уровень маркетингового управления, отсутствуют комплексный подход к выбору и обоснованию стратегических направлений развития, методики разработки маркетинговых стратегий, отвечающие требованиям рынка земельных ресурсов. Основные принципы маркетинга, такие как анализ рынка, сегментация, определение ценности для клиента и разработка маркетинговой стратегии, играют важную роль в определении успешности земельных проектов. Знание и понимание потребностей и предпочтений клиентов, а также управление имиджем и репутацией компании на рынке земли и недвижимости позволяют достичь конкурентного преимущества и повысить эффективность использования земельных ресурсов. Значимая общественная роль земли обеспечивает удовлетворение большого спектра потребностей человека: физиологических, экологической безопасности, психологических, социальных, производственных. Это объясняется специфическими потребительскими свойствами земли. К ним относятся: многоцелевое использование (как пространства для социально-экономического развития, средства труда, предмета труда); отсутствие альтернативных вариантов замены другими ресурсами; сохранение натурально-вещественной формы в течение всего периода использования и неиспользования (неприменимо понятие физического износа); земля может выступать в качестве неотъемлемой части здания, сооружения какого-либо строения, а также как самостоятельный, отдельный объект; неодинаковая товарность, что означает наличие некоторых ограничений ее коммерческого оборота.

**Ключевые слова:** Маркетинг, земельные ресурсы, рынок земли, первичный рынок, вторичный рынок, государственная собственность, частная собственность, учет, земельный баланс, категории земель.

*N.V.Dzhangarasheva* \*, *S.T.Mauiyayeva*, *G.K.Serikbaeva*, *A.G.Baukhan*, *K.K.Jolamanov*,  
 NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan,  
[nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru), [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru), [serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz),  
[baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru), [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz)

## MARKETING ASPECTS OF THE LAND RESOURCES MARKET

### *Abstract*

The development of market relations in the Republic of Kazakhstan, its social reorientation put in the center of the plans of enterprises of all forms of ownership all the diversity of human needs and interests. It is expressed in concentration of efforts on improvement of provision of the population with goods and services. One of the priority directions of development of the country's economy is the expansion of the sphere of services. The sphere of services is a set of branches, sub-branches and types of activities, the functional purpose of which in the system of social production is expressed in the production and realization of services and spiritual goods for the population.

In the Address of the Head of State Kasym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan: "New Kazakhstan: The Path of Renewal and Modernization" it was noted that "...In the modern era for any progressive country it is critically important to have a competitive and free media"[1]. However, in the system of land surveying and cadastral services there is an insufficient level of marketing management, there is no comprehensive approach to the selection and justification of strategic directions of development, methods of developing marketing strategies that meet the

requirements of the land market. Basic marketing principles such as market analysis, segmentation, determining customer value and developing a marketing strategy play an important role in determining the success of land projects. Knowing and understanding customers' needs and preferences, as well as managing the company's image and reputation in the land and real estate market allows achieving a competitive advantage and increasing the efficiency of land use. The significant social role of land provides satisfaction of a large range of human needs: physiological, environmental safety, psychological, social, production. This is explained by the specific consumer properties of land. These include: multi-purpose use (as a space for socio-economic development, a means of labor, an object of labor); lack of alternative options for replacement by other resources; preservation of natural-material form during the entire period of use and non-use (the concept of physical wear and tear is inapplicable); land can act as an integral part of a building, construction of any structure, as well as an independent, separate object; unequal marketability, which means that there are some restrictions on its use; and the use of land as a commodity.

**Keywords:** Marketing, land resources, land market, primary market, secondary market, state ownership, private ownership, accounting, land balance, land categories.



**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ  
МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

**МРНТИ 55.57.39**

**DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/28>**

*Д.М. Алиханов<sup>1\*</sup>, А.К. Молдажанов<sup>1</sup>, Д.А. Зинченко<sup>1</sup>, А.Н. Нуртулеуов<sup>1</sup>,  
С.С. Солтанбеков<sup>2</sup>, Ж.К. Кадирсизова<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан  
(E-mail: [alikhanov.d@lust.ru](mailto:alikhanov.d@lust.ru))*

<sup>2</sup>*Региональный филиал "Талгар" ТОО "Казахский НИИ Плодоовощеводства", Казахстан*

**АЛГОРИТМ И ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЯБЛОК ЦИФРОВЫМ  
МЕТОДОМ**

*Аннотация*

Данная статья посвящена исследованию, направленному на разработку и тщательный анализ алгоритма и программного обеспечения для автоматического определения параметров яблок, основываясь на анализе их изображений с использованием компьютерного зрения. Методика, изложенная в статье, базируется на анализе изображений яблок с применением библиотеки компьютерного зрения OpenCV, реализованной на языке программирования Python. Разработанный алгоритм позволяет автоматически определять ряд ключевых характеристик яблок, включая их диаметр, высоту, площадь, процент красного окраса на поверхности и выявление возможных внешних дефектов. В рамках исследования осуществлен анализ качественных характеристик яблок на основе их внешних параметров. Это позволило разработать специализированные процедуры для автоматизированного определения данных параметров с использованием анализа изображений. В процессе проверки эффективности методики были проведены эксперименты, в которых сравнивались результаты, полученные традиционными методами измерения с результатами, полученными на основе автоматизированной цифровой установки. Полученные в ходе исследования результаты подтвердили практическое совпадение значений диаметра и высоты плода, измеренных штангенциркулем и определенных с помощью разработанной программы. Кроме того, разработанный алгоритм и программа позволяют определять не только базовые параметры яблок, но и проводить анализ площади сечения и процента красного окраса на их поверхности. В итоге, разработанный метод позволяет значительно ускорить процесс определения параметров яблок по сравнению с традиционными ручными методами, что было доказано результатами экспериментов.

**Ключевые слова:** яблоко, алгоритм, программа, диаметр, высота, площадь, точность, производительность, установка.

**Введение.**

Яблоки являются одним из самых популярных и широко потребляемых фруктов в мире, и их качество играет важную роль как для потребителей, так и для производителей. По данным министерства сельского хозяйства РК производством яблок на площади около тридцати пяти тысяч гектаров занимаются тридцать четыре крупных, сто девяносто пять средних предприятий и 1370 мелкие хозяйства. Общий объем производства яблок составляет 216 тысячи тонн при потреблении более 344 тысячи тонн [1]. Для удовлетворения потребности населения яблоками предусмотрено закладка интенсивных садов в южных регионах на площади 5,5 тысяча гектаров. Производство, уборка и послеуборочная обработка яблок

требует привлечения огромного количества рабочей силы. Крупные корпорации по производству яблок для послеуборочной предреализационной сортировки яблок приобретают зарубежные сортировочные комплексы и машины фирм Aweta, Maf Roda и др., в которых используется системы технического зрения, которые стоят очень дорого. Мелкие хозяйства сортируют яблоки вручную. Поэтому разработка цифрового метода определения показателей качества и малогабаритной машины для автоматической сортировки яблок на товарные сорта является актуальной проблемой. По «ГОСТ 34314-2017 Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия Дата введения: 07/01/2018» принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации для определения соответствия партии яблок определенному товарному сорту необходимо определить массу, размеры и окрас каждого плода отобранной выборки. Для определения массы плода используется весы. Размер плода определяется штангенциркулем или линейкой, а доля поверхности имеющая красный окрас оценивается визуально. Основными недостатками существующей технологии является субъективность при определении окраса и большие трудозатраты на измерения размеров. Для повышения эффективности производства яблок и повышения производительности процедур определения показателей качества плодов яблок требуется проведение исследований на базе цифровых технологий и компьютерной обработки изображений. Возможным направлением решения проблемы повышения точности и производительности определения параметров яблоко является применения достижений в области компьютерной обработки изображений. Современные высокопроизводительные персональные компьютеры позволяют решать задачи обработки цифровой видеoinформации в режиме реального времени. Компьютерное зрение применяется для решения прикладных задач во многих областях деятельности для замены человека от монотонного, утомительного и вредного для жизни труда.

Объектами исследования являются алгоритмы и программы определения параметров фруктов. Предметом исследований является алгоритмическое обеспечение цифрового метода выделения объекта и компьютерная программа обработки изображения яблоко.

Целью статьи является разработка алгоритма и программы определения параметров яблоко для повышения производительности и точности определения показателей качества яблок в соответствии с требованиями стандарта. Для достижения поставленной цели в статье рассмотрены и решены следующие задачи.

1. Проведен анализ достижений в области разработки алгоритмов и компьютерных программ определения параметров фруктов.
2. Разработан алгоритм и программа определения параметров яблоко на основе выделения и компьютерной обработки изображения.
3. Разработана методика и проведены тестовые исследования точности и быстродействия алгоритма и программы определения показателей качества яблок цифровым методом.

### **Методы и материалы.**

Яблоки в зависимости от ряда показателей качества делятся на товарные сорта; высший, первый и второй. По доли поверхности с красным окрасом по отношению к всей поверхности плода, яблоки подразделяются на цветовые группы: А — красной окраски; В — неоднородной красной окраски; С — розоватой окраски, или с полосками красного цвета; Д — требования к окраске не предъявляются. Для яблок высшего сорта доля красного окраса должна составлять не менее 3/4 общей площади поверхности, для первого сорта - 1/2 общей площади поверхности красной окраски. Для яблок второго сорта окрас не нормируется. Дополнительно к яблокам предъявляются требования по дефектам кожицы, запаху и вкусу, наличие плодоножки и по другим показателям. Перечисленные показатели оцениваются специалистом органолептическим методом, которому присущи субъективность и низкая производительность. Другими важными показателями при определении товарного сорта яблок

являются масса или размеры плода. По требованиям стандарта калибровка яблок осуществляются по наибольшему поперечному диаметру или массе плода. Наибольший поперечный диаметр плода должен быть не менее 60 мм., а масса плода — не менее 90 гр. По массе плодов яблоки делят на пять категорий: 70,0 - 90,0 гр.; 90,0-135,0 гр.; 135,0-200,0 гр.; 200,0-300,0 гр. и выше 300 граммов.

Наибольшее число зарубежных публикаций в области разработки систем компьютерного зрения наблюдается в Китае, Индии, Турции и США [2, 3, 4, 5]. В последние десятилетия для определения количественных показателей различных объектов широкое распространение получили системы компьютерной обработки изображений плодов и овощей. Проводятся исследования по определению показателей качества и классификации плодов по их спектральным характеристикам. [6,7]. Над проблемой определения показателей качества яблок занимаются ученые ряда Российских университетов [8, 9,10]. В Казахском национальном аграрном исследовательском университете совместно с Русинским университетом им.А.Кънчева проводятся исследования по определению показателей качества яиц, клубней картофеля и яблок системой технического зрения и автоматической сортировки по категориям [11,12]. Для совершенствовании методов определения параметров яблок проводятся дополнительные исследования по определению количественных признаков, которые соответствуют показателям качества определенного товарного сорта.

Научная новизна заключается в разработке и тестировании алгоритма и компьютерной программы определения параметров яблок и результатов экспериментальных исследований.

**Алгоритм оценки качества яблок на основе анализа изображений:**

Наш метод основан на использовании компьютерного зрения и анализа изображений для определения различных показателей качества яблок, таких как размер, форма, цвет и наличие дефектов на их поверхности. Алгоритм для автоматической оценки качества яблок на основе анализа изображений представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Алгоритм для автоматической оценки качества яблок

Эти шаги представляют основные этапы алгоритма для автоматической оценки качества яблок на основе анализа изображений с использованием библиотеки OpenCV и языка программирования Python. Каждый шаг включает в себя различные методы обработки и анализа изображений для достижения точной и надежной оценки качества яблок. [13,14].

1. **Получение изображения яблока:** Сначала необходимо получить изображение яблока с помощью цифровой камеры или другого устройства, способного захватывать

изображения. Изображение должно быть четким и хорошо освещенным для более точного анализа.

2. **Предварительная обработка изображения:** Перед анализом изображения необходимо провести предварительную обработку, включающую в себя преобразование изображения в цветовое пространство HSV (оттенок, насыщенность, значение) для более точного анализа цвета, а также применение фильтров для уменьшения шума и улучшения контраста.

3. **Выделение основных признаков:** С использованием библиотеки OpenCV в языке программирования Python проводится выделение основных признаков яблока, таких как контуры, форма и цвет. Для этого может использоваться ряд методов, включая выделение контуров с помощью алгоритма Canny, нахождение выпуклой оболочки, определение цветовых диапазонов и т.д.

4. **Анализ контуров и формы:** После выделения контуров яблока производится анализ их формы с использованием методов геометрического анализа, таких как нахождение длины контура, площади, соотношения сторон и т.д. Это позволяет определить размеры и форму яблока.

5. **Определение цвета:** С использованием анализа цветового пространства HSV определяется цвет яблока. Это позволяет оценить степень зрелости и качество яблока на основе его окраски.

6. **Обнаружение дефектов:** Проводится анализ поверхности яблока на наличие дефектов, таких как царапины, ушибы, пятна и др. Для этого может использоваться методы обработки изображений, такие как фильтрация, сегментация и классификация.

7. **Оценка качества:** На основе анализа размеров, формы, цвета и наличия дефектов проводится оценка общего качества яблока. Может быть разработана шкала оценки, которая позволяет классифицировать яблоки по степени зрелости и качеству.

Для реализации алгоритма определения качеств яблок была разработана программа на языке Python, которая захватывает изображение яблока с камеры и бинаризирует его для определения контура яблока. Фрагмент кода определения контура объекта приведен на рисунке 2.

```
# Выделяем контуры объектов на изображении
gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
ret, thresh = cv2.threshold(gray, 50, 255, cv2.THRESH_BINARY)
contours, _ = cv2.findContours(thresh, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

# Отфильтровываем контуры по площади
filtered_contours = []
for contour in contours:
    area = cv2.contourArea(contour)
    if min_contour_area < area < max_contour_area:
        filtered_contours.append(contour)

# Отрисовываем контуры объектов на кадре (белым цветом)
cv2.drawContours(frame, filtered_contours, -1, (255, 255, 255), 2)
```

**Рисунок 2.** Фрагмент кода по определению контура объекта

Далее программа по полученному изображению определяет параметры яблока такие как: диаметр, высота, площадь, доля красного и наличие поверхностных дефектов. Фрагмент кода по определению параметров приведен на рисунке 3.

```

# Измеряем пиксели белого контура и выводим значения в миллиметрах
white_area_pixels = 0
if len(filtered_contours) > 0:
    white_area_pixels = cv2.contourArea(filtered_contours[0])
    w, h = cv2.boundingRect(filtered_contours[0])[2:]
    w_mm = w * pixel_to_mm
    h_mm = h * pixel_to_mm
    contour_measurements = f'White Contour Size: Width={w_mm:.2f} mm, Height={h_mm:.2f} mm'
    cv2.putText(frame, contour_measurements, (10, frame.shape[0] - 30), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (255, 255, 255), 1)

# Определяем цветовой диапазон для зеленого цвета
lower_green = np.array([35, 60, 60])
upper_green = np.array([85, 255, 255])

# Преобразуем изображение в цветовое пространство HSV
hsv = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2HSV)

# Создаем маску для зеленых пикселей
green_mask = cv2.inRange(hsv, lower_green, upper_green)

# Находим контуры зеленых объектов
green_contours, _ = cv2.findContours(green_mask, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

# Отрисовываем контуры зеленых объектов на кадре (зеленым цветом)
cv2.drawContours(frame, green_contours, -1, (0, 255, 0), 2)

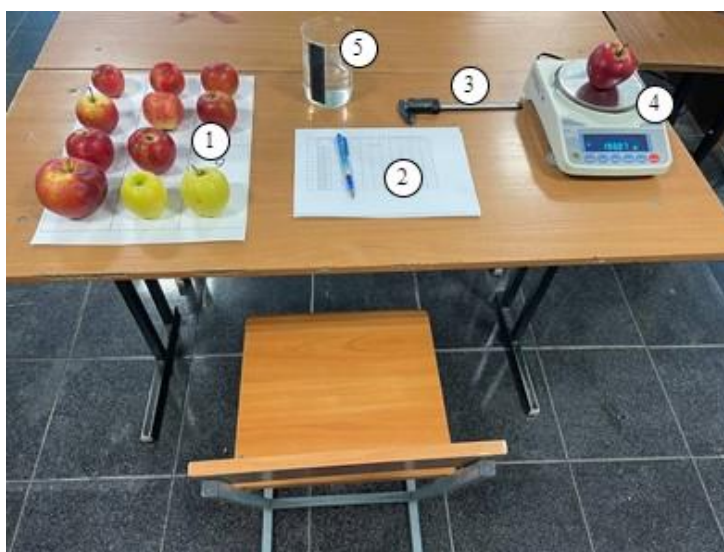
# Вычисляем площадь в пикселях для зеленого контура и разность с белым контуром
green_area_pixels = 0
if len(green_contours) > 0:
    green_area_pixels = cv2.contourArea(green_contours[0])
difference_area_pixels = white_area_pixels - green_area_pixels
    
```

**Рисунок 3.** Фрагмент кода по определению параметров яблока.

Для тестирования разработанной программы и проведения экспериментальных исследований изготовлена макетный образец автоматизированной установки. Экспериментальные исследования проводились в два этапа.

1. Измерения параметров яблок ручным методом с использованием традиционных инструментов.
2. Определения параметров яблок на экспериментальной автоматизированной установке с использованием разработанной программы.

Отобраны 12 плодов с разной массой, из которых 10 плодов сорта «Синап алматинский», которые имеют красный окрас и 2 плода другого сорта с желтым окрасом. Для определения массы плодов используется электронные весы DX1200 с точностью до 0,01 гр., размеры плодов измеряли электронным штангенциркулем, а объем определяли по объему вытесненной воды в мерной колбе. На рисунке 4 приведено рабочее место для измерения параметров яблок ручными инструментами.



**Рисунок 4.** Рабочее место для измерения параметров яблок ручными инструментами.

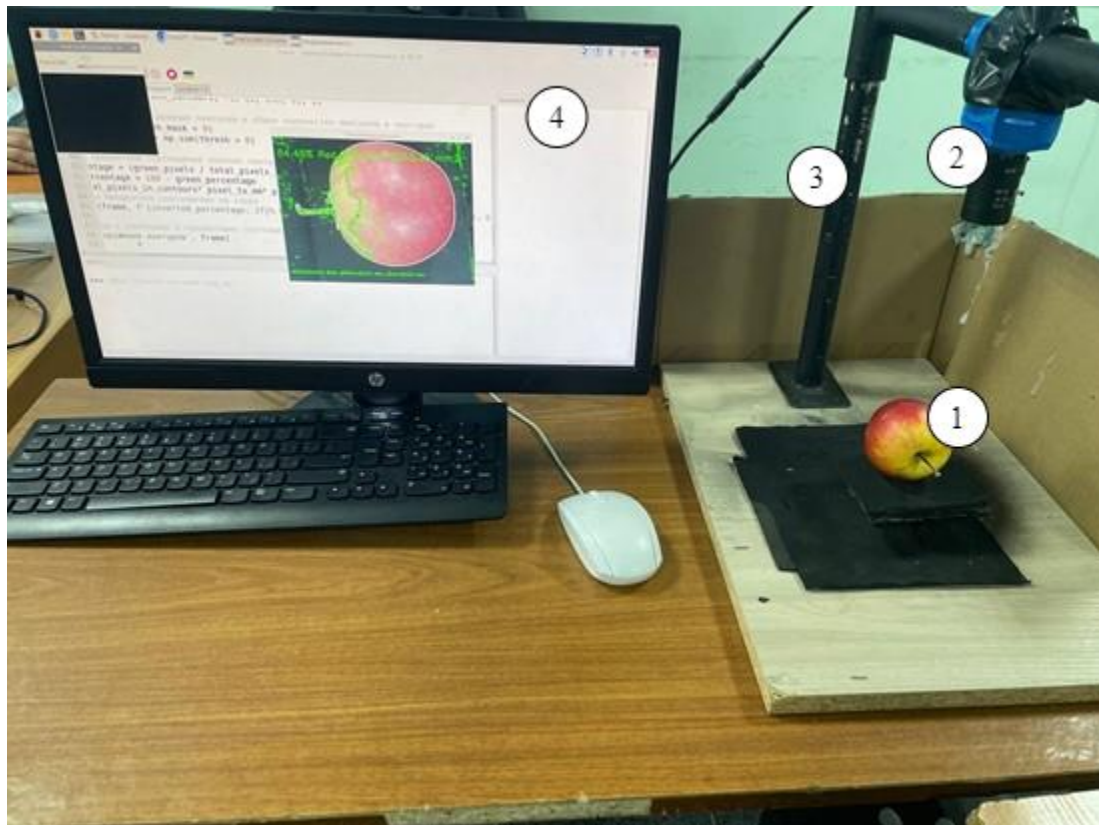
1 – яблоки, 2 – таблица для заполнения, 3 – штангенциркуль, 4 – электронные весы, 5 – мерная колба.

На рисунке 5 показана процедура измерения высоты плода электронным штангенциркулем.



**Рисунок 5.** Процедура измерения высоты плода электронным штангенциркулем.

Автоматизированная установка состоит из цифровой цветной камеры, одноплатного компьютера, монитора, штатива для укрепления камеры и рабочей поверхности. Внешний вид рабочего места с автоматизированной установкой показан на рисунке 6.



**Рисунок 6.** Внешний вид рабочего места с автоматизированной установкой: 1 – яблоко, 2 – цифровая камера, 3 – штатив, 4 – монитор с интерфейсом программы.

### Результаты и обсуждение.

Результаты статистической обработки экспериментальных исследований яблок и на автоматизированной установке приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Результаты статистической обработки экспериментальных исследований яблок

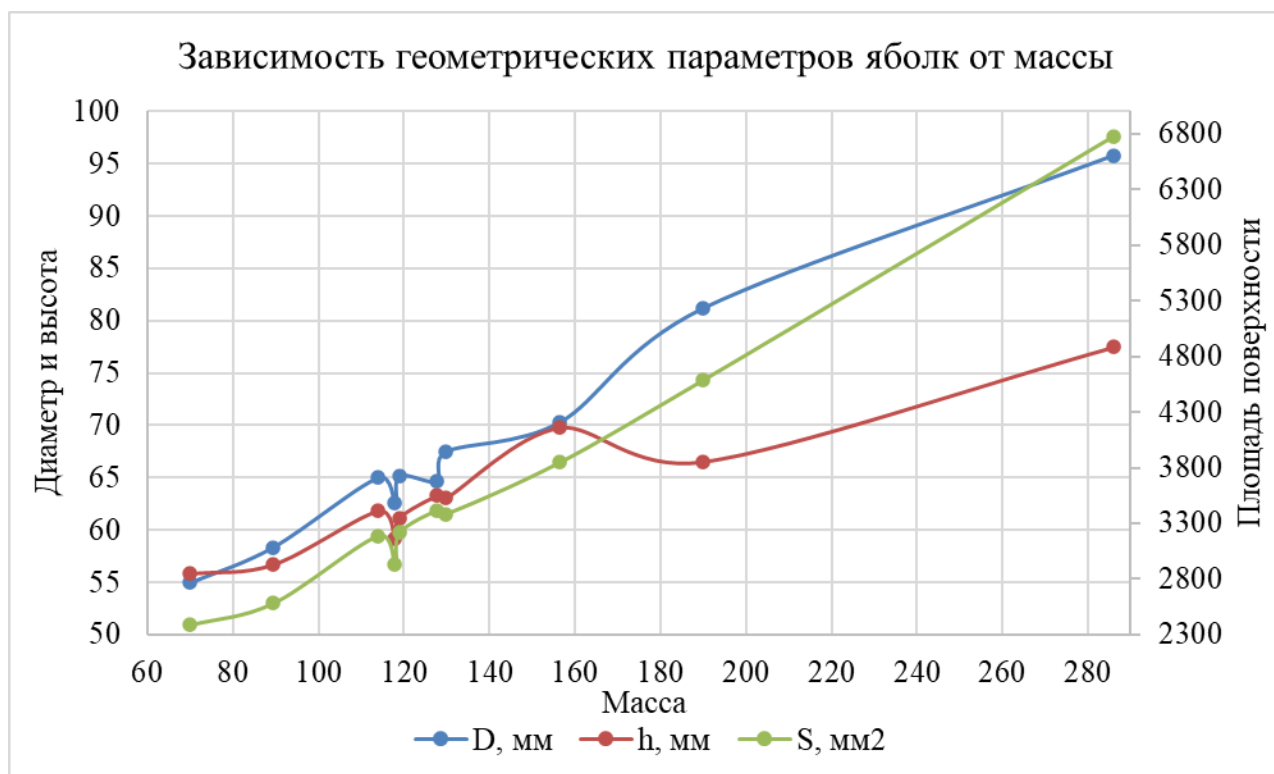
№	m, гр	V, мм <sup>3</sup>	$\rho$ , гр/мм <sup>3</sup>	D, мм	h, мм	S, мм <sup>2</sup>	$\omega_{кр}$ %
1	70,0	100,0	0,69	55,0	55,8	2389,9	82,0
2	89,3	120,0	0,74	58,4	56,7	2584,9	85,6
3	113,9	150,0	0,75	65,0	61,8	3189,9	66,9
4	117,9	140,0	0,84	62,6	59,2	2931,5	48,3
5	118,8	150,0	0,79	65,2	61,2	3218,5	64,4
6	127,7	152,0	0,84	64,7	63,3	3420,0	68,0
7	129,6	160,0	0,81	67,5	63,0	3385,5	88,5
8	156,5	190,0	0,82	70,3	69,8	3851,5	85,0
9	190,1	230,0	0,82	81,2	66,5	4592,0	83,4
10	286,0	353,0	0,84	95,8	77,5	6778,9	89,0
11	124,4	150,0	0,82	62,7	64,7	3128,9	1,5
12	150,4	180,0	0,83	69,7	69,2	3755,5	1,6

Из таблицы видно, что масса и объем яблок значительно варьируются от образца к образцу, что может быть обусловлено различиями в размере и форме фруктов. Средняя плотность яблок составляет примерно 0,8 гр/мм<sup>3</sup>, что соответствует типичным значениям для данного вида фруктов. Диаметр и высота яблок также различаются между образцами, отражая их естественную вариабельность в размере.

Общий анализ данных показывает, что разработанный алгоритм и программа позволяют эффективно определять параметры яблок на основе их изображений с помощью компьютерного зрения. Полученные результаты согласуются с данными, полученными традиционными методами измерений, подтверждая точность и применимость предложенного подхода.

В таблице 1 представлены значения массы (m), объема (V) и плотности ( $\rho$ ), определенные ручным методом, а также значения диаметра (D), высоты (h), общей площади изображения плода (S) и доли площади с красным окрасом ( $\omega_{кр}$ ), измеренные на автоматизированной установке. Из приведенных данных следует, что в эксперименте использовались яблоки массой от 70 до 300 граммов, охватывающие широкий диапазон размеров и категорий фруктов. Из 12 исследованных плодов 10 имели красный окрас (значение доли красного в пределах от 64 до 89%), в то время как два плода не имели красного окраса (значение доли красного около 1,5%), что соответствует изображению яблок на рисунке 4.

Полученные данные также указывают на положительную зависимость между массой и геометрическими параметрами плода. Это позволяет предположить возможность определения массы яблока косвенно по его размерам. Для визуализации этой зависимости были построены графики, представленные на рисунке 7.



**Рисунок 7.** График зависимости геометрических параметров яблок от массы.

Анализ этих графиков позволяет сделать вывод о том, что с увеличением линейных размеров плода (диаметра и высоты) обычно увеличивается и его масса. Однако следует отметить, что наблюдаются некоторые отклонения от этой зависимости, что может быть обусловлено вариабельностью внутренней структуры яблока, наличием дефектов или индивидуальными особенностями каждого фрукта.

Из анализа зависимостей, представленных на рисунках, следует, что для косвенной оценки массы яблока предпочтительнее использовать площадь сечения плода. Однако для подтверждения этих результатов необходимо провести дополнительные исследования на большом объеме яблок разных сортов. Дополнительные данные помогут уточнить и обобщить полученные зависимости и подтвердить их применимость для различных видов и сортов яблок.

Расширение области исследования на более широкий спектр сортов яблок позволит более полно оценить влияние генетических и окружающих факторов на форму и структуру фруктов. Кроме того, увеличение объема выборки обеспечит более точные статистические выводы и повысит достоверность результатов.

### Выводы

1. Проведенный анализ достижений в области разработки алгоритмов и компьютерных программ определения параметров показал, что для определения параметров фруктов проводятся исследования во многих странах, широко используются системы технического зрения на базе современных цифровых камер и достижений в области компьютерной обработки изображений.

2. Разработанный алгоритм и программа определения параметров яблок реализованные в автоматизированной установке обеспечивают достаточную точность определения размеров



плода и количественной оценки площади и процента окраса, которые количественно не могут быть определены экспертом невооруженным глазом.

3..Проведенные тестовые исследования параметров яблок с использованием ручных измерительных инструментов и по разработанной программе на автоматизированной цифровой установке подтвердили возможность определения линейных размеров и доли поверхности с красным окрасом в семь раз быстрее по сравнению с ручным методом. Следовательно, разработанный алгоритм и компьютерная программа могут быть использованы при разработке машины для определения показателей качества и автоматической сортировки яблок на товарные сорта.

### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках гранта МНВО по проекту ИРН AP19678983 «Разработка цифровой технологии и малогабаритной машины для контроля показателей качества и автоматической сортировки яблок на товарные сорта». Авторы статьи благодарны сотрудникам кафедры «Энергосбережение и автоматика» Казахского национального исследовательского университета Сарсенбекұлы Д., Азизову А. и студенту Брюхову А. за помощь при проведении экспериментальных исследований, а также сотрудникам ТОО «КазНИИ Плодоовощеводства», Региональный филиал "Талгар" за советы по подбору образцов яблок для исследований.

### **Список литературы**

1. <https://kaztag.kz/ru/news/defitsit-mestnykh-yablok-v-kazakhstane-obeshchayut-ustranit-tolko-k-2024-godu>
2. Near-Infrared Spectroscopy in Food Science and Technology. Ed. by Y. Ozaki, W. Fr. Mc Clure, A. A. Christy, John Wiley and sons Inc., New Jersey, 2007.
3. Roberts C.A., J Workman, J.B. Reeves III, Near-Infrared Spectroscopy in Agriculture, IM Publications, UK, 2004.
4. Bhatt, A.K., Pant, D., 2015. Automatic apple grading model development based on back propagation neural network and machine vision, and its performance evaluation. AI & Soc. 30 (1), 45–56
5. M.M. Sofu , O. Erb, M.C. Kayacan , B. Cetisi. 2016. Design of an automatic apple sorting system using machine vision. Computers and Electronics in Agriculture 127 (2016) 395–405
6. Anand Kumar Pothula a, Zhao Zhang b, Renfu Lu c, Evaluation of a new apple in-field sorting system for fruit singulation, rotation and imaging Computers and Electronics in Agriculture 208 (2023) 107789 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107789>.
7. Payman Moallem a,b,\*, Alireza Serajoddin c, Hossein Pourghassem d,c Computer vision-based apple grading for golden delicious apples based on surface features Information processing in agriculture 4 (2017) 33–40 <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2016.10.003>.
8. Жиркова А.А., Балабанов П.В., Дивин А.Г., Егоров А.С., Макарова В.С. Система оптического контроля качества яблок / А.А. Жиркова, П.В. Балабанов, А.Г. Дивин, А.С. Егоров, В.С. Макарова [Текст] // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». — Пенза, 2021. — С. 20-23.
9. Балабанов П.В., Жиркова А.А., Дивин А.Г., Егоров А.С., Мищенко С.В., Шишкина Г.В. Информационно-измерительная система для управления процессом сортировки овощей и фруктов [Текст] / П. В. Балабанов, А.А. Жиркова, А.Г. Дивин, А.С. Егоров, С.В. Мищенко, Г.В. Шишкина // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2022. — № 28 (4). — С. 526-533.

10. Родиков, С. А. Анализ цветности кожицы яблок и содержание в них хлорофилла / С. А. Родиков [Текст] // Материалы научн.-практ. конференции. — Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2022. — С. 106-107.
11. Alikhanov J, Stanislav M. Penchev, Tsvetelina D. Georgieva., Moldazhanov A., Plamen I. Daskalov. An indirect approach for egg weight sorting using image processing. Journal of Food Measurement and Characterization. Springer US. -2018. – V. 12 – Iss. 1 P. 87-93 IF(0.536)
12. Нуртулеуов\*, А., Молдажанов, А., Кулмахамбетова, А., & Зинченко, Д. (2021). Обоснование метода и алгоритма определения показателей качества яблок и автоматической сортировки их на категории. Izdenister Natigeler, (3 (91), 125–133. <https://doi.org/10.37884/3-2021/14>
13. Автоматизация сортировки и отбраковки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mkoi.org/366/367/373/>
14. OpenCV шаг за шагом. Поиск объекта по цвету – RGB [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://robocraft.ru/blog/computervision/365.html>

### References

1. <https://kaztag.kz/ru/news/defitsit-mestnykh-yablok-v-kazakhstane-obeshchayut-ustranit-tolko-k-2024-godu>
2. Near-Infrared Spectroscopy in Food Science and Technology. Ed. by Y. Ozaki, W. Fr. Mc Clure, A. A. Christy, John Wiley and sons Inc., New Jersey, 2007.
3. Roberts C.A., J Workman, J.B. Reeves III, Near-Infrared Spectroscopy in Agriculture, IM Publications, UK, 2004.
4. Bhatt, A.K., Pant, D., 2015. Automatic apple grading model development based on back propagation neural network and machine vision, and its performance evaluation. AI & Soc. 30 (1), 45–56
5. M.M. Sofu , O. Erb, M.C. Kayacan , B. Cetisi. 2016. Design of an automatic apple sorting system using machine vision. Computers and Electronics in Agriculture 127 (2016) 395–405
6. Anand Kumar Pothula a, Zhao Zhang b, Renfu Lu c, Evaluation of a new apple in-field sorting system for fruit singulation, rotation and imaging Computers and Electronics in Agriculture 208 (2023) 107789 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107789>.
7. Payman Moallem a,b,\*, Alireza Serajoddin c, Hossein Pourghassem d,c Computer vision-based apple grading for golden delicious apples based on surface features Information processing in agriculture 4 (2017) 33–40 <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2016.10.003>.
8. Zhirkova A.A., Balabanov P.V., Divin A.G., Egorov A.S., Makarova V.S. Sistema opticheskogo kontrolya kachestva yablok / A.A. Zhirkova, P.V. Balabanov, A.G. Divin, A.S. Egorov, V.S. Makarova [Текст] // Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo». — Penza, 2021. — S. 20-23.
9. Balabanov P.V., Zhirkova A.A., Divin A.G., Egorov A.S., Mishchenko S.V., Shishkina G.V. Informacionno-izmeritel'naya sistema dlya upravleniya processom sortirovki ovoshchej i fruktov [Текст] / P. V. Balabanov, A.A. Zhirkova, A.G. Divin, A.S. Egorov, S.V. Mishchenko, G.V. Shishkina // Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. — 2022. — № 28 (4). — S. 526-533.
10. Rodikov, S. A. Analiz cvetnosti kozhicy yablok i sodержanie a nih hlorofilla / S. A. Rodikov [Текст] // Materialy nauchn.-prakt. konferencii. — Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo GAU, 2022. — S. 106-107.
11. Alikhanov J, Stanislav M. Penchev, Tsvetelina D. Georgieva., Moldazhanov A., Plamen I. Daskalov. An indirect approach for egg weight sorting using image processing. Journal of Food Measurement and Characterization. Springer US. -2018. – V. 12 – Iss. 1 P. 87-93 IF(0.536)

12. Nurtuleuov\*, A., Moldazhanov, A., Kulmahambetova, A., & Zinchenko, D. (2021). Obosnovanie metoda i algoritma opredeleniya pokazatelej kachestva yablok i avtomaticheskoy sortirovki ih na kategorii. Izdenister Natigeler, (3 (91), 125–133. <https://doi.org/10.37884/3-2021/14>
13. Avtomatizaciya sortirovki i otbrakovki [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <http://www.mkoi.org/366/367/373/>
14. OpenCV shag za shagom. Poisk ob"ekta po cvetu – RGB [Elektronnyj resurs].-Rezhim dostupa: <http://robocraft.ru/blog/computervision/365.html>

*Д.М. Алиханов<sup>1\*</sup>, А.К. Молдажанов<sup>1</sup>, Д.А.Зинченко<sup>1</sup>, А.Н. Нуртулеуов<sup>1</sup>,  
С.С. Солтанбеков<sup>2</sup>, Ж.К. Кадирсизова<sup>2</sup>.*

*<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан  
(E-mail: [alikhhanov.d@lust.ru](mailto:alikhhanov.d@lust.ru))*

*<sup>2</sup> "Талғар" өңірлік филиалы "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ" ЖШС, Қазақстан*

## **АЛМА ПАРАМЕТРЛЕРІН САНДЫҚ ӘДІСПЕН АНЫҚТАУ АЛГОРИТМІ МЕН БАҒДАРЛАМАСЫ**

### *Аңдатпа*

Бұл мақала алма параметрлерін автоматты түрде анықтауға арналған алгоритм мен бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге және мұқият талдауға бағытталған зерттеуге және компьютерлік көруді қолдана отырып, олардың суреттерін талдауға негізделген. Мақалада келтірілген әдіс Python бағдарламалау тілінде жүзеге асырылатын OpenCV компьютерлік көру кітапханасын қолдана отырып, алма кескіндерін талдауға негізделген. Әзірленген алгоритм алманың бірқатар негізгі сипаттамаларын, соның ішінде олардың диаметрін, биіктігін, ауданын, бетіндегі қызыл түс пайызын автоматты түрде анықтауға және ықтимал сыртқы ақауларды анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу аясында алманың сыртқы параметрлері негізінде олардың сапалық сипаттамаларына талдау жасалды. Бұл кескінді талдау арқылы, осы параметрлерді автоматтандырылған түрде анықтауға арналған мамандандырылған процедураларды жасауға мүмкіндік берді. Әдістеменің тиімділігін тексеру барысында эксперименттер жүргізілді, онда дәстүрлі өлшеу әдістерімен алынған нәтижелер автоматтандырылған цифрлық қондырғы негізінде алынған нәтижелермен салыстырылды. Зерттеу нәтижесінде алынған нәтижелер штангенциркульмен өлшенген және әзірленген бағдарлама арқылы анықталған жемістің диаметрі мен биіктігінің мәндерінің практикалық сәйкестігін растады. Сонымен қатар, әзірленген алгоритм мен бағдарлама алманың негізгі параметрлерін ғана емес, сонымен қатар олардың бетіндегі көлденең қиманың ауданы мен қызыл түс пайызын талдауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, әзірленген әдіс эксперименттердің нәтижелерімен дәлелденген дәстүрлі қол әдістерімен салыстырғанда алма параметрлерін анықтау процесін едәуір жеделдетуге мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** алма, алгоритм, бағдарлама, диаметрі, биіктігі, ауданы, дәлдігі, өнімділігі, қондырғы.

*J. Alikhanov<sup>1\*</sup>, A.K. Moldazhanov<sup>1</sup>, D.A.Zinchenko<sup>1</sup>, A.N. Nurtuleuov<sup>1</sup>,  
S.S. Soltanbekov<sup>2</sup>, Zh.K. Kadirsizova<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
(E-mail: [alikhhanov.d@lust.ru](mailto:alikhhanov.d@lust.ru))*

*<sup>2</sup> Regional branch "Talgar" LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Kazakhstan*

## **THE ALGORITHM AND PROGRAM FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF THE APPLE DIGITAL METHOD**

### **Annotation**

This article is devoted to a study aimed at the development and thorough analysis of an algorithm and software for automatically determining the parameters of apples, based on the analysis of their images using computer vision. The methodology described in the article is based on the analysis of apple images using the OpenCV computer vision library implemented in the Python programming language. The developed algorithm allows you to automatically determine a number of key characteristics of apples, including their diameter, height, area, percentage of red color on the surface and identification of possible external defects. As part of the study, the qualitative characteristics of apples were analyzed based on their external parameters. This made it possible to develop specialized procedures for the automated determination of these parameters using image analysis. In the process of verifying the effectiveness of the technique, experiments were conducted in which the results obtained by traditional measurement methods were compared with the results obtained on the basis of an automated digital installation. The results obtained during the study confirmed the practical coincidence of the values of the diameter and height of the fetus, measured with a caliper and determined using the developed program. In addition, the developed algorithm and program make it possible to determine not only the basic parameters of apples, but also to analyze the cross-sectional area and the percentage of red color on their surface. As a result, the developed method makes it possible to significantly speed up the process of determining the parameters of apples compared to traditional manual methods, which has been proven by experimental results.

**Keywords:** apple, algorithm, program, diameter, height, area, accuracy, performance, installation.

МРНТИ 55.57.43

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/29>

**Е.Р. Жумағалиев\*<sup>1,2</sup>, Ж.М.Хазимов<sup>2</sup>, К.М.Хазимов<sup>2</sup>, Д.А.Шамуратов<sup>2</sup> Сералы Б.Ұ<sup>3</sup>.**

<sup>1,2</sup>Казахский национальный технический исследовательский университет  
им.К.Сатпаева (Satbayev University)

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет

<sup>3</sup>Astana IT University

[yelaman.marmaray@gmail.com](mailto:yelaman.marmaray@gmail.com)\*, [zhanatkhazimov@gmail.com](mailto:zhanatkhazimov@gmail.com), [kanat-86@mail.ru](mailto:kanat-86@mail.ru),  
[daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru), [botaskander@gmail.com](mailto:botaskander@gmail.com)

## **ПРИГОТОВЛЕНИЕ СИЛОСА ПУТЕМ ВАКУУМИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В МЯГКИХ КОНТЕЙНЕРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОРАМНОГО ПРИЦЕПА**

### *Аннотация*

Среди кормов, особенно в стойловый период (независимо от сезона), для мясомолочного скотоводства большую долю занимает силос (до 65%). Рынок молока, по оценке Молочного союза Казахстана, в Республике около 78 % молока дают мелкие крестьянские хозяйства, остальное приходится на долю специализированных ферм. Из-за несовершенства существующих способов при заготовке и хранении силоса потери кормов составляет от 5 до 35%. Поэтому недостаточная питательная ценность основного корма и сложность его сохранения из-за отсутствия технической базы приводит к снижению рентабельности молочного скотоводства. В статье представлена функциональность стандартного

низкорамного прицепа путем комплектования техническими средствами для вакуумирования силосной массы из-под комбайна. Недостатки при загрузке измельченной силосуемой массы в кузове известных транспортных средств и преимущества при эксплуатации низкорамного прицепа. Принцип работы и отличия известного способа от нового образца мобильного способа. Теоретически описаны процессы и операций выполняемые каждым механизмом агрегата. Представлен алгоритм нового метода состоящий из 6 операций. Кран – манипулятор на базе низкорамного прицепа которая позволяет оператору самостоятельно перегружать контейнеры с измельченной силосуемой массой. Эргономичность и безопасность для операторов на мобильном транспорте при выполнении работ. Представлены сравнительные графики Ганта по выполняемым операциям известного от усовершенствованного метода, общее время нового метода составила 46 минут, тем самым демонстрируя его эффективность использования.

**Ключевые слова:** низкорамный прицеп, мягкий контейнер, кастета-матрица, генератор, вакуумный насос, силос, кран-манипулятор.

### Введение

В последнее время Правительством Республики Казахстан уделяется большое внимание развитию сельского хозяйства. Аграрный сектор является одной из ключевых отраслей экономики и от степени его развития всецело зависит не только уровень продовольственной безопасности страны, но и общественно-политической стабильности государства [1].

Сельское хозяйство – это одна из ключевых сфер экономики. Оно обеспечивает продовольственную безопасность страны. Продовольственная безопасность является элементом национальной безопасности любого государства. Все граждане должны иметь физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни. Кроме того, продовольственная безопасность является одной из главных целей экономической и аграрной политики государства [2].

Одно из главных направлений решения этой задачи – развитие животноводства, которое должно быть обеспечено достаточной и качественной кормовой базой. Среди кормов, особенно в стойловый период (независимо от сезона), для мясомолочного скотоводства большую долю занимает силос (до 65%) [3].

Силос представляет собой сочный консервированный корм, приготовленный методом заквашивания растительного сырья естественным путем в результате подкисления его молочной кислотой, вырабатываемой молочнокислыми бактериями, находящимися на поверхности растений. Молочнокислые бактерии питаются сахаром (углеводами), находящимся в соке растений. Интенсивность молочнокислого брожения (силосования) зависит от наличия в растительном сырье сахара. [4,5,] Как известно на качество консервируемых и сочных кормов влияет ряд факторов, а именно: вид силосуемой культуры, сроки скашивания, степень измельчения, влажность, степень уплотнения и герметизация массы, а также время закладки [6,7] Общие потери зеленой массы при скашивании и транспортировке не должна превышать 3 % убираемого урожая (Таблица 1).

**Таблица 1.** Агрозоотехнические требования, предъявляемые при уборке культур для заготовки силоса

№	Основные культуры	Благоприятные фазы развития для уборки	Длительность уборки	Высота среза, см	Длина измельченных частиц
1.	Кукуруза	Восковой и молочно-восковой спелости зерна	Продолжительность уборки силосных культур, посеянных в один срок,	8...10	Растения с влажностью до 65% измельчают на частицы длиной 2...3 см, влажностью 70...75% – 4...6 см, а с
2.	Подсолнечник	В начале цветения		8...10	
3.	Суданская трава	В фазе выбрасывания метелок		5...6	

4.	Сорго	Восковой и молочно-восковой спелости зерна	должна быть не более 10 дней.	5...6	влажностью свыше 80% – 8...10 см.
----	-------	--	-------------------------------	-------	-----------------------------------

По технологии приготовления силоса вакуумированием в зависимости от вида технических средств может быть стационарным и мобильным.

При стационарной технологии приготовления силоса силосная масса транспортируется на край поля или специализированные места для заготовки кормов, где она подвергается вакуумированию. При мобильной технологии приготовления силоса вакуумирование происходит непосредственно на поле на передвижном специализированном агрегате для заготовки силоса.

При мобильной технологии приготовления вакуумированного силоса, силосную массу в основном заготавливают в полиэтиленовые контейнеры, что обусловлено легкостью наладки контейнера в специализированные матрицы.

При стационарной технологии приготовления вакуумированного силоса используют разные виды емкостей, это, как и вышеуказанной технологии в полиэтиленовые контейнеры так и в специализированные металлические контейнеры, а также в траншеях и в рукавах из полиэтиленовой пленки.

Известны транспортные средства в виде тракторных прицепов и автомобилей, на кузова которых на ходу загружается измельченная масса растений силосоуборочным комбайном [8 - 10].

Известна также загрузка силосуемой измельченной массы растений в контейнера из воздухонепроницаемой пленки, которые расположены в транспортных мешках, а последние в кассетах, размещенных на кузовах транспортных средств [11- 13].

Недостатками загрузки измельченной силосуемой массы в кузове транспортных средств является: разбрасывание массы за пределы кузова, особенно при ветренной погоде, что приводит к ее потерям, неравномерное распределение массы по поверхности кузова из-за отсутствия контроля за загрузкой, что приводит к недогрузке кузова, потери сока при уборке культур, содержащих много сока, что тоже приводит к потерям силосуемой массы. Недостатками указанного способа загрузки силосуемой измельченной массы в контейнеры из воздухонепроницаемой пленки, кроме указанных выше, запрещается находиться обслуживающему персоналу в кузовах транспортных средств без специально оборудованных приспособлений (ограждений), нет возможности покинуть транспортное средство при движении из-за большой высоты расположения кузова, из-за неравномерного распределения массы по площади контейнера получается его недогруз.

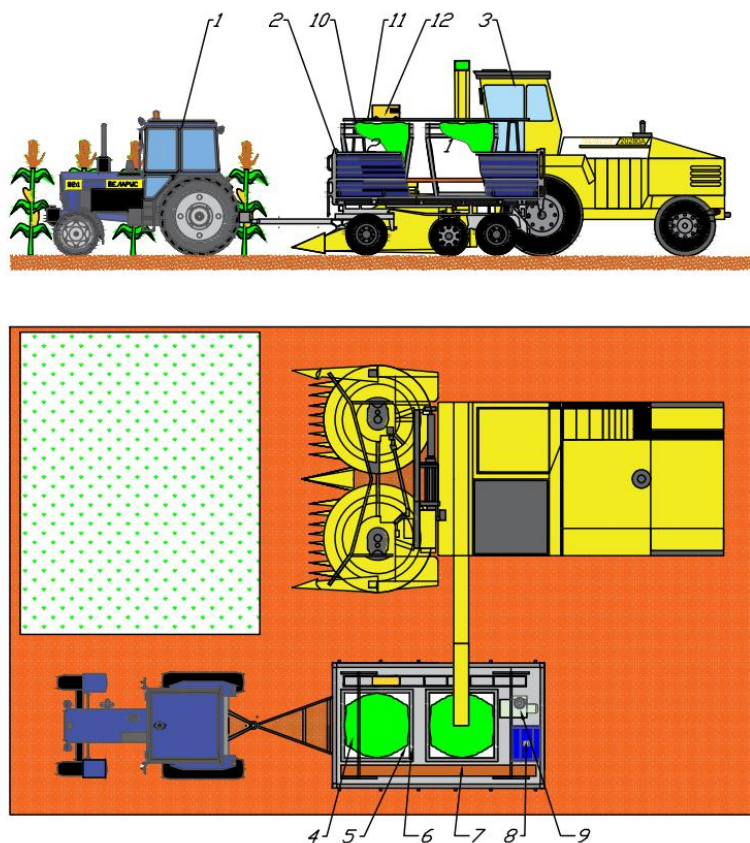
Обзор и анализ производства животноводческой продукции, в частности, молочной промышленности показывает, что основная поставка молока обеспечивается мелкими и средними хозяйствами. Рынок молока, по оценке Молочного союза Казахстана, в республике около 78 % молока дают мелкие крестьянские хозяйства, остальное приходится на долю специализированных ферм [14, 15]. Однако для заготовки силоса мелкие хозяйства могут использовать только устаревшую технологию типа силосной ямы (потери составляет 35%) либо закупают у крупных хозяйств. И это показывает необходимость оснащения основных поставщиков необходимыми техническими средствами и создание условий.

Цель статьи заключается в повышении рентабельности мясо - молочного скотоводства путем повышения эффективности технологии приготовления силосного корма на низкорамном прицепе имеющего ограниченное время использования в хозяйствах.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1) классифицировать способы заготовки силоса путем вакуумирования 2) укомплектовать низкорамный прицеп необходимым стандартным и нестандартным оборудованием; 3) испытать мобильный агрегат на базе низкорамного прицепа эксплуатационным путем.

#### **Материалы и методы**

Известная технология для приготовления силоса, в вакуумированных контейнерах из воздухонепроницаемой пленки включает следующее оборудование: трактор, прицеп, бензиновый генератор для подачи электричества, вакуумный насос для откачки воздуха с мягкого контейнера, опоры для установки рельса сваривателя, подставка для выполнения операций операторами, матрицы, мягкие контейнеры, техническое средство для выгрузки уплотненной массы (Рисунок 1).

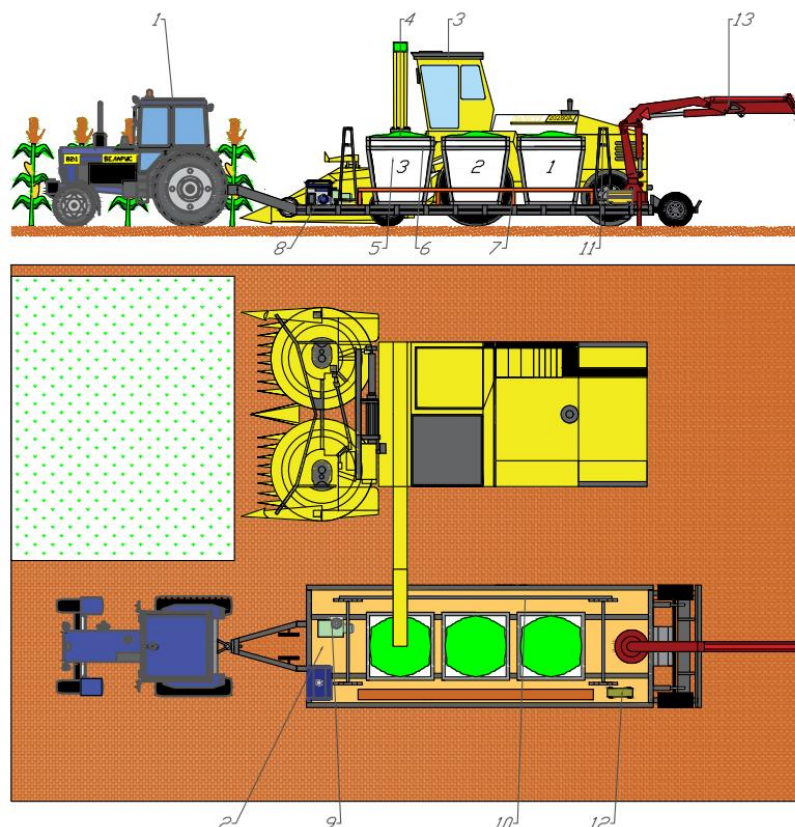


**Рисунок 1** – Транспортное средство для приготовления силоса в вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки на базе прицепа 2 ПТС – 4.

1 – трактор, 2 – прицеп 2 ПТС 4, 3 – кормоуборочный комбайн, 4 – измельченная зеленная масса 5 – мягкий контейнер, 6 – кассета-матрица для мягкого контейнера, 7 – подножка для передвижения оператора, 8 – генератор, 9 – вакуумный насос, 10 – стойка для передвижения сваривателя, 11 – рельс для передвижения сваривателя, 12 – свариватель

Комплектование мобильного агрегата для приготовления силоса в вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки осуществляется на базе низкорамных прицепов (САТ-143, Blumenröhr 2016 и др.) используемых в фермерских хозяйствах для перевозки сельскохозяйственной техники на поля. После перевозки сельскохозяйственной техники низкорамные прицепы не используются до окончания полевых работ. Данные прицепы могут быть использованы для приготовления силоса в вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки.

Предложенное транспортное средство (Рисунок 2) для силосования включает низко посаженную платформу с колесами и подножками, что позволяет двум оператором находиться на платформе, заправлять контейнеры в кассеты, расположенные по центру платформы.



**Рисунок 2** – Расположения оборудования мобильного низкорамного агрегата для приготовления силоса в вакуумированных контейнерах из воздухонепроницаемой пленки и загрузка измельченной зеленой массы в мягкие контейнеры

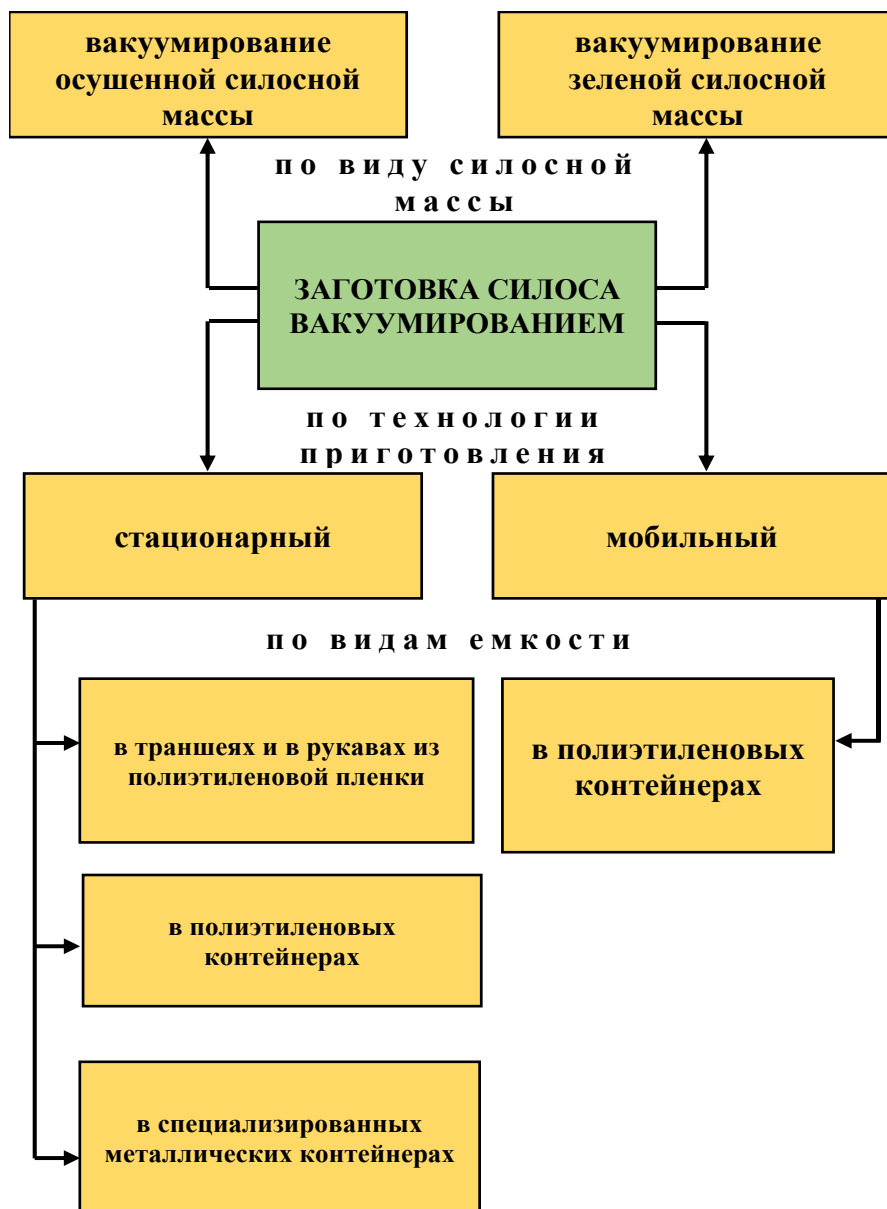
1– трактор, 2– специализированный прицеп, 3 – кормоуборочный комбайн, 4 – измельченная зеленная масса 5 – мягкий контейнер, 6 – кассета-матрица для мягкого контейнера, 7 – подножка для передвижения оператора, 8 – генератор, 9 – вакуумный насос, 10 – рельс для передвижения сваривателя, 11 – стойка для передвижения сваривателя, 12 – свариватель, 13 – кран-манипулятор.

Особенностью предложенного способа заготовки заключается в следующем: силосная масса уплотняется внутри мягкого контейнера под действием вакуума, затем мягкий контейнер с силосом разгружается из матрицы с помощью манипулятора установленного непосредственно на платформе прицепа.

### Результаты исследований

В результате литературного и патентного поиска по способам и техническим средствам заготовки силоса вакуумированием была установлена следующая классификация заготовки силоса путем вакуумирования (Рисунок 3).



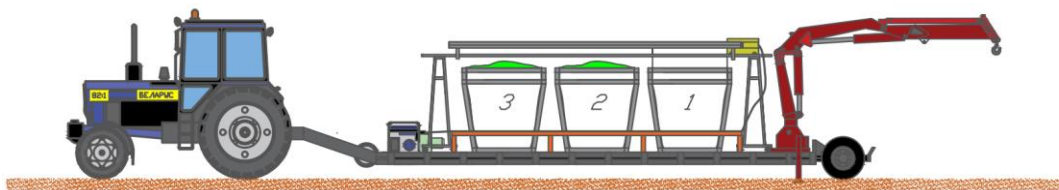


**Рисунок 3** – Классификация заготовки силоса вакуумированием

Исходя из полученной классификации мобильный способ заготовки силоса путем вакуумирования в полиэтиленовых контейнерах требует внедрения новых средств механизации либо комплектование существующих необходимым оборудованием.

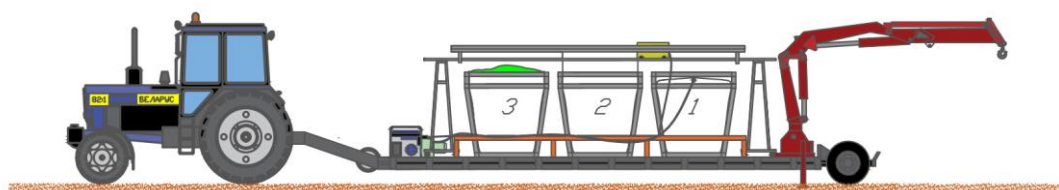
На основании проведенных исследований и расчетов предлагается следующий алгоритм работы мобильного агрегата на базе низкорамного прицепа:

- сваривание горловины контейнера номер один после окончания загрузки всех трех контейнеров -окончание загрузки измельченной зеленой массы в мягкие контейнеры (Рисунок 4).



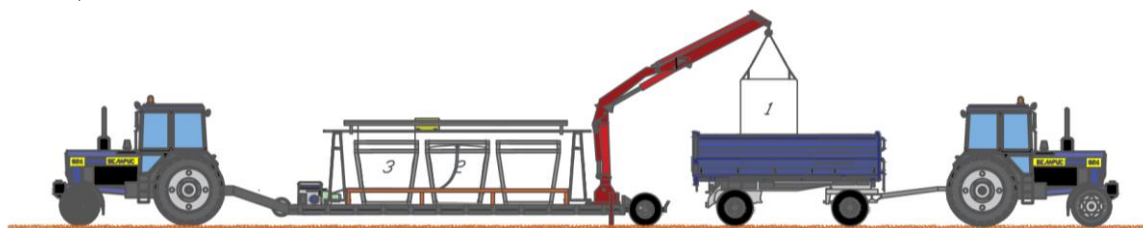
**Рисунок 4** – Сваривание горловины контейнера номер один после окончания загрузки всех трех контейнеров - окончание загрузки измельченной зеленой массы в мягкие контейнеры

- вакуумирование первого контейнера после сваривания его горловины с помощью вакуумного насоса одновременно со свариванием горловины второго контейнера (Рисунок 5).



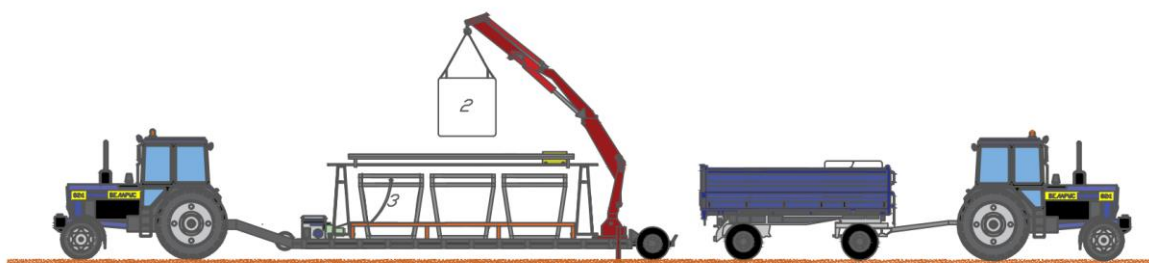
**Рисунок 5** – Вакуумирование первого контейнера после сваривания его горловины с помощью вакуумного насоса одновременно со свариванием горловины второго контейнера.

- сваривание горловины третьего контейнера в процессе вакуумирования второго контейнера с одновременной выгрузкой первого контейнера с помощью манипулятора (Рисунок 6).



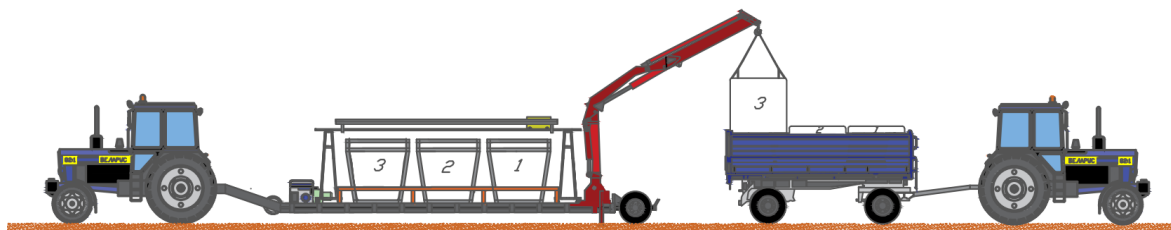
**Рисунок 6** – Сваривание горловины третьего контейнера в процессе вакуумирования второго контейнера с одновременной выгрузкой первого контейнера с помощью манипулятора.

- вакуумирование третьего контейнера и выгрузка второго контейнера с установкой нового контейнера в матрицу номер один (Рисунок 7).



**Рисунок 7** – Вакуумирование третьего контейнера и выгрузка второго контейнера с установкой нового контейнера в матрицу номер один.

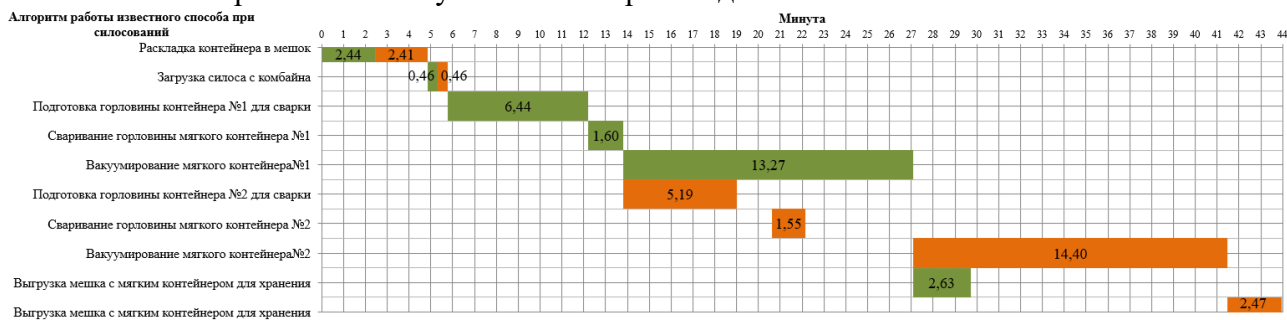
6. Выгрузка третьего контейнера и установка нового контейнера в матрицу номер два (Рисунок 8).



**Рисунок 8** – Выгрузка третьего контейнера и установка нового контейнера в матрицу номер два.

После выгрузки третьего контейнера из матрицы и установки нового мягкого контейнера технологический процесс повторяется.

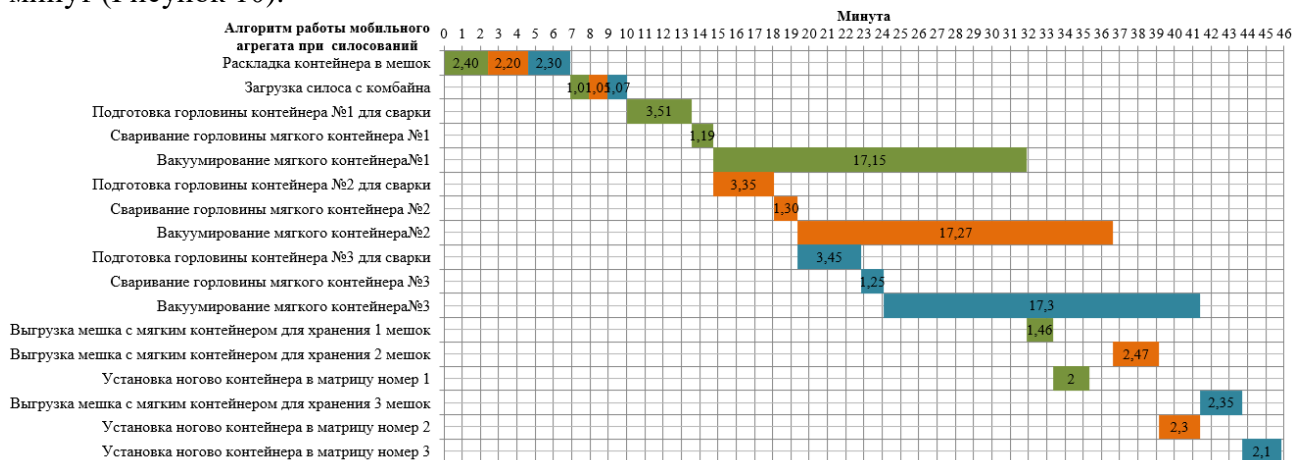
По результатам теоретических исследований, были получены хронометражные данные в виде диаграммы Ганта по продолжительности каждой операции известным (Рисунок 9) и предлагаемым способом для осуществления технологии приготовления и хранения силоса в мягких контейнерах в полевых условиях на производстве.



**Рисунок 9** – График технологических операций при заготовке силоса на известном способе.

В результате исследования известного способа на базе стандартного прицепа с двумя контейнерами видно, что среднее время процесса работы составляет 43 минуты.

При мобильной технологии проведено исследование и испытания способа с тремя контейнерами на платформе низкорамного прицепа, где общее время работы составило 46 минут (Рисунок 10).



**Рисунок 10** – График технологических операций при заготовке силоса на низкорамном прицепе

Как видно из полученных результатов, время заготовки вакуумных блоков при использовании трех контейнеров увеличивается не более чем на 2 минуты.

### **Обсуждение результатов**

Создание прочной кормовой базы требует не только увеличения количества качественных кормов, а прежде всего внедрения современных инновационных технологий и средств их приготовления и хранения. Огромную роль играют инновационные технологии и средства механизации приготовления и хранения силоса исключаящие потери кормов. Комплектование мобильного агрегата существующими средствами механизации на производстве позволяет наполнить рынок дешёвой мяско – молочной продукцией, необходимые для оздоровления населения Казахстана и повысит продовольственную безопасность страны. Транспортное средство имеет низкорамную платформу, которая оснащена подножками где оператор может забираться во время движения комбайна и транспортного средства. Расположение контейнеров с транспортными мешками и кассетами вдоль платформы по центру с образованием огражденных проходов вокруг контейнеров обеспечивает соблюдение безопасности труда операторов, удобство заправки в кассеты транспортных мешков, а в них контейнеров из воздухонепроницаемой пленки, что в свою очередь сокращает время заготовки уплотненной зеленой массы.

### **Выводы**

По полученным данным составлен сравнительная диаграмма по технологическим операциям при заготовке силоса в мягких контейнерах. Результаты сравнения показывают, что предлагаемый способ с тремя матрицами на платформе низкорамного прицепа более эффективна от известного способа приготовления силоса путем вакуумирования. Использование кран-манипулятора на базе низкорамного прицепа позволяет оператору самостоятельно перегружать контейнеры с измельченной силосуемой массой. В дальнейших исследованиях необходимо рассмотреть условия безопасности для операторов при выполнении работ на мобильном транспорте.

### **Информация о финансировании.**

Данное исследование финансировалось Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP13067761 «Разработка конструкции и обоснование параметров мобильного агрегата для приготовления силоса в вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки»).

### **Список литературы**

1. Силосование и сенажирование кормов: Рекомендации / доктора сельскохозяйственных наук Ю.А. Победнов, В.М. Косолапов, В.А. Бондарев, Ю.Д. Ахламов; кандидаты сельскохозяйственных наук А.А. Мамаев, В.П. Клименко, С.А. Отрошко; кандидат технических наук А.В. Шевцов. — М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. 22 с
2. [Современное состояние сельского хозяйства РК — StartInfo](#)
3. Авраменко, П. С. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов. Справочное издание / Ред. П.С.Авраменко. – 2-е изд., доп. И перераб. – Минск: Ураджай, 1993. – 352 с.
4. Бондарев В. А., Косолапов В. М., Клименко В. П., Кричевский А. Н. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов — М.: ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, 2016. — 212 с
5. ГОСТ 20915–75 Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. – М., 1975. – 34 с.
6. Jones, R. Bridging the protein gap: potential of forage crops for UK livestock production. In *Biotechnology in the feed industry* ed. Lyons, T.P., Jacques, K.A. (1998) pp. 119–134. Nottingham, UK: Nottingham University Press.

7. <https://kursiv.kz/news/biznes/2020-01/v-kakom-napravlenii-budet-razvivatsya-molochnoe-proizvodstvo-kazakhstan>
8. Некрашевич В.Ф., Сагындыкова Ж.Б., Хазимов К.М., Ахметканова Г.А., Хазимов М.Ж. «Инновационная энерго и ресурсо сберегающая технология приготовления и хранения силоса в мягких вакуумированных контейнерах путем использования мобильного агрегата в полевых условиях (из под комбайна)» // Исследования, результаты. - Алматы.-2020.-№3 С.-380-385.
9. Некрашевич В.Ф., Касымбаев Б.М., Хазимов К.М., Сагындыкова Ж.Б. «Заготовка и хранения свежескошенного зеленого корма в вакуумированных мягких контейнерах из воздухонепроницаемой пленки» // Исследования, результаты. - Алматы. -2020.-№3 С.-372-379.
10. Короткевич, А. В. Технологии и машины для заготовки кормов из трав и силосных культур / А. В. Короткевич. – Мн.: Урожай, 1990
11. Сагындыкова Ж.Б., Хазимов М.Ж. «Технология приготовления и хранения силоса в мягком вакуумированном контейнере» // VIII Международная научно-практическая конференция «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2020: CENTRAL ASIA». серия «Сельскохозяйственные науки» №3(3) февраль-март 2020 - Нур-Султан, Казахстан – С. 108-112.
12. Сагындыкова Ж.Б., Некрашевич В.Ф., Хазимов М.Ж., Торженева Т.В., Хазимов К.М. «Теория и практика силосования кормов в контейнерах из воздухонепроницаемой пленки». // Исследования, результаты. – Алматы. – 2019. – №3. – С. 375–382.
13. «Химический состав и питательная ценность силоса вакуумированного в мягком контейнере» // Промышленность и сельское хозяйство. – Донбасск. – 2019. – №6. – С. 5–11
14. <https://kazakh-zerno.net/137679-srednij-nadoj-moloka-v-kazakhstane-v-proshlom-godu-sostavil-2341-kg/>
15. Arthur Edison Cullison, Robert S. Lowrey. 1987. Feeds and Feeding, 4th Edition 275–280.

## References

1. Silosovanie i senazhирование кормов: Rekomendacii / doktora sel'skohozyajstvennyh nauk YU.A. Pobednov, V.M. Kosolapov, V.A. Bondarev, YU.D. Ahlamov; kandidaty sel'skohozyajstvennyh nauk A.A. Mamaev, V.P. Klimenko, S.A. Otroshko; kandidat tekhnicheskikh nauk A.V. Shevcov. — М.: Izdatel'stvo RGAU-MSKHA, 2012. 22 s
2. Sovremennoe sostoyanie sel'skogo hozyajstva RK — StartInfo
3. Avramenko, P. S. Spravochnik po prigotovleniyu, hraneniyu i ispol'zovaniyu kormov. Spravochnoe izdanie / Red. P.S.Avramenko. – 2-e izd., dop. I pererab. – Minsk: Uradzhaj, 1993. – 352 s.
4. Bondarev V. A., Kosolapov V. M., Klimenko V. P., Krichevskij A. N. Prigotovlenie silosa i senazha s primeneniem otechestvennyh biologicheskikh preparatov — М.: FGBNU VNII kormov im. V.R.Vil'yamsa, 2016. — 212 s
5. GOST 20915–75 Sel'skohozyajstvennaya tekhnika. Metody opredeleniya uslovij ispytaniy. – М., 1975. – 34 s.
6. Jones, R. Bridging the protein gap: potential of forage crops for UK livestock production. In Biotechnology in the feed industry ed. Lyons, T.P., Jacques, K.A. (1998) pp. 119–134. Nottingham, UK: Nottingham University Press.
7. <https://kursiv.kz/news/biznes/2020-01/v-kakom-napravlenii-budet-razvivatsya-molochnoe-proizvodstvo-kazakhstan>
8. Nekrashevich V.F., Sagyndykova Zh.B., Hazimov K.M., Ahmetkanova G.A., Hazimov M.Zh. «Innovacionnaya energo i resurso sberegayushchaya tekhnologiya prigotovleniya i hranenya silosa v myagkih vakuumirovannyh kontejnerah putem ispol'zovaniya mobil'nogo agregata v polevyh usloviyah (iz pod kombajna) » // Issledovaniya, rezul'taty. - Almaty. -2020.-№3 S.-380–385.

9. Nekrashevich V.F., Kasymbaev B.M., Hazimov K.M., Sagyndykova ZH.B. «Zagotovka i hraneniya svezheskoshennogo zelenogo korma v vakuumirovannyh myagkih kontejnerah iz vozduhonepronicaemoj plenki» // Issledovaniya, rezul'taty. - Almaty. -2020.-№3 S.-372–379.
10. Korotkevich, A. V. Tekhnologii i mashiny dlya zagotovki kormov iz trav i silosnyh kul'tur / A. V. Korotkevich. – Mn.: Urozhaj, 1990
11. Sagyndykova ZH.B., Hazimov M.ZH. «Tekhnologiya prigotovleniya i hraneniya silosa v myagkom vakuumirovannom kontejnere» // VIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2020: CENTRAL ASIA». seriya «Sel'skohozyajstvennye nauki» №3(3) fevral'-mart 2020 - Nur-Sultan, Kazahstan – S. 108–112.
12. Sagyndykova ZH.B., Nekrashevich V.F., Hazimov M.ZH., Torzhenova T.V., Hazimov K.M. «Teoriya i praktika silosovaniya kormov v kontejnerah iz vozduhonepronicaemoj plenki». // Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty. – 2019. – №3. – S. 375–382.
13. «Himichskij sostav i pitatel'naya cennost' silosa vakuumirovannogo v myagkom kontejnere» // Promyshlennost' i sel'skoe hozyajstvo. – Donbassk. – 2019. – №6. – S. 5–11
14. <https://kazakh-zerno.net/137679-srednij-nadoj-moloka-v-kazahstane-v-proshlom-godu-sostavil-2341-kg/>
15. Arthur Edison Cullison, Robert S. Lowrey. 1987. Feeds and Feeding, 4th Edition 275–280.

***Е.Р. Жумағалиев<sup>\*1,2</sup>, Ж.М.Хазимов<sup>2</sup>, К.М.Хазимов<sup>2</sup>, Д.А.Шамуратов<sup>2</sup>, Сералы Б.Ұ<sup>3</sup>***

*<sup>1</sup>Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (Satbayev University)*

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті*

*<sup>3</sup>Astana IT University*

*[yelaman.marmaray@gmail.com](mailto:yelaman.marmaray@gmail.com)\*, [zhanatkazimov@gmail.com](mailto:zhanatkazimov@gmail.com), [kanat-86@mail.ru](mailto:kanat-86@mail.ru),  
[daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru), [botaskander@gmail.com](mailto:botaskander@gmail.com)*

## **ТӨМЕН РАМАЛЫ ТІРКЕМЕНІ ПАЙДАЛАНЫП ЖҰМСАҚ КОНТЕЙНЕРЛЕРДЕ ЖАСЫЛ МАССАНЫ ВАКУУМДАУ АРҚЫЛЫ СҮРЛЕМ ДАЙЫНДАУ**

### ***Аңдатпа***

Жемшөптердің ішінде, әсіресе малды қорада ұстау кезеңінде (маусымға қарамастан), сүрлем сүтті мал шаруашылығы үшін үлкен үлесті алады (65% дейін). Сүт нарығы, Қазақстанның Сүт одағының бағалауы бойынша, Республикада сүттің шамамен 78 % - шағын шаруа қожалықтары береді, қалғаны мамандандырылған фермалардың үлесіне тиесілі. Сүрлемді дайындау және сақтау кезінде қолданыстағы әдістердің жетілмегендігіне байланысты жемшөптің жоғалуы 5-тен 35% - ға дейін. Сондықтан негізгі азықтың тағамдық құндылығы жеткіліксіз және техникалық базаның болмауына байланысты оны сақтаудың қиындығы сүтті мал шаруашылығының рентабельділігінің төмендеуіне әкеледі. Мақалада комбайнның астынан сүрлем массасын вакуумдауға арналған техникалық құралдармен толықтыру арқылы стандартты төмен рельесті тіркеменің функционалдығы көрсетілген. Белгілі көлік құралдарының корпусына ұсақталған сүрлем массасын тиеу кезіндегі кемшіліктер және төмен салмақты тіркемені пайдалану кезіндегі артықшылықтар. Жұмыс принципі және белгілі әдісті мобильді әдістің жаңа үлгісінен ажырату. Агрегаттың әрбір механизмі орындайтын процестер мен операциялар теориялық сипатталған. Жаңа әдіс алгоритмі 6 операциядан тұрады. Жұмыстарды орындау кезінде мобильді көліктегі операторлар үшін эргономикасы және қауіпсіздігі. Гантаның жетілдірілген әдіспен орындалған операцияларға қатысты салыстырмалы кестелері ұсынылған, жаңа әдістің жалпы уақыты 46 минутты құрады, осылайша оны қолдану тиімділігін көрсетеді.

**Кілт сөздер:** төмен рамалы тіркеме, жұмсақ контейнер, матрицалық кассета, генератор, вакуумдық сорғы, сүрлем, кран-манипулятор.

**Ye. Zhumagaliyev**<sup>\*1,2</sup>, **Zh. Khazimov**<sup>2</sup>, **K. Khazimov**<sup>2</sup>, **D. Shamuratov**<sup>2</sup>, **Seraly B.U.**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Kazakh National Technical Research University named after K.I.Satbayev (Satbayev University)*

<sup>2</sup>*Kazakh National Agrarian Research University*

<sup>3</sup>*Astana IT University*

[yelaman.marmaray@gmail.com](mailto:yelaman.marmaray@gmail.com)\*, [zhanatkazimov@gmail.com](mailto:zhanatkazimov@gmail.com), [kanat-86@mail.ru](mailto:kanat-86@mail.ru),  
[daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru), [botaskander@gmail.com](mailto:botaskander@gmail.com)

## **PREPARATION OF SILAGE BY VACUUMING THE GREEN MASS IN SOFT CONTAINERS USING A LOW-FRAME TRAILER**

### **Abstract**

Among the feeds, especially during the stall period (regardless of the season), for meat and dairy cattle breeding, silage occupies a large share (up to 65%). Milk market, according to the Dairy Union of Kazakhstan, about 78% of milk in the republic is produced by small farms, the rest is accounted for by specialized farms. Due to the imperfection of existing methods for harvesting and storing silage, feed losses range from 5 to 35%. Therefore, the insufficient nutritional value of the main feed and the difficulty of preserving it due to the lack of a technical base leads to a decrease in the profitability of dairy cattle breeding. The article presents the functionality of a standard low-frame trailer by completing the technical means for vacuuming silage under the forage harvester. Disadvantages when loading crushed silage in the body of well-known vehicles and advantages when operating a low-frame trailer. The principle of operation and the differences between the known method and the new sample of the mobile unit. Theoretically, the processes and operations performed by each mechanism of the unit are described. The algorithm of the new method consisting of 6 operations. Ergonomics and safety for mobile transport operators when performing work. Comparative Gantt chart for the performed operations of the known from the improved method are presented, the total time of the new method was 46 minutes, thereby demonstrating its effectiveness.

**Keywords:** low-frame trailer, soft container, cassette matrix, generator, vacuum pump, silage, crane manipulator.

АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ  
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

МРНТИ 68:35:71

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/30>

*Еренова Б.Е.\*., Алмасбек А.А.*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан  
e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)\*, [aknuralmasbek@mail.ru](mailto:aknuralmasbek@mail.ru)*

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА  
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СОКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

*Аннотация*

В лабораторных условиях Научно-образовательного инновационного центра технологий и качества пищевых продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета проведены научно-исследовательские работы по разработке рецептуры и технологических режимов производства многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

При разработке рецептуры многокомпонентных соков особое внимание уделялось органолептическим показателям. Разработанные композиции соков подвергались органолептической оценке с использованием системы подсчета баллов. Подбор компонентов определялся исходя из функциональной направленности соков с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

На основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств готовых продуктов.

Для формирования и улучшения вкуса, запаха, цвета и консистенции в рецептуру введены консервированные плодовые соки (яблочный, сливовый, грушевый) и консервированные овощные соки (сок из зеленого болгарского перца, свекольный, морковный), для придания сокам функциональной направленности использовались соки лекарственных растений, в частности соки алоэ, мяты и крапивы.

В результате проведенных исследований разработаны технологические режимы производства многокомпонентных соков функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур.

Разработанные рецептуры и технологические режимы производства многокомпонентных соков функциональной направленности на основе бахчевых культур могут быть внедрены в производственные условия предприятий перерабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** плоды бахчевых культур, плодовые соки, овощные соки, соки лекарственных растений, многокомпонентные соки, органолептические показатели, холодильная обработка, тепловая обработка

**Введение**

Переработка и хранение сельскохозяйственного сырья, а также производство качественных, доступных и конкурентоспособных продуктов питания являются одними из приоритетных задач агропромышленного комплекса в обеспечении продовольственной



безопасности страны, которая способствует улучшению экономического состояния Республики Казахстан [1].

Полноценное питание составляет основу жизнедеятельности человека и является одним из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, обеспечивающих активное долголетие, участвующих в формировании и реализации адаптационного потенциала организма.

Питание оказывает существенное влияние на возникновение и развитие заболеваний желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей, эндокринных патологий, заболеваний опорно-двигательного аппарата [2].

В настоящее время прослеживается увеличение числа заболеваний населения, вызванных нарушением в питании человека. Проблема питания является одной из важнейших глобальных проблем, выдвинутых Всемирной организацией здравоохранения, поэтому программы по содействию здоровому режиму питания и физической активности в целях предупреждения болезней являются важнейшим направлением в рамках политики государства по удовлетворению потребностей населения [3].

Решения проблемы обеспечения населения страны полноценными пищевыми продуктами возникает необходимость использования всего богатого природного потенциала нашей страны, в том числе ее сельскохозяйственных ресурсов. Создание многокомпонентных продуктов питания функциональной направленности на основе сырья растительного происхождения позволит производить продукты питания лечебной и профилактической направленности с повышенной усвояемостью, улучшить качество питания населения за счет сбалансированности нутриентов [4,5].

Переработка бахчевых культур, произрастающих в большом количестве в южных регионах Республики Казахстан является актуальной задачей для перерабатывающих предприятий пищевой промышленности. Бахчевые культуры, в частности дыни, арбузы и тыквы, благодаря богатому химическому составу, приятным вкусовым и ароматическим свойствам заслуживают особого внимания в разработке технологии диетических продуктов функциональной направленности [6,7].

В настоящее время соки являются самыми технологичными продуктами при создании новых видов функционального питания, при этом наиболее перспективными функциональными продуктами являются напитки на основе натуральных соков, обогащенные биологически активными веществами растительного происхождения. Известна технология купажированных соков функциональной направленности на основе дыни с высокой пищевой и биологической ценностью и длительным сроком хранения, рекомендуемые для лиц, занимающихся, преимущественно, физическим и умственным трудом, людей пожилого возраста, в том числе имеющие различные заболевания, в частности пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой системы, ожирение различной степени тяжести [8-12].

В этой связи, актуальным является разработка рецептуры и технологических режимов производства соков функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур.

Научной новизной работы является разработка рецептуры и технологических режимов производства многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур, обеспечивающих научно обоснованный выбор всех функциональных компонентов, входящих в состав продукта, позволяющих моделировать заданный химический состав и направленную функциональную эффективность.

Целью данной работы является расширение ассортимента многокомпонентных соков функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

### Методы и материалы

Органолептические показатели многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур с обогащающими добавками растительного происхождения определены современными стандартными методами.

Методика исследований включает систему действий, которая заключается в подборе компонентов растительного происхождения, в установлении оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья для создания рецептуры, в разработке рецептуры и технологических режимов производства многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур.

Экспериментальные исследования по разработке рецептуры и технологических режимов производства многокомпонентных соков проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 32100-2013.

В качестве объекта исследований выбраны соки плодов бахчевых культур с кожурой (сок из дыни, сок из арбуза, сок из тыквы), консервированные плодовые соки (яблочный, сливовый, грушевый), консервированные овощные соки (сок из зеленого болгарского перца, свекольный, морковный) и соки лекарственных растений (сок алоэ, сок мяты, сок крапивы).

### Результаты и обсуждение

В лабораторных условиях Научно-образовательного инновационного центра технологий и качества пищевых продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета проведены научно-исследовательские работы по разработке рецептуры и технологических режимов производства многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

При разработке рецептуры многокомпонентных соков особое внимание уделялось органолептическим показателям. Разработанные композиции соков подвергались органолептической оценке с использованием системы подсчета баллов.

При органолептическом анализе дегустационной комиссией применялась оценка от 1 до 10 баллов с шагом 0,5, соответствующая качеству продукта при исследовании каждого показателя, обладающего весовым коэффициентом: вкус – 0,2; запах – 0,35; цвет – 0,2; консистенция – 0,25.

Подбор компонентов определялся исходя из функциональной направленности соков с использованием обогащающих добавок растительного происхождения.

На основе экспериментально установленных оригинальных комбинаций основного и дополнительного сырья были созданы рецептуры, обеспечивающие оптимальную сбалансированность основных нутриентов с одновременным сохранением высоких вкусовых свойств готовых продуктов.

В рецептурах было исключено использование сахара. Для формирования и улучшения вкуса, запаха, цвета и консистенции в рецептуру вводили консервированные плодовые соки (яблочный, сливовый, грушевый) и консервированные овощные соки (сок из зеленого болгарского перца, свекольный, морковный), для придания сокам функциональной направленности использовались соки лекарственных растений, в частности соки алоэ, мяты и крапивы.

Рецептуры оптимальных составов многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур с использованием обогащающих добавок растительного происхождения представлены в таблицах 1-3.

Рецептура многокомпонентного сока на основе дыни представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура многокомпонентного сока на основе дыни**

№	Наименование сырья	Рецептура в частях, %
1	2	3
1	Сок из дыни (с кожурой)	55
2	Яблочный сок	30

3	Сок из зеленого болгарского перца	10
4	Сок алоэ	5

Рецептура многокомпонентного сока на основе арбуза представлена в таблице 2.

**Таблица 2 – Рецепттура многокомпонентного сока на основе арбуза**

№	Наименование сырья	Рецептура в частях, %
1	2	3
1	Сок из арбуза (с кожурой)	65
2	Сливовый сок	25
3	Свекольный сок	5
4	Сок мяты	5

Рецептура многокомпонентного сока на основе тыквы представлена в таблице 3.

**Таблица 3 – Рецепттура многокомпонентного сока на основе тыквы**

№	Наименование сырья	Рецептура в частях, %
1	2	3
1	Сок из тыквы (с кожурой)	60
2	Грушевый сок	20
3	Морковный сок	15
4	Сок крапивы	5

Технологическая схема многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур представлена на рисунке 1.

В соответствии с рисунком 1 технологический процесс многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур осуществляется следующим образом.

Бахчевые культуры (арбузы, дыни, тыквы) сортируют и инспектируют по качеству на столах или ленточных конвейерах. При инспекции удаляют плоды, не отвечающие требованиям, а также посторонние примеси.

Бахчевые культуры (арбузы, дыни, тыквы) моют под душем при напоре воды не более 50 кПа.

После мойки бахчевые культуры (арбузы, дыни, тыквы) подвергают вторичной инспекции, при которой отбраковываются дефектные экземпляры.

После вторичной инспекции дыни и тыквы разрезают на 10-12 части по экваториально на специальной машине и выделяют семян из половинок.

Арбузы разрезают на куски 25×50×5 мм, на кубики 30×30×30. Дыни режут на куски 30×60×10 мм и на кубики 40×40×40 мм. Тыквы режут на куски 20×40×5 мм, на кубики 20×20×30 мм.

Бахчевые культуры (арбузы, дыни, тыквы) подвергают холодильной обработке, при этом замораживают при температуре – 28 ÷ – 35°С в течение 60-90 минут и хранят при температуре – 6°С в течение 1-2 недель, при температуре –12°С в течение 4-6 недель и при температуре – 18°С в течение 12 месяцев.

Бахчевые культуры размораживают на воздухе медленно при температуре 0-4°С, в течение 60 минут или быстро размораживают на воздухе при температуре 15-20°С в течение 30-35 минут или размораживают на паровоздушной среде при температуре 25-40°С в течение 20-25 минут или размораживают на воде при температуре 4-20°С в течение 25-30 минут. Арбузы протирают на измельчителе ИБК-5А с целью отделения семян.

Для облегчения выделения сока дыни и тыквы подвергают дроблению. Дробление производят на дробилках терочного типа. Для получения сока мезгу плодов бахчевых культур прессуют на прессах различных систем: гидравлических, винтовых, пневматических и

шнековых. Рекомендуется применять гидравлические пакетные прессы при давлении 5-6 МПа в течение 7 минут.

Вытекающий из-под пресса сок процеживают через сито из нержавеющей стали с отверстиями диаметром 0,75 мм или капроновое сито №18 для удаления попавших в сок при прессовании кусочков мезги, веточек, семян и других примесей.

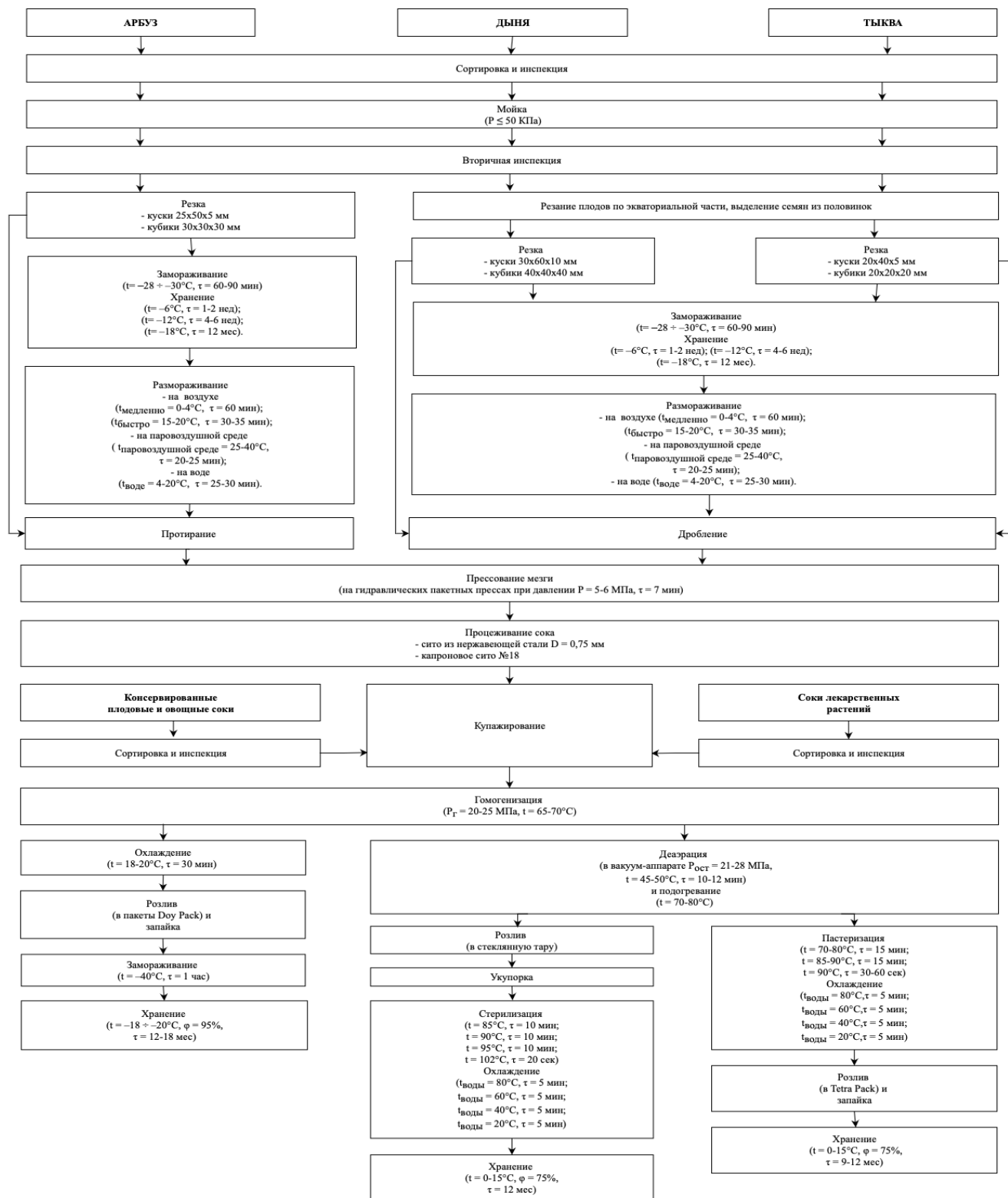


Рисунок 1 – Технологическая схема многокомпонентных соков на основе плодов бахчевых культур

Перед купажированием консервированные плодовые и овощные соки и соки лекарственных растений сортируют и инспектируют по органолептическим показателям.

Соки плодов бахчевых культур, консервированные плодовые, овощные соки и соки лекарственных растений смешивают в соответствии с рецептурой.

Процесс гомогенизации, проводимый для тщательного смешивания всех компонентов и доведения сока до однородного состояния, осуществляется на гомогенизаторах при давлении  $P_r=20-25$  МПа и температуре 65-70°C.

Деаэрацию проводят путем вакуумирования сока в вакуум-аппаратах при температуре 45-50°C и давлении 21-28 МПа в течение 10-12 минут, а подогревание осуществляют при температуре 70-80°C.

Тепловая обработка соков в пастеризаторе проводится поэтапно, постепенно поднимая температуру от 70-80°C до 85-90°C в течение 30 минут, выдерживая конечную температуру 90°C в течение 30-60 секунд и охлаждают. Процесс охлаждения проводится поэтапно в воде, постепенно снижая температуру от 80°C до 20°C в течение 20 минут.

Розлив в пакеты Doу Pack вместимостью 0,5л осуществляют после процесса гомогенизации и охлаждения сока до температуры 18-20°C и подвергают запайке. В стеклянную тару вместимостью не более 3л при температуре 80°C разливают гомогенизированный сок после деаэрации и подогревания, укупоривают самоэкспастируемыми крышками.

В Tetra Pack вместимостью не более 2л разливают гомогенизированный сок при температуре 20°C после процесса пастеризации и охлаждения и подвергают запайке. Соки в пакетах Doу Pack замораживают в морозильных камерах при температуре – 40°C в течение часа.

Укупоренные стеклянные бутылки с соком подвергают стерилизации постепенно поднимая температуру от 85°C до 102°C в течение 30 минут и выдерживая конечную температуру в течение 20 секунд и охлаждают. Процесс охлаждения проводится поэтапно в воде: при температуре 80°C в течение 5 минут; при температуре 60°C в течение 5 минут; при температуре 40°C в течение 5 минут; при температуре 20°C в течение 5 минут.

После замораживания соки в пакетах Doу Pack хранят при температуре  $-18 \div -20^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха 95% в течение 12-18 месяцев. После контрольной проверки стеклянные бутылки с соком хранят на складе при температуре  $0 \div 15^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха 75% в течение 12 месяцев.

Соки в пакетах Tetra Pack хранят на складе при температуре  $0 \div 15^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха 75% в течение 9-12 месяцев.

### **Выводы**

Таким образом, разработанные рецептуры позволяют моделировать заданный химический состав и направленную функциональную эффективность многокомпонентных соков на основе бахчевых культур с обогащающими добавками растительного происхождения, расширить ассортимент диетических продуктов функциональной направленности, технологический процесс производства многокомпонентных соков обеспечивает предварительное замораживание плодов бахчевых культур, а также щадящие режимы тепловой и холодильной обработки после гомогенизации и деаэрации.

Рецептуры и технологические режимы производства полученных многокомпонентных соков функциональной направленности на основе бахчевых культур могут быть внедрены в производственные условия предприятий перерабатывающей промышленности.

### **Список литературы**

1. Акимбекова Г.У., Никитина Г.А. Приоритетные направления развития агропромышленного комплекса Казахстана. Проблемы агрорынка. – 2020 (4). – С.13-23. <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.01>

2. Погожева А.В., Смирнова Е.А. Роль образовательных программ в области здорового питания как основы профилактики неинфекционных заболеваний (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2020; 99(12):1426-1430. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1426-1430>
3. Моисеенко М. С., Мукатова М. Д. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 145-152. <https://doi.org/10.24143/2073-55292019-1-145-152>
4. Функциональные продукты питания: учебное пособие / Т.В.Меледина, Н.Н. Егорова. – Москва. – 2017. – 304 с. ISBN 978-5-406-05509-0
5. Ферзаули А.И., Мугу И.Г., Лунина Л.В., Тазова З.Т. Анализ зарубежного опыта производства функциональных напитков // Новые технологии. – 2019. – Вып. 1(47). – С. 198-207. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-1012>
6. А.Н.Лилишенцева. Критерии натуральности овощных соков / Food processing: Techniques and Technology. – 2017. – №4. С. – 123-129. <http://doi.org/10.21603/2074-9414-2017-4-123-129>
7. Gulin A.V., Pavlov L.V., Sannikova T.A., Machulkina V.A. Functional product – squash and melon jam. Vegetable crops of Russia. 2021;(1):39-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1- 39-42>
8. Прогрессивная технология функциональных продуктов длительного хранения на основе дыни: монография / Б.Е. Еренова, Ю.Г. Пронина. – Алматы, 2020. – 278 с. ISBN 978-601-332-781-5
9. Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Mihalev K., Kalcheva-Karadzhova K., Dinkova R., Shikov V. (2019). Optimization of the mixed melon-berry juice composition, using simplex centroid experimental design. Comptesrendus de l'Acade'miebulgare des Sciences, 12(72), 1713-1722. <https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.12.16>
10. Fonteles T.V., Costa M. G. M., Tibério de Jesus A.L., Fontes C.P.M.L., Fernandes F.A.N., Rodrigues S. Stability and Quality Parameters of Probiotic Cantaloupe Melon Juice Produced with Sonicated Juice // Food and Bioprocess Technology. – 2013. – V. 6. – Is. 10. –P. 2860-2869. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0962-y>
11. Пат. CN110495541 CN. Method for preparing melon beverage / Wang Hongli; Yang Yueli; заявитель и патентообладатель Shaanxi binxiang agricultural tech co LTD. – №CN201810481350; заявл. 18. 05.2018; опубл. 26.11.2019.
12. Пат. KR1020130055732 KR. Functional melon juice with reinforced dietary fiber, and a manufacturing method thereof / Nam T.H., Kim D.W., Ahn J.J., Suh J.K.; заявитель и патентообладатель Nam T.H. – №1020110121313; заявл. 21.11.2011; опубл. 29.05.2013.

### References

1. Akimbekova G.U., Nikitina G.A. Prioritetnye napravleniya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Kazahstana. Problemy agrorynka. – 2020 (4). – S.13-23. <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.01>
2. Pogozheva A.V., Smirnova E.A. Rol' obrazovatel'nyh programm v oblasti zdorovogo pitaniya kak osnovy profilaktiki neinfekcionnyh zabolevanij (obzor literatury). Gigiena i sanitariya. 2020; 99(12):1426-1430. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1426-1430>
3. Moiseenko M. S., Mukatova M. D. Pishchevye produkty pitaniya funkcional'noj napravlennosti i ih naznachenie // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo. – 2019. – № 1. – S. 145-152. <https://doi.org/10.24143/2073-55292019-1-145-152>
4. Funkcional'nye produkty pitaniya: uchebnoe posobie / T.V.Meledina, N.N. Egorova. – Moskva. – 2017. – 304 s. ISBN 978-5-406-05509-0

5. Ferzauli A.I., Mugu I.G., Lunina L.V., Tazova Z.T. Analiz zarubezhnogo opyta proizvodstva funktsional'nyh napitkov // Novye tekhnologii. – 2019. – Vyp. 1(47). – S. 198-207. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2019-1012>
6. A.N.Lilishenceva. Kriterii natural'nosti ovoshchnyh sokov / Food processing: Techniques and Technology. – 2017. – №4. S. – 123-129. <http://doi.org/10.21603/2074-9414-2017-4-123-129>
7. Gulin A.V., Pavlov L.V., Sannikova T.A., Machulkina V.A. Functional product – squash and melon jam. Vegetable crops of Russia. 2021;(1):39-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-39-42>
8. Progressivnaya tekhnologiya funktsional'nyh produktov dlitel'nogo hraneniya na osnove dyni: monografiya / B. Ye. Yerenova, Yu.G. Pronina. – Almaty, 2020. – 278 s. ISBN 978-601-332-781-5
9. Yerenova B., Pronina Yu., Penov N., Mihalev K., Kalcheva-Karadzova K., Dinkova R., Shikov V. (2019). Optimization of the mixed melon-berry juice composition, using simplex centroid experimental design. Comptesrendus de l'Acade'miebulgare des Sciences, 12(72), 1713-1722. <https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.12.16>
10. Fonteles T.V., Costa M. G. M., Tibério de Jesus A.L., Fontes C.P.M.L., Fernandes F.A.N., Rodrigues S. Stability and Quality Parameters of Probiotic Cantaloupe Melon Juice Produced with Sonicated Juice // Food and Bioprocess Technology. – 2013. – V. 6. – Is. 10. – R. 2860-2869. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0962-y>
11. Pat. CN110495541 CN. Method for preparing melon beverage / Wang Hongli; Yang Yueli; zayavitel' i patentoobladatel' Shaanxi binxiang agricultural tech co LTD. – №CN201810481350; zayavl. 18.05.2018; opubl. 26.11.2019.
12. Pat. KR1020130055732 KR. Functional melon juice with reinforced dietary fiber, and a manufacturing method thereof / Nam T.H., Kim D.W., Ahn J.J., Suh J.K.; zayavitel' i patentoobladatel' Nam T.H. – №1020110121313; zayavl. 21.11.2011; opubl. 29.05.2013.

**Еренова Б.Е\*, Алмасбек А.А.**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан*  
*e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru), [aknuralmasbek@mail.ru](mailto:aknuralmasbek@mail.ru)*

## **БАҚША DAҚЫЛДАРЫНЫҢ ЖЕМІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ БАҒЫТТАҒЫ КӨПКОМПОНТТІ ШЫРЫНДАР ӨНДІРУДІҢ РЕЦЕПТУРАСЫН ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ РЕЖИМДЕРІН ЖАСАУ**

### ***Андатпа***

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Тағам өнімдерінің технологиясы және сапасы ғылыми-білім беру инновациялық орталығының зертханалық жағдайында өсімдік тектес қоспалармен байытылған бақша дақылдарының жемістері негізінде көпкомпонентті шырындар өндірудің рецептуралары мен технологиялық режимдерін жасау бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Көпкомпонентті шырындардың рецептурасын жасау кезінде органолептикалық көрсеткіштерге ерекше назар аударылды. Дайындалған шырын композициялары балдық жүйе арқылы органолептикалық бағалаудан өтті. Компоненттерді таңдау өсімдік тектес байытқыш қоспаларды пайдалана отырып, шырындардың функционалдық бағытына қарай анықталды.

Негізгі және қосымша шикізаттың тәжірибе жүзінде бекітілген түпнұсқа комбинациялары негізінде дайын өнімнің жоғары дәмдік қасиеттерін сақтай отырып, негізгі нутриенттердің оңтайлы балансын қамтамасыз ететін рецептуралар жасалды.

Дәмін, иісін, түсін және консистенциясын қалыптастыру және жақсарту мақсатында рецептураға консервіленген жеміс шырындары (алма, қара өрік, алмұрт) және консервіленген көкөніс шырындары (жасыл болгар бұрышы, қызылша, сәбіз шырындары) енгізілді, шырындарға функционалды бағыт беру үшін дәрілік өсімдік шырындар, атап айтқанда, алоэ, мелисса және қалақай шырындары қолданылды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде бақша дақылдары негізінде функционалды бағыттағы көпкомпонентті шырындар алудың технологиялық режимдері дайындалды.

Бақша дақылдары негізінде функционалды бағыттағы көпкомпонентті шырындардың дайындалған рецептураларын және өндірудің технологиялық режимдерін қайта өңдеу өнеркәсібінің кәсіпорындарының өндірістік жағдайларына ендіруге болады.

**Кілт сөздер:** бақша дақылдарының жемістері, жеміс шырындары, көкөніс шырындары, дәрілік өсімдік шырындары, көпкомпонентті шырындар, органолептикалық көрсеткіштер, тоңазытып өңдеу, жылулық өңдеу

**Yerenova B.Ye\*, Almasbek A.A.**

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

*e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)\*, [aknuralmasbek@mail.ru](mailto:aknuralmasbek@mail.ru)*

## **DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGICAL MODES FOR THE PRODUCTION OF MULTICOMPONENT FUNCTIONAL JUICES BASED OF MELON CROPS**

### **Abstract**

In the laboratory conditions of the Scientific and Educational Innovation Center for Technology and Food Quality of the Kazakh National Agrarian Research University, research work was carried out to develop recipes and technological regimes for the production of multicomponent juices based on melon crops using fortifying additives of plant origin.

When developing the recipe for multicomponent juices, special attention was paid to organoleptic characteristics. The developed juice compositions were subjected to organoleptic evaluation using a scoring system. The selection of components was determined based on the functional orientation of the juices using fortifying additives of plant origin.

Based on experimentally established original combinations of main and additional raw materials, recipes were created that ensure an optimal balance of main nutrients while maintaining the high taste properties of the finished products.

To form and improve the taste, smell, color and consistency, canned fruit juices (apple, plum, pear) and canned vegetable juices (juice from green bell pepper, beetroot, carrot) were introduced into the recipe; juices of medicinal plants were used to give the juices a functional focus, in particular the juices of aloe, lemon balm and nettle.

As a result of the research, technological regimes for the production of multi-component functional juices based on melon crops have been developed.

The developed recipes and technological regimes for the production of multicomponent functional juices based on melon crops can be introduced into the production conditions of processing industry enterprises.

**Key words:** melon crops, fruit juices, vegetable juices, medicinal plant juices, multicomponent juices, organoleptic characteristics, cold processing, heat treatment



*Еренова Б.Е\*., Алмаганбетова А.Т.*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан  
e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)\*, [erkemturmahan@yandex.ru](mailto:erkemturmahan@yandex.ru).*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМУЗИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

### *Аннотация*

Органолептические показатели оптимальных композиций смузи на основе плодов бахчевых культур с обогащающими добавками растительного происхождения исследованы в условиях Научно-образовательного инновационного центра технологий и качества пищевых продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета в период производственных испытаний технологий. Разработанные композиции смузи подвергались органолептической оценке с использованием системы подсчета баллов. При органолептическом анализе дегустационной комиссией применялась оценка от 1 до 10 баллов с шагом 0,5, соответствующая качеству продукта при исследовании каждого показателя, обладающего весовым коэффициентом: вкус – 0,2; запах – 0,35; цвет – 0,2; консистенция – 0,25. Общий балл органолептической оценки композиции смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур представлен в виде профилограмм.

Самая высокая органолептическая оценка предоставлена смузи на основе дыни «Очищающий», который обладает насыщенным темно-фиолетовым цветом, отчетливо выраженным ароматом черники и дыни, приятным вкусом черники с нотками дыни и сливы, однородной и нежной консистенцией.

Органолептическую оценку в пределах 9,7-9,8 баллов показали композиции смузи «Мочегонный», «Желчегонный» и «Успокаивающий».

Наименьшую оценку органолептических показателей получил смузи на дынно-тыквенной основе «Тонизирующий», обладающий необычной ярко-зеленой окраской, сладковато-дынно-травянистым привкусом, отчетливо выраженным дынно-шпинатным ароматом, однородной и легкой консистенцией.

Исследования по определению физико-химических показателей, таких как массовая доля белка, жира, углеводов, сухих веществ, титруемая кислотность, витамины С и β-каротин, кальций, магний и железо проведены в условиях аккредитованной испытательной лаборатории ТОО «НУТРИТЕСТ».

**Ключевые слова:** плоды бахчевых культур, смузи функциональной направленности, композиции смузи, оптимальные варианты смузи, органолептические показатели смузи, профилограммы, физико-химические показатели смузи

### **Введение**

Переработка и хранение сельскохозяйственного сырья, а также производство качественных, доступных и конкурентоспособных продуктов питания являются одними из приоритетных задач агропромышленного комплекса в обеспечении продовольственной безопасности страны, которая способствует улучшению экономического состояния Республики Казахстан.

В настоящее время использование отечественного растительного сырья и внедрение разработок новых технологий в производство является приоритетным направлением пищевой и перерабатывающей промышленности [1-3].

Переработка плодов бахчевых культур, произрастающих в большом количестве в южных регионах Республики Казахстан, является для товаропроизводителей актуальной задачей.

В бахчевых культурах содержится комплекс биологических активных веществ, разнообразных по своему химическому составу и, следовательно, лечебному воздействию на организм человека.

Проблема сохранения здоровья населения Казахстана в настоящее время связана с необходимостью создания продуктов функциональной направленности, систематический прием которых не только улучшает протекание физиологических процессов в организме, но и его состояние в целом. Особенно важна разработка функциональных продуктов для тех групп потребителей, состояние здоровья которых нуждается в коррекции повседневного рациона питания. На ближайшую перспективу такими группами потребителей могут стать лица, занимающиеся, преимущественно, физическим или умственным трудом, люди пожилого возраста, в том числе имеющие различные заболевания, в частности пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой системы, ожирение различной степени тяжести [4-6].

Разработка и моделирование смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур является основной технологической задачей, которая включает в себя научно обоснованный выбор всех функциональных компонентов, входящих в состав продукта, который позволит моделировать при разработке продукта заданный химический состав и направленную функциональную эффективность [7-9].

Важную роль в оценке качества смузи играют органолептические показатели, которые включают вкус, запах, цвет и консистенцию. Формирование соответствующих органолептических показателей смузи функциональной направленности затруднено тем, что вводимые функциональные компоненты для достижения требуемого эффекта могут оказать значительное нежелательное влияние на основные физико-химические показатели [10-12].

В этой связи целью данной работы является исследование органолептических и физико-химических показателей смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур.

#### **Методы исследования**

Разработанные композиции смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур подвергались органолептической оценке с использованием системы подсчета баллов. При органолептическом анализе дегустационной комиссией применялась оценка от 1 до 10 баллов с шагом 0,5, соответствующая качеству продукта при исследовании каждого показателя, обладающего весовым коэффициентом: вкус – 0,2; запах – 0,35; цвет – 0,2; консистенция – 0,25.

Физико-химические показатели смузи определены на основе стандартных методов исследований: массовая доля белка (ГОСТ 26889-86), массовая доля жира (ГОСТ 15113.9-77), массовая доля углеводов (И.М. Скурихин, вып. 1, 1987г.), массовая доля сухих веществ (ГОСТ 28561-90), титруемая кислотность (ГОСТ ИСО 750-2013), витамин С (ГОСТ Р EN 14130-2010), β-каротин (ГОСТ 33277-2015), кальций (Ca) (Р 4.1.1672-2003, р. II, п. 3), магний (Mg) (Р 4.1.1672-2003, р. II, п. 3), железо (Fe) (ГОСТ 26928-86).

#### **Результаты исследования**

Органолептическая оценка оптимальных вариантов смузи на основе плодов бахчевых культур с обогащающими добавками растительного происхождения проведена в условиях Научно-образовательного инновационного центра технологий и качества пищевых продуктов Казахского национального аграрного исследовательского университета в период производственных испытаний технологий. Общий балл органолептической оценки композиции смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур представлен в виде профиллограмм. Результаты органолептической оценки смузи продемонстрированы в таблице 1.

Исследования по определению физико-химических показателей смузи на основе плодов бахчевых культур проведены в условиях аккредитованной испытательной лаборатории ТОО «НУТРИТЕСТ» и результаты представлены в таблице 2.

### Обсуждение результатов

Из таблицы 1 видно, что самая высокая органолептическая оценка предоставлена смузи на основе дыни «Очищающий», который обладает насыщенным темно-фиолетовым цветом, отчетливо выраженным ароматом черники и дыни, приятным вкусом черники с нотками дыни и сливы, однородной и нежной консистенцией.

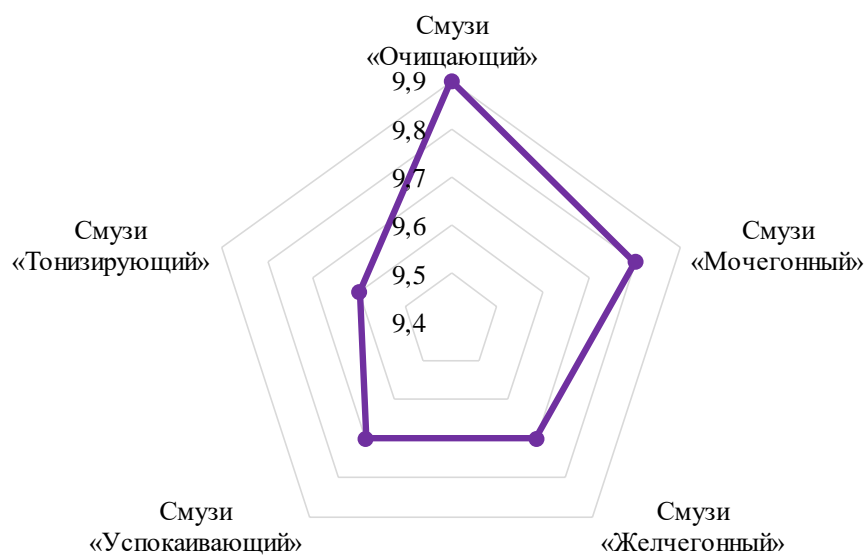
Органолептическую оценку в пределах 9,7-9,8 баллов показали композиции смузи «Мочегонный», «Желчегонный» и «Успокаивающий».

Наименьшую оценку органолептических показателей получил смузи на дынно-тыквенной основе «Тонизирующий», обладающий необычной ярко-зеленой окраской, сладковато-дынно-травянистым привкусом, отчетливо выраженным дынно-шпинатным ароматом, однородной и легкой консистенцией.

**Таблица 1** – Органолептическая оценка смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур

Наименование смузи	Характеристика смузи	Общая органолептическая оценка
1	2	3
«Очищающий»	Смузи на основе дыни «Очищающий» обладает насыщенным темно-фиолетовым цветом, отчетливо выраженным ароматом черники и дыни и приятным вкусом черники с нотками дыни и сливы. Консистенция однородная, нежная, без посторонних включений.	9,9
«Мочегонный»	Смузи на основе арбуза «Мочегонный» обладает ярко-малиновым цветом и приятным вкусом малины и арбуза. Присутствует ярко выраженный аромат арбуза с нотками граната. Консистенция нежная, наблюдается легкое расслоение.	9,8
«Желчегонный»	Смузи на основе тыквы «Желчегонный» наделен насыщенным тепло-оранжевым цветом с облепиховым ароматом и легкими нотками дыни с абрикосом. Вкус нежный с преобладанием ноток облепихи и дыни. Консистенция однородная без посторонних включений.	9,7
«Успокаивающий»	Смузи на дынно-арбузной основе «Успокаивающий» обладает приятным ярко-розовым оттенком, вкус приятный, сладковато-кислым привкусом клюквы. В аромате преобладает дыня и виноград с нотками арбуза и клюквы. Консистенция нежная, наблюдается легкое расслоение.	9,7
«Тонизирующий»	Смузи на дынно-тыквенной основе «Тонизирующий» благодаря своему составу имеет необычную ярко-зеленую окраску. Вкус сладковато дынный с травянистым привкусом, аромат отчетливо выраженный дынно-шпинатный. Консистенция однородная, легкая, без посторонних включений.	9,6

Общий балл органолептической оценки композиции смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур представлен в виде профилограммы на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Общий балл органолептической оценки композиции смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур

Физико-химические показатели смузи «Очищающий», «Мочегонный» и «Желчегонный» сравнивались с контрольными образцами смузи на основе дыни, арбуза и тыквы (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, массовая доля белка больше всего наблюдается в смузи «Желчегонный» (1,23%), что превышает контрольный образец смузи на основе тыквы в 1,3 раза. Содержание белка в смузи «Мочегонный» (1,22%) и «Очищающий» (1,12%) больше, чем в контрольных образцах смузи в 1,4 и 1,7 раза.

Массовая доля жира в смузи «Очищающий» составляет 2,02%. По содержанию жира немного уступают смузи «Мочегонный» и «Желчегонный» в 1,8 и 1,9 раза соответственно.

В смузи «Желчегонный» наблюдается более высокое содержание массовой доли углеводов (92,36%), что превышает контрольный образец смузи на основе тыквы (85,6%) в 1,07 раз, смузи «Мочегонный» (90,75%) также превышает контрольный образец смузи на основе арбуза в 1,12 раза, смузи «Очищающий» (85,27%) больше контрольного образца на основе дыни в 1,14 раза.

**Таблица 2** – Физико-химические показатели смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур

Наименование показателей, ед. изм.	Смузи					
	Контроль	«Очищающий»	Контроль	«Мочегонный»	Контроль	«Желчегонный»
1	2	3	4	5	6	7
Массовая доля белка, %	0,64±0,04	1,12±0,7	0,87±0,07	1,22±0,07	0,92±0,05	1,23±0,07
Массовая доля жира, %	1,9±0,8	2,02±0,12	1,1±0,02	1,45±0,09	0,8±0,04	1,06±0,06
Массовая доля углеводов, %	74,3±6,02	85,27±5,12	81,0±3,7	90,75±4,54	86,5±3,50	92,36±4,62

Массовая доля сухих веществ, %	6,19±0,6	10,32±0,52	3,2±0,1	5,3±0,27	3,74±0,09	4,28±0,21
Титруемая кислотность, °Т	0,64±0,04	1,17±0,06	0,8±0,02	1,13±0,06	0,47±0,08	0,98±0,05
Витамин С, м/100 г	0,756±0,041	1,385±0,139	1,83±0,122	2,433±0,243	0,136±0,01	0,222±0,02
В-каротин, мг/100 г	0,033	0,059	0,009	0,028	1,2	1,8
Кальций (Ca), мг/100 г	0,02±0,01	Не обн.	0,04±0,01	Не обн.	0,2±0,05	Не обн.
Магний (Mg), мг/100 г	0,07±0,08	Не обн.	0,1±0,03	Не обн.	0,06±0,01	Не обн.
Железо (Fe), мг/100 г	1,05±0,32	2,19±0,43	1,36±0,67	2,73±0,54	1,13±0,1	2,01±0,4

По массовой доле сухих веществ лидирует смузи «Очищающий» (10,32%), он больше контрольного образца в 1,6 раза. Смузи «Мочегонный» и «Желчегонный» превышают контрольные образцы соответственно в 1,6 и 1,1 раза.

В смузи «Очищающий» наблюдается высокое содержание титруемых кислот за счет ягоды черники по сравнению с другими видами смузи и составляет 1,17°Т, смузи «Мочегонный» и «Желчегонный» отличаются пониженным содержанием кислот по сравнению со смузи «Очищающий» и составляют 1,13°Т и 0,98°Т соответственно.

Витамина С больше всего содержится в смузи «Мочегонный» (2,433%), это объясняется тем, что ягоды малины и сок граната в составе смузи являются богатым источником витамина С и антиоксидантов, за ним следуют смузи «Очищающий» (1,385%) и «Желчегонный» (0,222%).

Меньше всего β-каротина содержится в смузи «Мочегонный» (0,028 мг). Смузи «Желчегонный» (1,8 мг) превосходит смузи «Очищающий» (0,059 мг) в 30 раз, так как мякоть тыквы богата β-каротином, что и придаёт тыкве характерный жёлто-оранжевый цвет, который попадая в организм превращается в витамин А.

В смузи «Мочегонный» (2,73 мг) более высокое содержание железа по сравнению с смузи «Очищающий» (2,19 мг) и смузи «Желчегонный» (2,01 мг), что превышает контрольные образцы соответственно в 2 и 1,7 раза. Вероятно, это объясняется тем, что в плодах малины и соке граната содержится значительное количество железа, больше чем в других плодовых культурах.

Кальция, также, как и магния во всех композициях смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур не обнаружено.

### Выводы

Таким образом, исследованные качественные показатели смузи функциональной направленности на основе плодов бахчевых культур максимально сбалансированные по органолептическим и физико-химическим показателям могут оказать положительное влияние на организм потребителя.

### Список литературы

1 Акимбекова Г.У., Никитина Г.А. Приоритетные направления развития агропромышленного комплекса Казахстана. Проблемы агрорынка. 2020;(4):13-23. doi: <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.01>

2 Сыздыкбаева Н.Б., Турысбекова Р.К., Абдықалық С.Е., Бастаубаев А.К. Факторы и ключевые направления модернизации агропромышленного комплекса Казахстана // Экономика: стратегия и практика, № 2 (16), 2021. – С. 116-133. doi: <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-116-133>

3 Жангирова Р.Н. Возможности и условия устойчивого развития аграрной отрасли Республики Казахстан. Вестник университета «Туран». 2020;(3):78-83. doi: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2020-1-3-78-83>

4 Yerenova, B., Tlevlessova, D., Kairbayeva, A., Nabiyeva, Z., Almaganbetova, A., Sakyp, N. (2022). Influence of the pressing technique and parameters on the yield of oil from melon seeds. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (11 (119)), 38-47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265672>.

5 Brindyukova, A., Yerenova, B., Syzdykova, L., Abdiyeva, K., Tlevlessova, D. (2023). Development of technology for the production of useful jelly candies from cucurbit crops on a natural basis. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (11 (123)), 60-67. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.282061>

6 Moura S., Vissotto F.Z., Berbari Sh.A.G., Souza E.C.G., Toti F.G.P., Júnior P.A. Stability of bioactive compounds in fruit smoothies. (2020). Avanços em ciência e tecnologia de alimentos. 424-440. doi: <https://doi.org/10.37885/201001884>

7 Alake I O.T., Abraham D.O., Akinola T.O., Fatunmibi O.O., Agboola T.O., Akua S.I. (2022) Production and Evaluation of Smoothies made from Various Fruits Sold in Lagos Market. International Journal of Innovative Science and Research Technology. Volume 7, Issue 1, January – 642-646. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6252765>.

8 Kido 'n, M., Uwineza, P.A. New Smoothie Products Based on Pumpkin, Banana, and Purple Carrot as a Source of Bioactive Compounds. Molecules 2022, 27, 3049. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27103049>

9 Boeing, H.; Bechthold, A.; Bub, A.; Ellinger, S.; Haller, D.; Kroke, A.; et al. Critical Review: Vegetables и Fruit in the Prevention of Chronic Diseases. European Journal of Nutrition. – 2013. – Т. 51(6). – Р. 637-663. doi: <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0380-y>

10 Kido 'n, M., Uwineza, P.A. New Smoothie Products Based on Pumpkin, Banana, and Purple Carrot as a Source of Bioactive Compounds. Molecules 2022, 27, 3049. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27103049>

11 Неповинных Н.В. Разработка технологических решений при производстве напитков профилактической направленности / Вестник ВГУИТ, №2. – 2014. – 124-128 с. doi: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2014-2-124-128>

12 Михалёва Е.В., Ренёва Ю.А. Исследования качественных показателей ацидофильного напитка / Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2016. – №3. – С. 263-267. doi: <http://press.psu.ru/index.php/bio/article/view/1818>

## References

1 Akimbekova G.U., Nikitina G.A. Prioritetny'e napravleniya razvitiya agropromy'shlennogo kompleksa Kazaxstana. Problemy' agrory'nka. 2020;(4):13-23. doi: <https://doi.org/10.46666/2020-4-2708-9991.01>

2 Sy'zdy'kbaeva N.B., Tury'sbekova R.K., Abdy'kaly'k S.E., Bastaubaev A.K. Faktory' i klyuchevy'e napravleniya modernizacii agropromy'shlennogo kompleksa Kazaxstana // E'konomika: strategiya i praktika, № 2 (16), 2021. – S. 116-133. doi: <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-116-133>

3 Jangirova R.N. Vozmojnosti i uslovia ustoichivogo razvitiya agrarnoi otrasli Respubliki Kazahstan. Vestnik universiteta «Turan». 2020;(3):78-83. doi: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2020-1-3-78-83>

4 Yerenova, B., Tlevlessova, D., Kairbayeva, A., Nabiyeva, Z., Almaganbetova, A., Sakyp, N. (2022). Influence of the pressing technique and parameters on the yield of oil from melon seeds. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (11 (119)), 38-47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265672>.

5 Brindyukova, A., Yerenova, B., Syzdykova, L., Abdiyeva, K., Tlevlessova, D. (2023). Development of technology for the production of useful jelly candies from cucurbit crops on a natural

basis. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (11 (123)), 60-67. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.282061>

6 Moura S., Vissotto F.Z., Berbari Sh.A.G., Souza E.C.G., Toti F.G.P., Júnior P.A. Stability of bioactive compounds in fruit smoothies. (2020). Avanças em ciência e tecnologia de alimentos. 424-440. doi: <https://doi.org/10.37885/201001884>

7 Alake1 O.T., Abraham D.O., Akinola T.O., Fatunmibi O.O., Agboola T.O., Akua S.I. (2022) Production and Evaluation of Smoothies made from Various Fruits Sold in Lagos Market. International Journal of Innovative Science and Research Technology. Volume 7, Issue 1, January – 642-646. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6252765>.

8 Kido'n, M., Uwineza, P.A. New Smoothie Products Based on Pumpkin, Banana, and Purple Carrot as a Source of Bioactive Compounds. Molecules 2022, 27, 3049. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27103049>

9 Boeing, H.; Bechthold, A.; Bub, A.; Ellinger, S.; Haller, D.; Kroke, A.; et al. Critical Review: Vegetables и Fruit in the Prevention of Chronic Diseases. European Journal of Nutrition. – 2013. – Т. 51(6). – P. 637-663. doi: <https://doi.org/10.1007/s00394-012-0380-y>

10 Kido 'n, M., Uwineza, P.A. New Smoothie Products Based on Pumpkin, Banana, and Purple Carrot as a Source of Bioactive Compounds. Molecules 2022, 27, 3049. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27103049>

11 Nepoviny'x N.V. Razrabotka texnologicheskix reshenij pri proizvodstve napitkov profilakticheskoy napravlennosti / Vestnik VGUIT, №2. – 2014. – 124-128 s. doi: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2014-2-124-128>

12 Mixalyova E.V., Renyova Yu.A. Issledovaniya kachestvenny'x pokazatelej acidofil'nogo napitka / Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Biologiya. – 2016. – №3. – S. 263-267. doi: <http://press.psu.ru/index.php/bio/article/view/1818>

**Еренова Б.Е\*, Алмаганбетова А.Т.**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан*

*e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)\*, [danasakyp@mail.ru](mailto:danasakyp@mail.ru)*

## **БАҚША ДАҚЫЛДАРЫ ЖЕМІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕГІ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ БАҒЫТТАҒЫ СМУЗИДІҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

### ***Аннотация***

Өсімдік тектес қоспалармен байытылған бақша дақылдарының жемістеріне негізделген смузилердің онтайлы композицияларының органолептикалық көрсеткіштері технологияларды өндірістік сынау кезеңінде Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Тағам өнімдерінің технологиясы және сапасы ғылыми-білім беру инновациялық орталығы жағдайында зерттелді. Жасалған смузи композициялары баллдық жүйені қолдану арқылы органолептикалық бағалаудан өткізілді. Органолептикалық талдау кезінде дегустациялық комиссия салмақ коэффициентіне ие әрбір көрсеткішті зерттеу кезінде өнімнің сапасына сәйкес келетін 0,5 қадаммен 1-ден 10 баллға дейінгі баға қолданылды: дәмі – 0,2; иісі – 0,35; түсі – 0,2; консистенциясы – 0,25.

Бақша дақылдары жемістері негізіндегі функционалдық бағыттағы смузидің құрамын органолептикалық бағалаудың жалпы балы профилограмма түрінде ұсынылды.

Ең жоғары органолептикалық бағаны қанық күлгін түске, көкжидек пен қауынның айқын хош иісіне, қауын мен қара өрік ноталары сезілетін көкжидектің жағымды дәміне, біркелкі және нәзік консистенцияға ие қауын негізіндегі «Газартатын» смузи қамтамасыз етті.

«Зәр айдайтын», «Өт айдайтын», «Тыныштандыратын» смузи композициялары 9,7-9,8 балл шегіндегі органолептикалық бағаны көрсетті.

Органолептикалық көрсеткіштердің ең төменгі бағасына ерекше ашық жасыл түсті, тәтті қауын мен шөптің дәмі және қауын мен саумалдықтың хош иісі айқын сезілетін, біртекті және жеңіл консистенциялы қауын-аскабақ негізіндегі «Сергітетін» смузи ие болды.

Ақуыздың, майдың, көмірсулардың, құрғақ заттардың массалық үлестері, титрленетін қышқылдық, С және β-каротин дәрумендері, кальций, магний және темір сияқты физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау бойынша зерттеулер «НУТРИТЕСТ» ЖШС аккредиттелген сынақ зертханасы жағдайында жүргізілді.

**Кілт сөздер:** бақша дақылдарының жемістері, функционалдық бағыттағы смузи, смузи композициялары, смузидің оңтайлы нұсқалары, смузидің органолептикалық көрсеткіштері, профилограммалар, смузидің физика-химиялық көрсеткіштері

*Yerenova B.Ye\*., Almaganbetova A.T.*

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan  
e-mail: [erenova-fatima69@mail.ru](mailto:erenova-fatima69@mail.ru)\*, [erkemturmahan@yandex.ru](mailto:erkemturmahan@yandex.ru).*

## RESEARCH OF QUALITATIVE INDICATORS OF FUNCTIONAL SMOOTHIES BASED OF MELON CROPS

### *Abstract*

The organoleptic parameters of optimal smoothie compositions based on melon crops with enriching additives of plant origin were studied in the conditions of the Scientific and Educational Innovation Center for Technology and Food Quality of the Kazakh National Agrarian Research University during the production tests of technologies. The developed smoothie compositions were subjected to organoleptic evaluation using a scoring system. In the organoleptic analysis, the tasting commission used an assessment from 1 to 10 points in increments of 0.5, corresponding to the quality of the product in the study of each indicator having a weighting factor: taste – 0.2; smell – 0.35; color – 0.2; consistency – 0.25.

The overall score of the organoleptic assessment of the composition of a functional smoothie based on melons is presented in the form of profilograms.

The highest organoleptic rating was given to the melon-based smoothie "Cleansing", which has a rich dark purple color, a distinct aroma of blueberries and melon, a pleasant taste of blueberries with notes of melon and plum, a homogeneous and delicate consistency.

The organoleptic assessment within the range of 9.7-9.8 points was shown by the smoothie compositions "Diuretic", "Choleretic", "Soothing".

The lowest score for organoleptic indicators was given to the melon-pumpkin-based smoothie "Toning", which has an unusual bright green color, a sweetish-melon-herbaceous taste, a distinct melon-spinach aroma, and a homogeneous and light consistency.

Studies to determine physico-chemical indicators, such as the mass fraction of protein, fat, carbohydrates, dry substances, titrated acidity, vitamins C and beta-carotene, calcium, magnesium and iron were carried out in an accredited testing laboratory of NUTRITEST LLP.

**Key words:** melon crops, functional smoothies, smoothie compositions, optimal smoothie options, organoleptic indicators of smoothies, profilograms, physico-chemical indicators of smoothies



**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ  
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ  
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Орынтаева Макпал Джанкельдиновна** - в.ғ.м., оқытушы, А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, 110008, Қостанай облысы, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі 99/1, Қазақстан Республикасы, эл. пошта [makposya88@mail.ru](mailto:makposya88@mail.ru).

Орынтаева Макпал Джанкельдиновна - м.в.н., преподаватель, КРУ имени А.Байтұрсынұлы, 110008, Костанайская область, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, Республика Казахстан, e-mail: [makposya88@mail.ru](mailto:makposya88@mail.ru).

Oryntayeva Makpal Dzhankeldinovna - M.V.N., teacher, A.Baitursynuly KRU, 110008, Kostanay region, Kostanay, Mayakovsky str., 99/1, Republic of Kazakhstan, e-mail: [makposya88@mail.ru](mailto:makposya88@mail.ru).

**Исабаев Азамат Жаксыбекович** – қауымдастырылған профессор м.а., А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, 110008, Қостанай облысы, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі 99/1, Қазақстан Республикасы, эл. пошта [isabaev-88@mail.ru](mailto:isabaev-88@mail.ru).

Исабаев Азамат Жаксыбекович – и.о. ассоциированный профессор, КРУ имени А.Байтұрсынұлы, 110008, Костанайская область, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, Республика Казахстан, e-mail: [isabaev-88@mail.ru](mailto:isabaev-88@mail.ru).

Izabaev Azamat Zhaksybekovich – Acting Associate Professor, A.Baitursynuly KRU, 99/1 110008, Kostanay region, Kostanay Mayakovsky str., 99/1, Republic of Kazakhstan, e-mail: [isabaev-88@mail.ru](mailto:isabaev-88@mail.ru).

**Аубакиров Марат Жаксылыкович** - философия докторы (PhD), қауымдастырылған профессор, Ветеринариялық медицина кафедрасының меңгерушісі, А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қостанай облысы, Қостанай қаласы, Маяковский к-сі, 99/1, Қазақстан Республикасы, эл. пошта [aubakirov\\_marat777@mail.ru](mailto:aubakirov_marat777@mail.ru).

Аубакиров Марат Жаксылыкович – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, заведующий кафедры ветеринарной медицины, КРУ имени А.Байтұрсынұлы, 110008, Костанайская область, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, Республика Казахстан, e-mail: [aubakirov\\_marat777@mail.ru](mailto:aubakirov_marat777@mail.ru).

Aubakirov Marat Zhaksylykovich – Associate Professor, Head of the Department of Veterinary Medicine, A.Baitursynuly KRU, 110008, Kostanay region, Kostanay, Mayakovsky str., 99/1, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aubakirov\\_marat777@mail.ru](mailto:aubakirov_marat777@mail.ru).

**Жиенгали Аружан Алиханкызы** - магистрант, А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қостанай облысы, Қостанай қаласы, Маяковский көшесі 99/1, Қазақстан Республикасы, эл. пошта [Aruzhan\\_Alikhankyzy@mail.ru](mailto:Aruzhan_Alikhankyzy@mail.ru).

Жиенгали Аружан Алиханкызы – магистрант, КРУ имени А.Байтұрсынұлы, 110008, Костанайская область, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, Республика Казахстан, e-mail: [Aruzhan\\_Alikhankyzy@mail.ru](mailto:Aruzhan_Alikhankyzy@mail.ru).

Zhiengali Aruzhan Alikhankyzy - master's student, A.Baitursynuly KRU 110008, Kostanay region, Kostanay, Mayakovsky str., 99/1, Republic of Kazakhstan, e-mail: [Aruzhan\\_Alikhankyzy@mail.ru](mailto:Aruzhan_Alikhankyzy@mail.ru).

**Аблаева Эльмира Алимовна** – «Зооинженерия» кафедрасының PhD докторанты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 28-ші үй, эл. пошта: [ablayeva.elmira@list.ru](mailto:ablayeva.elmira@list.ru)

Аблаева Эльмира Алимовна – PhD докторант кафедры «Зооинженерия», АО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 28, e-mail почта: [ablayeva.elmira@list.ru](mailto:ablayeva.elmira@list.ru)

Ablaeva Elmira – PhD student of the Department of Animal Engineering, NAO NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Ave., 28, e-mail: [ablayeva.elmira@list.ru](mailto:ablayeva.elmira@list.ru)

**Кавтарашвили Алексей Шамилович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией технологии производства яиц ФНЦ "ВНИТИП", Российская Федерация, 141290, г. Сергиев Посад, Россия, эл. почта: [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

Кавтарашвили Алексей Шамилович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Ресей ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, «ВНИТИП» Федералдық ғылыми орталығының жұмыртқа өндіру технологиясы зертханасының меңгерушісі, Ресей Федерациясы, 141290, Сергиев Посад, Ресей; электрондық пошта: [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

Kavtarashvili Alexey – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Egg Production Technology of the Federal Scientific Center "VNITIP", Russian Federation, 141290, Sergiev Posad, Russia; email: [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

**Махатов Болатхан Махатұлы** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ауыл шаруашылығы ғылым Академиясының корреспондент мүшесі, Моңғолия ҰҒА шетелдік толық мүшесі (академигі), ФЗИ ««ҚР Ауыл шаруашылығы ғылымдары академиясы»», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Сатпаев көшесі 30б, электрондық пошта: [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru)

Махатов Болатхан Махатович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Казахской академии сельскохозяйственных наук, иностранный действительный член (академик) Национальной академии наук Монголии, НИИ «Академия сельскохозяйственных наук РК», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, улица Сатпаева, 30б, e-mail: [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru)

Mahatov Bolatkhan – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Kazakh Academy of Agricultural Sciences, foreign full member (academician) of the National Academy of Sciences of Mongolia, Research Institute "Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Satpayev Street, 30b , e-mail: [makhatov56@mail.ru](mailto:makhatov56@mail.ru)

**Құсаинова Жанар Әбікенқызы** – PhD, «Зооинженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, эл. пошта: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

Кусаинова Жанар Абикеновна – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Зооинженерия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, пр.Абая 8, эл. почта: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

Kussainova Zhanar – PhD, Associate Professor of the Department of "Zooengineering", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abaya Ave. 8, e-mail: [zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:zhanar.kussainova@kaznaru.edu.kz)

**Саркулова Нурсулу Кожаметовна** – магистр, «Есеп және аудит» кафедрасының аға оқытушысы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті Коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, 160012, Шымкент қ., Тәуке хан даңғылы, 5 үй, эл.пошта: [nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

Саркулова Нурсулу Кожаметовна – магистр, старший преподаватель кафедры «Учет и аудит» , Некомерческое акционерное общество Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, Республика Казахстан, 160012, г. Шымкент, проспект Тауке хана, дом 5, эл.почта: [nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

Sarkulova Nursulu – Master's degree, Senior lecturer of the Department of Accounting and Auditing, Non-profit limited company M.Auezov South Kazakhstan University, Republic of Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke Khan Avenue, 5, e-mail: [nursulu\\_s0808@mail.ru](mailto:nursulu_s0808@mail.ru)

**Сиханова Нургуль Сагиндыковна** – PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті «Электроэнергетика, техносферная безопасность и экология» кафедрасының аға

оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А, эл. пошта: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru)

Сиханова Нургуль Сагиндыковна – PhD, старший преподаватель кафедры «Электроэнергетика, техносферная безопасность и экология» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru)

Sihanova Nurgul Sagindykovna – PhD, Senior lecturer at the Department of "Electric Power Engineering, Technosphere Safety and Ecology" of Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, Kyzylorda city, 29a Aiteke Street, e-mail: [sihanova.nurgul@mail.ru](mailto:sihanova.nurgul@mail.ru)

**Шынбергенов Ерлан Алимжанович** – PhD, Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университеті «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А, эл. пошта: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru)

Шынбергенов Ерлан Алимжанович – PhD, старший преподаватель кафедры «Водное хозяйство и землеустройство» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru)

Shynbergenov Yerlan Alimjanovich – PhD, Senior Lecturer at the Department of «Water Management and Land Use» of Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, Kyzylorda city, 29a, Aiteke bi Street, e-mail: [shynbergenov.erlan@mail.ru](mailto:shynbergenov.erlan@mail.ru)

**Тоғызбаева Нурила Әбілқайырқызы** – химия ғылымдарының кандидаты, Қоркыт Ата атындағы Қызылорда университеті «Электроэнергетика, техносферная безопасность и экология» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 120014, Қызылорда облысы, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А, эл. пошта: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru)

Тоғызбаева Нурила Абилкаировна – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры «Электроэнергетика, техносферная безопасность и экология» Кызылординского университета имени Коркыт Ата, Республика Казахстан, 120014, Кызылординская область, город Кызылорда, улица Айтеке би, 29а, эл. почта: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru)

Togyzbayeva Nurila Abylkairovna – candidate of Chemical Sciences, senior lecturer of the Department "Electric Power Engineering, Technosphere Safety and Ecology" of Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan, 120014, Kyzylorda region, Kyzylorda, Aiteke bi Street, 29A, e-mail: [nurila2009@mail.ru](mailto:nurila2009@mail.ru)

**Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна** – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru),

Yessenbayeva Dzhansulu Mukhametkalievna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

**Жайлаусалқызы Гүлдана** - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: [guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

Жайлаусалқызы Гүлдана магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: [guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

Zhailaussalkyzy Guldana - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: [guldancount@xmail.ru](mailto:guldancount@xmail.ru)

**Беркімбай Хорлан Әдешқызы** – PhD докторант, «Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының» ҚР ҒК ҒЖБМ физиология және биохимия зертханасының

ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қ., Тимирязев к-сі 45, e-mail: [b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru)

Беркімбай Хорлан Әдешқызы – PhD докторант, научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений «Института биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, e-mail: [b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru)

Berkimbai Khorlan Adeshkyzy – PhD doctoral student, researcher, Laboratory of Plant Physiology and Biochemistry, Institute of Plant Biology and Biotechnology, Republic of Kazakhstan, 050040, **Almaty region, Almaty, st. Timiryazeva 45**, e-mail: [b.horlan@bk.ru](mailto:b.horlan@bk.ru)

**Байсеитова Гулназ Абдуманановна** – PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Алматы қ., 050010, Абай даңғ., 8, e-mail: [b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru)

Байсеитова Гулназ Абдуманановна – PhD, старший преподаватель кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: [b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru)

Baiseitova Gulnaz Abdumanapovna – PhD, senior teacher of the department of “Agronomy, selection and biotechnology” of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [b.g.naz@mail.ru](mailto:b.g.naz@mail.ru)

**Усенбеков Бақдаулет Наубаевич** – б.ғ.к, «Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының» ҚР ҒК ҒЖБМ физиология және биохимия зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қ., Тимирязев к-сі 45, e-mail: [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru)

Усенбеков Бақдаулет Наубаевич – к.б.н., заведующий лаборатории физиологии и биохимии растений «Института биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, e-mail: [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru)

Usenbekov Bakdaulet Naubaevich – candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Plant Physiology and Biochemistry of the Institute of Plant Biology and Biotechnology, , Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty region, Almaty, st. Timiryazeva 45, e-mail: [bakdaulet7@yandex.ru](mailto:bakdaulet7@yandex.ru)

**Амирова Айгуль Кузембаевна** – б.ғ.к, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Молекулалық биология және генетика» кафедрасының доценті Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қ., 050040 пр. аль-Фараби даңғ, 71, e-mail: [aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru)

Амирова Айгуль Кузембаевна – к.б.н., доцент кафедры «Молекулярной биологии и генетики» Казахского национального университета им.аль-Фараби Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, г.Алматы, пр. аль-Фараби 71, e-mail: [aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru)

Amirova Aigul Kuzembaevna – candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Molecular Biology and Genetics, Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty region, Almaty, 71 Al-Farabi Ave., e-mail: [aigul\\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru)

**Мынбаева Дана Омаровна** – PhD докторант, «Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының» ҚР ҒК ҒЖБМ физиология және биохимия зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қ., Тимирязев к-сі 45, e-mail: [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru)

**Мынбаева Дана Омаровна** – PhD докторант, младший научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений «Института биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, e-mail: [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru)

Мынбаева Дана Омаровна – PhD doctoral student, junior researcher at the Laboratory of Physiology and Biochemistry of Plants “Institute of Plant Biology and Biotechnology”, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty region, Almaty, st. Timiryazeva 45, e-mail: [dana\\_1206@mail.ru](mailto:dana_1206@mail.ru)

**Казкеев Даурен Табылтаевич** – [қауымд.профессор](#), Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Агрономия, селекция және биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Алматы қ., 050010, Абай даңғ., 8, e-mail: [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)

**Казкеев Даурен Табылтаевич** – [ассоц.профессор](#), старший преподаватель кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)

Kazkeyev Dauren Tabyltaevich – associate professor, senior teacher of the department “Agronomy, selection and biotechnology” of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [dauren.kazkeyev@gmail.com](mailto:dauren.kazkeyev@gmail.com)

**Мухамбетжанов Серик Копжасарович** – б.ғ.к, «Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының» ҚР ҒК ҒЖБМ физиология және биохимия зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы облысы, Алматы қ., Тимирязев к-сі 45, e-mail: [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)

Мухамбетжанов Серик Копжасарович – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений «Института биологии и биотехнологии растений» КН МНВО РК, Республика Казахстан, 050040, Алматинская область, г. Алматы, ул. Тимирязева 45, e-mail: [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)

Mukhambetzhonov Serik Kopzhasarovich – Ph.D., senior researcher at the Laboratory of Plant Physiology and Biochemistry of the Institute of Plant Biology and Biotechnology, Scientific Research Institute of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty region, Almaty, st. Timiryazeva 45, e-mail: [serik\\_m65@list.ru](mailto:serik_m65@list.ru)

**Алимханов Ербол Мухамединович** – PhD-докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы облысы, Алматы қаласы, Қазақстан, [al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3833-3762>

Алимханов Ербол Мухамединович – PhD-докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматинская область, город Алматы, Казахстан, [al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3833-3762>

Alimkhanov Yerbol Mukhamedinovich – PhD-doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty region, Almaty city, Kazakhstan, [al.er.med@mail.ru](mailto:al.er.med@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3833-3762>

**Айтбаев Теміржан Еркасұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының академигі, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, профессор, Алматы облысы, Алматы қаласы, Қазақстан, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9725-985X>

Айтбаев Темиржан Еркасович – доктор сельскохозяйственных наук, академик НАН РК, Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства, профессор, Алматинская область, город Алматы, Казахстан, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9725-985X>

Aitbaev Temirzhan Yerkasovich – Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Kazakh Research Institute of Horticulture, professor, Almaty region, Almaty city, Kazakhstan, [aitbayev.t@mail.ru](mailto:aitbayev.t@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9725-985X>

**Айтбаева Ақбөпе Теміржанқызы** – жетекші ғылыми қызметкер, Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Алматы облысы, Алматы қаласы, Қазақстан, [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3829-2937>

Айтбаева Акбопе Темиржановна – ведущий научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства, Алматинская область, город Алматы, Казахстан, [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3829-2937>

Aitbaeva Akboppe Temirzhanovna – Leading Researcher, Kazakh Research Institute of Horticulture, Almaty region, Almaty city, Kazakhstan, [aitbaeva\\_a\\_86@mail.ru](mailto:aitbaeva_a_86@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3829-2937>

**Дубекова Салтанат Бақытжановна** – PhD докторант (ҚазҰАЗУ), өсімдік қорғау зертханасының ғылыми қызметкері «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, ҚР, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесова көшесі 1, эл. пошта: [funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)

Дубекова Салтанат Бақытжановна – PhD докторант (КазНАИУ), научный сотрудник лаборатории защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», РК, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п. Алмалыбақ, ул. Ерлеспесова 1, e-mail: [funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)

Dubekova Saltanat Bakytzhanovna – PhD doctoral student (KazNARU), researcher at the plant protection laboratory "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing" LLP, RK, 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Erlepesova str. 1, e-mail: [funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)

**Қарабаев Қуаныш Бақыткелдіұлы** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Топырақтану және агрохимия докторанты, Абая №8, №4 оқу ғимараты, почта [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

Қарабаев Қуаныш Бақыткелдинович – Казахский национальный аграрный исследовательский университет, PhD доктор, кафедра почвоведения и агрохимия, Абая №8, учебный корпус №4, почта [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

Karabayev Kuanysh Bakytkeldinovich – Kazakh National Agrarian Research University, PhD Doctor, Department of Soil Science and Agrochemistry, Abay No. 8, Educational building No. 4, mail [kuanish\\_kz\\_92@mail.ru](mailto:kuanish_kz_92@mail.ru)

**Сүлейменов Бейбут Уалиханович** - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, доцент, аға ғылыми қызметкер, «Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты» ЖШС, 050060, Алматы қ., ал-Фараби д., 75 В, Қазақстан, e-mail: [beibuts@mail.ru](mailto:beibuts@mail.ru).

Сүлейменов Бейбут Уалиханович - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова», 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан, e-mail: [beibuts@mail.ru](mailto:beibuts@mail.ru).

Suleimenov Beibut Ualikhanovich - doctor of agricultural sciences, assistant professor, Chief Researcher, «U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and AgroChemistry» LLP, 050060, Almaty, al-Farabi av., 75 V, Kazakhstan, e-mail: [beibuts@mail.ru](mailto:beibuts@mail.ru).

**Сманов Әшірәлі Жүсіпұлы** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Агрономия кафедрасының PhD докторы, Абая №8, №4 оқу ғимараты, почта [sso-kz@mail.ru](mailto:sso-kz@mail.ru)

Сманов Аширәли Жусипович – Казахский национальный аграрный исследовательский университет, PhD доктор кафедра агрономии, Абая №8, учебный корпус №4, почта [sso-kz@mail.ru](mailto:sso-kz@mail.ru)

Smanov Ashirali Zhusipovich – Kazakh National Agrarian Research University, PhD Doctor of the Department of Agronomy, Abay No. 8, Educational building No. 4, mail [sso-kz@mail.ru](mailto:sso-kz@mail.ru)

**Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна** – биология ғылымдарының кандидаты, «Агрономия, селекция и биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, ҚазҰАЗУ, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

Есенбаева Жансулу Мухаметкалиевна - кандидат биологических наук ассоциированный профессор кафедры «Агрономия, селекция и биотехнология», КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru),

Yessenbayeva Dzhansulu Mukhametkaliyevna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Breeding and Biotechnology, KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str., e-mail: [zhansulu\\_esenbaeva@mail.ru](mailto:zhansulu_esenbaeva@mail.ru)

**Жолдасбаева Айсулу Бахтыбайқызы** - ҚазҰАЗУ 2-курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050002 Алматы қ., Абая көшесі 8, эл. пошта: [zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

Жолдасбаева Айсулу Бахтыбайқызы - магистрант 2-курса КазНАИУ, Республика Казахстан, 050002 г. Алматы, 8, ул. Абая, e-mail: [zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

Zholdasbayeva Aisulu Bakhtybaikyzy - 2nd year undergraduate KazNAIU, Republic of Kazakhstan, 050002 Almaty, 8, Abaya str, e-mail: [zholdasbaeva1109@gmail.com](mailto:zholdasbaeva1109@gmail.com)

**Қайрова Гулшария Нурсапаевна** - ҚР АШҒА академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

Кайрова Гулшария Нурсапаевна - Академик АСХН РК, кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

Kairova Gulshariya Nursapaevna - Academician of the Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Candidate of Agricultural Sciences, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulshariya.kairova@kaznaru.edu.kz)

**Исмагулова Эльмира Советовна** – PhD Докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

Исмагулова Эльмира Советовна – Докторант PhD, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы пр-т Абая, 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

Ismagulova Elmira Sovetovna - Ph.D. student, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [elya\\_ismagulova@mail.ru](mailto:elya_ismagulova@mail.ru)

**Олейченко Сергей Николаевич** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

Олейченко Сергей Николаевич - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, г. Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

Oleichenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty Abaya Ave. 8, e-mail: [oleichenko@mail.ru](mailto:oleichenko@mail.ru)

**Хусейн Басим** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ауыл шаруашылығы факультетінің өсімдіктерді қорғау кафедрасының меңгерушісі, «Ақдениз университеті», Түркия мемлекеті, Анталья қаласы, Коньяалты, Думлупынар бульвары, 360, тел: 0242.3102432, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

Хусейн Басим - Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой защиты растений сельскохозяйственного факультета, «Университет Ақдениз», Турция, г. Анталья, Коньяалты, бульвар Думлупынар, 360, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

Hüseyin Basim - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, «Akdeniz University», Turkey, Antalya, *Konyalti, Dumlupınar* Blv.360, e-mail: [hbasim@akdeniz.edu.tr](mailto:hbasim@akdeniz.edu.tr)

**Турсунова Альнура Кайратовна** - Техника ғылымдарының магистрі, «Жазкен Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050070, Алматы облысы, Алматы, мкр. Рахат, Күлтөбе 1, e-mail: [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

Турсунова Альнура Кайратовна - Магистр технических наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиёмбаева», Республика Казахстан, 050070, Алматинская область, г. Алматы, мкр. Рахат, Культобе 1, e-mail: [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

Tursunova Alnura Kairatovna - Master of Technical Sciences, LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev», Republic of Kazakhstan, 050070, Almaty region, Almaty, md. Rahat, Kultobe 1, e-mail: [alnura\\_89.12.12@mail.ru](mailto:alnura_89.12.12@mail.ru)

**Корабаева Сауле Беделбаевна** - Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы облысы, Алматы, Гагарин даңғылы, 238/5, e-mail: [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

Корабаева Сауле Беделбаевна - Магистр сельскохозяйственных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казахстан, 050060, Алматинская область, г. Алматы, проспект Гагарина, дом 238/5, e-mail: [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

Korabaeva Saule Bedelbaevna - Master of Agricultural Sciences, LLP «Kazakh Research Institute for Fruit and Vegetable Growing», Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty region, Almaty, Gagarin Avenue, building 238/5, e-mail: [korabayeva\\_saule@mail.ru](mailto:korabayeva_saule@mail.ru)

**Күрішбаев Ақылбек Қажығұлұлы** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Президенті, Басқарма Төрағасы – Ректор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8

Куришбаев Ахылбек Кажигулович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, Председатель Правления-Ректор, Президент НАН РК, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8

Kurishbayev Akhyllbek Kajigulovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board – Rector, President of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, , Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8.

**Калдыбаев Сагынбай** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

Калдыбаев Сагынбай - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

Kaldybayev Sagynbay - doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com)

**Наушабаев Асхат Хамитұлы** – «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz](mailto:askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz)



Наушабаев Асхат Хамитович – ассоциированный профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz](mailto:askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz)

Naushabayev Askhat Hamituly - Associate Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz](mailto:askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz)

**Мансурова Камшат Алмабекқызы** – «Топырақтану, агрохимия және экология» кафедрасының докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы Абай даңғылы, 8, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

Мансурова Камшат Алмабековна - докторант кафедры почвоведения, агрохимии и экологии, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая, 8, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

Mansurova Kamshat Almabekkyzy - doctoral student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Ecology, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay ave, 8, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru)

**Танабекова Гульжанат Бакытовна** – PhD, Зоология институтының постдокторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

Танабекова Гульжанат Бакытовна – PhD, постдокторант Института зоологии, старший преподаватель кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию Казахского национального университета имени аль-Фараби, Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект Аль-Фараби, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

Tanabekova Gulzhanat Bakhytovna – PhD, Postdoctorant of the Institute of Zoology, Senior Lecturer at the UNESCO Chair on Sustainable Development of Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 93, email: [tanabekova.guli@gmail.com](mailto:tanabekova.guli@gmail.com)

**Ященко Роман Васильевич** – биология ғылымдарының докторы, Зоология институтының бас директоры, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы, Әл-Фараби даңғылы, 93, email: [Jashenko@zool.kz](mailto:Jashenko@zool.kz)

Ященко Роман Васильевич - доктор биологических наук, генеральный директор Института зоологии, Республика Казахстан, 050060, Алматы, проспект Аль-Фараби, 93, email: [Jashenko@zool.kz](mailto:Jashenko@zool.kz)

Jaschenko Roman Vasil'evich - Doctor of Biological Sciences, Director General of the Institute of Zoology, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Avenue, 93, email: [Jashenko@zool.kz](mailto:Jashenko@zool.kz)

**Оспанов Қайрат Тулегенович** - техника ғылымдарының кандидаты, «Гидрогеология, инженерлік және мұнай-газ геологиясы» кафедрасының профессоры, Satbayev University, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: [ospanovkairat@mail.ru](mailto:ospanovkairat@mail.ru)

Оспанов Қайрат Тулегенович - кандидат технических наук, профессор кафедры "Гидрогеология, инженерная и нефтегазовая геология", Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: [ospanovkairat@mail.ru](mailto:ospanovkairat@mail.ru)

Ospanov Kairat Tulegenovich - candidate of technical sciences, professor of the Department "Hydrogeology, engineering and oil and gas geology", Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail: [ospanovkairat@mail.ru](mailto:ospanovkairat@mail.ru)

**Сейтасанов Ибрагим Сматович** - техника ғылымдарының кандидаты, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Сейтасанов Ибрагим Сматович - кандидат технических наук, профессор кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Seitassanov Ibragim Smatovich - Candidate of Technical Sciences, professor of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Republic of Kazakhstan, E-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Снежанна Меркурьева** - кандидат химических наук, руководитель лаборатории канализационных очистных сооружений ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Республика Казахстан, [snezhok\\_msn@mail.ru](mailto:snezhok_msn@mail.ru)

Снежанна Меркурьева - химия ғылымдарының кандидаты, "Астана Су Арнасы" МКК кәріз тазарту құрылыстары зертханасының басшысы, Астана, Қазақстан Республикасы, [snezhok\\_msn@mail.ru](mailto:snezhok_msn@mail.ru)

Snezhanna Merkur'yeva - Candidate of Chemical Sciences, Head of the Laboratory of sewage treatment plants GKP "Astana Su Arnasy", Astana, Republic of Kazakhstan, [snezhok\\_msn@mail.ru](mailto:snezhok_msn@mail.ru)

**Абдукадырова Айдана Батиркизи** - Satbayev University, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: [abdukadirova\\_2001@mail.ru](mailto:abdukadirova_2001@mail.ru)

Абдукадырова Айдана Батиркизи - Satbayev University, город Алматы, Республика Казахстан, E-mail: [abdukadirova\\_2001@mail.ru](mailto:abdukadirova_2001@mail.ru)

Abdukadyrova Aidana Batirkizi - Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail: [abdukadirova\\_2001@mail.ru](mailto:abdukadirova_2001@mail.ru)

**Оңласын Ұлжан Қуанышбекқызы** – PhD, доктор, "Су ресурстары және мелиорация" кафедрасының ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Абай даңғылы 8, Қазақстан Республикасы, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

Оңласын Ұлжан Қуанышбекқызы – доктор PhD, ассистент кафедры "Водные ресурсы и мелиорация", Казахский национальный аграрный исследовательский университет, проспект Абая 8, Республика Казахстан, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

Onglassyn Ulzhan Kuanyshbekkyzy – PhD Doctor, assistant of the department "Water Resources and land reclamation", Kazakh National Agrarian Research University, Abay Avenue 8, Republic of Kazakhstan, E-mail: [ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz](mailto:ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz)

**Сейітқазиев Әдеубай Садақбайұлы** - т.ғ.д., профессор, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының профессоры, М.Х.Дулати атындағы өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, 00003, Сатпаев көшесі, 19 үй, 57 пәтер, эл. пошта: [adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru)

Сейітқазиев Әдеубай Садақбайұлы - д.т.н., профессор, профессор кафедры «Мелиорация и агрономия», региональный университет им. М. Х. Дулати, Республика Казахстан, город Тараз, 00003, улица Сатпаева, дом 19, кв. 57, эл. почта: [adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru)

Seitkaziyeu Adeubay Sadakbayuly - Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Melioration and Agronomy, M. H. Dulati Regional University, Republic of Kazakhstan, Taraz city, 00003, Satpauyev Street, house 19, apartment 57, email: [adeubai@mail.ru](mailto:adeubai@mail.ru)

**Мұсабеков Қыдыралы Қабылұлы**, т.ғ.к., доцент, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының доценті, М.Х.Дулати атындағы өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, 00003, Р.Жолаев көшесі 19, эл. пошта: [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru)

Мусабеков Кыдыралы Кабылулы - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Мелиорация және агрономия», региональный университет им. М. Х. Дулати, Республика Казахстан, г. Тараз, 0003, ул. Р. Жолаева 19, эл. почта: [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru)

Musabekov Kudyrally Kabyluly - candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Land Reclamation and agronomy", regional university named after M. H. Dulati, Republic of Kazakhstan, Taraz, 0003, R. Zhulaev Street 19, e-mail: [musabekov55@mail.ru](mailto:musabekov55@mail.ru)

**Естаев Қуат Әбенұлы** - а.ш.ғ.к., доцент, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының меңгерушісі, М.Х.Дулати атындағы өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, 00003, Сатпаев көшесі, 19 үй, 63 пәтер, эл. пошта: [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru)

Естаев Қуат Абенұлы - к.с.х.н., доцент, заведующий кафедрой «Мелиорация және агрономия», региональный университет им. М. Х. Дулати, Республика Казахстан, г. Тараз, 00003, ул. Сатпаева, д. 19, кв.63; эл. почта: [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru)

Estaev Kuat Abenuly - к.с.х.н., associate professor, the Department of land reclamation and agronomy, is a regional university M. H. Dulati, Republic of Kazakhstan, Taraz, ul. 00003 Satpayeva STR., 19, sq.63, e- mail: [estaev06@mail.ru](mailto:estaev06@mail.ru)

**Сейтқазиева Қарлығаш Әдеубайқызы** - «Мелиорация және агрономия» кафедрасының PhD докторанты, М.Х.Дулати атындағы өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, 00003, Сатпаев көшесі, 19 үй, 57 пәтер, эл. пошта: [Seytkazieva14@mail.ru](mailto:Seytkazieva14@mail.ru)

Сейтқазиева Карлығаш Адеубаевна - докторант кафедры «Мелиорация и агрономия», региональный университет им.М. Х. Дулати, Республика Казахстан, город Тараз, 00003, улица Сатпаева, дом 19, кв. 57, эл. почта: [Seytkazieva14@mail.ru](mailto:Seytkazieva14@mail.ru)

Seitkazieva Karlygash Adeubayevna - PhD student of the Department of "land reclamation and agronomy". Regional university named after M. H. Dulati, Republic of Kazakhstan, Taraz, 00003, Satpayev STR., house 19, apartment 57, e- mail: [Seytkazieva14@mail.ru](mailto:Seytkazieva14@mail.ru)

**Даулетбай Салтанат Даулетбайқызы** - магистр, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, М.Х.Дулати атындағы өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы, 00003, Алатау көшесі 37, эл.пошта: [dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)

Даулетбай Салтанат Даулетбаевна, магистр, старший преподаватель кафедры «Мелиорация және агрономия», региональный университет им.М. Х. Дулати, Республика Казахстан, г. Тараз, 00003, ул.Алатау 37, эл.почта: [dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)

Dauletbai Saltanat Dauletbayevna, magister, Senior Lecturer of the Department" land reclamation and agronomy", regional university named after M. H. Dulati, Republic of Kazakhstan, Taraz6 00003, Alatau Street 37, e-mail: [dauletbai-sal@mail.ru](mailto:dauletbai-sal@mail.ru)

**Олжабаева Аксауле Ондасиновна** - PhD докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Олжабаева Аксауле Ондасиновна - PhD доктор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Olzhabayeva Axaule Ondasynovna -PhD, Korkyt Ata Kyzylorda University, senior teacher, Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

**Байманов Жанузак Нурдилдаевич** - т.ғ.к., Ы.Жахаев атындағы Қазақ күріш ғылыми-зерттеу институты, Білім тарату орталығының жетекшісі, Қызылорда қаласы, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3572-3615>

Байманов Жанузак Нурдилдаевич - к.т.н., КазНИИ рисоводства им. И.Жахаева, директор Центра распространения знаний, город Кызылорда, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru), , <https://orcid.org/0000-0003-3572-3615>

Baimanov Zhanuzak Nurdildaevich - candidate of technical sciences, director of the knowledge dissemination center, Kazakh Research Institute of Rice named after I. Zhakhaev, [zhanuzak@mail.ru](mailto:zhanuzak@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3572-3615>

**Умбетова Шолпан Мырзабековна** - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Умбетова Шолпан Мырзабековна - к.т.н., ассоциированный профессор, Кызылординский университет Коркыт ата, г.Кызылорда, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Umbetova Sholpan Myrzabekovna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, senior teacher, Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

**Шегенбаев Абзал Тлеубергенович** - т.ғ.к., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Шегенбаев Абзал Тлеубергенович - Кызылординский университет имени Коркыт Ата, кандидат технических наук, г. Кызылорда, [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

Shegenbayev Abzal Tleubergenovich - Candidate of Technical Sciences: Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan, [abzal772001@mail.ru](mailto:abzal772001@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5910-2840>

**Айбекқызы Акбөпе** – ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

Айбекқызы Акбөпе - магистр сельскохозяйственных наук, город Кызылорда [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

Aibekkyzy Akboppe - Master of Agricultural Sciences Korkyt Ata Kyzylorda University, teacher, [abu\\_korkyt@mail.ru](mailto:abu_korkyt@mail.ru)

**Баймолдина Назерке Ағыбайқызы** – 7М08601 – «IT-технологияларын пайдалана отырып су ресурстарын басқару» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл. пошта: [nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru)

Баймолдина Назерке Ағыбайқызы – магистрант 2 курса образовательной программы 7М08601-«Управление водными ресурсами с использованием IT-технологий», «Казахский национальный аграрный исследовательский университет» НАО, Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, улица Абая, 8, e-mail: [nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru)

Baimoldina Nazerke - master's student 2nd year educational program 7M08601-"Management of Water Resources with the use of IT technologies", «Kazakh National Agrarian Research University» NAO, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, city of Almaty, Ulitsa Abaya, 8, e-mail: [nbaimoldina@mail.ru](mailto:nbaimoldina@mail.ru).

**Сейтасанов Ибрагим Саматұлы** - техника ғылымдарының кандидаты, доцент, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» «Су ресурстар және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Сейтасанов Ибрагим Сматавич - кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, улица Абая, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Seytassanov Ibrahim - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department Water Resources and Irrigation, Kazakh National agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty city, Abaya Street, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Калыбекова Есенкул Мырзагелдиевна** – техника ғылымдарының докторы, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» «Су ресурстар және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абайдыңғылы 8, эл. пошта: [yessenkul@yandex](mailto:yessenkul@yandex).

Калыбекова Есенкул Мырзагелдиевна – доктор технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [yessenkul@yandex](mailto:yessenkul@yandex).

Kalybekova Yessenkul – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department Water Resources and Irrigation, Kazakh National agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay av.8, e-mail: [yessenkul@yandex](mailto:yessenkul@yandex).

**Зулпибекова Сандугаш Бекболатовна**- ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» «Су ресурстар және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл.пошта: [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru).

Зулпибекова Сандугаш Бекболатовна- магистр сельскохозяйственных наук, – докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, город Алматы, улица Абая, 8, эл.пошта: [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru).

Zulpibekova Sandugash - Master of Agricultural Sciences doctoral student of the Department Water Resources and Irrigation, Kazakh National agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, Abaya Street, 8, e-mail: [edelveis\\_414@list.ru](mailto:edelveis_414@list.ru).

**Жандияр Есен Ганиұлы** – «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» «Су ресурстар және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Абайдыңылы 8, эл. пошта: [essen.zhandiyar@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar@gmail.com)

Жандияр Есен Ганиұлы – докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [essen.zhandiyar@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar@gmail.com)

Zhandiyar Yessen–doctoral student of the Department Water Resources and Irrigation, Kazakh National agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay av.8, , e-mail: [essen.zhandiyar@gmail.com](mailto:essen.zhandiyar@gmail.com)

**Умбетова Шолпан Мырзабековна** - т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Умбетова Шолпан Мырзабековна - к.т.н., ассоциированный профессор, Кызылординский университет Коркыт ата, г.Кызылорда, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

Umbetova Sholpan Myrzabekovna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, senior teacher, Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan, [umbetova-37@mail.ru](mailto:umbetova-37@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7716-9822>

**Утегулов Нурпеис Имангалиевич** х.ғ.к. «Эко-Алан»ЖШС басшысы, [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)

Утегулов Нурпеис Имангалиевич - к.х.н., Руководитель ТОО «Эко-Алан», [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)

Utegulov Nurpeis Imangalievich - Ph.D., Head of Eco-Alan LLP, [n.utegulov@mail.ru](mailto:n.utegulov@mail.ru)

**Олжабаева Аксауле Ондасиновна** - PhD докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Олжабаева Аксауле Ондасиновна - PhD доктор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

Olzhabayeva Axaule Ondasynovna -PhD, Korkyt Ata Kyzylorda University, senior teacher, Kyzylorda Region, Kyzylorda, Kazakhstan, [Seul379@mail.ru](mailto:Seul379@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1377-7276>

**Сейтасанов Ибрагим Саматұлы** - техника ғылымдарының кандидаты, доцент, КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» «Су ресурстар және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы облысы, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Сейтасанов Ибрагим Сматавич - кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматинская область, город Алматы, улица Абая, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Seytassanov Ibrahim - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department Water Resources and Irrigation, Kazakh National agrarian Research University, Republic

of Kazakhstan, 050010, Almaty region, Almaty city, Abaya Street, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Зарбалиев Мансур Сабыр оглы** - профессор , Әзірбайжан сәулет-құрылыс университеті, Баку қ., Әзірбайжан Республикасы, [zarbaliyev.m@mail.ru](mailto:zarbaliyev.m@mail.ru),

Зарбалиев Мансур Сабыр оглы - профессор, Азербайджанский Университет архитектуры и строительства, г. Баку, Азербайджанская Республика, [zharbaliyev.m@mail.ru](mailto:zharbaliyev.m@mail.ru),

Zarbaliev Mansur Sabyr ogly - professor, Azerbaijan University of Architecture and Construction, Baku, Republic of Azerbaijan, [zharbaliyev.m@mail.ru](mailto:zharbaliyev.m@mail.ru).

**Накипова Жулдызай Кадыржановна** - магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, [nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)

Накипова Жулдызай Кадыржановна - магистрант Кызылординского университета имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, [nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)

Nakipova Zhuldyzai Kadyrzhanovna - master's student at Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, [nakipova.01@mail.ru](mailto:nakipova.01@mail.ru)

**Рафиков Тимур Кутыевич** – докторант; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

Рафиков Тимур Кутыевич – докторант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; 050010 пр. Абая, 8, г.Алматы, e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

Rafikov Timur – doctoral student; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abaya Ave., 8, Almaty, e-mail: [rafikoff\\_timyr@mail.ru](mailto:rafikoff_timyr@mail.ru)

**Ерболқызы Мөлдiр** – магистрант; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., e-mail: [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru)

Ерболқызы Мөлдiр - магистрант; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; 050010 пр. Абая, 8, г.Алматы, e-mail: [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru)

Yerbolkyzy Moldir – graduate student; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abaya Ave., 8, Almaty, e-mail: [moldir.yerbolkyzy@mail.ru](mailto:moldir.yerbolkyzy@mail.ru)

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – Ph.D докторы; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010 Абая даңғ., 8, Алматы қ.; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – доктор Ph.D; ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; 050010 пр.Абая, 8, г.Алматы; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

Zhildikbayeva Aizhan – Ph.D; Associate Professor of the Department of Land Resources and Cadastre; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abaya Ave., 8, Almaty; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

**Сарсекова Дани Нургисаевна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор,

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, 050000, E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)

Сарсекова Дани Нургисаевна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Республика Казахстан, 050000, E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)

Sarsekova Dani Nurgisaevna - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050000, E-mail: [dani999@mail.ru](mailto:dani999@mail.ru)

**Мухтубаева Сауле Какимжановна** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Астана ботаникалық бағы» "Ботаника және фитоинтродукция институты", Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, 010000, E-mail: [mukhtubaeva@mail.ru](mailto:mukhtubaeva@mail.ru)

Мухтубаева Сауле Какимжановна - кандидат сельскохозяйственных наук, «Астанинский Ботанический сад» «Институт ботаники и фитоинтродукции», г.город Астана, Республика Казахстан, 010000, E-mail: [mukhtubaeva@mail.ru](mailto:mukhtubaeva@mail.ru)

Mukhtubayeva Saule Kakimzhanovna - Candidate of Agricultural Sciences, "Astana Botanical Garden" "Institute of Botany and Phytointroduction", orod Astana, Republic of Kazakhstan, 010000, E-mail: [mukhtubayeva@mail.ru](mailto:mukhtubayeva@mail.ru)

**Шалдыбаева Айман Накановна** - докторант., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, 010000, E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru)

Shaldybayeva Ayma Nakanovna - докторант., магистр сельскохозяйственных наук, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан, 010000, E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru)

Shaldybayeva Ayma Nakanovna - Doctoral candidate, Master of Agricultural Sciences, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan, 010000, E-mail: [aiman.darhan@mail.ru](mailto:aiman.darhan@mail.ru)

**Токтасынов Жаулау Нурмухамедович** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, 110008, e-mail: [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru)

Токтасынов Жаулау Нурмухамедович - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан, 010000, E-mail: [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru)

Toktasynov Zhaulau Nurmukhamedovich - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan, 010000, E-mail: [tzhailau@mail.ru](mailto:tzhailau@mail.ru)

**Боранбай Жумагул Танатканович** - ауыл шаруашылығының ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы, 010000, e-mail: [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)

Боранбай Жумагул Танатканович - кандидат сельскохозяйственных наук, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, город Астана, Республика Казахстан, 010000, E-mail: [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)

Boranbai Zhumagul Tanatkanovich - Candidate of Agricultural Sciences, Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana city, Republic of Kazakhstan, 010000, E-mail: [zhumagul.81@mail.ru](mailto:zhumagul.81@mail.ru)

**Сембеков Медет Тлеукеңұлы** - Генетика және физиология институтының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. пошта: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru)

Сембеков Медет Тлеукеңович - научный сотрудник, институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 93, e-mail: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru)

Sembekov Medet Tleukenovich - Researcher, Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [m.sembekov@mail.ru](mailto:m.sembekov@mail.ru)

**Шаденова Ельвира Абылғазықызы** - ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Генетика және физиология институтының Орман дақылдарының генетикасы және көбеюі зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93 үй, эл. пошта: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)

Шаденова Ельвира Абылғазиевна - кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лаборатории генетики и репродукции лесных культур, институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 93, e-mail: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)

Shadenova Elvira Abylgazievna - Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Genetics and Reproduction of Forest Crops, Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [shadel08@mail.ru](mailto:shadel08@mail.ru)

**Кайгермазова Мариям Ахматқызы** – Генетика және физиология институтының ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. пошта: [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru)

Кайгермазова Мариям Ахматовна – научный сотрудник, институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби,93, e-mail: [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru)

Kaygermazova Mariam Akhmatovna – Researcher, Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [sozvezdie-94@mail.ru](mailto:sozvezdie-94@mail.ru)

**Ашикова Лидия Бейбітқызы** - аға лаборанты, Генетика және физиология институты, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 93, \_\_эл. пошта: [ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com)

Ашикова Лидия Бейбітқызы - старший лаборант, институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби,93, e-mail: [ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com)

Ashikova Lidiya Veibitkyzy - senior laboratory assistant, Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 93, e-mail: [ashikova.lidiya07@gmail.com](mailto:ashikova.lidiya07@gmail.com)

**Джангалина Эрика Джангалиқызы** - биология ғылымдарының кандидаты, Генетика және физиология институтының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. пошта: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)

Джангалина Эрика Димашевна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби,93, e-mail: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)

Dzhangalina Erika Dimashevna - Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [djangalina@rambler.ru](mailto:djangalina@rambler.ru)

**Терлецкая Нина Владимировна** - биология ғылымдарының кандидаты, Генетика және физиология институтының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. пошта: [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

Терлецкая Нина Владимировна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Институт генетики и физиологии, Республика Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби,93, e-mail: [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

Terletskaaya Nina Vladimirovna - Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher Institute of Genetics and Physiology, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Ave., 93, e-mail: [teni02@mail.ru](mailto:teni02@mail.ru)

**Рау Алексей Григорьевич** – техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл. пошта: [alexysrau@gmail.com](mailto:alexysrau@gmail.com)

Рау Алексей Григорьевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абай, 8, e-mail: [alexysrau@gmail.com](mailto:alexysrau@gmail.com)

Alexey Grigoryevich Rau – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Water Resources and Land Reclamation" Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai Street, e-mail: [alexysrau@gmail.com](mailto:alexysrau@gmail.com)

**Калыбекова Есенкуль Мырзагельдиевна** - техника ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл. пошта: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Калыбекова Есенкуль Мырзагельдиевна – доктор технических наук, профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абай, 8, e-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)

Kalybekova Yesenkul Myrzageldievna - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department "Water Resources and Land Reclamation" Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai Street, e-mail: [yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz](mailto:yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz)



**Сейтасанов Ибрагим Сматович** - техника ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл. пошта: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Сейтасанов Ибрагим Сматович** - кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абай, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

Seytasanov Ibrahim Smatovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Water Resources and Land Reclamation" Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Street, 8, e-mail: [ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz](mailto:ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz)

**Зулпиекова Сандугаш Бекболатовна** - ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай көшесі, 8, эл. пошта: [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz)

Зулпиекова Сандугаш Бекболатовна - магистр сельскохозяйственных наук, докторант кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, город Алматы, улица Абай, 8, e-mail: [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz)

Zulpibekova Sandugash Bekbolatovna - master of Agricultural Sciences, doctoral student of the Department "Water Resources and Land Reclamation" Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abai Street, 8, e-mail: [sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz](mailto:sandu.zulpibekova@kaznaru.edu.kz)

**Арыстанов Мейрам Боранұлы** - ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, РМК "Қазсушар" "Д. Қонаев атындағы Үлкен Алматы каналы" Филиалының Директоры, Қазақстан Республикасы, 040447 Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауылы, Бәйтерек ауылы, Мира көшесі 24, эл.пошта: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

Арыстанов Мейрам Буранович - магистр сельскохозяйственных наук, Директор Филиала "Большой Алматинский канал им. Д. Кунаева" РГП "Казводхоз", Республика Казахстан, 040447, Алматинская область, Енбекшиказахская район, с. Байтерек, ул. Мира 24, e-mail: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

Arystanov Meiram Buranovich - Master of Agricultural Sciences, Director of "Big Almaty canal after D. Kunaev" RSE "Kazvodhoz", Republic of Kazakhstan, 040447, Almaty region, Enbekshikazak area, Baiterek village, Mira str., 24, e-mail: [miko-a@mail.ru](mailto:miko-a@mail.ru)

**Жумагалиева Нургуль Шокановна** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Су, жер және орман ресурстары» факультеті. «Жерге орналастыру» кафедрасының 3курс докторанты. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Әуезов ауданы, Мамыр 1, 29/1., эл.пошта: [nurgulia\\_89@mail.ru](mailto:nurgulia_89@mail.ru).

Жумагалиева Нургуль Шокановна – факультет «Водные, земельные и лесные ресурсы» Казахского национального аграрного исследовательского университета. Докторант 3 курса кафедры «Землеустройство». Республика Казахстан, город Алматы, Ауэзовский район, 1 Мая, 29/1. электронная почта: [nurgulia\\_89@mail.ru](mailto:nurgulia_89@mail.ru).

Zhumagalieva Nurgul Shokanovna – Faculty of “Water, Land and Forest Resources” of the Kazakh National Agrarian Research University. 3rd year doctoral student of the Department of Land Management. Republic of Kazakhstan, Almaty city, Auevovsky district, Mamyr 1, 29/1. email: [nurgulia\\_89@mail.ru](mailto:nurgulia_89@mail.ru).

**Айтхожаева Гүлсім Сұлтанқызы** – автор; Ph.D докторы; Халықаралық офистің жетекші маманы; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050000 Абай даңғ., 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: [g.aikhodzhaeva@mail.ru](mailto:g.aikhodzhaeva@mail.ru)"; <https://orcid.org/0000-0001-5481-4964>

Айтхожаева Гулсим Султановна - автор; доктор Ph.D; ведущий специалист Международного офиса; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050000 пр. Абая, 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: g.aitkhozhayeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5481-4964>

Aitkhozhayeva Gulsim Sultanovna – author; Ph.D; Leading Specialist of the International Office; Kazakh National Agrarian Research University; 050000 Abay Ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: g.aitkhozhayeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5481-4964>

**Пентаев Төлеубек Пентаевич** - доктор технических наук, профессор КазНУ им. аль-Фараби, e-mail: [t\\_p12@mail.ru](mailto:t_p12@mail.ru).

Пентаев Төлеубек Пентаевич-техника ғылымдарының докторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің профессоры, e-mail: [t\\_p12@mail.ru](mailto:t_p12@mail.ru)

Pentaev Toleubek - Doctor of Technical Sciences, Professor of KazNU, e-mail: [t\\_p12@mail.ru](mailto:t_p12@mail.ru)

**Жилдикбаева Айжан Наскеновна** – доктор Ph.D; ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр»; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; Казахстан; 050010 пр.Абая, 8, г.Алматы; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

Жилдикбаева Айжан Наскеновна – Ph.D докторы; «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; Қазақстан; 050010 Абая даңғ., 8, Алматы қ.; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

Zhildikbayeva Aizhan – Ph.D; Associate Professor of the Department of Land Resources and Cadastre; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abaya Ave., 8, Almaty; e-mail: [a.zhildikbaeva@mail.ru](mailto:a.zhildikbaeva@mail.ru)

**Хамчукова Анна Михайловна** – бакалавр ветеринарных наук, научный сотрудник лаборатории биоценологии и охотоведения РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МН и ВО РК, магистрант 2 курса научно – педагогического направления кафедры лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство КазНАИУ, Республика Казахстан, 050060, г.Алматы, пр. Аль-Фараби 93, эл. почта: [anna.khamchyukova@zool.kz](mailto:anna.khamchyukova@zool.kz)

Хамчукова Анна Михайловна – ветеринария ғылымдарының бакалавры, Зоология институтының биоценология және аңтану зертханасының ғылыми қызметкері, ҚазҰАЗУ орман ресурстары, аңтану және балық шаруашылығы кафедрасының ғылыми-педагогикалық бағыты бойынша 2 курс магистранты, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. пошта: [anna.khamchyukova@zool.kz](mailto:anna.khamchyukova@zool.kz)

Anna Khamchukova - Bachelor of Veterinary Sciences, researcher at the laboratory of biocenology and hunting science at the Institute of Zoology, of the Republic of Kazakhstan, 2nd year master's student in the scientific and pedagogical direction of the faculty of "Water, Land and Forest Resources" KazNARU, The Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: [anna.khamchyukova@zool.kz](mailto:anna.khamchyukova@zool.kz)

**Туганбеков Айтуар Болатбекович** – магистр естественных наук, старший научный сотрудник лаборатории биоценологии и охотоведения РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МН и ВО РК, Республика Казахстан, 050060, г.Алматы, пр. Аль-Фараби 93, эл. почта: [aituar.tuganbekov@zool.kz](mailto:aituar.tuganbekov@zool.kz)

Туғанбеков Айтуар Болатбекұлы – ғылым магистрі, Қазақстан Республикасы Зоология институты биоценология және аң шаруашылығы зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ. Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. поштасы: [aituar.tuganbekov@zool.kz](mailto:aituar.tuganbekov@zool.kz)

Aituar Tuganbekov – Master of Science, senior researcher at the laboratory of biocenology and hunting science at the Institute of Zoology, of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, Al-Farabi Ave. 93, e-mail: [aituar.tuganbekov@zool.kz](mailto:aituar.tuganbekov@zool.kz)

**Плахов Константин Николаевич** – бакалавр биологических наук, заведующий лабораторией биоценологии и охотоведения РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МН и ВО

РК, Республика Казахстан, 050060, г. Алматы, пр. Аль-Фараби 93, эл. почта: [konstantin.plakhov@zool.kz](mailto:konstantin.plakhov@zool.kz)

Плахов Константин Николаевич – биология ғылымдарының бакалавры, Қазақстан Республикасы Зоология институтының биоценология және аң шаруашылығы зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 93, эл. поштасы: [konstantin.plakhov@zool.kz](mailto:konstantin.plakhov@zool.kz)

Konstantin Plakhov – Bachelor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Biocenology and hunting science Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93 Al-Farabi Ave., email. mail: [konstantin.plakhov@zool.kz](mailto:konstantin.plakhov@zool.kz)

**Кентбаева Ботагөз Айдарбековна** – доктор биологических наук, профессор кафедры лесные ресурсы, охотоведение и рыбное хозяйство КазНАИУ, Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, пр. Абая 8, эл. почта: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

Кентбаева Ботагөз Айдарбекқызы – биология ғылымдарының докторы, ҚазҰАЗУ орман ресурстары, аңтану және балық шаруашылығы кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, эл. поштасы: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

Kentbaeva Botagoz – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Forest Resources, Hunting Science and Fisheries KazNARU, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Ave. 8, e-mail: [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz)

**Үсіпбаев Галымжан Бегазымұлы** - PhD докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің құрметті профессоры. Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com).

Усипбаев Галымжан Бегазимович - докторант PhD, почетный профессор, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Казахстан, г. Алматы, e-mail: [Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com).

Ussipbayev Galymzhan Begazimovich - PhD doctoral student, honorary professor, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: [Galym403@gmail.com](mailto:Galym403@gmail.com).

**Омарбекова Ардақ Диханбайқызы** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің доценті, PhD докторы. Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru).

Омарбекова Ардақ Диханбаевна - ассоциированный профессор, доктор PhD, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Казахстан, г. Алматы, e-mail: [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru).

Omarbekova Ardak Dikhanbayevna - associate professor, PhD, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: [ardakddd@yandex.ru](mailto:ardakddd@yandex.ru).

**Айдарова Әсем Аманкелдіқызы** - PhD докторанты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті. Қазақстан, Алматы, e-mail: [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru).

Айдарова Әсем Аманкельдиевна - докторант PhD, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет. Казахстан, г. Алматы, e-mail: [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru).

Aidarova Assem Amankeldikyzy - PhD doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: [asema\\_aidarova@mail.ru](mailto:asema_aidarova@mail.ru).

**Асқарбекова Айгерим Берікқызы** - Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің магистранты. Қазақстан, Алматы, e-mail: [aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com).

Асқарбекова Айгерим – магистрант, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, Казахстан, г. Алматы, e-mail: [aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com).

Askarbekova Aigerim - Master's student, Kazakh National Agrarian Research University. Kazakhstan, Almaty, e-mail: [aigerimaskarbekova.0220@gmail.com](mailto:aigerimaskarbekova.0220@gmail.com).

**Мирдадаев Миробит Сәлімович** - техника ғылымдарының кандидаты, "Қазақ Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС "Мелиорация, экология және сумен жабдықтау" бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, 080001, Тараз қаласы, Қ.Қойгелді көшесі, 12, e-mail: [mirdadaev@mail.ru](mailto:mirdadaev@mail.ru).

Мирдадаев Миробит Салимович – кандидат технических наук, заведующий отделом «Мелиорация, экология и водоснабжение» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080001, г. Тараз, ул. К.Койгелды, 12, e-mail: [mirdadaev@mail.ru](mailto:mirdadaev@mail.ru).

Mirdadaev Mirobit Salimovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department "Melioration, Ecology and Water Supply" LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Water Management", Republic of Kazakhstan, 080001, Taraz, K.Koigeldy str., 12, e-mail: [mirdadaev@mail.ru](mailto:mirdadaev@mail.ru).

Дюсейхан Аяна Аскарбекқызы – КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» докторанты. Алматы қаласы, Розыбакиева көшесі, 388, 107 пәтер, e-mail: [zhan\\_zhan@list.ru](mailto:zhan_zhan@list.ru).

Дюсейхан Аяна Аскарбекқызы – докторант, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет». Город Алматы, улица Розыбакиева, 388, кв.107, e-mail: [zhan\\_zhan@list.ru](mailto:zhan_zhan@list.ru).

Dyuseikhan Ayana Askarbekkyzy – doctoral student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University" Almaty city, Rozybakieva street, 388, 107 apart, e-mail: [zhan\\_zhan@list.ru](mailto:zhan_zhan@list.ru).

Алдиярова Айнура Есиркеповна – PhD доктор, ҚазҰАЗУ «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының қауымдастырылған профессоры. Қазақстан Республикасы, 055551, Алматы қаласы, Наурызбай ауданы, З.Белибаева көшесі, 38 үй, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz).

Алдиярова Айнура Есиркеповна – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Водные ресурсы и мелиорация» КазНАИУ. Республика Казахстан, 055551, город Алматы, Наурызбайский район, улица З.Белибаева, дом 38, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz).

Aldiyarova Ainura Esirkepovna – PhD, Associate Professor of the «Water Resources and Melioration» KazNARU. Republic of Kazakhstan, 055551, Almaty city, Nauryzbai region, Z.Belibayeva street, 38, e-mail: [ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz](mailto:ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz).

Басманов Александр Викторович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, "Қазақ Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты "ЖШС" Мелиорация, экология және сумен жабдықтау" бөлімінің аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 080001, Тараз қаласы, Қ. Қойгелді көшесі, 12, e-mail: [a.basmanov@mail.ru](mailto:a.basmanov@mail.ru).

Басманов Александр Викторович – магистр с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела «Мелиорация, экология и водоснабжение» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», Республика Казахстан, 080001, г. Тараз, ул. К.Койгелды, 12, e-mail: [a.basmanov@mail.ru](mailto:a.basmanov@mail.ru).

Basmanov Alexander Viktorovich – Master of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department "Melioration, Ecology and Water Supply" LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Water Management", Republic of Kazakhstan, 080001, Taraz, K.Koigeldy str., 12, e-mail: [a.basmanov@mail.ru](mailto:a.basmanov@mail.ru).

Жапаркулова Ермеккуль Дукеновна – а.ш.ғ.к., профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті «Су ресурстары және мелиорация» кафедрасының меңгерушісі, Алматы қаласы, Навои көшесі, 208/5, 30 пәтер. e-mail: [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu).

Жапаркулова Ермеккуль Дукеновна – к.с/х.н., профессор, заведующая кафедрой «Водные ресурсы и мелиорация», город Алматы, улица Навои, 208/5, кв.30. e-mail: [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu).

Zhaparkulova Yermekkul Dukenovna – s.a/c.s., professor, head of the department «Water Resources and Melioration», Almaty city, Navoyi street, 208/5, apart.30. e-mail: [yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu](mailto:yermekkul.zhaparkulova@kaznaru.edu).

Оналбаева Дарига Саятбековна - докторант, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл.пошта: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

Оналбаева Дарига Саятбековна - докторант, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

Onalbayeva Dariga - PhD student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, [Almaty, Abay Avenue, 8](#), e-mail: [aslai@mail.ru](mailto:aslai@mail.ru)

**Джангарашева Назымкуль Владимировна** - э.ғ.д., «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл.пошта: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

Джангарашева Назымкуль Владимировна - д.э.н, профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

Jangarasheva Nazimkul - d.e.s., professor Department "Land resources And cadastre", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, [Almaty, Abay Avenue, 8](#), e-mail: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

**Омарбекова Ардак Диханбаевна** - PhD докторы, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының қауым. профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл.пошта: [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru)

Омарбекова Ардак Диханбаевна - доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru)

Omarbekova Ardak - Doctor PhD, associated professor Department "Land resources And cadastre", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, [Almaty, Abay Avenue, 8](#), e-mail: [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru)

**Шаймерденова Айгул Ауесхановна** - PhD докторы, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының аға оқытушысы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы, 8, эл.пошта: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Шаймерденова Айгул Ауесхановна - доктор PhD, старший преподаватель кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г.Алматы, проспект Абая, 8, e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

Shaimerdenova Aigul - Doctor PhD, "Land resources and cadaster" departments teaching assistant, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, [Almaty, Abay Avenue, 8](#), e-mail: [aiya77@mail.ru](mailto:aiya77@mail.ru)

**Джангарашева Назымкуль Владимировна** - э.ғ.д., «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, эл.пошта: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

Джангарашева Назымкуль Владимировна - д.э.н, профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая 8, эл.почта: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

Dzhangarasheva Nazimkul - d.e.s., professor Department "Land resources And cadastre", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [nazymkul@mail.ru](mailto:nazymkul@mail.ru)

**Мауяева Сандуғаш Тәңірбергенқызы** - докторант; «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ; Қазақстан Республикасы; 050010 Абай даңғылы, 8, Алматы қаласы, эл.пошта: [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru)

Мауяева Сандуғаш Тәңірбергенқызы - докторант; НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет» ; Республика Казахстан; 050010 проспект Абая, 8, г. Алматы, e-mail: [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru)

Mauiyayeva Sandugash - PhD student; NAO "Kazakh National Agrarian Research University" Republic of Kazakhstan; 050010, Almaty, Abaya Avenue, 8, e-mail: [sandugash\\_01\\_83@list.ru](mailto:sandugash_01_83@list.ru)

**Серікбаева Гаухар Қаналбекқызы** – PhD, «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының меңгерушісі, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, эл.пошта: [serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz)

Серикбаева Гаухар Каналбековна – PhD, Заведующая кафедрой Земельные ресурсы и кадастр, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая 8, эл.почта: [serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz)

Serikbayeva Gaukhar – PhD, Head of Department Land resource and cadastre, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz](mailto:serikbayeva.gaukhar@kaznaru.edu.kz)

**Баухан Аблайхан Ғалымжанұлы** - докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010, Абай даңғылы, 8, Алматы қаласы, эл.пошта: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru)

Баухан Аблайхан Ғалымжанұлы - докторант, НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, проспект Абая, 8, г. Алматы, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru)

Baukhan Ablai Khan - PhD student, NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [baukhan94@mail.ru](mailto:baukhan94@mail.ru)

**Жоламанов Куаныш Кенесович** – а.ш.ғ.к., «Жер ресурстары және кадастр» кафедрасының профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, эл.пошта: [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz)

Жоламанов Куаныш Кенесович - к. с.-х. н., профессор кафедры «Земельные ресурсы и кадастр», НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, проспект Абая 8, эл.почта: [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz)

Zholamanov Kuanysh - Candidate of Agricultural Sciences, professor Department "Land resources And cadastre", NAO "Kazakh National Agrarian Research University", Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay Avenue, 8, e-mail: [kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz](mailto:kuanysh.zholamanov@kaznaru.edu.kz)

**Алиханов Джахфер Музаферович** – техника ғылымдарының кандидаты, «Энергия үнемдеу және автоматика» кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, ҚР, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: [alikhhanov.d@list.ru](mailto:alikhhanov.d@list.ru)

Алиханов Джахфер Музаферович – кандидат технических наук, профессор кафедры «Энергосбережение и Автоматика», НАО Казакский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, РК, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: [alikhhanov.d@list.ru](mailto:alikhhanov.d@list.ru)

Jahfer Alikhanov – candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of «Energy Saving and Automation», Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, RK, Almaty, Abaya ave. 8, e-mail: [alikhhanov.d@list.ru](mailto:alikhhanov.d@list.ru)

**Молдажанов Айдар Кадыржанович** – PhD, "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, ҚР, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: [aidar.m.k@ya.ru](mailto:aidar.m.k@ya.ru)

Молдажанов Айдар Кадыржанович – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Энергосбережение и Автоматика», НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, РК, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: aidar.m.k@ya.ru

Moldazhanov Aidar Kadyrzhonovich – PhD, Associate Professor of the Department of «Energy Saving and Automation», NAO Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, RK, Almaty, Abaya ave. 8, e-mail: aidar.m.k@ya.ru

**Зинченко Дмитрий Андреевич** – "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының магистрі, ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, ҚР, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: bolsheweak@gmail.com

Зинченко Дмитрий Андреевич – магистр, ассистент кафедры «Энергосбережение и Автоматика», НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, РК, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: bolsheweak@gmail.com

Zinchenko Dmitry Andreevich – Master's degree, Assistant of the Department of «Energy Saving and Automation», NAO Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, RK, Almaty, Abaya ave. 8, e-mail: bolsheweak@gmail.com

**Нуртулеуов Алишер Орманович** – "Энергия үнемдеу және автоматика" кафедрасының магистрі, ассистенті, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050010, ҚР, Алматы қ., Абай даңғылы 8, e-mail: alish.nur.99@mail.ru

Нуртулеуов Алишер Орманұлы – магистр, ассистент кафедры «Энергосбережение и Автоматика», НАО Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан, 050010, РК, г. Алматы, пр. Абая 8, e-mail: alish.nur.99@mail.ru

Nurtuleuov Alisher Ormanovich – Master's degree, Assistant of the Department of «Energy Saving and Automation», NAO Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, 050010, RK, Almaty, Abaya ave. 8, e-mail: [alish.nur.99@mail.ru](mailto:alish.nur.99@mail.ru)

**Солтанбеков Саги Сайранович** - а.ш.ғ. магистрі, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС «Талғар» аймақтық филиалының директоры, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, Алмалық ауылы, Абылайхан көшесі 1, e-mail: [sagi.soltanbekov@mail.ru](mailto:sagi.soltanbekov@mail.ru)

Солтанбеков Саги Сайранович – магистр с.-х. наук, Директор Регионального филиала «Талғар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства», Республика Казакстан, Алматинская область, Талгарский район, п. Алмалык, ул. Абылайхана 1, e-mail: sagi.soltanbekov@mail.ru

Soltanbekov Sagi - Master of Agricultural Science, Director of the Regional Branch "Talgar" "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing" LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Talgar district, Almalyk village, Abylaykhan str. 1, e-mail: [sagi.soltanbekov@mail.ru](mailto:sagi.soltanbekov@mail.ru)

**Кадирсизова Жанар Койлибаевна** - а.ш.-ғылым магистрі, жетекші ғылыми қызметкер, "Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Талғар ауданы, Алмалық кенті, Байзақов көшесі 48, e-mail: zhanara78kz@mail.ru

Кадирсизова Жанар Койлибаевна – магистр с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», Республика Казакстан, г. Алматинская область, Талгарский район, п. Алмалык, ул. Байзакова 48, e-mail: zhanara78kz@mail.ru

Kadirsizova Zhanar Koilibaevna – master of agriculture Sci., Leading Researcher, LLP "Kazakh Research Institute of Horticulture", Republic of Kazakhstan, Almaty region, Talgar district, Almalyk settlement, st.Bayzakova 48, e-mail: zhanara78kz@mail.ru

**Жумағалиев Еламан Русланұлы** – техника ғылымдарының магистрі, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (Satpayev University), ғылыми қызметкер, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: yelaman.marmaray@gmail.com

Жумағалиев Еламан Русланулы - магистр технических наук, Казахский национальный технический исследовательский университет им.К.И.Сатпаева (Satpayev University), научный сотрудник, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г.Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail:yelaman.marmaray@gmail.com

Zhumagaliyev Yelaman - Master of Technical Science, Kazakh National Technical Research University named after K.I.Satpayev (Satpayev University), Research Associate, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail:yelaman.marmaray@gmail.com

**Хазимов Жанат Мукатович** - PhD, аға оқытушы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail:zhanatkazimov@gmail.com

Хазимов Жанат Мукатович - PhD, старший преподаватель Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан 050010/A25D4X5,, г.Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail:zhanatkazimov@gmail.com

Khazimov Zhanat - PhD, Senior Lecturer, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail:zhanatkazimov@gmail.com

**Хазимов Канат Мухатович** - PhD, қауымдастырылған профессор Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail:kanat-86@mail.ru

Хазимов Канат Мухатович - PhD, ассоциированный профессор Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г.Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail:kanat-86@mail.ru

Khazimov Kanat - PhD, Associate Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail:kanat-86@mail.ru

**Шамуратов Даулет Алишерулы** – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, маман, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050010/A25D4X5, Алматы қ., Абай даңғылы, 8 үй, e-mail: [daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru)

Шамуратов Даулет Алишерулы – Магистр сельскохозяйственных наук, специалист, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Республика Казахстан 050010/A25D4X5, г.Алматы, проспект Абая, дом 8, e-mail: [daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru)

Shamuratov Daulet – Master Agricultural Science, specialist, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan 050010/A25D4X5, Almaty, Abai Avenue 8, e-mail: [daulet.shamuratov@mail.ru](mailto:daulet.shamuratov@mail.ru)

**Сералы Ботакөз Ұзаққызы** – Магистрант, Astana IT University г.Астана, Казахстан, e-mail: botaskander@gmail.com

Сералы Ботакөз Ұзаққызы – Магистрант, Astana IT University г.Астана, Казахстан, e-mail: [botaskander@gmail.com](mailto:botaskander@gmail.com)

Seraly Botakoz Uzakkyzy - Master's degree, Astana IT University, e-mail:botaskander@gmail.com

**Еренова Бибипатыма Ертаевна** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.

Еренова Бибипатыма Ертаевна – доктор технических наук, ассоциированный профессор Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.

Yerenova Bibipatyma Yertaevna – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.



**Алмасбек Ақнұр Алмасбекқызы** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің 2 курс магистранты, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: aknuralmasbek@mail.ru.

Алмасбек Ақнұр Алмасбекқызы – магистрант 2 курса Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: aknuralmasbek@mail.ru.

Almasbek Aknur Almasbekkyzy – 2nd year master student of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: aknuralmasbek@mail.ru.

**Еренова Бибибатыма Ертаевна** – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.

Еренова Бибибатыма Ертаевна – доктор технических наук, ассоциированный профессор Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.

Yerenova Bibipatyma Yertaevna – doctor of technical sciences, associate professor of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: erenova-fatima69@mail.ru.

**Алмаганбетова Айгуль Турмахановна** – магистр, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Тағам өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, e-mail: erkemturmahan@yandex.ru.

Алмаганбетова Айгуль Турмахановна – магистр, старший преподаватель кафедры «Технология и безопасность пищевых производств» Казахского национального аграрного исследовательского университета, Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: erkemturmahan@yandex.ru.

Almaganbetova Aigul Turmakhanovna – master's degree, senior lecturer of the Department of Technology and Food Safety of the Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: erkemturmahan@yandex.ru.

МАЗМҰНЫ ● СОДЕРЖАНИЕ ● CONTENT

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ  
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ  
STOCK-RAISING AND VETERINARY

**M.D. Oryntayeva, A.J. Isabaev, M.J. Aubakirov, A.A. Zhiengali.** MARKETING RESEARCH OF HONEY CONSUMER PREFERENCES IN THE MARKETS OF KOSTANAY REGION.....5  
**Аблаева Э.А., Кавтарашвили А.Ш., Махатов Б.М., Кусаинова Ж.А., Саркулова Н.К.** ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИСТРЕССОВОГО ПРЕПАРАТА «ГИДРО РЕКС ВИТАЛ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА.....13

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ, АГРОХИМИЯ, АЗЫҚ ӨНДІРУ, АГРОЭКОЛОГИЯ  
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ  
AGRICULTURE, AGROCHEMICAL, FEED PRODUCTION, AGROECOLOGY

**Сиханова Н.С., Шынбергенев Е.А., Тоғызбаева Н.Ә.,** ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ КҮРІШ СУАРМАЛЫ ЖҮЙЕЛЕРІН СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ.....23  
**Есенбаев Д.М., Жайлаусалқызы Г.** МАЙБҰРШАҚ СОРТТАРЫНЫҢ ҚУАҢШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ .....39  
**Беркімбаев Х.Ә., Байсеитова Г.А., Усенбеков Б.Н., Амирова А.К., Мынбаева Д., Казкеев Д.Т., Мухамбетжанов С.К.** СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ ГЕНОТИПОВ РИСА С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ ПОЗДНИХ ПОКОЛЕНИЙ .....46  
**Алимханов Е.М., Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т.** ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА .....56  
**Дубекова С.Б.** ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) .....64  
**Карабаев К.Б., Сулейменов Б.У., Сманов Ә.Ж.** АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЫНДА ЖҮГЕРІНІҢ ӨСП-ДАМУЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӨСЕРІ.....74  
**Есенбаева Д.М., Жолдасбаева А.Б.** ӘР ТҮРЛІ СУҒАРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙБҰРШАҚ СОРТУЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІК БЕЛГІЛЕРІН АНЫҚТАУ.....84  
**Kairova G.N., Ismagulova E.S., Oleichenko S.N., Basim H., Tursunova A.K., Korabaeva S.B.** IDENTIFICATION OF THE MAIN DISEASES OF WALNUT IN THE SOUTHERN FRUIT-GROWING ZONE OF KAZAKHSTAN.....91  
**Kurishbayev A., Kaldybayev S., Naushabayev A., Mansurova K.** SALINE AND SWAMPY (WATERLOGGED) SOILS OF KAZAKHSTAN AND WAYS TO IMPROVE THEM.....103

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ  
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ  
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

**Танабекова Г.Б., Яценко Р.В.** ІЛЕ АЛАТАУЫНДАҒЫ ДОЛАНА ЖАПЫРАҚ ШИРАТҚЫШТЫҢ ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ .....113  
**Оспанов К.Т., Сейтасанов И.С., Меркурьева С.Н., Абдукадырова А.Б., Онласын У.К.** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОСФАТОВ .....122

<b>Сейітқазиев Ә.С., Мұсабеков Қ.Қ., Естаев Қ. Ә., Сейітқазиева Қ. Ә., Даулетбайқызы С. Д.</b> ТҮЗДАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ ЖАҚСARTУ ӘДІСТЕРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ .....	132
<b>Олжабаева А.О., Байманов Ж.Н., Умбетова Ш.М., Шегенбаев А.Т., Айбекқызы А.</b> ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	141
<b>Баймолдина Н.А., Жандияр Е., Сейтасанов И.С., Калыбекова Е.М., Зулпибекова С.Б.</b> КҮРТІ СУАРУ МАССИВІНІҢ СУҒАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН ҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ СЕНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ .....	154
<b>Умбетова Ш.М., Утегулов Н.И., Олжабаева А.О., Сейтасанов И.С., Зарбалиев М.С., Накипова Ж. К.</b> АКТУАЛЬНОСТЬ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ .....	166
<b>Рафиков Т.К., Ерболқызы М., Жилдикбаева А.Н.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И АНАЛИЗА NDVI В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	183
<b>Сарсекова Д.Н., Мухтубаева С.К., Шалдыбаева А.Н., Токтасынов Ж.Н., Боранбай Ж.Т.</b> АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БҮТАЛЫ ИНТРОДУЦЕНТТЕРДІҢ ТҰҚЫМДЫҚ МАТЕРИАЛЫНЫҢ ӨНУІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ОҒТАЙЛАНДЫРУ .....	191
<b>Сембеков М.Т., Шаденова Е.А., Кайгермазова М.А., Ашикова Л.Б., Джангалина Э.Д., Терлецкая Н.В.</b> АҚТІКЕН МИКРОКЛОНЫНЫҢ ӨСУІ ЖӘНЕ ДАМУЫНА ЖАРЫҚТАНДЫРУ ӨРЕКЕТТЕСУІ ЖАҒДАЙЫНДА ФИТОСТИМУЛЯТОРДЫҢ ӘСЕРІ .....	202
<b>Рау А.Г., Калыбекова Е.М., Сейтасанов И.С., Зулпибекова С.Б., Арыстанов М.Б.</b> ШАРДАРА СУАРУ АЛҚАБЫНЫҢ МАҚТА АУЫСПАЛЫ ЕГІС ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНЫҢ РӨЛІ .....	210
<b>Жумагалиева Н.Ш., Айтхожаева Г.С., Пентаев Т.П., Жилдикбаева А.Н.</b> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ НЕИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ ИХ ДЕГРАДАЦИИ .....	220
<b>Хамчукова А.М., Плахов К.Н., Туганбеков А.Б., Кентбаева Б.А.</b> АНАЛИЗ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	228
<b>Усипбаев Г.Б., Омарбекова А. Д., Айдарова А.А., Аскарбекова А.Б.</b> УСТАНОВЛЕНИЕ СЕРВИТУТА В ОТНОШЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В КАЗАХСТАНЕ.....	243
<b>Мирдадаев М.С., Дюсейхан А.А., Алдиярова А. Е., Басманов А.В., Жапаркулова Е.Д.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН.....	253
<b>Оналбаева Д.С., Жангарашева Н.В., Омарбекова А.Д., Шаймерденова А.А.</b> ҚР ЖАЛҒА БЕРІЛГЕН ЖЕР ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....	264
<b>Жангарашева Н.В., Мауяева С.Т., Серікбаева Г.Қ., Баухан А.Ғ., Жоламанов Қ.К.</b> ЖЕР РЕСУРСТАРЫ НАРЫҒЫНЫҢ МАРКЕТИНГТІК АСПЕКТІЛЕРІ.....	276

## **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА AGRICULTURE MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION**

<b>Алиханов Д.М., Молдажанов А.К., Зинченко Д.А., Нуртулеуов А.Н., Солтанбеков С.С., Кадирсизова Ж.К.</b> АЛГОРИТМ И ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЯБЛОКО ЦИФРОВЫМ МЕТОДОМ .....	288
<b>Жумагалиев Е.Р., Хазимов Ж.М., Хазимов К.М., Шамуратов Д.А.</b> ПРИГОТОВЛЕНИЕ СИЛОСА ПУТЕМ ВАКУУМИРОВАНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В МЯГКИХ КОНТЕЙНЕРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОРАМНОГО ПРИЦЕПА .....	299

**АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕН ЭКОНОМИКАСЫ  
ЭКОНОМИКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ECONOMICS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**Еренова Б.Е., Алмасбек А.А.** РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СОКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР .....311

**Еренова Б.Е., Алмаганбетова А.Т.** ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СМУЗИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР.....320

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ /  
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS .....328**