



BAITURSYNULY
UNIVERSITY

№ 1-1 2026 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»

ISSN 2226-6070



Ахмет Байтұрсынұлы атындағы
Қостанай өңірлік университеті

Костанайский региональный университет
имени Ахмет Байтұрсынұлы



КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 1 2026

I часть



Ахмет Байтұрсынұлы атындағы
Қостанай өңірлік университеті



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

Наурыз (март) 2026
№ 1 часть 1

“3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация”

2026 ж. наурыз № 1, 1 бөлім

Жылына төрт рет шығады

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы

Меншік иесі: Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті

Бас редакторы

Куанышбаев С.Б., география ғылымдарының докторы

Бас редактордың ауыл шаруашылығы және ветеринария ғылымдары жөніндегі орынбасары

Жарлығасов Ж.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Бас редактордың педагогика ғылымдары жөніндегі орынбасары

Утегенова Б.М., педагогика ғылымдарының кандидаты

Бас редактордың тарих ғылымдары жөніндегі орынбасары

Еркін Әбіл, тарих ғылымдарының докторы

Бас редактордың филология ғылымдары жөніндегі орынбасары

Әбсадық А.А., филология ғылымдарының докторы

Бас редактордың экономика ғылымдары жөніндегі орынбасары

Исмуратова Г.С., экономика ғылымдарының докторы

Редакциялық кеңес

Брагина Т.М. – биология ғылымдарының докторы, ҚР

Бережнова Е.В. – педагогика ғылымдарының докторы, РФ

Буканова Р.Г. – тарих ғылымдарының докторы, РФ

Важев В.В. – химия ғылымдарының докторы, ҚР

Ким Н.П. – педагогика ғылымдарының докторы, ҚР

Классен В.И. – техника ғылымдарының докторы, РФ

Логвин А.В. – тарих ғылымдарының кандидаты, ҚР

Лозовицка Б. – PhD докторы, Польша

Маслова В.А. – филология ғылымдарының докторы, РБ

Михайлов Ю.Е. – биология ғылымдарының докторы, РФ

Ордабас М. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Түркия

Пангереев А. – филология ғылымдарының докторы, ҚР

Пантелеенко Ф.И. – техника ғылымдарының докторы, БР

Рыщанова Р.М. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ҚР

Шайкамал Г.И. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ҚР

Санду И.С. – экономика ғылымдарының докторы, РФ

Сипосова М. – PhD докторы, Словакия

Татмышевский К.В. – техника ғылымдарының докторы, РФ

Триведи К. – PhD докторы, Үндістан

Редакторлар: *Абенова Ж.М.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты; *Тастекова Г.Б.*, *Нурпеисова Э.Т.*, тарих магистрлері

Журнал 2000 ж. бастап шығады. 08.11.2023 ж. Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінде қайта тіркелген. № KZ48VPY00081421 куәлігі.

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ-дің 18.03.2022 ж. № 104 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті алқасының шешімімен 06.00.00-Ауыл шаруашылығы ғылымдары және 16.00.00-Ветеринариялық ғылымдар, № 175 18.04.2023 – 13.00.00-Педагогика ғылымдар салалары бойынша диссертацияның негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынылған ғылыми басылымдар тізіміне кірді.

2012 ж. аталмыш журнал ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) сериялық басылымдарды тіркеу жөніндегі халықаралық орталығында тіркеліп, **ISSN 2226-6070** халықаралық нөмірі берілді.

Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келе бермейді. Қолжазбаларға рецензия берілмейді және қайтарылмайды. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты. Қайта басылған материалдарды журналға сүйеніп шығару міндетті.

“3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация”

№ 1, часть 1, март 2026 г.

Выходит 4 раза в год

**Многопрофильный научный журнал Костанайского
регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы**

Собственник: Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы

Главный редактор

Куанышбаев С.Б., доктор географических наук

Заместитель главного редактора по сельскохозяйственным и ветеринарным наукам

Жарлыгасов Ж.Б., кандидат сельскохозяйственных наук

Заместитель главного редактора по педагогическим наукам

Утегенова Б.М., кандидат педагогических наук

Заместитель главного редактора по историческим наукам

Еркін Әбіл, доктор исторических наук

Заместитель главного редактора по филологическим наукам

Әбсадық А.А., доктор филологических наук

Заместитель главного редактора по экономическим наукам

Исмуратова Г.С., доктор экономических наук

Редакционный совет

Брагина Т.М. – доктор биологических наук, РК

Бережнова Е.В. – доктор педагогических наук, РФ

Буканова Р.Г. – доктор исторических наук, РФ

Важев В.В. – доктор химических наук, РК

Ким Н.П. – доктор педагогических наук, РК

Классен В.И. – доктор технических наук, РФ

Логвин А.В. – кандидат исторических наук, РК

Лозовицка Б. – PhD, Польша

Маслова В.А. – доктор филологических наук, РБ

Михайлов Ю.Е. – доктор биологических наук, РФ

Ордабас М. – доктор сельскохозяйственных наук, Турция

Пангереев А. – доктор филологических наук, РК

Пантелеенко Ф.И. – доктор технических наук, РБ

Рыщанова Р.М. – кандидат ветеринарных наук, РК

Шайкамал Г.И. – кандидат сельскохозяйственных наук, РК

Санду И.С. – доктор экономических наук, РФ

Сипосова М. – доктор PhD, Словакия

Татмышевский К.В. – доктор технических наук, РФ

Триведи К. – доктор PhD, Индия

Редакторы: *Абенова Ж.М.*, кандидат сельскохозяйственных наук; *Тастекова Г.Б.*, *Нурпеисова Э.Т.*, магистры истории

Журнал выходит с 2000 г. Перерегистрирован в Министерстве информации и общественного развития Республики Казахстан 08.11.2023 г. Свидетельство № KZ48VPY00081421.

Решением Коллегии Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки Республики Казахстан № 104 от 18.03.2022 г. журнал КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» включен в Перечень научных изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов диссертаций по отраслям: 06.00.00-Сельскохозяйственные науки и 16.00.00-Ветеринарные науки, № 175 от 18.04.2023 г. – 13.00.00-Педагогические науки.

Журнал в 2012 г. зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция), присвоен международный номер **ISSN 2226-6070**.

Мнение авторов не всегда отражает точку зрения редакции. За достоверность предоставленных материалов ответственность несет автор. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

"3i: intellect, idea, innovation"

No. 1, Part 1, March 2026

The journal is published four times per year

**Multidisciplinary Scientific Journal of
the Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University**

Owner: Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University

Editor-in-Chief

Kuanyshbayev S.B., Doctor of Geographical Sciences

Deputy Editor-in-Chief for Agricultural and Veterinary Sciences

Zharlygassov Zh.B., Candidate of Agricultural Sciences

Deputy Editor-in-Chief for Pedagogical Sciences

Utegenova B.M., Candidate of Pedagogical Sciences

Deputy Editor-in-Chief for Historical Sciences

Yerkin Abil, Doctor of Historical Sciences

Deputy Editor-in-Chief for Philological Sciences

Absadyk A.A., Doctor of Philological Sciences

Deputy Editor-in-Chief for Economics

Ismuratova G.S., Doctor of Economics

Editorial Board

Bragina T.M. – Doctor of Biological Sciences, Republic of Kazakhstan

Berezhnova Y.V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Russian Federation

Bukanova R.G. – Doctor of Historical Sciences, Russian Federation

Vazhev V.V. – Doctor of Chemical Sciences, Republic of Kazakhstan

Kim N.P. – Doctor of Pedagogical Sciences, Republic of Kazakhstan

Klassen V.I. – Doctor of Technical Sciences, Russian Federation

Logvin A.V. – Candidate of Historical Sciences, Republic of Kazakhstan

Lozowicka B. – PhD, Poland

Maslova V.A. – Doctor of Philological Sciences, Republic of Belarus

Mikhailov Yu.Y. – Doctor of Biological Sciences, Russian Federation

Ordabas M. – Doctor of Agricultural Sciences, Turkey

Pangereyev A.Sh. – Doctor of Philological Sciences

Panteleyenkov F.I. – Doctor of Technical Sciences, Republic of Belarus

Ryshchanova R.M. – Candidate of Veterinary Sciences, Republic of Kazakhstan

Shaikamal G.I. – Candidate of Agricultural Sciences, Republic of Kazakhstan

Sandu I.S. – Doctor of Economics, Russian Federation

Siposova M. – PhD, Slovakia

Tatmyshevskiy K.V. – Doctor of Technical Sciences, Russian Federation

Trivedi K. – PhD, India

Editors: *Abenova Zh.M.*, Candidate of Agricultural Sciences; *Tastekova G.B.*, *Nurpeissova E.T.*, Masters of History

The journal has been published since 2000. Date of re-registration with the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan: November 8, 2023. Certificate no. KZ48VPY00081421.

Pursuant to Decision No. 104 of the Board of the Science and Education Quality Assurance Committee of the Republic of Kazakhstan dated March 18, 2022, the journal "3i: Intellect, Idea, Innovation: of Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University was included in the list of scientific publications recommended for publishing the main results of thesis research in the following fields:" 06.00.00-Agricultural Sciences and 16.00.00-Veterinary Sciences, No. 175 dated April 18, 2023 – 13.00.00-Pedagogical Sciences.

In 2012, the journal was registered with the International Centre for the registration of serial publications (ISSN) (UNESCO, Paris, France), and assigned the international number **ISSN 2226-6070**.

The views expressed by the authors do not necessarily reflect those of the editorial board. The author(s) shall responsible for the accuracy of the submitted materials. Reprinting of materials is permitted only with appropriate reference to the journal.

ХҒТАР 68.41.31

ӨОЖ 637.12.04/.07

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611005>

РАДИАЦИЯЛЫҚ ЛАСТАНУҒА ҰШЫРАҒАН АЙМАҚТАРДА СИЫР СҮТІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ

Амиргалина Ж.К.* – ветеринария кафедрасының PhD докторанты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Дюсембаев С.Т. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Абдыкаримова Ш.А. – ветеринария кафедрасының PhD докторанты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Серикова А.Т. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ветеринария» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл мақалада бұрынғы Семей ядролық сынақ полигонына (СЯСП) іргелес орналасқан аймақтарда өндірілетін сиыр сүтінің сапасы мен радиациялық қауіпсіздігі зерттелді. Зерттеу мақсаты – радиациялық ластануға ұшыраған аумақтардағы шаруашылықтарда өндірілетін сүттің құрамындағы радионуклидтерді (Cs-137, Cs-134, K-40, Ra-226, Th-232) анықтау және сүттің органолептикалық, физикалық-химиялық қасиеттерін бағалау арқылы оның қауіпсіздік деңгейін анықтау. Зерттеу барысында алынған нәтижелер сүт өнімдерінің радиациялық ластану деңгейін төмендетуге бағытталған арнайы ветеринариялық-санитариялық шараларды әзірлеуге негіз болады. Аякөз, Үржар, Абай және Жаңасемей аудандарынан алынған сүт үлгілерінен радионуклидтер мөлшері әртүрлі деңгейде анықталды. Кейбір сынамаларда радиациялық ластану көрсеткіштері шекті рұқсат етілген деңгейге жақын немесе жоғары болды. Сонымен қатар, органолептикалық және физикалық-химиялық талдаулар сүттің бірқатар үлгілерінде сапа ауытқуларын көрсетті. Зерттеу нәтижелері Семей сынақ аймағына жақын орналасқан шаруашылықтарда өндірілетін сүттің сапасы мен қауіпсіздігін жүйелі бақылаудың қажеттігін дәлелдейді. Бұл мәліметтер радиациялық әсер аймақтарындағы азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған ғылыми негізделген шараларды әзірлеу үшін маңызды. Алынған нәтижелер қауіпті ластанған аймақтарда тұратын халықтың денсаулығын сақтау және қауіпсіз тамақтануын қамтамасыз ету үшін маңызды практикалық мәңге ие.

Түйінді сөздер: сүт өндірісі, радиациялық қауіп, Семей ядролық сынақ полигоны, радионуклидтер, сүт сапасы, азық-түлік қауіпсіздігі, экологиялық мониторинг.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОРОВЬЕГО МОЛОКА В РАЙОНАХ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАДИАЦИОННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Амиргалина Ж.К.* – PhD докторант кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», г. Семей, Республика Казахстан.

Дюсембаев С.Т. – доктор ветеринарных наук, профессор, НАО «Шәкәрім университет», г. Семей, Республика Казахстан.

Абдыкаримова Ш.А. – PhD докторант кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», г. Семей, Республика Казахстан.

Серикова А.Т. – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», г. Семей, Республика Казахстан.

В данной статье изучено качество и радиационная безопасность коровьего молока, производимого в регионах, прилегающих к бывшему Семипалатинскому испытательному ядерному полигону (СЯСП). Цель исследования – выявление радионуклидов (Cs-137, Cs-134, K-40, Ra-226, Th-232), содержащихся в молоке, производимом в хозяйствах на территориях, подверженных радиационному загрязнению, и определение уровня его безопасности путем оценки органолептических, физико-химических свойств молока. Полученные в ходе исследования результаты служат основой для разработки специальных ветеринарно-санитарных мер, направленных на снижение уровня радиационного загрязнения молочной продукции. Содержание радионуклидов в образцах молока из Аякузского, Урджарского, Абайского и Жанасемейского районов определялось на разных уровнях. В некоторых образцах показатели радиационного загрязнения были близки или выше предельно допустимого уровня. Кроме того, органолептический и физико-химический анализы показали отклонения в качестве в ряде образцов молока. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости систематического контроля качества и безопасности молока, производимого в хозяйствах, расположенных вблизи Семипалатинской испытательной зоны. Эти данные важны для разработки научно обоснованных мер, направленных на обеспечение безопасности пищевых

продуктов в зонах радиационного воздействия. Полученные результаты имеют важное практическое значение для поддержания здоровья и обеспечения безопасного питания населения, проживающего в опасно загрязненных районах.

Ключевые слова: производство молока, радиационный риск, Семипалатинский ядерный испытательный полигон, качество молока, безопасность пищевых продуктов, экологический мониторинг.

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF COW'S MILK IN RADIATION-CONTAMINATED AREAS

Amirgalina Zh.K.* – PhD student of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

Dyussebayev S.T. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

Abdykarimova Sh.A. – PhD student of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

Serikova A.T. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

This article examines the quality and radiation safety of cow's milk produced in the regions adjacent to the former Semipalatinsk Test Site (STS). The research purpose was to identify radionuclides (Cs-137, Cs-134, K-40, Ra-226, Th-232) contained in milk produced in farms in areas exposed to radiation contamination and to determine its safety level by evaluating the organoleptic, physico-chemical properties of milk. The research findings serve as the basis for the development of special veterinary and sanitary measures aimed at reducing the level of radiation contamination of dairy products. The content of radionuclides in milk samples from the Ayakuz, Urdzhar, Abai and Zhanasemey districts was determined at different levels. In some samples, the radiation contamination indicators were close to or above the maximum permissible level. In addition, organoleptic and physico-chemical analyses showed quality deviations in a number of milk samples. The results of the research indicate the need for systematic quality and safety control of milk produced in farms located near the STS. These data are important for the development of scientifically sound measures aimed at ensuring food safety in radiation-affected areas. The research findings are of great practical importance for maintaining the health and ensuring safe nutrition of the population living in heavily polluted areas.

Key words: milk production, radiation hazard, Semipalatinsk test site, milk quality, food safety, ecological monitoring.

Кіріспе. Сүт өндіру өнеркәсібі экономиканың әлеуметтік маңызы бар саласы деп есептеледі. Оның үлесіне елде өндірілетін азық-түлік өнімдерінің 16% -ы тиесілі. [1]. Азық-түлік өндіру мәселесінің маңызды құрамдас бөлігіне халықты сүт өнімдерімен қамтамасыз ету жатады. Қазақстанда соңғы жылдары ауыл шаруашылығы жануарларының санын ұлғайтуда, олардың өнімділігін арттыруда, сүт және сүт өнімдердің жалпы өндірісінің өсуінде ілгері басып келе жатқан оң өзгерістерді байқауға болады. Сүтті бағыттағы ірі қара мал басының жыл сайынғы өсу қарқыны орташа есеппен 3-4,5% -ды құрады. Ал, сүт өндірісі – 21,5% артқан [2, 6 б., 3, 74 б.].

Н. Папушаның зерттеуінде сиырлардың сүт өнімділігі мен шаруашылықтағы рентабельділікке тек өнім көлемі ғана емес, сонымен қатар ұдайы өндіру қабілетінің де айтарлықтай әсер ететіні көрсетілген. Қостанай облысының Денисов ауданы, «Сарыағаш» ЖШС базасында жүргізілген зерттеулерге сәйкес, голштин тұқымды сиырларда орташа сервис-период 156,03 күнді құрады. Төртінші лактациядағы сиырларда бұл көрсеткіш ең жоғары болып (190 күн), ұрықтандыру индексі 2,35-ке жеткен. Ал үшінші лактациядағы сиырлар анағұрлым тиімді ұдайы өндіру көрсеткіштерімен (сервис-период – 139,5 күн, индекс – 1,51) ерекшеленді. Сервис-периодтың ұзаруына байланысты лактация ұзақтығы орта есеппен 371 күнге созылып, бір лактациядағы орташа сүт өнімділігі 6819,44 кг-ды құрады [4, 143 б.].

Бостанова С.К. зерттеуінде Ақмола облысы Бурабай ауданындағы «Айна» сүт фермасында әр буындағы голштин тұқымды сиырлардың экстерьерлік көрсеткіштері мен сүт өнімділігі анықталған. Нәтижесінде үшінші буындағы сиырлардың ең жоғары өнімділігі 5378 кг болған, ал лактацияның соңында сүттегі май мөлшері алғашқы айлармен салыстырғанда 20–45%-ға артқаны байқалды [5, 71 б.].

Ауыл шаруашылығы саласын дамытудың қорытындысы бойынша 2021 жылы сиыр сүті өндірісінің өсу қарқыны 1 036 мың тоннаны, оның ішінде 308 мың тонна тауарлық бағыттағы сүтті құрады [6]. Сондай-ақ, FAOSTAT деректері бойынша, Қазақстанда жыл сайын шамамен 5 миллион тонна сиыр сүті өндіріледі. Оның шамамен 80%-ы жеке қосалқы шаруашылықтардың үлесіне тиесілі. Шикі сүттің негізгі бөлігі шамамен 80% қайта өңдеу фермаларының жеткіліксіздігіне байланысты жеке қосалқы шаруашылықтарда өндіріледі.

Қазақстанның Ұлттық қауіпсіздік ережесіне сәйкес елді сүтпен, сүт өнімдерімен өзіндік қамтамасыз ету 85%-дан кем болмауы тиіс. Қазақстанның әлемдік нарыққа шығуына байланысты әлемдік сапа стандарттарына сәйкес келетін және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін бәсекеге қабілетті

өнім өндіру қажеттілігі туындап отыр. Азық-түлік қауіпсіздігінің ұлттық стратегиясын үй шаруашылықтары деңгейінде азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет. Сүтті мал шаруашылығы өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етудің негізгі аспектілерінің бірі өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз ету. Ол өз кезегінде шикі сүттің сапасына байланысты болады.

Сүт өнімдерінің өндірісін одан әрі ұлғайту үшін оның сапасын арттыруға мүмкіндік беретін ғылыми жетістіктерді, прогрессивті технологияларды ұтымды пайдалана отырып, оның ішкі және сыртқы саудасаттықта бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету қажет [7, 8, 200 б.].

Бірақ та, әлі де болса, Қазақстанда сүт өнеркәсібінің даму қарқыны мен сипаты жеткілікті деңгейде емес. А. Belgibaeva (2021) өз зерттеуінде Қазақстандағы сүт өнеркәсібінің елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі рөлін, ауыл шаруашылық кәсіпорындары, шаруа және үй шаруашылықтарының сүт өндірісіндегі үлесін талдаған. Автор мәліметінше, ауыл шаруашылығының ЖІӨ-дегі үлесі 4,2% құрап, сүт өндірісінің негізгі бөлігі үй шаруашылықтарында шоғырланған [9, 189 б.].

Сүтті бағыттағы мал шаруашылығын дамытудағы жалпы мәселелерге шаруансүт өндірудегі жоғары шығын, індетті және жұқпалы емес аурулардың орын алуы, кадрлардың жетіспеушілігі және сүт өндірілетін орындарға, және жануарларға сыртқы ортаның әсерінің ескерілмеуі біршама әсер етуде [10].

«Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентіне сәйкес шикі сүттегі антибиотиктердің мөлшерін азайту, сондай-ақ әр түрлі биологиялық ластаушы заттар мен патогендік микрофлора мөлшерін төмендету мәселелері қарастырылған.

Семей ядролық сынақ полигоны жабылғанына қарамастан, медициналық, әлеуметтік және экологиялық мәселелер түпкілікті жойылған жоқ. Осы уақытқа дейін Семей ядролық сынақ полигоны әлемдегі жалғыз полигон, оның аумағы қоршалмаған, яғни сақтық шаралары сақталмаған, бірақ та, адамдардың өмір сүруіне рұқсат етілген аймақ ретінде қалды. Бұл полигон, әскери сынақтар мен радиоактивті қалдықтармен ластанған ашық алаң, қажетті санитариялық және экологиялық шаралар өз деңгейінде іске асырылмаған. Мұндай жағдай экологиялық жүйеге, адамдар мен жануарлардың денсаулығына аса қауіпті [11, 11 б.].

Радионуклидтердің жартылай ыдырау уақыты өте ұзақ болғандықтан, қоршаған табиғи ортада ұзақ уақыт сақталады. Радионуклидтердің қоршаған ортаның нысандарына әсері әлі де болса толықтай зерттелген жоқ. Радионуклидтер топырақтан өсімдіктерге тамырлары арқылы еніп, жинақталады, одан әрі су және өсімдіктермен қоректенетін жануарлар денесіне түседі, ал адамдар жануарлар тектес өнімдерді пайдаланғанда зақымданады [12, 954 б.].

Радионуклидтер малдың денесіне түскен кезде, олар жасушаларға зиян келтіріп, әртүрлі ауруларға ұшыратады, ұзақ уақыт бойы радиацияның әсеріне ұшыраған жануарлар иммундық жүйенің әлсіреуін, қан ауруларын, ішкі органдардың зақымдануын және радиациялық күйіктерді байқатады, радионуклидтер клеткаларға зақым келтіріп, мутациялар мен генетикалық өзгерістерге себеп болады, радионуклидтер малдың ағзасында жинала отырып, уытты заттар ретінде әрекет етіп, ішкі органдарға және жүйке жүйесіне теріс әсер етеді, радиацияның әсерінен малдың ұрпақ беру қабілеті төмендейді, аналық малдар түсік тастайды, еркек малдарда бедеулікті тудырады [13, 53 б., 14, 15].

Радиациялық ластану малдың сүт және ет өнімдеріне де әсер етеді. Бұл өнімдер адам денсаулығына қауіп төндіреді, себебі олар радиоактивті заттармен ластанған жағдайда адам ағзасына түсуі мүмкін. Сүттегі радионуклидтер адам баласының жас ағзасына әсер етіп, ұзақ мерзімді сәулелену әсерінен түрлі аурулардың дамуына ықпал етеді [16, 17, 233 б.].

Семей сынақ ядролық полигоны 1947-1949 жылдары Қазақстанның үш облысының негізінде құрылған: Шығыс Қазақстан, Павлодар, Қарағанды. Жалпы аумағы 18500 кв.км, периметры 600кв. ССЯП Қазақстан халқының денсаулығына үлкен зардап әкеледі: 1,2-1,6 миллиондаған тұрғындар радиациялық сәулеленуге ұшырады [18].

Тағам өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздік деңгейін анықтау, туындайтын аурулардың алдын алу, бұрынғы полигон аумағында тұратын адамдардың денсаулығын жақсарту өзекті мәселелердің біріне айналды. Себебі, бұл аймақтағы көпшілік тұрғындардың өмір сүру деңгейінің төмендеуі және толыққанды қолжетімді физиологиялық тұрғыдан қажетті, сапалы да қауіпсіз өнімнің азаюына байланысты тағамнан болатын ауруларға шалдығуда [23,27].

ССЯП сынақ аймағындағы адамдардың денсаулығына және табиғи ортаға әлі күнге зиянын, кері әсерін тигізуде. Сынақ аймағындағы Қазақстан денсаулығы нашар. Соңғы 30 жылда Абай облысы өңірінің бес ауданында тәндік және естік кемтар арқылы сәбилер дүниеге екі есе көп келетіні байқалуда, жүрек-қан тамырлар аурулары көбеюде.

Семейдегі деректер Хиросима мен Нагасаки қалаларында жүргізілген ұқсас сауалнама нәтижелерімен салыстырылды. Нәтижелер мынаны көрсетеді: Тұрғындардың 33%-ы өздерін нашар сезінгенін немесе денсаулық жағдайы өте нашар екенін айтты. Тұрғындардың 70%-ы денсаулық жағдайының нашарлығы мен ядролық сынақтар арасындағы себептік байланысты нақты мойындады. (3) Респонденттердің 30%-дан астамында болған аурулар – артралгия/белдің төменгі бөлігінің ауруы/артрит, жоғары қан қысымы, жүрек ауруы және ас қорыту жүйесінің аурулары. (4) Респонденттердің 20%-дан астамында болған 1949 жылдан 1962 жылға дейінгі жедел радиациялық жарақаттар бас ауруы және жалпы әлсіздік болды [24].

Зерттеу жұмысында Абай облысы мен оның маңайында орналасқан сүт өндіретін шаруашылықтардың географиялық орналасуы мен сынақ аймағына қашықтығы ескерілді. Зерттелген нүктелерге келесі елді мекендер мен шаруашылықтар кірді: Аягөз ауданы (Қопа, Ақтоғай, Шыңқожа) шамамен 355км, Үржар ауданы (Үржар, Мақаншы, Жарбұлақ) 510 км, Абай ауданы (Саржал, Қарауыл, Медеу) 110-120км, Жаңа Семей ауданы (Кайнар, Абыралы және Ақбұлақ) 75км құрайды. Бұл нүктелер Семей ядролық сынақ полигонының әртүрлі радиациялық әсер аймақтарына орналасқан, сондай-ақ зерттелетін мал өнімдерінің радиациялық қауіпсіздігіне ықпал ету мүмкіндігі бағаланды. Әрбір шаруашылықтың полигонға қашықтығы (шамамен км) көрсетіліп, орналасу геокартасы мен сәулелік фонның айырмашылықтары салыстырмалы түрде талданды. Бұл тәсіл зерттеу нәтижелерінде алынған сүт өнімдерінің радиациялық көрсеткіштері мен санитариялық-гигиеналық көрсеткіштердің вариациясын түсіндіруге мүмкіндік берді [25].

Семей және оған іргелес аймақтар үшін басым жел бағыттары – *солтүстік (солтүстік-шығыс)* жаз маусымында және *оңтүстік (оңтүстік-шығыс)* қыста. Бұл жел бағыттары ауа массаларының қозғалысын және климаттық жағдайларды қалыптастыруда маңызды рөл атқарады [26].

Ғылыми жұмыстың **мақсаты**: Бұрынғы СЯСП-қа іргелес орналасқан радиациялық қауіпті аймақтарда орналасқан шаруашылықтардағы сиыр сүтінің сапасы мен қауіпсіздік шараларын қадағалау.

Алдымызға қойылған мақсатты орындау үшін келесі **міндеттер** алдық.

1. Бұрынғы СЯСП-қа іргелес орналасқан шаруашылықтардың радиациялық фонын анықтау.

2. Мүйізді ірі қара сүтінің органолептикалық, биохимиялық көрсеткіштері зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Аякөз, Үржар, Абай және Жаңасемей елді мекендерінің радиациялық фоны жекеле радиобелсенділігін анықтайтын RADIASCAN – 701A дозиметрімені РАМОН – 2 радиометрімен және РКС – 01 радиометр – дозиметрімен анықталды. Аякөз, Үржар, Абай және Жаңасемей елді мекендерінен әкелінген сиыр сүті радиобелсенді заттардың көлемін РКГ-АТ1320С гамма радиометр – спектрометр қондырғысымен анықталды. Сүт және сүт өнімдерінің сапасын бақылаудың негізі органолептикалық, физикалық-химиялық, санитариялық-гигиеналық және технологиялық бағалау әдістерімен анықталады [18]. «Эксперт Профи» сүт талдағышы және Клевер-2 сүт талдағышы қолданылды. Бұл талдағыштарда сүттің температурасы, майлылығы, сүттің құрғақ заттары, тығыздылығы, ақуызы, суы, лактоза және тұзы анықталды анықталды [19].

Оған қоса, келесі мемлекеттік стандарттар пайдаланылды: СТ РК 26754 – 85 «Сүт. Температураны өлшеу әдістері», СТ РК 28263-89 «Сиыр сүті. Иіс пен дәмді органолептикалық бағалау әдісі», СТ РК 3625-84 «Сүт және сүт өнімдері. Тығыздығын анықтау әдістері», СТ РК 13928-84 «Сүт және сүт өнімдері. Сынамаларды іріктеу және сынауға дайындау» және СТ РК 26809-86 «Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері, таңдау әдістері және талдауға сынамаларды дайындау», Сүт пен сүт өнімдерінің сапасына анықтау үшін жылдам – тез әдістері қолданылады [20].

Зерттеу нәтижелері. Аякөз ауданының Ақтоғай, Мамырсу, Шыңқожа және Аякөз қаласының және Үржар ауданының Мақаншы, Жарбұлақ, Үржар, Абай ауданының Саржал, Қарауыл, Медеу және Жаңасемей ауданының елді-мекендерінде радиобелсенді заттар бар екені анықталды.

Аякөз ауданының елді-мекендерінде ^{137}Cs радионуклидінің мөлшері 0.87 ден 12,6 Bg/kg құрады, Cs^{134} Ақтоғай кентінде, Шыңқожа ауылында 0.60-0,63 Bg/kg көрсетті, Қопа кентінде анықталмады. K^{40} -тың мөлшері Аягөз ауданының барлық елді мекендерінде ұшырасып, 29.3 ден 66,3 Bg/kg аралығында болса, Ra^{226} және Th^{232} Аягөз ауданы бойынша анықталмады. Үржар ауданының елді-мекендерінде Cs^{137} радионуклидінің мөлшері Мақаншы және Үржар ауылдық округтерінде 1.86-2.50 Bg/kg көрсетті, ал Үржар ауданы Жарбұлақ ауылдық округі аймағында табылмады, Cs^{134} Мақаншы және Жарбұлақ ауылдық округ аймағында 1.11 -1.73 Bg/kg, Үржар ауылдық округі анықталмады. K^{40} тың мөлшері Үржар ауданының барлық елді мекендерінде кездесті, 33.3 және 82,6 Bg/kg аралығында болса, Ra^{226} Үржар ауылдық округтерінде табылмады, Мақаншы, Жарбұлақ ауылдық округтерінде 3.41 және 7.85 Bg/kg көлемінде болды. Абай ауданы бойынша Cs^{137} 0.73 – 4.39 Bg/kg аралығында, Cs^{134} тек қана Медеу де 0.45 Bg/kg, ал керісінше Саржал ауылында K^{40} 0.32 Bg/kg құрады. Ra^{226} Қарауыл және Медеу елді-мекендерінде 0.71 – 0.72 Bg/kg көрсетті. Th^{232} Саржал ауылдық мекенінде 0.54 Bg/kg көрсетті. Жаңасемей ауданында Cs^{137} 2.06 – 4.96 Bg/kg аралығында, Cs^{134} тек қана Қайнар ауылында 0.41 Bg/kg көрсетсе, K^{40} 17.8 – 131 Bg/kg, Абыралы ауылында Ra^{226} 2.10, Th^{232} – 10.6 Bg/kg көрсетті (Кесте 1).

1 кесте – Сиыр сүтіндегі радиобелсенді заттар мөлшері

Елді -мекендер	№	Аймақ	Cs-137	Cs-134	K-40	Ra-226	Th-232
Аягөз ауданы	1	Қопа	0.87	0	66.3	-	
	2	Ақтоғай	12.6	0.60	31.0	-	
	3	Шыңқожа	1.12	0.63	29.3	-	-
Үржар ауданы	4	Үржар	1.86	0	33.5	-	
	5	Мақаншы	2.50	1.11	33.3	3.41	
	6	Жарбұлақ	0	1.73	82.6	7.85	-

1-кестенің жалғасы

Абай ауданы	7	Саржал	4.39	-	0.32	-	0.54
	8	Қарауыл	1.55	-	-	0.71	-
	9	Медеу	0.73	0.45	-	0.72	-
Жанасемей ауданы	10	Кайнар	2.06	0.41	17.8	-	-
	11	Абыралы	2.35	-	106	2.10	10.6
	12	Ақбұлақ	4.96	-	131	-	-

Сүттің ҚР СТ 1760-2008 мемлекеттік стандарты бойынша органолептикалық көрсеткіштері сыртқы түрін, түсін, консистенциясын, дәмін, иісін зерттеумен анықталады. Табиғи шикі сүт ақ немесе әлсіз сары түсті, тұнба немесе үлпектер болмауы тиіс. Сүттің дәмі өзіне тән жағымды, әлсіз тәттілеу, консистенциясы біркелкі болуға тиісті [20]. Аякөз ауданының Ақтоғай, Мамырсу, Шынғожа және Аякөз қаласының және Үржар ауданының Мақаншы, Жарбұлақ, Үржар, Абай ауданының Саржал, Қарауыл, Медеу және Жаңасемей ауданының елді-мекендерінен әкелінген 12 сүт сынамасын органолептикалық әдістермен зерттеу барысында төмендегідей көрсеткіштер алынды (Кесте 2).

2 кесте – Сүттің органолептикалық көрсеткіштері

Сынама №	Түсі	Иіс	Дәм	Консистенция
1	ақ, сәл сарылау	таза сүт иісі	дәмді	біркелкі, сұйық
2	ақ	жағымды	дәмді	біркелкі
3	ақ	ашыған иіс	қышқылдау	сұйықтау
4	ақшыл	таза, сүт иісі	дәмді	біркелкі, сұйық
5	ақ	қалыпты сүт иісі	дәмді	біркелкі, қоюлау
6	ақшыл	қалыпты сүт иісі	өзіне тән	сұйық, қалыпты
7	ақ, сәл сарылау	таза, жағымды	қалыпты	біркелкі, сұйық
8	ақ	таза сүт иісі	тәтті, жұмсақ	біркелкі, сұйық
9	ақ	қалыпты	қалыпты	біркелкі, сұйық
10	ақшыл сары	қышқыл иісі бар	қышқыл дәмі білінеді	сұйық
11	ақшыл сары	әлсіз бөгде иіс	қышқылтым	сұйық, су тәрізді
12	ақшыл сары	жағымды	дәмді	біркелкі, сұйық

Жалпы зерттеу барысында сүттің 60% мемлекеттік стандарт талаптарына сай жоғары сапалы екендігін байқатты, Сүттің 30 % құрайтын реттік саны 3 және 10 сынамаларда сүтте ашыған иіс және қышқыл дәм болса, реттік саны 11 сүтте әлсіз бөгде иіс(қышқыл), консистенциясы сұйықтау, сұйық болатыны анықталды.

3 кесте – «Эксперт Профи» құралымен сүт өнімдерінің нәтижесі

Сынама	Температура, °C	Майлылығы, %	СМҚЗ, %	Тығыздығы, г/см ³	Су, %	Ақуыз, %	Лактоза, %	Тұз, %
ФАО	19-21	3-6	8.1 төмен болмау керек	1.027-1.032	0	3.0-3.5	4,5-5,0	0,7-0,9
1	20	3,45	8,5	1.029,42	0,0	3,27	4,55	0,70
2	19	3,23	8.32	1.026.38	0.3	3,11	4,69	0,81
3	21	3,32	8.1	1.029.16	0	3,12	4,83	0,74
4	20	3,41	8.67	1.030.78	0	3,39	5,0	0,87
5	19	3,1	8.31	1.032.41	0	3,48	4,59	0,84
6	20	4.2	8.43	1.029,76	0	3,27	4.69	0.87
7	21	3.4	8.51	1.026,82	0	3,09	4.56	0,84
8	20	4.1	8.1	1.031,81	0	3,27	4.54	0,84
9	21	3.4	8.3	1.027,92	0	3,11	4.48	0,84
10	21	3,1	8,1	1,031,05	0	3,05	4,50	0,90
11	20	3,02	8,0	1,032,0	0	3,10	4,35	0,85
12	21	2,98	8,5	1,032,15	0	3,05	4,38	0,90

Зерттеу кезінде сүт температурасы 19 -21 °C шекті мөлшерден асу байқалмады. Майлылығы 11 сынамада нормадан төмен көрсеткіш көрсетті 2,98% көрсетті қалған сынамалар 3,0-4,2% аралығында болды. Зерттеу барысында 11 сынамада сүттің майсыз құрғақ заттары (СМҚЗ) деңгейі нормадан төмен көрсеткіш көрсетті. Бұған себеп сүтке сырттан су қосылса, майсыз құрғақ заттардың концентрациясы

азаяды сынамада судың мөлшері анықталмағандықтан мал азығының сапасы төмен болған жағдайда, сүттің құрамындағы ақуыз, лактоза сияқты құрғақ заттар азаюы мүмкін. Тығыздық бойынша 7-ші сынамада ауытқу байқалды, май тығыздықты азайтады немесе сүт дұрыс араластырылмаса немесе сақтау кезінде кремнің (майлы бөліктің) бөлінуі тығыздықты бұрмалауы мүмкін. Егер майлылық жоғары болса, сүттің жалпы тығыздығы төмендеуі мүмкін. Су мөлшері бойынша Ақтоғай ауданынан келген 2-ші сынама судың жалпы үлесі стандартпен салыстырғанда 0.3%-ға артқан. Бұл сүттің табиғи құрамындағы судың артуы немесе сырттан қосылған судың болуын білдіруі мүмкін. Сынамаларда ақуыз, лактоза, тұздың пайыздық мөлшері бойынша өзгерістер анықталмады.

Қорытынды. Қазақстандағы сүт өндірісі азық-түлік қауіпсіздігі мен әлеуметтік тұрақтылықты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаратын экономиканың стратегиялық салаларының бірі болып саналады. Соңғы жылдары мал басының артуы мен сүт өндірісінің өсу қарқыны байқалғанымен, өнім сапасы мен қауіпсіздігіне қатысты мәселелер, әсіресе Семей ядролық сынақ полигоны (СЯСП) маңындағы экологиялық қауіпті аймақтарда өзектілігін жоғалтқан жоқ [21, 34 б.].

Осы зерттеудің мақсаты – бұрынғы СЯСП-қа жақын орналасқан ауылдық аймақтардағы сиыр сүтінің сапасы мен радиациялық қауіпсіздігін бағалау болды. Аягөз, Үржар, Абай және Жаңасемей аудандарында радиациялық фон мен сүт үлгілеріндегі радионуклидтер мөлшері заманауи дозиметриялық құралдармен анықталды. Cs-137, Cs-134, K-40, Ra-226 және Th-232 сияқты радионуклидтер бірқатар елді мекендердің сүт өнімдерінде тіркелді, әсіресе Ақтоғай мен Абыралы сияқты аймақтарда олардың мөлшері салыстырмалы түрде жоғары болды. Бұл нәтижелер радионуклидтердің қоршаған ортада ұзақ сақталып, азық-түлік тізбегі арқылы адам ағзасына өту ықтималдығының жоғары екенін көрсетеді.

Органолептикалық талдаулар нәтижесінде алынған 12 сүт үлгісінің 60%-ы мемлекеттік стандарттарға сәйкес келсе, 30%-ында қышқыл иіс пен дәм, бөтен иістер секілді өзгерістер байқалды, яғни мемлекеттік стандарттар талабына сәйкес келмейді. Бұл сүттің радиациялық қауіпті аумақтан алынуымен, дұрыс сақталмауы немесе өңдеу кезіндегі гигиеналық талаптардың сақталмауымен байланысты болуы мүмкін. Физикалық-химиялық талдаулар бойынша, сүттің майлылығы, ақуызы, лактозасы мен құрғақ заттары көбіне рұқсат етілген шектерде болғанымен, кейбір үлгілерде нормадан ауытқулар тіркелді.

Зерттеу нәтижелері радионуклидтердің табиғи ортада сақталып, өсімдік және жануар тектес өнімдер арқылы адам ағзасына өту қаупін растайды. Радиоактивті ластану жануарлардың денсаулығына – иммундық жүйенің әлсіреуіне, репродуктивтік функциялардың бұзылуына және мутациялық өзгерістерге алып келуі мүмкін. Бұл, әсіресе балалар тәрізді осал топтардың денсаулығына ұзақ мерзімді қауіп төндіреді.

Қорытындылай келе, Қазақстанның сүт өнеркәсібінде жалпы жағымды даму динамикасы байқалғанымен, бұрынғы ядролық сынақ аумағына жақын орналасқан аймақтарда радиациялық және санитарлық-гигиеналық қауіптер сақталып отыр. Осыған байланысты сүт өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жүйелі радиологиялық бақылау, стандарттарға сай сапа менеджменті, ғылыми негізделген ветеринариялық және агроэкологиялық шаралар енгізілуі тиіс. Бұл қадамдар елдің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға және сүт өнеркәсібінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Алғыс. Осы жұмысты бірге атқарған әріптестерімізге алғыс айтамыз. Осы зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын AP23485629 «СЯСП-на іргелес орналасқан аумақтардан алынатын сиыр еті мен сүтінің сапасы мен қауіпсіздік жүйелерін қамтамасыз ету» ғылыми жобасы аясында орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Баймуканов, Д. Молочный бизнес. Высокая волатильность цен на молоко и на корма – ключевой фактор, влияющий на молочный бизнес [Электронный ресурс]. – URL: https://inbusiness.kz/ru/author_news/molochnyy-biznes?ysclid=mm0ry4ezai440935065 (дата обращения: 07.11.2025).
2. Кадралиева Б.Т. Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы в условиях Западно-Казахстанской области [Текст] / Б.Т. Кадралиева // Наука вчера, сегодня, завтра. – 2016. – №7 (29). – С. 70–75.
3. Мадиев Г.Р., Бекенова Г.Ы., Карымсакова Ж.К. Потенциал инновационного развития животноводства Казахстана [Текст] / Г.Р. Мадиев, Г.Ы. Бекенова, Ж.К. Карымсакова // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы XIX Международной научно-практической конференции, Прага, 26 декабря 2018 года / отв. ред. Н.В. Уварина. – Прага: World Press, 2019. – С. 74–78.
4. Папуша Н.В., Бермагамбетова Н.Н., Кубекова Б.Ж., Смаилова М.Н. Влияние возраста коров на показатели воспроизводительной способности и молочную продуктивность [Текст] / Н.В. Папуша, Н.Н. Бермагамбетова, Б.Ж. Кубекова, М.Н. Смаилова // Университетский научный журнал КГУ им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» – 2022. – (3). – С 142–148.
5. Манапова Д.А., Алимжанова Л.В., Бостанова С.К. Экстерьер и молочная продуктивность коров голштинской породы разных генераций в ТОО «Молочная ферма «Айна»» [Текст] / Д.А.

Манапова, Л.В. Алимжанова, С.К. Бостанова // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2021. – № 1 (108). – С. 71–81.

6. **Итоги развития сферы сельского хозяйства за 2021 год и планы на предстоящий период** [Электронный ресурс]. – URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-plany-na-predstoyashchiy-period-22422> (дата обращения: 10.10.2025).

7. **Казахстану нужна стратегия развития молочного фермерства** [Электронный ресурс]. – URL: <https://ism.kz/moloko> (дата обращения: 11.10.2025).

8. **Bulkhairova Zh.S., Saimagambetova G.A., Kizimbayeva A., Kadyrova G.M., Abdiyeva S.R. The Situation of Food Security in Kazakhstan** [Text] / Zh.S. Bulkhairova, G.A. Saimagambetova, A. Kizimbayeva, G.M. Kadyrova, S.R. Abdiyeva // Space and Culture. – India. – 2019. – Vol. 7, No. 1. – P. 194–205.

9. **Belgibayeva, A. Evaluation of dairy producers' contribution to providing food security** [Text] // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. – 2021. – P. 182–190. – DOI: 10.15405/epsbs.2021.07.22.

10. **Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 июля 2018 года № 423. Об утверждении Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы** [Электронный ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (дата обращения: 11.10.2025).

11. **Becker Ch., Hill J.T., Muratov S. Brighter than a Million Suns: Contemporary Health Consequences of Atomic Testing in the Semipalatinsk Nuclear Polygon** [Text] / Ch. Becker, J.T. Hill, S. Muratov // Working Paper. – No. 70. – 2022. – P. 71.

12. **Santhanabharathi B., Pradhoshini K.P., Ahmed M.S., Priyadharshini M., Parveen M.H.S., Alam L., Rahman I.M.M., Duong V.H., War M.U.D., Musthafa M.S. Source, Fate and Transfer of Primordial Radionuclides as Potential Contaminants in Environmental Matrices of High and Low Background Radiation Areas – a Critical Review** [Text] / B. Santhanabharathi, K.P. Pradhoshini, M.S. Ahmed, M. Priyadharshini, M.H.S. Parveen, L. Alam, I.M.M. Rahman, V.H. Duong, M.U.D. War, M.S. Musthafa // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. – 2023. – Vol. 105, No. 4. – P. 954–980. – <https://doi.org/10.1080/03067319.2023.2277891>.

13. **Howard B. Environmental Pathways of Radionuclides to Animal Products in Different Farming and Harvesting Systems** [Text] / B. Howard // In: Naletoski I., Luckins A.G., Viljoen G. (eds.) Nuclear and Radiological Emergencies in Animal Production Systems, Preparedness, Response and Recovery. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2021. – P. 53–105. – https://doi.org/10.1007/978-3-662-63021-1_5.

14. **Концепции продовольственной безопасности с учетом их отношений к проблемам, связанным с урбанизацией городов. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО)** [Электронный ресурс]. – URL: <https://openknowledge.fao.org/items/efa74a01-6c79-4d71-a688-236e06fe0f98> (дата обращения: 12.10.2025).

15. **Об утверждении Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы** [Электронный ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (дата обращения: 12.10.2025).

16. **Воронов Д.С. Оценка и анализ конкурентоспособности предприятий** [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cfin.ru> (дата обращения: 06.11.2025).

17. **Abzhaliyeva A., Boranbayeva T., Uzyntleuova A., Zarkhanova A., Junisbayeva S. Radiological safety of animal products** [Text] / A. Abzhaliyeva, T. Boranbayeva, A. Uzyntleuova, A. Zarkhanova, S. Junisbayeva // Scifood. – 2025. – Vol. 19, No. 1. – P. 224–236. – DOI: 10.5219/scifood.19.

18. **Tokayev K.K. President Kassym-Jomart Tokayev's annual State of the Nation Address “The unity of the people and systemic reforms are a solid foundation for the country's prosperity”**. [Electronic resource]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa-abudhabi/press/media/details/17057?lang=en> (date of access: 07.11.2025).

19. **БМКТ пайдалану жөніндегі Нұсқаулық. 414151.012-01. RE Сүт анализаторы «Клевер-2»: пайдалану жөніндегі Нұсқаулық** [Текст] / ЖШС «Ғылыми-өндірістік кәсіпорын Биомер». – Новосибирск, 2010. – 52 б.

20. **СТ РК 1760-2019 «Молоко коровье. Технические условия»** [Текст] // Комитет технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан. – Нур-Султан, 2019. – Введен в действие с 01.07.2020. – Официальное издание.

21. **Дюсембаев С.Т., Серикова А.Т., Иминова Д.Е. Содержание радиоактивных веществ в пробах окружающей среды и продуктах животноводства** [Текст] / С.Т. Дюсембаев, А.Т. Серикова, Д.Е. Иминова // Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2014. – С. 20–35.

22. **Смагулова Г.М., Шотбакова Л.К., Стамбулов С.Б., Оразбекова Г.Б. Семей және Батыс Қазақстандағы ядролық полигон сынақтарының тарихы және салдары: салыстырмалы талдау** [Текст] // Вестник Карагандинского университета. – 2024. – № 1–2. – С. 204–211. – DOI: 10.31489/2024NPh3/204-211.

23. Gordeev K., Vasilenko I., Lebedev A., Bouville A., Luckyanov N., Simon S.L., Stepanov Y., Shinkarev S., Anspaugh L. **Fallout from nuclear tests: dosimetry in Kazakhstan** [Text] // *Radiation and Environmental Biophysics*. – 2002. – Vol. 41. – P. 61–67.

24. Kawano N., Hirabayashi K., Matsuo M., Taooka Y., Hiraoka T., Apsalikov K.N., Moldagaliev T., Hoshi M. **Human suffering effects of nuclear tests at Semipalatinsk, Kazakhstan: established on the basis of questionnaire surveys** [Text] // *Journal of Radiation Research*. – 2006. – Vol. 47. – Suppl. – P. 1–3

25. **Distance and transport route between Semey and the Semipalatinsk Test Site** [Electronic resource] // Rome2Rio. – URL: <https://www.rome2rio.com> (date of access: 02.02.2026).

26. **Average weather in Semey, Kazakhstan year round** [Electronic resource] // WeatherSpark. – URL: <https://weatherspark.com/y/110301/Average-Weather-in-Semey-Kazakhstan-Year-Round> (date of access: 02.02.2026)

27. Дюсембаев С. Т., Серикова А. Т., Окусханова Э. К. и др. **Пищевая ценность говядины в условиях СИЯП** [Текст] / С. Т. Дюсембаев, А. Т. Серикова, Э. К. Окусханова и др. // *Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана: современное состояние и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции*. – Семей, 2013. – С. 125–130.

REFERENCES:

1. Baimukanov D. **Molochny'j biznes. Vy'sokaya volatil'nost' cen na moloko i na korma — klyuchevoj faktor, vliyayushhij na molochny'j biznes** [Dairy business. High volatility of milk and feed prices as a key factor influencing the dairy industry]. Available at: https://inbusiness.kz/ru/author_news/molochnyy-biznes?ysclid=mm0ry4ezai440935065 (accessed 07 November 2025). (In Russian)

2. Kadralieva B.T. **Harakteristika molochnoj produktivnosti korov golshtinskoj porody' v usloviyah Zapadno-Kazahstanskoj oblasti** [Characteristics of milk productivity of Holstein cows in the conditions of the West Kazakhstan region]. *Nauka vchera, segodnya, zavtra*, 2016, no. 7 (29), pp. 70–75. (In Russian)

3. Madiev G.R., Bekenova G.Y., Karymsakova Zh.K. **Potencial innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva Kazahstana** [Potential of innovative development of animal husbandry in Kazakhstan]. *Problemy' e'konomiki, organizacii i upravleniya v Rossii i mire: materialy' XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, December 26, 2018, Praga, World Press, 2019, pp. 74–78. (In Russian)

4. Papusha N.V., Bermagambetova N.N., Kubekova B.Zh., Smailova M.N. **Vliyanie vozrasta korov na pokazateli vosproizvoditel'noj sposobnosti i molochnuyu produktivnost'** [Influence of cows' age on reproductive performance indicators and milk productivity]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2022, no. 3, pp. 142–148. (In Russian)

5. Manapova D.A., Alimzhanova L.V., Bostanova S.K. **E'kster'er i molochnaya produktivnost' korov golshtinskoj porody' razny'h generacij v TOO «Molochnaya ferma «Ajna»»** [Exterior and milk productivity of Holstein cows of different generations in LLP “Aina Dairy Farm”]. *Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S. Seifullina*, 2021, no. 1 (108), pp. 71–81. (In Russian)

6. **Itogi razvitiya sfery' sel'skogo hozyajstva za 2021 god i plany' na predstoyashhij period** [Results of agricultural sector development in 2021 and plans for the upcoming period]. Available at: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/itogi-razvitiya-sfery-selskogo-hozyaystva-za-2021-god-i-plany-na-predstoyashchiy-period-22422> (accessed 10 October 2025). (In Russian)

7. **Kazahstanu nuzhna strategiya razvitiya molochnogo fermerstva** [Kazakhstan needs a strategy for the development of dairy farming]. Available at: <https://ism.kz/moloko> (accessed 11 October 2025). (In Russian)

8. Bulkhairova Zh.S., Saimagambetova G.A., Kizimbayeva A., Kadyrova G.M., Abdiyeva S.R. **The Situation of Food Security in Kazakhstan**. *Space and Culture*, 2019, vol. 7, no. 1, pp. 194–205.

9. Belgibayeva A. **Evaluation of dairy producers' contribution to providing food security**. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2021, pp. 182–190. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.07.22>.

10. **Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 12 iyulya 2018 goda № 423. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoj programmy' razvitiya agropromy'shlennogo kompleksa Respubliki Kazahstan na 2017–2021 gody'** [Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated July 12, 2018 No. 423. On approval of the State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (accessed 11 October 2025). (In Russian)

11. Becker Ch., Hill J.T., Muratov S. **Brighter than a Million Suns: Contemporary Health Consequences of Atomic Testing in the Semipalatinsk Nuclear Polygon**. *Working Paper*, no. 70, 2022, 71 p.

12. Santhanabharathi B., Pradhoshini K.P., Ahmed M.S., et al. **Source, Fate and Transfer of Primordial Radionuclides as Potential Contaminants in Environmental Matrices of High and Low Background Radiation Areas – a Critical Review**. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 2023, vol. 105, no. 4, pp. 954–980. <https://doi.org/10.1080/03067319.2023.2277891>.

13. Howard B. **Environmental Pathways of Radionuclides to Animal Products in Different Farming and Harvesting Systems**. *Nuclear and Radiological Emergencies in Animal Production Systems*,

Preparedness, Response and Recovery. Berlin, Heidelberg, Springer, 2021, pp. 53–105. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63021-1_5.

14. **Konceptii prodoovol'stvennoj bezopasnosti s uchetom ih otnoshenij k problemam, svyazanym s urbanizaciej gorodov. Prodoovol'stvennaya i sel'skohozyajstvennaya organizaciya OON (FAO)** [Concepts of food security considering their relation to urbanization problems. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)]. Available at: <https://openknowledge.fao.org/items/efa74a01-6c79-4d71-a688-236e06fe0f98> (accessed 12 October 2025). (In Russian)

15. **Ob utverzhdenii Gosudarstvennoj programmy' razvitiya agropromy'shlennogo kompleksa Respubliki Kazahstan na 2017–2021 gody'** [On approval of the State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> (accessed 12 October 2025). (In Russian)

16. **Voronov D.S. Ocenka i analiz konkurentosposobnosti predpriyatij** [Assessment and analysis of enterprise competitiveness]. Available at: <https://www.cfin.ru> (accessed 06 November 2025). (In Russian)

17. **Abzhaliyeva A., Boranbayeva T., Uzyntleuova A., Zarkhanova A., Junisbayeva S. Radiological safety of animal products.** *SciFood*, 2025, vol. 19, no. 1, pp. 224–236. <https://doi.org/10.5219/sciFood.19>

18. **Tokayev K.K. President Kassym-Jomart Tokayev's annual State of the Nation Address “The unity of the people and systemic reforms are a solid foundation for the country's prosperity”.** Available at: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa-abudhabi/press/media/details/17057?lang=en> (accessed 07 November 2025)

19. **BMKT paidalanu zhonindegi Nuskalyk. 414151.012-01. RE Sut analizatory «Klever-2»:** **paidalanu zhonindegi Nuskalyk** [Instruction manual for milk analyzer "Klever-2"]. Novosibirsk, Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie Biomer LLP, 2010. 52 p. (In Kazakh)

20. **ST RK 1760-2019 «Moloko korov'e. Tehnicheskie usloviya»** [Cow milk. Technical specifications]. Komitet tehnikeskogo regulirovaniya i metrologii Ministerstva trgovli i integracii Respubliki Kazahstan, Nur-Sultan, 2019, introduced on 01.07.2020. (In Russian)

21. **Dyusembaev S.T., Serikova A.T., Iminova D.E. Soderzhanie radioaktivny'h veshhestv v probah okruzhayushhej sredy' i produktah zhivotnovodstva** [Content of radioactive substances in environmental samples and livestock products]. *Sbornik statej po materialam XVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, Ufa, 2014, pp. 20–35. (In Russian)

22. **Smagulova G.M., Shotbakova L.K., Stambulov S.B., Orazbekova G.B. Semej zhane Batys Kazakstandagy yadrolyk poligon synaktarynyn tarihy zhane saldary: salystyrmaly taldaу** [History and consequences of nuclear test site trials in Semey and Western Kazakhstan: comparative analysis]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta*, 2024, no. 1–2, pp. 204–211. DOI: 10.31489/2024HPh3/204-211. (In Kazakh)

23. **Gordeev K., Vasilenko I., Lebedev A., et al. Fallout from nuclear tests: dosimetry in Kazakhstan.** *Radiation and Environmental Biophysics*, 2002, vol. 41, pp. 61–67.

24. **Kawano N., Hirabayashi K., Matsuo M., et al. Human suffering effects of nuclear tests at Semipalatinsk, Kazakhstan: established on the basis of questionnaire surveys.** *Journal of Radiation Research*, 2006, vol. 47, suppl., pp. 1–3.

25. **Distance and transport route between Semey and the Semipalatinsk Test Site.** Available at: <https://www.rome2rio.com> (accessed 02 February 2026).

26. **Average weather in Semey, Kazakhstan year round.** Available at: <https://weatherspark.com/y/110301/Average-Weather-in-Semey-Kazakhstan-Year-Round> (accessed 02 February 2026).

27. **Dyusembaev S.T., Serikova A.T., Okuskhanova E.K. et al. Pishhevaya cennost' govyadiny' v usloviyah SIYaP** [Nutritional value of beef under the conditions of the Semipalatinsk test site]. *Pishhevaya i pererabatyvayushhaya promy'shlennost' Kazakhstana: sovremennoe sostoyanie i perspektivy' razvitiya: materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, Semey, 2013, pp. 125–130. (In Russian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Амиргалина Жадыра Кубайдоллаевна* – ветеринария кафедрасының PhD докторанты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 071412, Семей қ., Глинка көш. 20А, тел.: 87782576440, e-mail: amirgalinaz@mail.ru.

Дюсембаев Серғазы Тұрлыбекович – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 071402, Семей қ., Б.Жамақеев көш. 152-2, тел.: 87059144510, e-mail: sergazi_d@mail.ru.

Абдыкаримова Шынар Абдымаликовна – ветеринария кафедрасының PhD докторанты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 071412, Семей қ., Глинка көш. 20А, тел.: 87056017544, e-mail: a.shynara_list.ru.

Серикова Айнұр Темешовна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ветеринария» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 071402, Семей қ., Б.Жамақеев көш. 152-2, тел.: 87081660148, e-mail: aiser_71@mail.ru.

Амиргалина Жадыра Кубайдоллаевна* – PhD докторант кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», Республика Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87782576440, e-mail: amirgalinaz@mail.ru.

Дюсембаев Сергазы Турлыбекович – доктор ветеринарных наук, профессор, НАО «Шәкәрім университет», Республика Казахстан, 071402, г. Семей, ул. Б.Жамакаева 152-2, тел.: 87059144510, e-mail: sergazi_d@mail.ru.

Абдыкаримова Шынар Абдымаликовна – PhD докторант кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», Республика Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87056017544, e-mail: a.shynara_list.ru.

Серикова Айнур Темешовна – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарии, НАО «Шәкәрім университет», Республика Казахстан, 071402, г. Семей, ул. Б.Жамакаева 152-2, тел.: 87081660148, e-mail: aiser_71@mail.ru.

Amirgalina Zhadyra Kubaidollayevna* – PhD student of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 071412, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87782576440, e-mail: amirgalinaz@mail.ru.

Dyusseimbayev Sergazy Turlybekovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 071402, Semey, 152-2 B.Zhamakayev Str., tel.: 87059144510, e-mail: sergazi_d@mail.ru.

Abdykarimova Shynar Abdymalikovna – PhD student of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan, 071412, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87056017544, e-mail: a.shynara_list.ru.

Serikova Ainur Temeshovna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of veterinary, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 071402, Semey, 152-2 B.Zhamakayev Str., tel.: 87081660148, e-mail: aiser_71@mail.ru.

XFTAP 68.41.49

ӨОЖ 636.22/.28:575.17

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611014>

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ПАНФИЛОВ АУДАНЫНДАҒЫ СҮТ ФЕРМАСЫНДА СИЫРЛАРДА ГИНЕКОЛОГИЯЛЫҚ ПАТОЛОГИЯЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЕМДЕУ НОБАЙЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Джунусова Р.Ж.* – техника ғылымдарының магистрі, «Клиникалық пәндер» кафедрасының докторанты, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Pareek Ch.S. – ветеринария ғылымдарының докторы, «Биология және Ветеринария» факультетінің профессоры, Н.Коперник атындағы университеті, Торунь қ., Польша Республикасы.

Койбағаров К.У. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Усенбеков Е.С. – биология ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Мақала авторлары Алматы облысы Панфилов ауданы сүт фермасындағы симментал тұқымды сиырлардың гинекологиялық патологияларының таралуын зерттеген. Сиырлардағы гинекологиялық тексеру нәтижелері бойынша көбею жүйесі мүшелерінің патологиясының жиілігі: жіті эндометрит – 8,66%, созылмалы эндометрит – 11,81%, жатырдың субинволюциясы – 4,72%, жұмыртқалықтың күлдіреуігі және гипофункциясы – 5,51%, анэструс -7,08% көрсетті. 2024 жылдың қазан айынан бастап 2025 жылдың маусым айына дейінгі аралықта 2-5 лактациялық кезеңдегі барлығы 127 бас сиыр тексеріліп, оның 48 басында гинекологиялық аурулар (37,78%) анықталды. Сиырлардағы гинекологиялық аурулар келесі әдістер арқылы диагностикаланды: ректалдық зерттеу, қынаптық тексеру, ультрадыбыстық сканерлеу, ауру тарихын жинау, қолдан ұрықтандыру журналдарын талдау. Осы сүт фермасында қолданылатын гинекологиялық патологияларды емдеудің екі әдісі бағаланды. Емдеу тұжырымдамасы бойынша сиырлардың жатырындағы қабыну процестерінің алдын алуға көбірек бағытталды, емдеу нобайына келесі ветеринарлық препараттарды: утеротон, дексаметазон, ниокситил форте, окситоцин, эстрофан, дәрілік заттардың мөлшері және инъекциялар арасындағы мерзімдер оңтайландырылған. Екінші емдеу нобайы лексофлонды жеті күн бойы күнделікті енгізуді қамтыды, қалған препараттар тұрақты аралықпен енгізілді.

Біздің бақылау нәтижеміз емдеудің тиімділігі мен қалпына келтіру уақытына бағытталып, екінші емдеу нобайымен жақсарғанын көрсетеді.

Түйінді сөздер: жіті эндометрит, жатырдың субинволюциясы, УДЗ диагностикасы, эстрофан, антибиотикотерапия.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ У КОРОВ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ ПАНФИЛОВСКОГО РАЙОНА АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ

Джунусова Р.Ж.* – магистр технических наук, PhD докторант кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Parcek Ch.S. – PhD доктор, профессор, факультета биологии и ветеринарии, Университет имени Н. Коперника, г. Торунь, Республика Польша.

Койбагаров К.У. – кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Усенбеков Е.С. – кандидат биологических наук, профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Авторами статьи была изучена распространенность гинекологических патологий у коров симментальской породы в условиях молочной фермы Панфиловского района Алматинской области. По результатам гинекологической диспансеризации частота патологий органов воспроизводства у коров составила: острый эндометрит – 8,66%, хронический эндометрит – 11,81%, субинволюция матки – 4,72%, гипофункция яичника и киста яичников – 5,51%, анэструс – 7,08%. За период с октября 2024 года по июнь 2025 года были всего проверены 127 коров, которые находились на 2-5 лактации и из них у 48 коров выявлены гинекологические заболевания (37,78%). Диагностика гинекологических заболеваний у коров проводилась методами: ректальная диагностика, вагинальное исследование, УЗИ сканирование репродуктивных органов, сбор анамнеза, анализ информации журналов искусственного осеменения. Дана оценка двум способам лечения гинекологических патологий, которые используются на данной молочной ферме. Концепция терапии коров, согласно первой схеме, направлена больше на профилактику воспалительных процессов в матке коровы, схема лечения включает следующие ветеринарные препараты: утеротон, дексаметазон, ниокситил форте, окситоцин, эстрофан, оптимизирована дозировка препаратов и интервалы между инъекциями. Вторая схема лечения включает ежедневное введение препарата лексофлон в течение семи дней, остальные препараты используются с определенным интервалом. Результаты наших наблюдений свидетельствуют, что эффективность лечения и сроки наступления выздоровления коров были лучше при использовании второй схемы лечения.

Ключевые слова: острый эндометрит, субинволюция матки, УЗИ диагностика, эстрофан, антибиотикотерапия.

PREVALENCE OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGIES IN COWS ON A DAIRY FARM IN THE PANFILOV DISTRICT OF THE ALMATY REGION AND THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT PLANS

Dzhunussova R.Zh.* – Master of Technical Sciences, PhD student of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Parcek Ch.S. – Prof. dr hab., Professor of the Faculty of biology and veterinary, Nicolaus Copernicus University, Toruń, Republic of Poland.

Koibagarov K.U. – Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Ussenbekov Ye.S. – Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

The authors of the article studied the prevalence of gynecological pathologies in Simmental cows on a dairy farm in the Panfilov district of the Almaty region. According to the results of gynecological medical examinations, the frequency of reproductive organ pathologies in cows was as follows: acute endometritis – 8.66%, chronic endometritis – 11.81%, subinvolution of the uterus – 4.72%, ovarian hypofunction and ovarian cysts – 5.51%, anestrus – 7.08%. From October 2024 to June 2025, a total of 127 cows in their 2nd to 5th lactations were examined, of which 48 cows (37,78%) were diagnosed with gynecological diseases. Gynecological diseases in cows were diagnosed using rectal diagnostics, vaginal examinations, ultrasound scanning of the reproductive organs, medical history collection, and analysis of artificial insemination logs. Two treatment methods for gynecological pathologies used on this dairy farm were evaluated. The first treatment plan focuses on preventing uterine inflammation. It includes the following veterinary medications: Uteroton,

Dexamethasone, Nioxtylum forte, Oxytocin, and Estrofan. The dosage and intervals between injections are optimized. The second treatment plan includes daily administration of Lexoflon for seven days, with the remaining medications administered at specific intervals. Our observational analysis shows that treatment efficacy and recovery times were improved with the second treatment plan.

Key words: acute endometritis, uterine subinvolution, ultrasound diagnostics, Estrofan, antibiotic therapy.

Кіріспе. Сиырларда эндометритті емдеу үшін гормоналды және антибиотиктік терапия кең таралған әдістер болып табылады. Простагландиндердің әсерінен жатырдың босаңсуының алдын алып, жатырдың жиырылуын ынталандырып, жатырдағы экссудаттың сыртқа шығуын қамтамасыз етеді. Олар жатырдың қалдық ұлпаларын сыртқа шығарып, бактериялардың резервуары болуын жояды. Сондай-ақ репродуктивті үрдістерді синхрондауға және фертилікті жақсартуға көмектеседі [1,6.3]. Окситоцин гормоны жатырдың жиырылуын қамтамасыз етіп, простагландиндермен бірге жатырдағы экссудаттардың сыртқы шығуына көмектеседі. Дегенмен, гормоналды препараттарды өте сақтықпен қолдану керек, шамадан тыс пайдалану жатырдың қабынуларын тудыруы мүмкін [2,6.108]. Егер эндометритті бактериялар тудыратын болса, оның емі антибиотиктер болып табылады. Антибиотикті таңдау ауру қоздырғышына және жергілікті антибиотикке төзімділігіне байланысты. Жатыр-шілік антибиотиктерге (пенициллин, цефалоспорины және тетрациклины) жиірек, нақты бактериялар тудыратын инфекциялық аурулар кезінде қолданылады. Осындай емдеу шаралары бактериялар санын азайтуға және қабынуға қарсы, жатыр қызметін қалпына келтіру үшін қолданылады. Дегенмен, антибиотиктерді шамадан тыс қолдану микробқа қарсы төзімділікпен, емдеу қиындықтары туралы алаңдатушылық тудырады [3,6.634]. Сиырларда туғаннан кейінгі патологиялардың алдын алу үшін авторлар зерттеудегі сиырларды екі топқа бөліп, оларға келесі препараттарды қолданған: декстроза жатыр-шілік препаратын емдеудің 3-ші күнінен бастап 7-ші күніне дейін әрбір 24-сағат сайын 3 күн енгізген. Сонымен қатар, балау мақсатында, жатырдан бөлінген экссудатты емдеудің соңғы күнінде бактериологиялық зерттеуге жіберілген [4, 6.2].

Зерттеулерге сәйкес жіті және созылмалы эндометритті тек антибиотиктермен емдеу жақсы нәтиже бермейтіні анықталған, сондықтан метритті толық емдеу үшін кешенді ем жүргізу қажет [5, 6.7345]. Жалпы метрит туғаннан кейінгі бірінші аптаның ішінде пайда болатын ауру. Ол жатырда *Fusobacterium*, *Bacteroides* и *Porphyromonas* бактерияларының патогендік әсерінен туындайды [6, 6.1]. Келесі зерттеу жұмыстарында *Fusobacterium* тобындағы бактериялар жатырдың кілегейлі қабығын зақымдап, классикалық метриттің симптомдарын тудырып, гинекологиялық патологияларға әкеліп соқтыратыны дәлелденген [7, 6.2].

Туғаннан кейінгі жіті эндометритті емдеуге жатыр-шілік препараттар, соның ішінде антибиотиктер жақсы нәтиже береді. Қазіргі таңда антибиотиктердің түрлері көбейген. Зерттеулерге сәйкес эндометритті емдеуге цефтиофур антибиотигін қолданған тиімді, ол препарат сүтте өзінің қалдықтарын қалдырмайды. Сондықтан емдеу уақытында цефтиофур салынған малдардың сүтін тоқтаусыз пайдалана беруге болады. Цефтиофурмен емдеу өте тез (2 күн), ол препарат жатырдағы микробтарға, әсіресе *Fusobacterium necrophorum*-ға жылдам әсер етеді [8,6.6649]. Дегенмен тек антибиотиктермен емдеу жеткіліксіз, жатырдың инволюциясы қалпына келгеніне қарамастан қабыну үрдісі жалғаса беруі ықтимал. Сондықтан эндометрит пен метриттен антибиотиктермен емдеуден кейін бір айдан кейін қайта тексеру жүргізу қажет. Қынаптық зерттеуді арнайы *Metrichesk* құралының көмегімен жүргізілген. Медикаментозды емдеумен қатар азықтың құнарлығымен, азықтандыруды реттеп, қоражайдың құрғақтығы, емдеу кезінде малдардың бос жүруі де қамтамасыз етіледі [9, 6.2056].

Голштейн тұқымды сиырларда эндометриттің клиникалық белгілері жиі туғаннан кейінгі 7-10 күн аралығында байқалады. Олардың кейбіреулерінде сарпайынан қызыл-күрең түсті экссудат байқалса, кейбіреулерінде экссудат жағымсыз иіспен болады. Осы сиырлардан алынған бөліндіні зерттеуге жіберіп, ауырған малдарды бөліп алып, оларға повидон-йодымен жатыр-шілік дезинфекция жасалған [10,6.1]. Ғылыми тәжірибелік зерттеуге қарағанда гинекологиялық патологиялар олардың ішінде ең жиі кездесетіні жатыр патологиясы – 50,0%, клиникалық эндометрит – 30,0%, субклиникалық эндометрит – 13,0%, жатырдың субинволюциясы – 12,0%. Бірінші ұрықтандырудан кейін сиырлардың 20,0%-ға дейін буаз болады, кейінгі ұрықтандыру кезеңдерінде ұрықтану шамамен 2 есе төмендеп кеткен. Бүгінгі таңда бедеулік мал шаруашылығына үлкен экономикалық зиян келтіруде [11,6.25]. Ветеринариядағы патогенетикалық терапия әдістерінің бірі – әсіресе жіті патологиялық үрдістерде новокаинді тежеулерді қолдану. Мысалы, авторлар сиырлардағы жіті туғаннан кейінгі эндометритте новокаинді қолданудың жоғары емдік тиімділігін анықтаған. Жіті эндометритпен ауыратын сиырларды емдеу нобайына келесі дәрілер енген: 100 г тетрациклин, 3 мл чемерица тұнбасы, 3 мл АСД 3 препараты, 300 мл глицерин, 100 мл тетравит, 600 мл тазартылған су. Дайындалған қоспаны жіті эндометритке жылы күйінде енгізген. Осы нұсқаға сәйкес, аталған препараттардан басқа, В.В. Мосин әдісі бойынша новокаинді тежеу жасап, патогенетикалық терапия ретінде 48-72 сағат аралықпен екі рет қолданған. Емдеудің ұзақтығы 5-7 күнге созылған, нәтижесінде 10-12 күндері сиырлардың сауығуы байқалған [12, 6.74].

Шаруашылықта төлдегеннен кейінгі жіті эндометриттің клиникалық белгілері бар сиырларға арналған кешенді нобайлардың тиімділігі жоғары емес, жатырдың созылмалы қабынуы бар табындағы

жануарлардың саны көбеюде, бұл жатыр бездерінің морфологиялық құрылымдарының елеулі бұзылуына байланысты олардың репродуктивті қызметін қалпына келтіру мүмкіндігін күрт шектейді. Созылмалы катаральді-іріңді эндометритпен ауыратын сиырларда қан сарысуының иммунобиохимиялық көрсеткіштері клиникалық сау малдармен және озон мен озонидтерді қосу арқылы кешенді терапия әсерінен осы көрсеткіштердің өзгеруін зерттеген. Бақылау топтарына туғаннан кейінгі 60 күнге дейінгі сиырларды таңдап алып, С.Г.Исаев әдісі бойынша 3 бақылау тобындағы сиырларға 48 сағаттық аралықта 1%-тік 100,0 мл новокаиндік тежеулер жасап, бұлшық етке синэстрол егіп, ректальді массаж жасаған кезде қынапта экссудат пайда болған. 2,0 мл 2%-тік синэстрол ертіндісін 2 реттен, 10,0 мл 10%-тік АСД-2 ертіндісін тетравитпен бірге 1 реттен 7 күн бойында және сары дененің қызметін жақсарту үшін 2,0 мл магэстрофан 1 рет салынған. Сонымен қатар полистерилді пипеткамен жатыр ішіне 15-20 мл 24 сағат аралығында озондалған балық майын және озондалған натрий хлорид ертіндісінен 2-2,5 мг озонмен 1000,0 мл көлемінде 48 сағат аралықта енгізген. Екінші бақылау тобындағы сиырларға жатыр ішіне 15-20 мл 1%-тік диоксидин ертіндісін және 48 сағат аралығында енгізген, сонымен бірге сиырларға 40%-тік глюкоза ертіндісін көлемі 200,0 мл 3 реттен күре тамырға жіберген. Емдеу нәтижелерін биохимиялық талдау арқылы анықтап, озонмен емдеу нобайының нәтижелі екенін дәлелдеген [13, 6.43]. Бірінші тәжірибелік топтағы сиырлардағы эндометритті емдеу үшін магэстрофанды 5 мл бұлшық етке енгізу, екі рет, жатыр ішілік эндометрамаг 60 мл, үш рет, цефтимаг 5 мл, бұлшықетке, 5 күн бойы, аквитин 10 мл тері астына, бір рет, миксоферон 2 мл, бұлшық етке, үш рет енгізілген. Екінші тәжірибелік топта емдеу басқаша жүргізілен: эндометрамагты 60 мл бір рет жатыр ішілік енгізу және кейіннен жатырдың ректальді массажымен 60 мл каротилді енгізу (үш рет), цефтонит 10 мл тері асты және 4 күн бойы утеротон 10 мл бұлшық етке, сурфагон 10 мл бұлшық етке, екі рет эстрофан 2 мл бұлшық етке бір рет. Емдеу тәсілдерінің тиімділігін зерттеу нәтижесінде 1 топта емдеу нобайының ұзақтығы 20 ± 3 күн, 2 топта 23 ± 3 күн екені анықталған [14, 6.49].

Акушерлік-гинекологиялық ауруларды тиімсіз әдістермен емдеген жағдайда сиырлар эндометритке шалдығып, сауығу мерзімі ұзаққа созылу салдарынан жатырда морфологиялық және функциональдық өзгерістер пайда болып, эндометрит созылмалы түріне ауысып, сиырлар бедеулікке ұшырайды. Акушерлік-гинекологиялық патологиялар көп жағдайда жоғары өнімді жануарларда кездеседі және оның себептері: азықтандырудың бұзылуы, күтіп-бағу, қора жайлардың ветеринарлық гигиеналық талаптарға сай болмауына сонымен қатар, пайдалану технологиясының өрескел бұзылуы және гиподинамия, серуеннің аздығы сиырларда акушерлік-гинекологиялық патологиялардың туындауына көп жағдайда себепші болады [15, 6.205]. Статистикалық мәліметтерді талдау бойынша голштин-фриз тұқымының сиырлары жиі туғаннан кейінгі кезеңде іріңді катаральді эндометритпен ауырады. Олардың анатомиялық ерекшеліктерге байланысты, дәлірек айтқанда, жамбас қуысының тар болуы, туу процесін қиындатады. Бұл жағдай сиырлардың осы тұқымында жиі кездесетін құбылыс екендігін көрсетеді. Осы жағдай бейімділік факторларына, дәрумендердің жетіспеушілігінде, жүйелі серуендеудің болмауында, организмнің жалпы резистенттілігінің төмендеуінде, төлдейтін қоралар мен жануарларды ұстайтын қоражайларда ветеринариялық-санитарлық ережелерінің сақтамауы кезінде орын алады. Атап айтқанда, ауру төлдеу кезінде көмекші құралдар қолданғанда жиі тіркеледі [16, 6.83]. Отандық ғалымдардың зерттеулерінде Қазақстанның солтүстік өңірінде импорттық сиырларда эндометритпен ауырған мал басы 27,7%, жатырдың субинволюциясы 17,5% және осы патологиялар туғаннан кейінгі кезеңде жиілейтіні анықталған [17, 6.210].

Метритті емдеу әдетте антибиотиктердің, NSAID-тердің және гормондардың, соның ішінде утеротониктердің комбинациясын қамтиды. Жалпы алғанда, ең жиі қолданылатын антибиотиктер тетрациклин, амоксициллин, ампициллин және сульфаниламидтер болды, көбінесе триметоприм, цефепим, цефтиофур және бензилпенициллин. Емдеу жоспарына қандай антибиотикті енгізуге болатынын шешкен кезде, грам теріс және анаэробтарға қарсы тиімділігін, аурудың формасы мен ауырлығын және антибиотикалық емес нұсқаларды ескеру қажет [18, 6.8918]. Ең жиі қолданылатын NSAID – флуниксин меглюмин, кетопрофен, мелоксикам және карпрофен. Гормондар мен жатыр ішілік препараттарға окситоцин жатады, оны төлдегеннен кейін алғашқы бірнеше сағатта (макс. 72 сағат) қолдануға болады, ал осы уақыттан кейін простагландин F_{2α} туғаннан кейінгі 3-ші күннен бастап қолдануға болады [19, 6.51]. Кейбір мәліметтерде жатыр ішілік емдеу жатырдың кілегей қабығын тітіркендіреді және белсенді заттар жатырдың терең гистологиялық қабаттарына және көбею мүшелерінің қалған бөліктеріне толығымен жетпейді, сондықтан олар емделмейтін бақылау топтарымен салыстырғанда ешқандай артықшылық бермейді [20, 6.529]. Эндометритті тудыратын негізгі факторлар асептика мен антисептиканың ережелерін сақтамаған жағдайда патогенді және шартты патогенді микрофлора болып табылады. Жатырдың қабыну үрдісі сперматозоидтардың да өміршеңдігін төмендетіп, ұрықтанғаннан кейін де эмбрионның өліп қалуына, мал басының көбеюіне кері әсерін тигізеді. Сиырдың катаральді эндометритін емдеу кезінде тиімділігі жоғары, кешенді антибактериалды емдік шаралары қолданылады. Сондықтан ветеринарияда жіті іріңді және катаральді эндометритпен, туғаннан кейінгі эндометритті тудыратын қоздырғыштарға тиімді антибактериалды және басқа фармакологиялық топтағы препараттарды қолданып, аурудың алдын алу маңызды мәселе болып отыр [21, 6.10]. Әдебиетке жүргізген шолу көрсеткеніндей, сүт бағытындағы сиырларда жыныс мүшелерінің аурулары, соның ішінде жіті және созылмалы эндометрит, жатыр субинволюциясы, аналық бездердің дисфункциясы жиі

кездеседі. Олардың этиологиялық факторы негізінен шартты патогенді микроорганизмдердің зиянды әсері мен жатырдың жиырылу қабылетінің төмендеуі болып табылады. Сондықтан, зерттеу жұмысының алдына симментал тұқымдас сиырларда гинекологиялық аурулардың таралуы мен емдеу әдістерін жетілдіру ветеринариялық гинекологияның басты мідеті болып саналады.

Зерттеу жұмысының мақсаты – Алматы облысы Панфилов ауданында орналасқан сүт фермасында симментал тұқымдас сиырларында гинекологиялық патологиялардың таралуын анықтау және кешенді емдеу нобайларының тиімділігін зерттеу болды.

Зерттеу міндеттері: сүт фермасындағы симментал тұқымдас сиырларға трансректалдық, қынаптық, УДЗ балау әдістерінің көмегімен гинекологиялық ауруларға балау жүргізу, зерттеу тобындағы сиырларда гинекологиялық патологиялардың, жіті және созылмалы эндометриттің, жатыр субинволюциясының, аналық бездердің патологияларын, анэструстың таралуын анықтау, жыныс мүшелерінің патологиялары бар сиырларға оңтайлы, нәтижелі емдеу нобайларын қолдану, пайдаланған емдеу нобайларына салыстырмалы баға беру.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеуге жұмыстары 2024-2025 жылдары Алматы облысы Панфилов ауданында сүт фермасында симментал тұқымдас сиырларында жүргізілді, сиырлардың жасы 4-7 жас аралығында, сүттілігі лактацияға 6500-7000 кг, сүт фермасында азықтандыру зоотехникалық талаптарға сәйкес жүргізіледі. Сиырларға гинекологиялық зерттеулер келесі тәсілдермен жүргізілді: арнайы ветеринариялық гинекологиялық журналдағы ақпараттар, қолдан ұрықтандыру есептері, жалпы клиникалық зерттеу, тік ішек арқылы зерттеу, қажет болған жағдайларда қынаптық зерттеу, УДЗ қондырғымен балау жасау. Ультрадыбыстық зерттеу кезінде Mindray Z5 Vet маркалы қондырғысымен көмегімен жатырдың, аналық бездердің, ұрық жолдарының сонограммалары алынды, жіті эндометритте, жатыр субинволюциясында жатыр тармақтарында жиналған экссудат мөлшері мен оның құрамы анықталды. УДЗ балау жасау үшін сонымен бірге PU2200 Vet УДЗ қондырғысын пайдаландық, аталған қондырғының эндоректалдық датчигі жатыр тармақтарын, оның ішіндегі экссудатың сипаты анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу уақытына шаруашылықтағы сиырлардың туғаннан кейінгі кезеңдері белгіленді. Клиникалық зерттеу кезінде, туғаннан кейінгі сиырларға сырттай бақылау арқылы жыныс мүшелерін сыртқы тексеру кезінде жыныс ернеулерінің күйіне, бөлінділердің болуы немесе болмауына, түсіне, иісіне және консистенциясына қарадық. Қынаптық зерттеу кезінде жатыр айнасының көмегімен қынаптың кілегейлі қабығының және жатыр мойнының қынаптық бөлігінің күйіне, олардың бүтіндігіне, жатыр мойнының орналасуына, өзегінің ашылу дәрежесіне, сондай – ақ жатырдың бөліндісінің сипаты мен көлемін бақыладық. Ректалдық зерттеген кезде тік ішектен қол салып, қынапта, жатырда ауырсынудың болмауына, жатыр ішінде экссудаттың бар жоғына көз жеткіздік. Шаруашылық жағдайында сиырлардағы гинекологиялық патологияларды емдеуге екі түрлі нобай қолданылды.

Зерттеу нәтижелері. Симментал тұқымдас сиырларына гинекологиялық мониторинг 2024 жылы қазан айы мен 2025 жылдың маусым айлары аралығында Алматы облысы Панфилов ауданында орналасқан сүт фермасында жүргізілді. Осы аралықта барлығы 127 бас әр түрлі лактациядағы (2-5 лактациядағы) сиырларға гинекологиялық балау әдістерінің көмегімен оларда жыныс органдарының аурулары анықталып, гинекологиялық патологиялардың таралу деңгейі зерттелді.

1 – кесте Алматы облысы Панфилов ауданы сүт фермасында гинекологиялық балау жүргізілген симментал тұқымдас сиырлар саны және оларда гинекологиялық аурулардың таралуы (n=127)

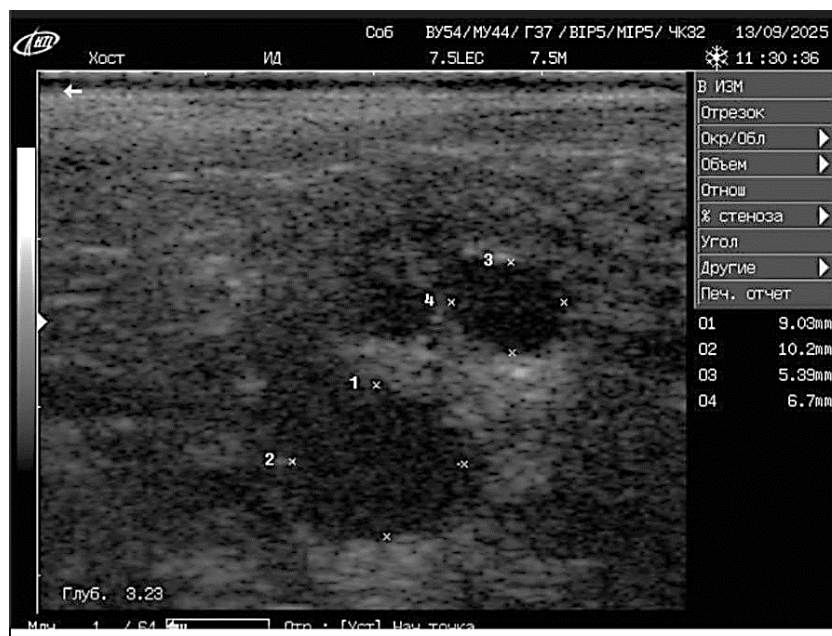
Балау жасауға қолданған әдістер	Гинекологиялық патологиялар түрі				
	Жіті эндометрит	Созылмалы эндометрит	Жатыр субинволюциясы	Аналық бездің гипофункциясы, күлдіреуі	Анэструс
Журналға тіркелген ақпараттар	11	15	6	7	9
Ректалды әдіспен	11	15	6	7	9
Қынаптық әдіспен	11	15	6	0	0
УДЗ әдіспен	5	15	6	7	0
Ауру сиырлардың саны және олардың үлесі	11/8,66%	15/11,81%	6/4,72%	7/5,51%	9/7,08%

1 – кесте берілген мәліметтерге талдау жасау көрсеткеніндей, симментал тұқымдас сүт фермасындағы тексеру жүргізілген 127 бас сиырлардың 11 басында туғаннан кейінгі кезеңде жіті эндометрит анықталды, ол 8,66% құрады. Зерттеу жүргізілген сиырларда созылмалы эндометриттің таралуы жоғары болды және осы көрсеткіш 11,81% болды, туғаннан кейін, әсіресе қыс айларында сиырларда жатыр субинволюциясы анықталды (4,72%).



1 – сурет Сиыр жатырының қуысының сонограммасы, созылмалы іріңді катаралды эндометрит, жатыр қуысындағы экссудат сонограммада сұрғылт фон береді

Сиырларда жіті эндометритті, созылмалы эндометритті, жатыр субинволюциясын балауға ректалдық зерттеу әдісін қолдандық, онда жатыр қуысында жиналған экссудатты флуктуация белгілеріне, жатыр топографиясының өзгеруіне қарап анықтадық. Жатыр қуысындағы экссудат сипатын анықтауға УДЗ балау әдісі мүмкіндік берді. Сиырларда аналық бездердің гипофункциясы мен күлдіреуіне балауды тек УДЗ зерттеу нәтижесіне сүйеніп анықтадық.



2 – сурет Сиырдың аналық безінің фолликулярлық қабатында орналасқан бірнеше күлдіреуіктер сонограммасы

Анэструс балауы фермадағы қолдан ұрықтандыру кітабындағы ақпараттарды талдау нәтижесінде және сиырларға жүргізілген клиникалық зерттеу нәтижелеріне байланысты қойылды. Жатыр қуысының сонограммасында (1 сурет) жатыр қуысында экссудат жиналғаны анық байқалады, және сонограммага сұрғылт қаныққан түс беріп тұрған көрініс, іріңді экссудат екенін білдіреді. Сиырларға аналық бездің гипофункциясы мен күлдіреуіктеріне балау жасаудағы негізгі зерттеу әдістері: трансректалдық зерттеу және УДЗ сканерлеу. Сонограммада, (2 сурет) аналық безде орналасқан диаметрлері 9,03x10,2 мм, 5,39x6,7 мм күлдіреуіктер. Жиі трансректалдық зерттеу кезінде күлдіреуіктер бар екені, шамамен диаметрі анықталды, бірақ нақты балауды тек УДЗ нәтижесіне сүйене отырып жасауға болады.

2 – кесте Сүт фермасында сиырлардағы жіті эндометрит және жатыр субинволюциясын емдеуге қолданылған нобай №1

№	Препараттар	Енгізу жолы	Мөлшері	Емдеу күндері						
				1	2	3	4	5	6	7
1	Утретон	Бұлшық етке	15 мл	+	+	+	+	+	+	+
2	Дексаметазон	Бұлшық етке	20 мл	+	-	-	-	-	-	-
3	Ниокситил форте	Жатыр ішіне	120-150 мл	+	-	-	+	-	-	+
4	Окситоцин	Бұлшық етке	10 мл	+	+	+	+	+	+	+
5	Эстрофан	Бұлшық етке	10 мл	+	-	-	-	-	-	+

3 – кесте көрсетілгеніндей сиырларда жіті эндометрит пен жатыр субинволюциясын емдеу қолданған препарат лексофлон, құрамындағы әсер ететін зат – левофлораксацин. Левофлораксациннің әсер етуінің ерекшелігі, патентералдық жолмен енгізілген препарат организмге тез енеді, органдарға жету дәрежесі 99% құрайды, ал организмнен толық шығып кету ұзақтығы 7 сағат. Емдеу нобайында лексофлон препараты негізгі антимикробтық терапия ретінде, бұлшық етке 18 мл мөлшерде емдеудің 1 күнінен соңғы 7 тәулігіне дейін күніне бір реттен қолданылды. Жатыр қуысындағы экссудаттың эвакуациясын жеделдетуге қолданған ветеринариялық гормоналдық препарат – окситоцин. Окситоцин барлығы 3 рет 10 мл көлемінде бұлшық етке енгізілді. Физиотерапиялық әдіс ретінде сиырларға емдеудің 4,5,6,7 күндері тік ішек арқылы массаж, ұзақтығы 5-7 минут жасалды. Трансректалдық массаж кезінде сиырлардың жыныс мүшесінен жиналып қалған экссудатты байқадық.

3 – кесте Сүт фермасында сиырлардағы жіті эндометрит және жатыр субинволюциясын емдеуге қолданылған нобай №2

№	Препараттар	Енгізу жолы	Мөлшері	Емдеу күндері						
				1	2	3	4	5	6	7
1	Лексофлон	Бұлшық етке	18 мл	+	+	+	+	+	+	+
2	Окситоцин	Бұлшық етке	10 мл	+	-	-	+	-	-	+
3	Тривит	Бұлшық етке	5 мл	-	+	+	+	+	+	+
4	Эстрофан	Бұлшық етке	10 мл	+	-	-	-	-	-	+
5	Массаж	Тік ішек арқылы		-	-	-	+	+	+	+

Екінші тәжірибе топтағы сиырларда 2 емдеу нобайы бойынша лексофлон препаратын 15 мл мөлшерде бұлшық етке 7 күн бойында салдық (кесте 3). Лексофлон кең спектрдегі антибактериалді препарат. Окситоцин препаратын 10 мл көлемінде бұлшық етке, 3-рет күн аралатып қолдандық. Ауырған малдардың иммунитетін және қоңдылығын жоғарылату үшін тривит дәруменін 5 мл емдеу нобайының 2-ші күнінен бастап 7 –ші күніне дейін бұлшық етіне салынды. Жатырды қалпына келтіріп, төлдің қалдықтарын сыртқа шығару үшін, жергілікті қанайылымды жақсарту мақсатында 3 күн қатарынан массаж жасалды. Емдеу нобайларының 10 және 27 күндері ректалдық зерттеу және УДЗ сонограммасы түсірілді.

Талқылау. Шаруашылық жағдайында гинекологиялық патологияларға балау жасаудың қолжетімді және қарапайым әдістері: тік ішек арқылы зерттеу және УДЗ тәсіл оң нәтиже берді, соңғы зерттеу тәсілі аналық бездердің гипофункциясы мен күлдіреуігін балауға толық мүмкіндік береді. Жіті іріңді-каралды эндометритке тән белгі, жатыр қуысында жиналған экссудат, ол сонограммада сұрғұлт түсті фон берді. Сүт фермасы жағдайында сиырлардағы жіті эндометрит пен жатыр субинволюциясы емдеуге екі түрлі нобай қолданылды. Зерттеу жүргізілген сүт фермасында симметал тұқымдас сиырларында ең кең тараған жыныс мүшелерінің ауруы – созылмалы эндометрит 11,81%, сосын жіті эндометрит – 8,66%. Біздің зерттеу жұмысында алған нәтижелер, әдебиетте берілген гинекологиялық аурулардың таралу дәрежесінен төмен болды [11,6.25, 17, 6.210], себебі тәжірибе жүргізілген шаруашылықта жыныс органдарының патологияларына уақытылы балау жасалып, кешенді емдеу нобайлары қолданылады. Тәжірибе жүргізілген шаруашылықта сиырлардағы жіті эндометрит пен жатыр субинволюциясын емдеуге соңғы екі жылда сынақтан өткен емдеу нобайларын қолданады. Утретон гормоналдық емес дәрілік препарат, ветеринариялық гинекологияда организмнің өзі бөліп шығатын окситоцин түзілуін арттырады, сонымен қатар миометрия кілегей қабатындағы бета-адренорецепторларға тежеу ретінде әсер береді, соның нәтижесінде жатыр ет қабатының жиырылу қабылеті артады. Дексаметазон гормоналдық препарат, құрамында дексаметазон динатрий фосфаты бар стероидтық емес препарат, қабыну үрдісін тежейді, антистрестік әсері бар. Антимикробтық препарат ретінде – ниокситил форте көп компонентті антимикробтық препараты қолданылды. Ниокситил форте препараты ерітінді болғандықтан және оны пайдалану техникасы жатыр қуысына құю препарат құрамындағы антимикробтық заттардың ұзақ мерзім әсер етуін қамтамасыз етеді. Емдеу нобайына енгізілген окситоцин және эстрофан препараттары жатыр қуысында жиналған экссудатты эвакуация жасауға, сары денені лизиске ұшыратуға оң әсерін берді.

Сиырларда жіті эндометрит және жатыр субинволюциясын емдеуге қолданылған екінші емдеу нобайына, антимикробтық ем ретінде кең ауқымды антимикробтық қасиеттері бар лексофлон препаратын пайдаландық. Ескеретін жағдай, жіті эндометритте және жатыр субинволюциясында емдеудің ең басты қағидасы, жыныс органдарында жиналған экссудаттан тазарту, осы мақсатта бірінші емдеу нобайында пайдаланылған, окситоцин, эстрофан препараттарын қолдандық. Сүт фермасында жүргізілген біздің зерттеу жұмыстарының нәтижелері көрсеткеніндей, тік ішек арқылы массаж жасау жатыр қуысында жиналған экссудатты шығарудың ең қарапайым және тиімді әдісі, сонымен бірге массаж жыныс органдарында қан айналымын жақсартып, регенерация үрдістерін арттырады. Сырттай бақылау арқылы сыртқы жыныс ернеулерінде ісіктің, қызарудың және шырыштың түсіне, иісіне және көліміне мән бердік. Шырыштың түсі мөлдір, иіссіз және көлемінің аз болғандығы аурудан сауыққандығын білдіреді. Сонымен қатар осы емделген сиырларды инвентарлық нөмерлері бойынша тіркеуге алдық. Шаруашылықта бекітілген ережеге байланысты емдеу нәтижелері емдеу жұмыстары аяқталған соң 10-27 күндері жүргізілді. Алынған нәтижеге талдау жасау көрсеткеніндей, сиырларда екінші емдеу нобайы бойынша жазылып шыққан сиырлардың үлесі жоғары мен жалпы емдеу мерзімінің ұзақтығы қысқа болды. Екі емдеу нобайлары бойынша емдеу әдістеріне бірнеше ветеринариялық препараттар қолдану қарастырылған, екінші емдеу нобайының экономикалық тиімділігін емдеу мерзімінің қысқару мерзімімен байланысты деп есептейміз.

Қорытынды. Алматы облысы Панфилов ауданында орналасқан сүт фермасындағы симментал тұқымдас сиырларды гинекологиялық аурулардың кездесу жиілігі: жіті эндометрит – 8,66%, созылмалы эндометрит – 11,81%, жатыр субинволюциясы – 4,72%, аналық бездің гипофункциясы мен күлдіреуіктері – 5,51%, анэструс – 7,08% құрады. Кең таралған ауруларға сиырларда туғаннан кейінгі кезеңде кездесетін жіті эндометрит пен созылмалы эндометритті атап өтуге болады. Сүт фермасында қолданылып отырған емдеудің екінші нобайының нәтижесі жоғары болды, себебі бұл нобайды барлық препараттар кешенді қолданылды, антимикробтық препарат, қабынуды басуға бағытталған ем, өндіріс жағдайында жақсы нәтиже беріп жүрген трансректалдық массаж. Массаж бірінші кезекте жатыр қуысында жиналып қалған экссудатты сыртқа шығарады, жергілікті қан айналымы жақсарып, нәтижесінде зат алмасу артады. Екі емдеу нобайларында да эстрофан қолданылды, ол препарат жатыр қуысында жиналған экссудаттың эвакуациясын жақсартты, аналық безде орналасқан сары денені лизиске ұшыратады. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, сиырларда жіті эндометрит пен жатыр субинволюциясында екінші емдеу нобайын, лексофлон, тривит, окситоцин, эстрофан және тік ішек арқылы жатырға массаж жасау әдісін ұсынамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Pal P., Rayees Dar M. Induction and synchronization of Estrus.** [Text]/ Pal P., Rayees Dar M. // *Animal Reproduction in Veterinary Medicine*. India, ICAR-National Dairy Research Institute. – 2021. – Б.1-14. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90769>.
2. **Khan G.Z., Hanif N., Kazmi S.F., Noor M., Ali M., Awan G.M., Rahman K.U., Ahmed U., Alam H.M., Shahba M. The rising impact of endometritis on infertility in cattle and other large ruminants.** [Text] / Khan G.Z., Hanif N., Kazmi S.F., Noor M., Ali M., Awan G.M., Rahman K.U., Ahmed U., Alam H.M., Shahba M. // *Indus Journal of Bioscience Research*. Islamabad, Pakistan. – 2025. – Vol. 3. – No.4. – Б.108121. DOI:<https://doi.org/10.70749/ijbr.v3i4.1170>.
3. **Neculai-Valeanu A., Arition A., Radu C., Porosnicu I., Sanduleanu C., Amariții G. From herd health to public health: Digital tools for combating antibiotic resistance in dairy farms.** [Text]/ Neculai-Valeanu A., Arition A., Radu C., Porosnicu I., Sanduleanu C., Amariții G // *Antibiotics*. Switzerland, MDPI – 2024. – 13(7). – Б. 634. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13070634>.
4. **Lecton J., Van Syoc E., Miles A., Hamilton J., Martinez M., Bas S., Silverman J., Barragan A., Ganda E. Use of intrauterine dextrose as an alternative to systemic antibiotics for treatment of clinical metritis in dairy cattle: a microbiome perspective.** [Text]/ Lecton J., Van Syoc E., Miles A., Hamilton J., Martinez M., Bas S., Silverman J., Barragan A., Ganda E // *Front. Vet. Sci. Sec. Animal Reproduction – Theriogenology*. Switzerland, NIH. – 2024. – Volume 11. – Б. 1-11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1478288>.
5. **Lima F.S., Vieira-Neto A., Snodgrass J.A., De Vries A., Santos. E. P. Economic comparison of systemic antimicrobial therapies for metritis in dairy cows.** [Text]/ Lima F.S., Vieira-Neto A., Snodgrass J.A., De Vries A., Santos. E. P // *Journal of Dairy Science*. USA, ADSA. – 2019. – Volume 102. – Issue 8. – Б. 7345-7358. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15383>.
6. **LeBlanc S.J. Postpartum reproductive disease and fertility in dairy cows.** [Text]/ LeBlanc S.J // *Animal*. United Kingdom, CU. – 2023. – Volume 17. – Supplement 1. – Б. 1-10.
7. **Jeon SJ, Cunha F, Daetz R, Bicalho RC, Lima S, Galvão K.N. Ceftiofur reduced Fusobacterium leading to uterine microbiota alteration in dairy cows with metritis.** [Text]/ Jeon SJ, Cunha F, Daetz R, Bicalho RC, Lima S, Galvão K.N // *Animal Microbiome*. United Kingdom, BMC – 2021. – 3(1):15. doi: 10.1186/s42523-021-00077-5.
8. **Haimerl P, Heuwieser W. Invited review: Antibiotic treatment of metritis in dairy cows: a systematic approach.** [Text]/ Haimerl P, Heuwieser W // *Journal of Dairy Science*. United States, ADSA. – 2014. – Volume 97. – Issue 11. – Б. 6649-6661.

9. Merenda V.R., Lezier D., Odetti A., Figueiredo C.C., Risco C.A., Bisinotto R.S., Chebel R. C. **Effects of metritis treatment strategies on health, behavior, reproductive, and productive responses of Holstein cows.** [Text]/ Merenda V.R., Lezier D., Odetti A., Figueiredo C.C., Risco C.A., Bisinotto R.S., Chebel R. C // Journal of Dairy Science. United States, ADSA. – 2021. – Volume 104. – Issue 2. – Б. 2056-2073.
10. Gull T.B., Ericsson A.C., Caldeira O., Evans T.J., Pooock S.E., Matthew C. **Systemic antibiotic treatment of cows with metritis early postpartum does not change the progression of uterine disease or the uterine microbiome at 1 month postpartum.** [Text]/ Gull T.B., Ericsson A.C., Caldeira O., Evans T.J., Pooock S.E., Matthew C // Research Square. United States, Springer Nature. – 2024. – Б. 1-36. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4233045/v1>.
11. Умитжанов М., Туребеков О.Т., Омарбекова Г.К., Акимжан Н.А., Шыныбекова Ш.С. **Распространенность бесплодия и восстановление функций половых органов коров.** [Текст] / М. Умитжанов, О.Т. Туребеков, Г.К. Омарбекова, Н.А. Акимжан, Ш.С. Шыныбекова // Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. Алматы. – 2024. – №4 (104). – Б. 25-32.
12. Уланкызы А., Усенбеков Е.С. **Эффективность использования новокаиновых блокад при гинекологических патологиях у коров** [Текст]/ Уланкызы А., Усенбеков Е.С.// Материалы 108-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Витебск. – 2023. – 1. –Б.74-75.
13. Конопельцев И.Г. **Эффективность комплексной озонотерапии при хроническом катарально-гнойном эндометрите у коров.** [Текст]/ Конопельцев И.Г // Научно-производственный журнал Ветеринарный врач. Россия. РИНЦ. – 2017. – № 2. – Б. 43-48.
14. Тегза А.А., Баимбетова Н., Хайрова И.М. **Анализ эффективности лечения эндометрита у коров в условиях ТОО "ОЛЖА АГРО" Костанайской области.** [Текст] / Тегза А.А., Баимбетова Н., Хайрова И.М // "3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация". КРУ, Костанай. – 2020. – № 2. – Б.49-53.
15. Габдуллин Д.Е., Тагаев О.О., Джуланов М.Н., Койбагаров К.У. **БҚО жағдайында сүтті бағыттағы сиырлардың акушерлік гинекологиялық ауруларының таралуы.** [Текст] / Габдуллин Д.Е., Тагаев О.О., Джуланов М.Н., Койбагаров К.У. Ғылым және білім.Орал. – 2023, – 4-1, – Б. 205-210.
16. Желейкин Р.А., Швец Г.И. **Сравнительные методы диагностики острого послеродового гнойно-катарального эндометрита у коров.** [Текст]/ Желейкин Р.А., Швец Г.И // Молодежная наука развитию агропромышленного комплекса, материалы III Международной научно-практической конференции. Россия. ГАТУ. – 2023. – Том ч.2. – Б.83-90.
17. Джакупов И.Т., Есжанова Г.Т., Кривец В. **Распространенность и диагностика послеродовых патологий у коров** [Текст] / Джакупов И.Т., Есжанова Г.Т., Кривец В // Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития высшего образования и науки: матер. республ. науч. теорет. конф., посв. дню Первого Президента Республики Казахстан. – Астана, – 2013. – Б. 210-212.
18. Silva T.V., De Oliveira, Pérez-Báez E.B., Risco J., Chebel C.A., Cunha R.C., Daetz F., Santos R., Lima J.E.P., Jeong F.S., et al. **Economic comparison between ceftiofur-treated and nontreated dairy cows with metritis.** [Text]/ Silva T.V., De Oliveira, Pérez-Báez E.B., Risco J., Chebel C.A., Cunha R.C., Daetz F., Santos R., Lima J.E.P., Jeong F.S., et al // J. Dairy Sci. United States, ADSA. – 2021. – 104. – Б. 8918–8930.
19. Negasee, K.A. **Clinical metritis and endometritis in dairy cattle:** [Text]/ Negasee, K.A.// A review. Vet. Med. Open J. – 2020. – 5. – Б. 51–56.
20. Póth-Szebenyi B., Varga-Balogh O., Kern L., Stefler J., Ivanyos D., Gábor G. **Postpartum involution disorders in cattle especially due to subclinical endometritis.** [Text]/ Póth-Szebenyi B., Varga-Balogh O., Kern L., Stefler J., Ivanyos D., Gábor G // Literature review. Magy. Állatorv. Lapja – 2021. – 143. –Б. 529–540.
21. Габдуллин Д.Е., Ертлеуова Б.О., Айтпаева З.С., Сатыбаев Б.Г. **Сравнительная эффективность схем лечения больных коров послеродовым гнойно-катаральным эндометритом.** [Текст] / Габдуллин Д.Е., Ертлеуова Б.О., Айтпаева З.С., Сатыбаев Б.Г // Ғылым және білім. Орал. – 2021. – №1. – 4. – Б.10-16. DOI 10.52578/2305-9397-2021-1-4-10-16.

REFERENCES:

1. Pal P., Rayees Dar M. **Induction and synchronization of Estrus.** *Animal Reproduction in Veterinary Medicine*, 2021, pp.1-14. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90769>.
2. Khan G.Z., Hanif N., Kazmi S.F., et al. **The rising impact of endometritis on infertility in cattle and other large ruminants.** *Indus Journal of Bioscience Research*, 2025, vol. 3, no.4, pp. 108-121. <https://doi.org/10.70749/ijbr.v3i4.1170>.
3. Neculai-Valeanu A., Arition A., Radu C., et al. **From herd health to public health: Digital tools for combating antibiotic resistance in dairy farms.** *Antibiotics*, 2024, 13(7), art. 634. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13070634>.
4. Lection J., Van Syoc E., Miles A., et al. **Use of intrauterine dextrose as an alternative to systemic antibiotics for treatment of clinical metritis in dairy cattle: a microbiome perspective.** *Front. Vet. Sci. Sec. Animal Reproduction–Theriogenology*, 2024, vol. 11, pp.1-11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1478288>.

5. Lima F.S., Vieira-Neto A., Snodgrass J.A., De Vries A., Santos E.P. Economic comparison of systemic antimicrobial therapies for metritis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2019, vol. 102, iss. 8, pp. 7345-7358. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15383>.
6. LeBlanc S.J. Postpartum reproductive disease and fertility in dairy cows. *Animal*, 2023, vol. 17, sup. 1, pp. 1-10.
7. Jeon S.J., Cunha F., Daetz R., et al. Ceftiofur reduced *Fusobacterium* leading to uterine microbiota alteration in dairy cows with metritis. *Animal Microbiome*, 2021, vol. 3(1), art. 15. DOI: 10.1186/s42523-021-00077-5.
8. Haimeri P., Heuwieser W. Invited review: Antibiotic treatment of metritis in dairy cows: a systematic approach. *Journal of Dairy Science*, 2014, vol. 97, iss. 11, pp. 6649-6661.
9. Merenda V.R., Lezier D., Odetti A., et al. Effects of metritis treatment strategies on health, behavior, reproductive, and productive responses of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 2021, vol. 104, iss. 2, pp. 2056-2073.
10. Gull T.B., Ericsson A.C., Caldeira O., et al. Systemic antibiotic treatment of cows with metritis early postpartum does not change the progression of uterine disease or the uterine microbiome at 1 month postpartum. *Research Square*, 2024, pp. 1-36. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4233045/v1>.
11. Umitzhanov M., Turebekov O.T., Omarbekova G.K., Akimzhan N.A., Shynybekova Sh.S. Rasprostranennost' besplodiya i vosstanovlenie funktsij polovykh organov korov [Prevalence of infertility and restoration of reproductive functions in cows]. *Issledovaniya, rezul'taty*, Almaty, 2024, no.4 (104), pp. 25-32. (In Russian)
12. Ulankyzy A., Usenbekov E.S. E'fektivnost' ispol'zovaniya novokainovykh blokad pri ginekologicheskikh patologiyakh u korov [The effectiveness of using novocaine blocking in the treatment of gynecological pathologies in cows]. *Materialy' 108-j Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov*, Vitebsk, 2023, no. 1, pp.74-75. (In Russian)
13. Konopelcev I.G. E'fektivnost' kompleksnoy ozonoterapii pri hronicheskom kataral'no-gnoynom e'ndometrite u korov [The effectiveness of complex ozone therapy in the treatment of chronic purulent catarrhal endometritis in cows]. *Nauchno-proizvodstvennyy zhurnal "Veterinarnyy vrach"*, 2017, no. 2, pp.43-48. (In Russian)
14. Tegza A.A., Baimbetova N., Hajrova I.M. Analiz e'fektivnosti lecheniya e'ndometrita u korov v usloviyakh TOO "OLZhA AGRO" Kostanajsoy oblasti [Analysis of the effectiveness of treating endometritis in cows at OLZhA AGRO LLP in the Kostanay region]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2020, no. 2, pp. 49-53. (In Russian)
15. Gabdullin D.E., Tagaev O.O., Dzhulanov M.N., Kojbagarov K.U. BKO zhagdajynda suttı bagyttagy siyrlardyn akusherlik ginekologiyalyk aurularynyn taraluy [Prevalence of obstetrical and gynecological diseases of dairy cows in West Kazakhstan region]. *Gylym zhane bilim*, 2023, vol. 1, no. 4, pp. 205-210. (In Kazakh)
16. Zhelejkina R.A., Shvec G.I. Sravnitel'ny'e metody' diagnostiki ostrogo poslerodovogo gnojno-kataral'nogo e'ndometrita u korov [Comparative methods of diagnosing acute postpartum purulent-catarrhal endometritis in cows]. *Molodezhnaya nauka razvitiyu agropromy'shlennogo kompleksa, materialy' III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii*, 2023, vol.2, pp. 83-90. (In Russian)
17. Dzhakupov I.T., Eszhanova G.T., Krivec V. Rasprostranennost' i diagnostika poslerodovykh patologiy u korov [Prevalence and diagnosis of postpartum pathologies in cows] *Sejfullinskie chteniya – 9: novyy vektor razvitiya vysshego obrazovaniya i nauki: materialy' respublikanskoj nauchno-teoreticheskoy konferencii, posvyashchyonnoy dnyu Pervogo Prezidenta Respubliki Kazahstan*, Astana, 2013, pp. 210-212. (In Russian)
18. Silva T.V., De Oliveira, Pérez-Báez E.B., et al. Economic comparison between ceftiofur-treated and nontreated dairy cows with metritis. *J. Dairy Sci.*, 2021, no.104, pp. 8918–8930.
19. Negasee K.A. Clinical metritis and endometritis in dairy cattle. A review. *Vet. Med. Open J.*, 2020, no.5, pp. 51–56.
20. Póth-Szebenyi B., Varga-Balogh O., Kern L., et al. Postpartum involution disorders in cattle especially due to subclinical endometritis. *Literature review. Magy. Állatorv. Lapja*, 2021, no.143, pp. 529–540.
21. Gabdullin D.E., Ertleuova B.O., Ajtpaeva Z.S., Satybaev B.G. Sravnitel'naya e'fektivnost' shem lecheniya bol'nykh korov poslerodovy'm gnojno-kataral'ny'm e'ndometritom [Comparative effectiveness of treatment schemes for cows with postpartum purulent-catarrhal endometritis]. *Gylym zhane bilim*, 2021, no. 4, pp. 10-16. DOI: 10.52578/2305-9397-2021-1-4-10-16.

Авторлар туралы мәліметтер:

Джунусова Райхан Жексенбаевна* – техника ғылымдарының магистрі, «Клиникалық пәндер» кафедрасының докторанты, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 041609, Алматы облысы, Талғар ауданы, Бесағаш ауылы, Райымбек батыр көш, 276, тел.: 87029823201, e-mail: raikhan.junusova@kaznaru.edu.kz.

Pareek Chandra.S. – ветеринария ғылымдарының докторы, «Биология және Ветеринария» факультеті, Н.Коперник атындағы университеті, Польша, 90015, Торунь қ, тел.: +48605161800, e-mail: pareekcs@umk.pl.

Қойбағаров Қанат Уканович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050063, Алматы қ Әуезов ауданы, Ақсай 5, 3В үй тел.: 87002510875, e-mail: kanat.koibagarov@kaznaru.edu.kz.

Усенбеков Есенғали Серикович – биология ғылымдарының кандидаты, «Клиникалық пәндер» кафедрасының профессоры, «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 050006, Алматы қ, Калкаман 2 ықшам ауданы, Абилов көш, 21 тел.: 87059160272, e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

Джунусова Райхан Жексенбаевна – магистр технических наук, докторант кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 041609, Алматинская область, Талгарский район, поселок Бесагаш, ул. Райымбек батыр 276, тел.: 87029823201, e-mail: raikhan.junusova@kaznaru.edu.kz.*

Pareek Chandra.S. – доктор ветеринарных наук, профессор факультета биологии и ветеринарии, Университет Н.Коперника, Республика Польша, 90015, г. Торунь, тел.: +48605161800, e-mail: pareekcs@umk.pl.

Койбағаров Канат Уканович – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050063, г Алматы Ауэзовский район, Аксай 5, 3В, тел.: 87002510875, e-mail: kanat.koibagarov@kaznaru.edu.kz.

Усенбеков Есенғали Серикович – кандидат биологических наук, профессор кафедры клинических дисциплин, НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050006, г. Алматы, микрорайон Калкаман-2, ул. Абилова 21, тел.: 87059160272, e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

Dzhunussova Raikhan Zheksenbayevna – Master of Technical Sciences, PhD student of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 041609, Almaty region, Talgar district, Besagash village, 276 Raimbek batyr Str., tel.: 87029823201, e-mail: raikhan.junusova@kaznaru.edu.kz.*

Pareek Chandra.S. – Prof. dr hab., Faculty of biology and veterinary, Nicolaus Copernicus University, Republic of Poland, Toruń, tel.: +48605161800, e-mail: pareekcs@umk.pl.

Koibagarov Kanat Ukanovich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 050063, Almaty, Auezov district, Aksai 5, building 3B, tel.: 87002510875; e-mail: kanat.koibagarov@kaznaru.edu.kz.

Ussembekov Yessengali Serikovich – Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of clinical disciplines, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 050026, Almaty, Kalkaman 2 micro district, 21 Abilov Str., tel.: 87059160272, e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz.

XFTAP 68.41.39

ӨОЖ 619:616-006.6-091

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611024>

«АСТАНА» ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫНДА ИТТЕРДІҢ ВЕНЕРИЯЛЫҚ САРКОМАСЫ КЕЗІНДЕГІ КЛИНИКАЛЫҚ-МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР

Мурзакаева Г.К. – PhD, жануарлар ғылымы және ветеринария институттың аға оқытушысы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Ерғазина А.М. – PhD, ветеринариялық медицина кафедрасы профессордың ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

Сапа В.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Әмірова Қ.Т. – докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада 2024–2025 жылдары Астана қаласындағы ветеринариялық-диагностикалық орталық базасында жүргізілген иттердің трансмиссивті венериялық саркомасы (ТВС) кезінде байқалатын клиникалық, гематологиялық және морфологиялық өзгерістерді кешенді зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеудің мақсаты иттер арасында ТВС-тың таралу деңгейін бағалау, аурудың қауіп факторларын анықтау және оның негізгі диагностикалық белгілерін сипаттау болып табылады. Зерттеу барысында әртүрлі тұқымдарға, жас топтарына және ұстау жағдайларына жататын 2500 ит клиникалық тексеруден өткізілді.

Тексерілген жануарлардың ішінде 425 жағдайда онкологиялық патология анықталып, олардың 23-іне (5,4%) трансмиссивті венериялық саркома диагнозы қойылды. Анамнездік деректерді талдау аурушаңдықтың жынысына, жасына, тұқымдық ерекшеліктеріне және ұстау жағдайларына тәуелді екенін көрсетті. ТВС көбіне аталық иттерде тіркеліп, олардың үлесі 73,9%-ды құрады, бұл ісіктің берілу механизмі мен жануарлардың мінез-құлық ерекшеліктерімен байланысты болуы мүмкін.

Клиникалық зерттеулер барысында аурудың негізгі белгілері ретінде сыртқы жыныс мүшелерінен қан аралас немесе іріңді бөлінділердің бөлінуі, сондай-ақ жыныс мүшелері аймағында ісік тәрізді түзілімдердің пайда болуы анықталды. Асқынған жағдайларда жалпы интоксикация белгілері, дене температурасының жоғарылауы, әлсіздік және тәбеттің төмендеуі байқалды. Гематологиялық зерттеулерде асқынған түрінде анемия мен лейкоцитоз белгілері тіркелді. Цитологиялық зерттеу ісік жасушаларына тән морфологиялық белгілерді анықтап, диагнозды толық растады. Алынған нәтижелер ТВС патогенезі туралы ғылыми түсініктерді кеңейтіп, ерте диагностика мен ветеринариялық онкология тәжірибесінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: ит, трансмиссивті венериялық саркома, гематология, цитология, морфология, эпизоотология.

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ВЕНЕРИЧЕСКОЙ САРКОМЕ У СОБАК В ВЕТЕРИНАРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ «ASTANA»

Мурзакаева Г.К. – PhD, старший преподаватель института науки о животных и ветеринарии, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Ерғазина А.М.* – PhD, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан.

Сапа В.А. – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан.

Әмірова Қ.Т. – докторант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты комплексного исследования клинических, гематологических и морфологических изменений, наблюдаемых у собак при трансмиссивной венерической саркоме (ТВС), проведенного в 2024–2025 годах на базе ветеринарно-диагностического центра города Астаны. Целью исследования являлась оценка уровня распространённости ТВС среди собак, выявление факторов риска развития заболевания, а также характеристика его основных диагностических признаков. В ходе исследования клиническому обследованию подверглись 2500 собак различных пород, возрастных групп и условий содержания.

Среди обследованных животных в 425 случаях была выявлена онкологическая патология, из которых у 23 собак (5,4%) диагностирована трансмиссивная венерическая саркома. Анализ анамнестических данных показал, что уровень заболеваемости ТВС зависит от пола, возраста, породной принадлежности и условий содержания животных. Заболевание преимущественно регистрировалось у кобелей, доля которых составила 73,9%, что, вероятно, связано с особенностями механизма передачи опухоли и поведенческими факторами.

Клинические исследования позволили установить, что основными признаками заболевания являются выделения из наружных половых органов с примесью крови или гноя, а также формирование опухолевидных образований в области половых органов. При осложнённом течении заболевания отмечались признаки общей интоксикации, повышение температуры тела, общая слабость и снижение аппетита. Гематологические исследования выявили развитие анемии и лейкоцитоза при тяжёлых формах заболевания. Цитологическое исследование позволило выявить характерные морфологические признаки опухолевых клеток и полностью подтвердить диагноз. Полученные результаты расширяют современные представления о патогенезе ТВС и могут быть использованы для совершенствования ранней диагностики и повышения эффективности ветеринарной онкологической практики.

Ключевые слова: собака, трансмиссивная венерическая саркома, гематология, цитология, морфология, эпизоотология.

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES IN CANINE TRANSMISSIBLE VENEREAL SARCOMA AT THE "ASTANA" VETERINARY-DIAGNOSTIC CENTER

Murzakayeva G.K. – PhD, Senior Lecturer, Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Yergazina A.M.* – PhD, Assistant Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Sapa V.A. – Candidate of Veterinary Science, Associate Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Amirova K.T. – PhD student, Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

This article presents the results of a comprehensive study of clinical, hematological, and morphological changes observed in dogs affected by canine transmissible venereal tumor (CTVT). The study was conducted in 2024–2025 at a veterinary diagnostic center in Astana. The aim of the research was to assess the prevalence of CTVT among dogs, identify risk factors for disease development, and characterize the main diagnostic features of the tumor. A total of 2,500 dogs of various breeds, age groups, and housing conditions underwent clinical examination.

Among the examined animals, oncological pathology was identified in 425 cases, of which 23 dogs (5.4%) were diagnosed with CTVT. Analysis of anamnestic data demonstrated that the incidence of CTVT depends on sex, age, breed, and housing conditions. The disease was predominantly recorded in male dogs, which accounted for 73.9% of cases, likely due to transmission mechanisms and behavioral factors.

Clinical investigations revealed that the main clinical signs of the disease included bloody or purulent discharge from the external genital organs and the formation of tumor-like masses in the genital area. In complicated cases, signs of general intoxication were observed, including increased body temperature, general weakness, and decreased appetite. Hematological studies revealed the development of anemia and leukocytosis in severe forms of the disease. Cytological examination identified characteristic morphological features of tumor cells, fully confirming the diagnosis. The obtained results expand current knowledge of CTVT pathogenesis and may be used to improve early diagnostic approaches and enhance the effectiveness of veterinary oncological practice.

Key words: dog, transmissible venereal sarcoma, hematology, cytology, morphology, epizootiology.

Кіріспе. Жануарлардың жыныс ағзаларындағы жаңа түзілімдерді диагностикалау және емдеудің жаңа әдістерін жетілдіру мен әзірлеу ветеринарияның өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Қазіргі таңда үй және қаңғыбас иттердің көбеюіне байланысты жыныс ағзаларындағы онкологиялық аурулар мәселесі ерекше маңызға ие, өйткені олардың патогенезі толық зерттелмеген және ерте диагностика критерийлері жеткіліксіз. Осы топтағы аурулардың ішінде ең кең таралғаны – трансмиссивті венериялық саркома (ТВС) болып табылады [1, б.1311; 2, б.12; 3, б. 7].

Иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманы ерте кезеңде диагностикалау өте қиын, себебі клиникалық белгілері (қан кету, ойық жара түзілуі, жыныс ағзаларының анатомиялық құрылымының өзгеруі) спецификалық емес және көбінесе ісік ағзаның негізгі бөлігін зақымдаған кезде ғана байқалады [4, б.66; 5, б.48]. ТВС-ті консервативтік немесе хирургиялық жолмен емдеуге болады. Алайда консервативтік емдеу қазіргі уақытта кешенді түрде қалыптаспаған: препараттарды қолдану сызбалары, дозалары, қолдану ұзақтығы және олардың салыстырмалы тиімділігі толық анықталмаған [6, б.85; 7, б.615].

Белгілі болғандай, кез келген ауруда ерте диагностика маңызды рөл атқарады, бірақ онкологияда оның маңызы ерекше зор. Басқа көптеген ауруларда кеш диагностикаланса да толық сауығу мүмкін болса, онкологиялық патологияларда мұндай жағдайлар өте сирек кездеседі [8, б.155; 9, б.31]. Ісікке күдік болған жағдайда жануарды тексеру кезінде ісіктің пайда болу уақытын, өсу жылдамдығын анықтау қажет. Сонымен қатар мұрын қуысы, құлақ, ауыз қуысы, сүт өзегі, қынап, препуций қабы, анальды аймақтан бөлінулердің бар-жоғы жөніндегі мәліметтер де үлкен маңызға ие.

Ісіктерді диагностикалау ең алдымен клиникалық зерттеу әдістеріне – қарау, пальпация, аускультация және перкуссияға негізделеді. Жыныс ағзаларында орналасқан жаңа түзілімдерді клиникалық тексеру арқылы анықтауға болады, өйткені олардың клиникалық белгілері айқын байқалады. Алайда зақымдану әдеттен тыс аймақтарда (тері, шырышты қабат, мұрын қуысы) орналасқан жағдайда клиникалық көрініс жеткіліксіз болуы мүмкін [1, б.1312; 6, б.160].

Биопсия кез келген онкологиялық ауруды диагностикалаудың ажырамас бөлігі болып табылады. Жаңа түзілімдерді анықтау барысында перифериялық қан көрінісі мен биохимиялық көрсеткіштерін ескеру қажет, себебі гематологиялық зерттеулер белгілі бір қосымша диагностикалық маңызға ие [2, б.7]. Биохимиялық көрсеткіштерді зерттеу диагнозды нақтылауға, патологияны клиникалық белгілер пайда болмай тұрып анықтауға және емдеу нәтижелерін бағалауға мүмкіндік береді.

Трансмиссивті венериялық саркома диагнозын растау үшін ең дәл әдіс – ісіктің табиғатын гистологиялық зерттеу арқылы анықтау болып табылады [9, б.88; 10, б.5]. Гистоморфологиялық зерттеулер диагностиканың соңғы кезеңінде ісіктің болжамын, емдеу тәсілдері мен әдістерін таңдауға

мүмкіндік береді. Жануарлардан алынған ісік тіндерінің гистологиялық құрылымы алуан түрлі болып келеді. Морфологиясына байланысты ісіктің екі негізгі түрі ажыратылады – лимфоцитарлық және плазмоцитарлық типтер [11, б.3; 12, б.72].

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, диагностикалаудың тиімді және ғылыми негізделген жүйесін әзірлеу қажеттілігі айқын. Сондықтан біздің зерттеуіміздің мақсаты – иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың цитологиялық ерекшеліктерін зерттеу болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың клиникалық-морфологиялық көрінісінің ерекшеліктерін зерттеу.

Көрсетілген мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

1. Иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың дамуына әсер факторларын анықтау;
2. Иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың клиникалық және морфологиялық көрінісінің ерекшеліктерін анықтау;
3. Иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың микроскопиялық және макроскопиялық көрінісінің ерекшеліктерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Статистикалық және ғылыми зерттеулер Астана қаласындағы «Астана» клиникалық-диагностикалық орталығының өндірістік базасында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде қабылдауға түскен әртүрлі тұқымдағы, әр жыныстағы және жас топтарындағы иттер, жаңа ісіктерден алынған материалдар, сондай-ақ, қынаптық және препуцийлік жағындылары алынды.

Зерттеу барысында жалпыға ортақ клиникалық әдістер қолданылды. Анамнез жинау кезінде иттердің жынысы, тұқымы, жасы, мекендейтін аумағы, жануарларды ұстау жағдайлары ескерілді. Ерекше назар ісік өсуіне, жыныстық серіктестер мен ауру жануарлардың алдыңғы ұрпақтарында жаңа түзілімдердің болуына аударылды.

Қан талдауына автоматтандырылған гематологиялық анализатор «MicroCC-20Vet» қолданылды.

Цитологиялық зерттеулер үшін материалды жағынды-із әдісімен және пункциялық биопсия әдісімен алынды. Үлгілер дайындалып, Паппенгейм әдісі бойынша боялды.

Паппенгейм әдісі 2 кезеңді бояуда тұрады. Олар Май-Грюнвальд және Романовский-Гимза бояғыштары. Дайындалған препараттар «Hospitex Micro Screen» микроскобы көмегімен зерттелді. Материал «Гистология, цитология және эмбриология атласы», «Color atlas of Veterinary Histology», «Иттер мен мысықтардағы цитологиялық зерттеулер», сондай-ақ басқа да анықтамалық әдебиеттер негізінде сараланды.

Цитологиялық диагноз расталғаннан кейін ғана иттерге нақты ауру диагнозы қойылды.

Микробиологиялық зерттеулер жалпы микробиология әдістері бойынша жүргізілді. Микроорганизмдердің антибиотиктерге сезімталдығы С.М. Чайковская және басқаларының әдісімен анықталды.

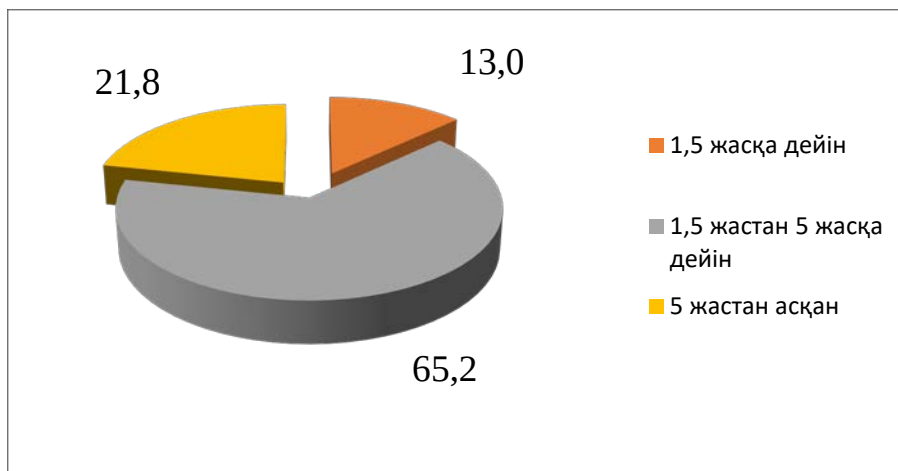
Микрофотосуреттер 3,1 Мпикс USB сандық окулярлы камерасы «Альтами UCMOS03100KPA-U-NA-N-C-SQ-BA» арқылы түсірілді, макрофотосуреттер Canon Power Shot A1200 (12,1 МП) және Nikon D5100 Kit (16,9 МП) сандық фотоаппараттары көмегімен жасалды.

Зерттеу нәтижелері. 2024 – 2025 жылдың аралығындағы 1 жылдық зерттеу кезеңінде Астана қаласындағы «Astana» ветеринариялық-диагностикалық орталығында иттердің саны – 2500 болды, оның 425 (94,6%) онкологиялық патология жағдайы анықталды оның 23-і (5,4%) трансмиссивті венериялық саркомаға тиесілі болды. Жиналған анамнездік деректер трансмиссивті венериялық саркоманың дамуы жануардың жынысы, жасы мен тұқымына, сондай-ақ оларды ұстау жағдайлары мен жұптастыруды бақылауға байланысты белгілі бір тәуелділікті көрсеткенін дәлелдеді. Трансмиссивтік венериялық саркома жиі 17 (73,9% жағдайда) аталық иттерде анықталды, ал аналық иттерде анықталған ісіктер саны 6 (26,1%) болды (сурет 1).



1 сурет – Ауру жиілігі және жануарлардың жынысы (% , N=23)

Иттердің ауруға шалдығуы жас ерекшеліктеріне байланысты бейімділігі 4-суретте көрсетілген. Онда 1,5 жас пен 5 жас аралығындағы 15 иттің (65,2% жағдайында) ауыратыны байқалды. Аурудың ең аз кездесуі – 1,5 жасқа дейінгі кезеңде 3 иттің, яғни 13,0% жағдайында тіркелген. Ал 5 жастан асқан 5 иттің ауруы 21,8% жағдайында кездескен.



2 сурет – Ауру жиілігі мен жануарлардың жасы (% , N=23)

Анамнездік деректерді талдау нәтижесінде, зерттеліп отырған жағдайларда трансмиссивті венериялық саркома көбінесе 1,5 пен 5 жас аралығындағы, жеке тұрғын үй секторында жүретін, тұқымсыз аталық иттерде жиі диагноз қойылатыны анықталды. Бұл деректер 6-суретте көрсетілген.

Көрсетілген суреттер негізінде «Astana» ветеринариялық-диагностикалық орталығында қатерлі ісікке шалдыққан 425 иттен 23-і ТВС анықталғаны, ол 5,4% құрайтыны анықталды. 23 иттің ішінде ТВС жиі аталықтарда кездесетіні анықталды – 17 иттің 73,9%. Жас көрсеткіштері бойынша 3 жас ерекшелігі бойынша иттердің ең көп саны 1,5 жастан 5 жасқа дейін – 15 ит (65,2%) болды.

Жұмыс барысында клиникалық зерттеуге барлығы ит 2500 жалпы тексерелді, олардың 425-інде (17 %) түрлі ісік тәрізді түзілімдердің белгілері анықталды. Осы жануарлардың 23-сінде (5 %) трансмиссивті венериялық саркомаға (ТВС) күмән тудыратын клиникалық белгілер тіркелді.

ТВС-ті диагностикалауға мүмкіндік беретін симптом ретінде иттердің сыртқы жыныс мүшелерінен қан аралас бөлінділердің бөлінуі және жыныс мүшесінде, препуцийдің шырышты қабығында немесе қынапта ісік тәрізді түзілімдердің болуы есептелді (3-сурет).

Кейбір жағдайларда ісіктің өсуі жыныс жолдарынан қан аралас, сарғыш-жасыл түсті және жағымсыз иісі бар көп мөлшердегі бөлінділердің бөлінуімен қатар жүрген.

Мұндай іріңді бөлінділер ТВС-пен ауырған 23 иттің 13-інде байқалып, бұл 56,5% жағдайды құрады.



3 сурет – Тұқымсыз ит, аталық, жасы 4 жыл. ТВС – ісік жыныс мүшесінің баданасы аймағында орналасқан. Қан аралас бөлінділер

Ісік үдерісі іріңді бөлінділермен бірге жүрмеген жануарларда физиологиялық көрсеткіштер қалыпты деңгейде болды. Жекелеген жағдайларда тәбеттің және белсенділіктің төмендеуі байқалды.

Ісік үдерісі іріңді бөлінділермен бірге жүрген иттердің физиологиялық көрсеткіштері алдыңғы топтағы жануарлардың көрсеткіштерінен айырма-шылыққа ие болды. Бұл жануарларда дене температурасының ($38,6 \pm 0,19^\circ\text{C}$) және жүрек соғу жиілігінің ($102,2 \pm 1,2$ соғу/мин) орташа жоғарылауы, сондай-ақ тыныс алу жиілігінің едәуір артуы ($34,8 \pm 1,1$ қозғалыс/ мин) байқалды.

Жануарлар әлсіз, тәбеті төмендеген, сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясы баяу.

Трансмиссивті венериялық саркома диагнозы қойылған иттердің жалпы жағдайын бағалау мақсатында жалпы қан талдауы (5-кесте) және биохимиялық қан талдауы (6-кесте) жүргізілді.

Талдау нәтижелері ісік үдерісі асқынусыз болған жағдайда зерттелген көрсеткіштердің референстік мәндер шегінде болғанын көрсетті. Ал ісік үдерісі асқынған жағдайда гематокрит пен гемоглобин деңгейі референстік мәндерден төмен болды. Эритроциттер мен тромбоциттер саны қалыпты мәндерге сәйкес келді, ал лейкоциттер көрсеткіші – референстік мәндерден жоғары болды (1-кесте).

1 кесте – Жалпы қан талдауының нәтижелері ($M \pm m$, $n=23$)

№	Көрсеткіштер	Референстік мәндері	Іріңді бөлінділер болмаған иттерде ($n=10$)	Іріңді бөлінділер болған жағдайда ($n=13$)
1	Гематокрит (г/л)	32,5-41,5	$26 \pm 1,1$	$24,0 \pm 1,3$
2	Гемоглобин (%)	110-145	$95,0 \pm 2,5$	$90,1 \pm 2,7$
3	Эритроциттер (млн/мкл)	3,50-4,70	$3,0 \pm 0,2$	$2,9 \pm 0,2$
4	Лейкоциттер (тыс/мкл)	4,5-10,0	$21 \pm 0,4$	$26 \pm 0,6$
5	Тромбоциттер (тыс/мкл)	160-380	220 ± 15	198 ± 12

Ісік үдерісінің әртүрлі ағымында зерттелген көрсеткіштердің арақатынасы 5-суретте көрсетілген.

Талдау нәтижелерінде іріңді бөлінділер болған иттерде көп көрсеткіштердің референстік мәндердің көтерілгенін көрсетті. Толығырақ айтқанда, мочеви́на, креатинин, АЛТ, АСТ, билирубин және сілтілік фосфатаза деңгейі бірталай көбейгенін байқауға болады. Ал, глюкоза референстік мәні көрсетілген іріңді бөлінділер болмаған иттерден қарағанда, іріңді бөлінділер болған иттерде аздап азайғаны байқауға болады (2-кесте, 6 сурет).

2 кесте – Биохимиялық қан талдау нәтижелері ($M \pm m$, $n=23$)

№	Көрсеткіштер	Референстік мәндер	Іріңді бөлінділер болмаған иттерде ($n=10$)	Іріңді бөлінділер болған иттерде ($n=13$)
1	Мочевина	2,50-6,00	$5,1 \pm 0,3$	$6,4 \pm 0,4$
2	Креатинин	44,00-88,00	$68,0 \pm 2,1$	$72,5 \pm 3,0$
3	Глюкоза	3,33-5,55	$4,6 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,3$
4	АЛТ	0,00-39,00	$24,3 \pm 1,7$	$38,7 \pm 2,1$
5	АСТ	0,00-51,00	$28,4 \pm 2,1$	$45,6 \pm 2,5$
6	Билирубин (жалпы)	$<17,00$	$8,2 \pm 0,5$	$14,8 \pm 0,7$
7	Сілтілік фосфатаза (щелочная фосфатаза)	$189 \pm 15,47$	170 ± 12	210 ± 14

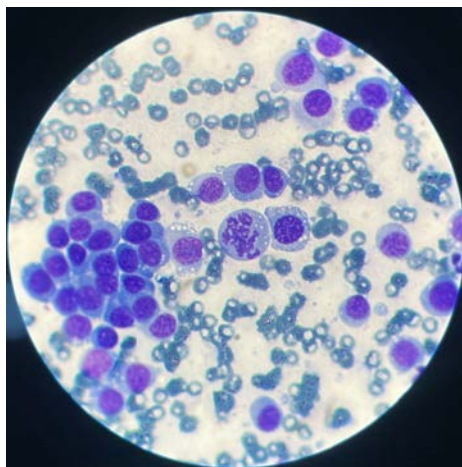
Гематологиялық көрсеткіштер мен биохимиялық қан талдау деректеріне сүйенсек, іріңді және іріңді емес қабынуы бар зерттелген иттерде қан жоғалуының салдарынан гемоглобин мен гематокрит көрсеткіштері және эритроциттер саны азайған. Ал қабыну процесінің әсерінен лейкоциттер саны 4-5 есе көбейеді. Биохимиялық зерттеулерде іріңді қабынуларда сілтілік фосфатаза жоғарылайды, ал іріңді емес қабынуларда қалыпты жағдайда болады. Ауру иттерде АСТ және АЛТ деңгейлері жоғарылайды, өйткені бауыр жасушаларының қызметі бұзылады.

Цитологиялық зерттеу мақсатында ісік тінінен жұғынды үлгілері алынды. Зерттеу барысында алынған жағындылар әуелі ауада кептірілді, содан кейін Паппенгейм әдісімен бояу жүргізілді.

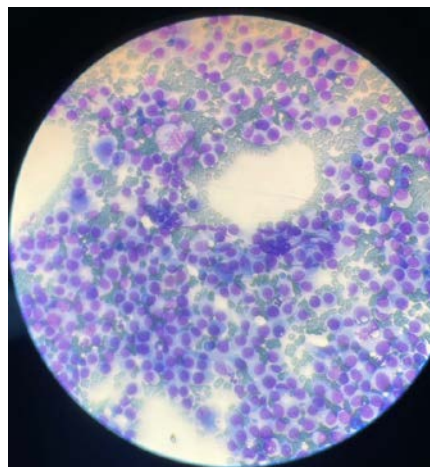
Боялған препараттар жарық микроскобы көмегімен зерттелді. Микроскопиялық талдау кезінде дөңгелек пішінді, ірі ядролы жасушалар, тығыз ядролық хроматин және айқын көрінетін ядрошықтар тіркелді. Цитоплазма ашық көк түске боялған, орташа мөлшерде ұсынылған. Сонымен қатар, «інжу тәрізді тізбек» тәрізді вакуолизация және митоздық белсенділіктің жоғары деңгейі байқалды. Цитологиялық зерттеу нәтижесінде дөңгелек пішінді, ірі, эксцентрілі орналасқан ядросы бар жасушалар анықталды. Ядроның ішінде тығыз хроматин, айқын көрінетін жеке немесе бірнеше ядрошықтар байқалды. Жасуша цитоплазмасы ашық көк түске боялған және орташа мөлшерде ұсынылған.

ТВС үшін тән сипаттамалардың бірі – көптеген нүктелі вакуольдердің (т.ғ. «інжу моншақтар» тәрізді) болуы (4,5 сурет). Сонымен қатар, митоздық белсенділік жоғары екені байқалады. Осы фонда плазмоциттер, лимфоциттер, макрофагтар мен нейтрофилдердің саны артқаны анықталған.

6-суретте экстрагенитальді локализациядағы ісіктен алынған биопсиялық материалдың гистологиялық көрінісі берілген, бұл материал бойынша ТВС диагнозы нақтыланды.

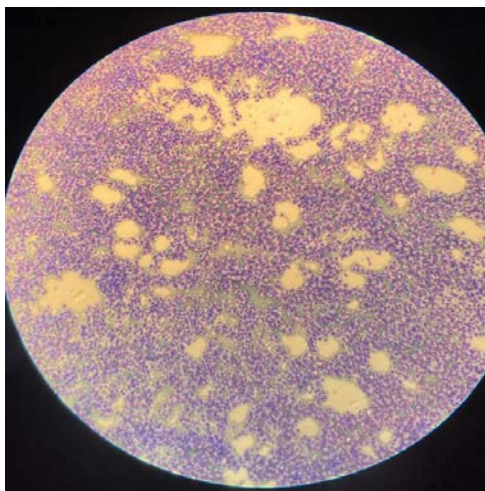


4 сурет – ТВС. Цитологиялық препарат



5 сурет – Трансмиссивті венериялық саркома. Ісіктің беткі қабатынан алынған жұғынды. Көптеген ұсақ вакуольдердің болуы байқалады. Паппенгейм әдісімен боялған. Үлкейту: x400

Ісіктің беткі қабатынан алынған жұғынды. Экспонатты ядросы бар ірі дөңгелек жасушалар, орташа мөлшердегі ашық көк цитоплазма және нүктелік вакуольдер көрінеді. Паппенгейм әдісімен боялған. Үлкейту: x1000.



6 сурет – Трансмиссивті венериялық саркома, экстрагенитальді орналасу. Цитологиялық препарат. Ісіктен алынған жұқа инелі аспират. ТВС жасушалары: дөңгелек ядролар, көптеген ядрошықтар, орташа мөлшердегі ашық көк цитоплазма. Паппенгейм әдісімен боялған. Үлкейту: x100

Микроскопия талдау кезінде дөңгелек пішінді, ірі ядролы жасушалар, тығыз ядролық хроматин және айқын көрінетін ядрошықтар тіркелді.

Талқылау. Цитологиялық зерттеу нәтижелеріндей, дөңгелек пішінді ірі жасушалар, дөңгелек ядро, ядро-цитоплазмалық қатынас, көптеген ядрошықтар, ірі түйіршікті хроматин және жиі кездесетін митоздар анықталды.

Жүргізілген цитологиялық трансмиссивті венериялық саркоманың (ТВС) жасушалық құрылымын жан-жақты сипаттауға мүмкіндік берді. Ісік тінінен алынған жағындылар Паппенгейм әдісімен боялып, жарық микроскоп арқылы талданды. Нәтижесінде, дөңгелек пішінді, ірі, эксцентріл орналасқан ядросы бар жасушалар, тығыз хроматині мен айқын көрінетін бір немесе бірнеше ядрошықтары анықталды. Жасуша цитоплазмасы ашық көк түске боялған және орташа мөлшерде ұсынылған.

Цитологиялық көріністе ТВС-ке тән сипаттардың бірі – цитоплазмада анық байқалатын көптеген нүктелік вакуольдердің ("інжу тізбегі" тәрізді) болуы. Сонымен қатар, митоздық белсенділіктің жоғары деңгейі және қабыну жасушалары – плазмциттер, лимфоциттер, макрофагтар мен нейтрофилдердің көбеюі тіркелді.

Экстрагенитальді локализацияланған ісіктен алынған биопсиялық материалды гистологиялық зерттеу барысында жоғарыда аталған белгілер қайта анықталып, бұл трансмиссивті венериялық саркома диагнозын түпкілікті растауға мүмкіндік берді.

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде трансмиссивті венериялық саркоманың (ТВС) эпизоотологиялық, клиникалық және морфологиялық сипаттары жан-жақты талданды. Астана қаласында жүргізілген эпизоотологиялық бақылау барысында иттерде онкологиялық патологияның 425 (95%) жағдайы тіркеліп, оның 23-сі (5 %) ТВС-ке тиесілі екені анықталды.

Анамнездік деректер негізінде ТВС-тің даму ықтималдығы иттің жынысы, жасы, тұқымы, ұсталатын орны мен жұптастыруды бақылау деңгейіне байланысты екені дәлелденді. Ауру көбінесе жеке тұрғын үй секторында тіршілік ететін, тұқымсыз, 1,5–5 жас аралығындағы аталық иттерде жиі кездеседі. Тұқымдық тұрғыда ТВС-пен жиі ауыратындар – тұқымсыз иттер (47,8%), ал арнайы тұқымдар неміс овчаркасы, Той-Терьер және тазы тұқымындағы иттерде (әрқайсысы 13,04%), Неміс боксері (4,35%), Стаффорд (8,7%) тұқымдарында тіркелді.

Клиникалық зерттеуге тартылған 2500 иттің ішінен 425-інде ісік тәрізді түзілімдер анықталып, 23 жағдайда ТВС-ке тән белгілер байқалды. ТВС-тің патогномониялық белгілеріне сыртқы жыныс мүшелерінен қан аралас бөлінділердің бөлінуі және ісік тәрізді түзілімдердің болуы жатады. Кейбір науқас иттерде сарғыш-жасыл түсті, жағымсыз иісті, іріңді бөлінділер бөлінуі де тіркелді (43,75%).

Клиникалық симптоматика мен физиологиялық көрсеткіштер салыстырмалы түрде қарастырылды. Іріңді бөлінділері бар иттерде дене температурасы, жүрек соғу және тыныс алу жиілігі жоғары болды. Бұл жануарларда жалпы әлсіздік, төбеттің төмендеуі және сыртқы тітіркендіргіштерге баяу реакция байқалды. Жалпы қан талдауы нәтижесінде ісік үдерісі асқынбаған жағдайда көрсеткіштер референстік мәндер шегінде болса, асқынған жағдайда гемоглобин мен гематокрит деңгейі төмен, ал лейкоциттер деңгейі жоғары екені анықталды.

Макроскопиялық зерттеу кезінде ісіктердің көпшілігі (86,9%) жұмсақ консистенциялы, оңай бөлінетін құрылымда болды. Тек 13,04% жағдайда ісік тығыз құрылымды болып шықты. Ісіктердің түсі бозғылт қызғылттан қою қызылға дейін өзгеріп отырған, диаметрі 1,5–11 см аралығында.

Гистологиялық және цитологиялық зерттеулер ісік жасушаларының дөңгелек пішінді, ірі ядролы, тығыз хроматині бар, вакуольденген цитоплазмалы екенін көрсетті. "Инжу тізбегі" тәрізді вакуольдер мен жоғары митоздық белсенділік ТВС-ке тән маркерлер ретінде тіркелді. Бұл деректер аурудың жасушалық деңгейдегі диагностикасының сенімділігін нығайтады.

Осылайша, зерттеу нәтижелері трансмиссивті венериялық саркоманың эпизоотологиялық, клиникалық және морфологиялық ерекшеліктерін толық сипаттап, оның диагностикасы мен алдын алуына қатысты нақты ұсыныстар жасауға негіз болды.

Қорытынды. Иттердегі трансмиссивті венериялық саркоманың дамуына әсер факторларын бақыланбайтын жұптасу, ол жиі тұқымсыз иттерде кездеседі. Ауруға шалдығу көбіне жеке тұрғын үй секторларында, панажайларда ұсталатын, бақылаусыз көбейетін иттер арасында тіркеліп отыр. Жануарларды ұстау жағдайлары мен шағылыстыруды бақыламау аурудың таралуына тікелей ықпал ететіні дәлелденді. Тұқымдық бейімділікке келсек, ТВС көбіне тұқымсыз иттерде (47,82%) және неміс овчаркасы, Той-Терьер және тазы тұқымындағы иттерде (әрқайсысы 13,04%), Стаффорд (8,7%) тұқымдарында анықталды.

Астана қаласында жүргізілген зерттеу нәтижесінде 2500 ит клиникалық зерттеуге тартылып, олардың 425-інде (17%) ісік тәрізді түзілімдер анықталды. Оның ішінде 23 итке (5%) трансмиссивті венериялық саркома диагнозы қойылды. Аурудың эпизоотологиялық талдауы бұл патологияның жиі 1,5–5 жас аралығындағы, иесіз, тұқымсыз, аталық жынысты иттерде кездесетінін көрсетті.

Клиникалық зерттеулер барысында аурудың негізгі белгісі – сыртқы жыныс мүшелерінен қан аралас немесе іріңді бөлінділердің бөлінуі, сондай-ақ препуций, жыныс мүшесі немесе қынап аумағында ісік тәрізді түзілімдердің пайда болуы екені анықталды. Аурудың асқынған түрінде организмде жалпы интоксикация белгілері байқалып, тыныс алу және жүрек соғу жиілігінің жоғарылауы, дене температурасының көтерілуі, әлсіздік пен төбеттің төмендеуі тіркелді. Қан талдауы ісік үдерісінің ағымына байланысты өзгерістер бар екенін көрсетті: асқынусыз жағдайда көрсеткіштер қалыпты шектерде болғанымен, асқынған түрінде гемоглобин мен гематокриттің төмендеуі, лейкоциттердің көбеюі тіркелді.

Ауру белгілері ретінде сыртқы жыныс мүшелерінен қан аралас немесе іріңді бөлінділердің бөлінуі және ісік тәрізді түзілімдердің пайда болуы тіркелді. Іріңді бөлінділер 43,75% жағдайда байқалды.

Микроскопиялық көрінісі – цитологиялық зерттеулерде дөңгелек пішінді, ірі, эксцентрілі ядросы бар, хроматині тығыз, вакуольдерге толы және митоздық белсенділігі жоғары ісік жасушалары анықталды. Бұл – ТВС-ке тән жасушалық сипаттар болып табылады. Сонымен қатар, цитологиялық зерттеу деректерін толық растады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Rogers K.S., Walker M.A., Dillon H.B. **Transmissible venereal tumor in the dog: A retrospective study of 29 cases** [Text] / K.S. Rogers, M.A. Walker, H.B. Dillon // *Journal of the American Animal Hospital Association*. – 1998. – vol. 34, no. 6. – pp. 463–470.
2. Silva L.P., Souza J.G.S.G., Lopes T.V. et al. **Diagnosis of transmissible venereal tumor (TVT) in dogs (*Canis lupus familiaris*) using the imprint method** [Text] / L.P. Silva, J.G.S.G. Souza, T.V. Lopes et al. // *Research, Society and Development*. – 2022. – vol. 11, no. 3. – e21806. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.21806.
3. Olaifa O.S., Usman A.A., Adebisi T.K. et al. **Case of metastatic canine transmissible venereal tumor in a dog: Clinical and cytological evaluation** [Text] / O.S. Olaifa, A.A. Usman, T.K. Adebisi et al. // *Media Kedokteran Hewan*. – 2025. – vol. 36, no. 1. – pp. 77–87. DOI: 10.20473/mkh.v36i1.2025.77-87.
4. Johnson M.C., Myers A.N. **Cytology of skin neoplasms** [Text] / M.C. Johnson, A.N. Myers // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. – 2017. – vol. 47, no. 1. – pp. 85–110. DOI: 10.1016/j.cvsm.2016.07.006.
5. Sumathi D., Venkatesh A., Sandhya Bhavani M. et al. **Successful management of extra genital transmissible venereal tumor in a dog** [Text] / D. Sumathi, A. Venkatesh, M. Sandhya Bhavani et al. // *Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*. – 2025. – vol. 21, no. 4. – pp. 172–174. DOI: 10.48165/ijvsbt.21.4.35.
6. Laissaoui N., Millán Y., Betz D.S. et al. **Canine transmissible venereal tumor in Morocco: Clinical and pathological findings in 64 dogs—insights from a descriptive epidemiological study (2020–2023)** [Text] / N. Laissaoui, Y. Millán, D.S. Betz et al. // *Open Veterinary Journal*. – 2024. – vol. 14, no. 5. – pp. 1206–1215. DOI: 10.5455/OVJ.2024.v14.i5.16.
7. Biswas N., Singh K., Sharma S. **Therapeutics and management of persistent cases of canine transmissible venereal tumour: An update** [Text] / N. Biswas, K. Singh, S. Sharma // *Animal Reproduction Update*. – 2024. – vol. 4, no. 2. – pp. 1–8. DOI: 10.48165/aru.2023.4.2.1.
8. Katjimune J.T., Mathew C. **Cytological and histopathological characteristics of canine transmissible venereal tumour in male and female dogs before and after vincristine treatment** [Text] / J.T. Katjimune, C. Mathew // *Tanzania Veterinary Journal*. – 2021. – vol. 38, no. 1. – pp. 25–31. DOI: 10.4314/tvj.v38i1.5s.
9. Alidadi S. **Disseminated transmissible venereal tumour in the mammary glands of a dog: A histopathological and immunohistochemical case report** [Text] / S. Alidadi // *Veterinary Medicine and Science*. – 2025. – vol. 11, no. 3. – e70229. DOI: 10.1002/vms3.70229.
10. Birhan G., Chanie M. **A review on canine transmissible venereal tumor: From morphologic to biochemical and molecular diagnosis** [Text] / G. Birhan, M. Chanie // *Academic Journal of Animal Diseases*. – 2015. – vol. 4, no. 3. – pp. 185–195. DOI: 10.5829/idosi.ajad.2015.4.3.95245.
11. Das U., Das A.K. **Review of canine transmissible venereal sarcoma** [Text] / U. Das, A.K. Das // *Veterinary Research Communications*. – 2000. – vol. 24, no. 8. – pp. 545–556. DOI: 10.1023/A:1006491918910.
12. Yulchiyev J.B., Dilmurodov N.B. **Treatment and prevention of transmissible venereal sarcoma in dogs** [Text] / J.B. Yulchiyev, N.B. Dilmurodov // *Eurasian Medical Research Periodical*. – 2022. – vol. 7. – pp. 81–85. URL: <https://geniusjournals.org/index.php/emrp/article/view/1032> (дата обращения: 01.10.2025).

REFERENCES:

1. Rogers K.S., Walker M.A., Dillon H.B. **Transmissible venereal tumor in the dog: A retrospective study of 29 cases**. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, 1998, vol. 34(6), pp. 463–470. Available at: <https://www.sci-hub.ru/10.5326/15473317-34-6-463> (accessed 01 October 2025).
2. Silva L.P., Souza J.G.S.G., Lopes T.V., et al. **Diagnosis of transmissible venereal tumor (TVT) in dogs (*canis lupus familiaris*) using the "imprint" method**. *Research, Society and Development*. 2022, vol. 11(3), art. e21806. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.21806>.
3. Olaifa O.S., Usman A.A., Adebisi T.K., et al. **Case of metastatic canine transmissible venereal tumor in a dog: clinical and cytological evaluation**. *Media Kedokteran Hewan*, 2025, vol. 36(1), pp. 77–87. <https://doi.org/10.20473/mkh.v36i1.2025.77-87>.
4. Johnson M.C., Myers A.N. **Cytology of skin neoplasms**. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, vol.47, iss.1, pp. 85-110. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.07.006>.
5. Sumathi D., Venkatesh A., Sandhya Bhavani M., et al. **Successful management of extra genital transmissible venereal tumor in a dog**. *The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*, vol. 21(4), pp. 172-174. <https://doi.org/10.48165/ijvsbt.21.4.35>.
6. Laissaoui N., Millán Y., Betz D. S., et al. **Canine transmissible venereal tumor in Morocco: clinical and pathological findings in 64 dogs—insights from a descriptive epidemiological study (2020–2023)**. *Open Veterinary Journal*, 2024, vol. 14 (5), pp.1206-1215. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i5.16>.

7. Biswas N., Singh K., Sharma S., Therapeutics and management of persistent cases of Canine Transmissible Venereal Tumour: an Update, *Animal Reprod. Update*, 2024, vol. 4, no. 2, pp. 1–8. DOI: 10.48165/aru.2023.4.2.1.
8. Katjimune J.T., Mathew C. Cytological and histopathological characteristics of canine transmissible venereal tumour in male and female dogs before and after vincristine treatment, *Tanzania Veterinary Journal*, 2021, vol. 38(1), pp. 25–31. DOI: 10.4314/tvj.v38i1.5s.
9. Alidadi S. Disseminated transmissible venereal tumour in the mammary glands of a dog: a histopathological and immunohistochemical case report. *Veterinary Medicine and Science*, 2025, vol. 11, iss.3, art. e70229. <https://doi.org/10.1002/vms3.70229>.
10. Birhan G., Chanie M. A review on canine transmissible venereal tumor: from morphologic to biochemical and molecular diagnosis. *Academic Journal of Animal Diseases*, 2015, vol. 4(3), pp. 185-195. DOI: 10.5829/idosi.ajad.2015.4.3.95245.
11. Das U., Das A.K. Review of canine transmissible venereal sarcoma. *Vet Res Commun*, 2000, vol. 24(8), pp.545–556. DOI:10.1023/A:1006491918910.
12. Yulchiyev J.B., Dilmurodov N.B. Treatment and prevention of transmissible venereal sarcoma in dogs. *Eurasian Medical Research Periodical*, 2022, vol. 7, pp. 81–85. Available at: <https://geniusjournals.org/index.php/emrp/article/view/1032> (accessed 01 October 2025).

Авторлар туралы мәліметер:

Мурзакаева Гульмира Калихановна – PhD, жануарлар ғылымы және ветеринария институтының аға оқытушысы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғ., 62, тел.: 87172297252, e-mail: m.gumika@list.ru.

Ерғазина Асель Михайловна* – PhD докторы, ветеринариялық медицина кафедрасы профессордың ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш., 47, тел.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Сапа Владислав Андреевич – PhD, ветеринариялық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш., 47, тел.: 87472297265, e-mail: svladislavdoc@mail.ru.

Әмірова Қатира Төлеуқызы – PhD докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел.: 87172297252, e-mail: paritova87@mail.ru.

Мурзакаева Гульмира Калихановна – PhD, старший преподаватель института науки о животных и ветеринарии, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87172297252, e-mail: m.gumika@list.ru.

Ерғазина Асель Михайловна* – PhD, ассистент профессора кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Сапа Владислав Андреевич – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87472297265, e-mail: svladislavdoc@mail.ru.

Әмірова Қатира Төлеуқызы – PhD докторант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87172297252, e-mail: Amirally7@gmail.com.

Murzakayeva Gulmira Kalikhanovna – PhD, Senior Lecturer, Institute of Animal Science and Veterinary Medicine, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87172297252, e-mail: m.gumika@list.ru.

Yergazina Assel Mikhailovna* – PhD, Assistant Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87773760076, e-mail: ergazina.asel@mail.ru.

Sapa Vladislav Andreyevich — Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87472297265, e-mail: svladislavdoc@mail.ru.

Amirova Katira Toleukyzy – PhD student, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87172297252, e-mail: Amirally7@gmail.com.

IRSTI 68.41.01

UDC 637.04

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611034>

INNOVATIVE APPROACHES TO ENHANCING MEAT PRODUCTIVITY IN QUAIL USING FINISH EXTRUDED COMPOUND FEEDS SUPPLEMENTED WITH PHYTOBIOTICA

Mussagiyeva D.K.* – PhD student, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Balji Yu.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Director of the NFT-KATU LLP, Astana, Republic of Kazakhstan.

Zhanabayeva D.K. – PhD, acting Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Lei Luo – PhD, Dean, Professor of the College of Pharmaceutical Sciences, Southwest University, Chongqing, China.

The article presents the results of experimental study of the effect of extruded compound feeds with the BioFeed-P phytobiotic additive on meat productivity and the physiological state of Texas quails. The relevance of the study is determined by the need to identify effective and safe alternatives to antibiotic growth promoters under conditions of intensified poultry production. The experiment was conducted on meat-type quail divided into control and experimental groups. It was established that the use of extruded compound feed supplemented with a phytobiotic contributed to a 3.84% increase in the live body weight of quail by the end of the fattening period, as well as to increases of 31.0% and 30.3% in absolute and average daily weight gain, respectively. Improved meat quality parameters were also observed: the protein content in the muscle tissue of the experimental group was 1.8% higher, while no statistically significant differences were found in fat and ash content. Blood biochemical parameters remained within physiological reference ranges, indicating that the experimental diet had no adverse effects on metabolic processes or the functional status of the birds. The obtained results confirm the potential of extruded compound feeds supplemented with phytobiotics for enhancing meat productivity and improving product quality in quail production.

Key words: fortified animal feed, phytobiotics, meat productivity, average daily gain, slaughter yield, blood biochemistry.

ФИТОБИОТИКТЕРМЕН ЭКСТРУДИРЛЕНГЕН FINISH ҚҰРАМА ЖЕМДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ БӨДЕНЕНІҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

Мусағиева Д.К.* – PhD докторанты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Балджи Ю.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, «NFT-KATU» ЖШС директоры, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Жанабаева Д.К. – PhD, қауымдастырылған профессордың м. а., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Lei Luo – Lei Luo – PhD, профессоры, декан, Оңтүстік-Батыс университетінің Фармацевтика ғылымдары колледжі, Чунцин, Қытай Халық Республикасы.

Мақалада Biofeed-P фитобиотикалық қоспасы бар экструдирленген құрама жемнің Техас бөденесінің ет өнімділігі мен физиологиялық жағдайына әсері туралы эксперименттік зерттеу нәтижелері келтірілген. Жұмыстың өзектілігі құс шаруашылығының қарқындылығы жағдайында антибиотикалық өсу стимуляторларына тиімді және қауіпсіз балама іздеу қажеттілігіне байланысты. Эксперимент бақылау және эксперименттік топтарға бөлінген ет бағытындағы бөденелерде жүргізілді. Фитобиотик қосылып экструдирленген құрама жемді пайдалану бордақылаудың соңына қарай бөденелердің тірі салмағының 3,84% -ға, абсолютті және орташа тәуліктік өсімнің 31,0% -ға және 30,3% -ға артуына ықпал еткені анықталды. Еттің сапалық көрсеткіштерінің жақсарғаны атап өтілді: эксперименттік топтың бұлшықет тініндегі ақуыз мөлшері, май мен күл құрамындағы сенімді айырмашылықтар болмаған кезде 1,8% -ға жоғары болды. Қанның биохимиялық көрсеткіштері физиологиялық норма шегінде болды және эксперименттік диетаның метаболиттік процестерге және құс денесінің функционалды жағдайына теріс әсерінің жоқтығын көрсетті. Алынған нәтижелер ет өнімділігі мен қайта өсіру өнімдерінің сапасын арттыру үшін фитобиотик қосылып экструдирленген құрама жемді қолдану перспективасын растайды.

Түйінді сөздер: байытылған құрама жем, фитобиотиктер, ет өнімділігі, орташа тәуліктік өсім, сою өнімділігі, қан биохимиясы.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМБИКОРМОВ FINISH С ФИТОБИОТИКАМИ

Мусагиева Д.К.* – докторант PhD, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Балджи Ю.А. – кандидат ветеринарных наук, профессор НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», директор ТОО «NFT-KATU», г. Астана, Республика Казахстан.

Жанабаева Д.К. – PhD, и.о. ассоциированного профессора, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Lei Luo – PhD, декан, профессор Колледжа фармацевтических наук Юго-Западного университета, Чунцин, Китай.

В статье представлены результаты экспериментального исследования влияния экструдированных комбикормов с фитобиотической добавкой BioFeed-P на мясную продуктивность и физиологическое состояние перепелов техасской породы. Актуальность работы обусловлена необходимостью поиска эффективных и безопасных альтернатив антибиотическим стимуляторам роста в условиях интенсификации птицеводства. Эксперимент проведён на перепелах мясного направления, разделённых на контрольную и экспериментальную группы. Установлено, что использование экструдированного комбикорма с фитобиотиком способствовало увеличению живой массы перепелов к концу откорма на 3,84%, повышению абсолютного и среднесуточного прироста на 31,0% и 30,3%. Отмечено улучшение качественных показателей мяса: содержание белка в мышечной ткани экспериментальной группы было выше на 1,8% при отсутствии достоверных различий по содержанию жира и золы. Биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы и свидетельствовали об отсутствии негативного влияния экспериментального рациона на обменные процессы и функциональное состояние организма птицы. Полученные результаты подтверждают перспективность применения экструдированных комбикормов с фитобиотиками для повышения мясной продуктивности и качества продукции перепеловодства.

Ключевые слова: обогащенные комбикорма, фитобиотики, мясная продуктивность, среднесуточный прирост, убойный выход, биохимия крови.

Introduction. The modern development of the agro-industrial complex is characterized by the active introduction of innovative technologies aimed at increasing the productivity of agricultural animals and birds, ensuring biosafety and reducing production costs. In poultry farming, special attention is paid to the development of effective feed solutions, since feed costs account for up to 65-70% of the cost of production [1, p. 18; 2, p. 12005].

Quail farming is a promising branch of poultry farming due to high precocity, intensive growth and valuable dietary properties of quail meat and eggs [3, p. 40; 4, p. 3]. However, the realization of the genetic potential of poultry largely depends on the completeness of feeding and the use of modern feed technologies.

Quail meat is popular among health-conscious consumers due to the high protein to fat ratio, low cholesterol content and minimal intramuscular fat [5, p.131]. Quail meat contains 25-27% dry matter, 21-22% protein, 2.5-4.0% fat, as well as a significant number of vitamins, minerals and essential amino acids [6, p. 226].

The success of a poultry enterprise largely depends on feeding and housing practices. Housing systems significantly affect poultry production and product quality [7, p. 102]. Often compound feeds are incomplete in nutritional value, which requires the inclusion of additives. Recently, the feed industry has paid considerable attention to a relatively new category of feed additives known as phytogetic feed additives obtained from spices, herbs or aromatic plants [8, p. 550; 9, p. 3; 10, p. 122].

Extrusion of feed components is considered one of the most effective technologies for processing raw materials, contributing to increased digestibility of nutrients, inactivation of anti-nutritional factors and improvement of sanitary and hygienic indicators of feeds [11, p. 44; 12, p. 67]. Combining extrusion processing and the use of phytobiotics allows such compound feeds to be considered as an innovative tool for increasing the efficiency of quail farming production.

Tushar Verma (2019) investigated the effectiveness of twin-screw extrusion in reducing Salmonella levels taking into account fat content, moisture, temperature and screw speed. At temperatures above 65 °C, the number of bacteria was below the detection limit (<10 CFU/g) [13, p. 5]. The thermal resistance of different microbial groups varies greatly depending on their structure, composition and resistance mechanisms. A striking example of such diversity is the difference in thermal resistance between vegetative cells and spores of the same bacterial species. Ascospores are particularly heat-resistant, similar to bacterial spores [14, p. 818].

The effectiveness of extrusion is explained by the combined effect of temperature, which in this process ranges between 150-180°C, and pressure of 50 atm. In addition, extrusion extends the shelf life of feed by significantly reducing moisture content. The use of extruded by-products of grain and legume crops provides

nutritional, economic and environmental benefits. Processing these wastes by extrusion improves their nutritional properties, and heat treatment helps stabilize rancidity and provides microbiological control [15, p. 87].

The growing demand for natural feed additives in poultry farming is due to the ban on the use of antibiotics as feed additives. Currently, the feed industry is focusing on new categories of additives called phytogenic or phytobiotics, which are produced from extracts of herbs, aromatic plants and spices. The successful use of phytogenic growth stimulants brings great benefits to the poultry industry by increasing feed efficiency and improving health status [16, p. 7].

Analysis of the data suggests the need to study the effect of phytobiotics and extruded feeds in the quail diet on bird health and productivity, as well as the quality and safety of quail farming products. In this study, we present data on the effect of the developed Finish compound feed formulation on meat productivity and nutritional value of quail meat.

In our study, the compound feed was enriched with the phytobiotic feed additive BioFeed-P, which contains more than 250 biologically active components, including fatty acids, flavonoids, organic acids, essential oils, vitamins A, C, P, microelements, amino acids and other biologically active compounds. The feed additive has bactericidal, fungicidal, antiviral, anti-inflammatory, antiseptic, immunostimulating, detoxifying, tonic, regenerative and analgesic properties [17, p. 3].

Purpose: to evaluate the effect of feeding Texas quails with extruded compound feeds enriched with phytobiotics on their physiological parameters and meat productivity, as well as to determine the effectiveness of these diets as an alternative feeding solution compared to traditional compound feeds.

Objectives:

- To determine the chemical composition and energy value of the compound feeds used.
- To establish the effect of extruded compound feeds with phytobiotics on the growth performance and physiological condition of Texas quails.
- To evaluate the impact of the studied diets on the meat productivity of quails, including slaughter indicators, chemical, and mineral composition of meat.
- To analyze the changes in biochemical blood parameters of quails when using extruded compound feeds with phytobiotics compared to traditional diets.

Materials and methods. The experiments were carried out at a quail farm in Akmola region from June to August 2024. The object of the study was Texas breed quails (meat direction) in the amount of 360 heads. For the experiments, two groups were formed: control (CG) and experimental (EG).

Quails in the control group received the standard farm ration using commercial compound feed. Birds in the experimental group received enriched extruded compound feed Finish, developed by NFT-KATU LLP on the basis of S. Seifullin KATRU. The feed recipe was compiled based on the recommendations of Nutrient Requirements of Ring-Necked Pheasants (1994) and the recommendations of the All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming (VNITIP). The composition included extruded corn, wheat, soybean meal/cake, fish meal, tricalcium phosphate (TCP), feed yeast, ground shell and chalk, table salt, activated carbon and phytobiotic feed additive BioFeed-P.

The chemical composition of the compound feed was analyzed using the NIRS DS2500 infrared analyzer (FOSS Analytical A/S, Denmark).

Quail chicks were kept in cages equipped with drinkers, temperature and humidity sensors. The stocking density was 118-119 heads/m² in accordance with the recommended standards for growing quails. Feeding was carried out from 7 days of age until 63 days.

Weighing was carried out using standard zootechnical methods. Birds were weighed individually upon arrival (160 heads), then every 7 days until the end of the experiment using electronic scales. During the trial, both groups of birds were kept under identical conditions. Feed was distributed manually according to the experimental scheme: in the first 2 weeks, chicks were fed 3 times a day, then 2 times a day. At 63 days of age, the birds were sent for slaughter to study meat productivity and chemical composition of meat. The morphological composition of internal organs and tissues was studied after slaughter by anatomical dissection in accordance with standard recommendations. All parameters except live weight were determined during anatomical dissection of carcasses, carried out in accordance with a single methodology developed by VNITIP, as well as interstate GOST 18292-2012 "Agricultural poultry for slaughter. Technical conditions", GOST 31962-2013 "Chicken meat (carcasses and parts)" and GOST R 54673-2011 "Quail meat (carcasses). Technical conditions".

The chemical composition of quail muscle tissue was determined by standard methods: sampling was carried out in accordance with GOST 9792-73, moisture content – according to GOST 9793-74, fat content – according to GOST 23042-78, protein content – according to GOST 25011-81.

To assess the effect of the developed feed on metabolic processes in quail blood, the following indicators were studied: total protein (TP), albumin and globulins, total bilirubin, urea, calcium, glucose, amylase activity, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST). Meat productivity was determined by weekly individual weighing and after slaughter with the study of meat productivity indicators.

Blood analysis was performed on the SMT-120V veterinary biochemical analyzer (Chengdu Seamaty Technology Co., China, Sichuan), which operates on the basis of absorption spectroscopy and transmission turbidimetry. Blood samples were taken by decapitation using simple random sampling. Before blood sampling,

the birds were on a 6-hour fasting diet. After slaughter of the birds, blood samples for biochemical analysis were collected into 1.5 ml tubes with activator and gel, followed by centrifugation at 3000 rpm for 10 minutes on a CM-6M centrifuge (Sia «Elmi», Latvia, Riga). Statistical analysis was performed using SPSS 25.0 application.

Results and discussion. Achieving high productivity and product quality is impossible without providing birds with a complete and balanced diet, which should be formulated in accordance with the intended production direction. The metabolizable exchange energy of the compound feed we developed was 3357 kcal/kg, which is considered a high level. For comparison, NRC recommends a diet with metabolizable energy (ME) of 2900 kcal/kg for Japanese quails in the starting phase and laying phase.

To optimize feeding schemes, it is important to determine the energy value of feeds and also establish the ideal energy consumption by the bird to ensure maximum economic return. The chemical composition of the rations of the experimental groups is presented in Table 1.

Table 1 – Chemical composition of quail rations

Group	Moisture, %	DM, %	Crude protein, %	Crude fat, %	Crude fiber, %	Ash, %	Starch, %	ME (poultry), Kcal
CG	9,3	90,7	25,3	6,9	3,88	6,57	28,83	3309
EG	8,3	91,7	27,6	5,0	3,49	5,38	32,79	3357

As can be seen from Table 1, in the commercial feed used in CG, the level of metabolizable energy was lower by 48 Kcal, but in both groups the indicator corresponds to a high level. According to the Guide to Working with Meat Quails, metabolizable energy should be 3100 Kcal/1000 g, protein in the feed – 20%. Due to the fact that the feed components are subjected to extrusion processing, its moisture content is reduced, which allows extending the shelf life by reducing the risk of microorganisms and mold development. In the EG compound feed, the moisture content was 8.3%, in CG – 9.3%, which also improves the properties of the manufactured extruded compound feed and ensures longer storage.

An important indicator of the nutritional and energy value of feed is dry matter. The dry matter content indicates the actual amount of various nutrients available to the bird consuming the feed. Dry matter contains inorganic (crude ash) and organic components. The organic matter in the feed consists of crude protein, crude fat and carbohydrates. The compound feed we developed contained 91.7% dry matter, while the CG feed contained 90.7%. The percentage of protein in the EG feed was 27.6%, in CG – 25.3%, which indicates sufficient protein supply to the bird's body and satisfaction of their needs. Fiber is digested in the bird's body in the cecum, where microorganisms are located that secrete enzymes capable of breaking down 10 to 30% of fiber. The crude fiber content should be at the level of 4.0-5.0%, in our case this indicator is slightly reduced and is 3.49% in EG and 3.88% in CG. Carbohydrates are the main sources of energy for birds. The starch percentage in the EG feed was slightly higher than in CG and was 32.79% and 28.83%, respectively. Ash content is generally recognized as the most important indicator for assessing the mineral composition of a product. The EG feed contained 5.38% ash, and CG – 6.57%.

The dynamics of quail growth from day 45 to day 63 using the Finish compound feed recipe is presented in Table 2.

Table 2 – Fattening results using the Finish recipe

Age, days	Average weight, g	
	control group	experimental group
45	280,1±3,96	278,5±3,6
56	324,1±5,02	319,0±4,27
63	325,6±5,14	338,1±4,48

At the beginning of the fattening period, quails in the experimental group had a weight difference of 1.6 g. By the middle of fattening, quails in EG weighed 5.1 g less than in CG. However, by the end of the experiment, weight gain in CG stopped, with an increase of only 1.5 g per week, which indicates that the birds reached the maximum weight gain potential based on the nutritional value of the provided feed. In contrast, EG birds continued to gain weight, showing an increase of 19.1 g.

Values of absolute, average daily and relative weight gain during the fattening period are shown in Figure 1.

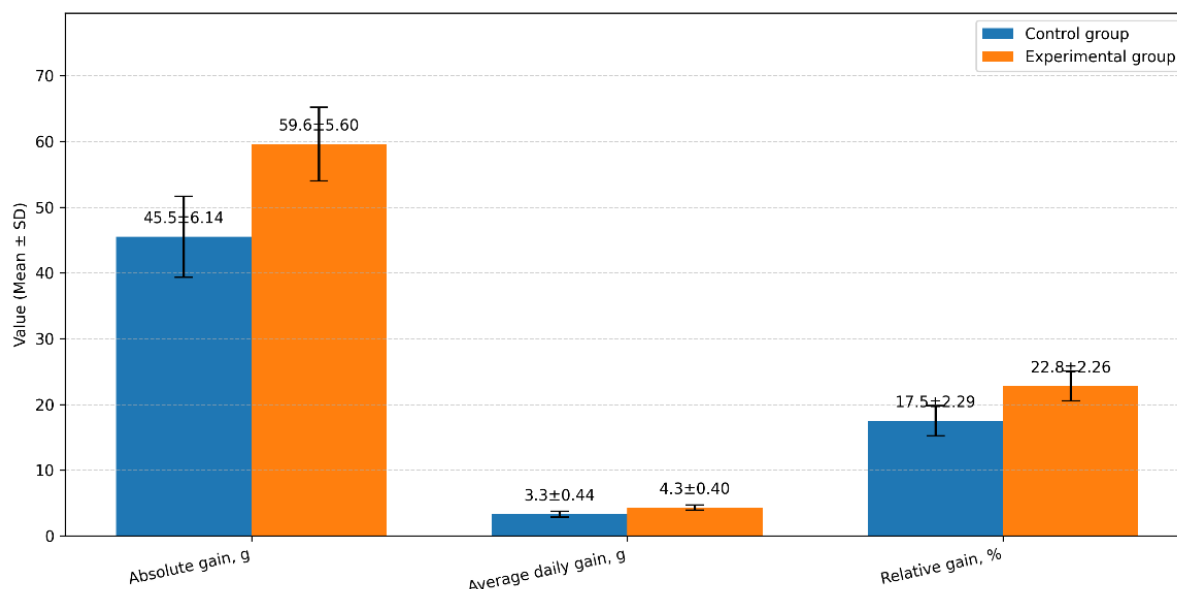


Figure 1 – Quail meat productivity indicators

When calculating the absolute gain, it was revealed that the difference between the groups was 15.1 ± 8.6 g. The average daily gain in birds was 3.3 ± 0.44 g in CG and 4.3 ± 0.4 g in EG, which is 1 g more. The relative gain, showing the growth intensity in EG, was higher by $5.6 \pm 3.33\%$.

Meat productivity was assessed based on the values of pre-slaughter live weight, semi-eviscerated and eviscerated weight, slaughter yield and weight of internal organs. During veterinary and sanitary examination of quail carcasses, no pathological changes or hemorrhages were observed. All carcasses were found to be benign according to post-slaughter examination results. The results of meat productivity studies are presented in Table 3.

Table 3 – Meat productivity indicators

Indicator	Group (n=50)	
	control	experimental
Pre-slaughter weight, g	339±12,66	323±14,81
Weight of semi-eviscerated carcass, g	259±10,16	253±24,75
Weight of eviscerated carcass, g	225±12,50	200±20,70
Slaughter yield, %	66,3	61,9
Weight of internal organs:		
Muscular stomach, g	3,39±0,40	3,41±0,52
Heart, g	2,34±0,07	2,27±0,15
Liver, g	4,68±1,16	6,12±1,05

As shown in Table 3, the highest slaughter characteristics were observed in the experimental group. The data indicate that in the experimental group, where birds received feed according to the developed formula, the pre-slaughter weight was higher with a difference of 4.95% or 16 g. The weight of the semi-eviscerated carcass was also higher by 6 g in the experimental group. Eviscerated carcasses of the experimental group exceeded the control group by 12.5%.

In addition, the slaughter yield (the percentage ratio of eviscerated carcass weight to pre-slaughter weight) was higher in the experimental group (66.3%) compared to the control group (61.9%). This suggests more efficient use of the bird's mass from the experimental group.

Thus, the use of the developed Finish compound feed formulation with phytobiotic enrichment can contribute to an increase in pre-slaughter weight, carcass weight and slaughter yield in birds.

For scientific interpretation of the data regarding the influence of the compound feed formulation with phytobiotic and extruded components in the quail diet, we analyzed changes in the weight of the stomach, heart and liver between the experimental and control groups. In the experimental group, the average stomach weight was 3.39 ± 0.40 g, while in the control group it was 3.41 ± 0.52 g. These results indicate the absence of a significant difference in stomach weight between the experimental and control groups. In the experimental group, the average heart weight was 2.27 ± 0.15 g, compared to 2.34 ± 0.07 g in the control group. The results

show that the average heart weight in the experimental group was not significantly lower than in the control group. In the experimental group, the average liver weight was 23.5% greater than in the control group. The increase in liver weight in the experimental group quails, in our opinion, reflects the adaptive restructuring of metabolism against the background of higher digestibility and bioavailability of nutrients in the extruded compound feed, as well as enhancement of lipid and carbohydrate metabolism functions and bile formation under the influence of phytobiotic.

In addition to meat productivity, the mineral composition of quail meat was also studied, which is shown in Table 4.

Table 4 – Chemical composition of quail meat

Indicator	Control group	Experimental group
Physico-chemical indicators:		
Protein mass fraction, %	21,49±0,64	21,89±0,41
Fat mass fraction, %	3,13±1,49	3,16±1,21
Carbohydrate mass fraction, %	not detected	not detected
Ash mass fraction, %	1,29±0,02	1,28±0,02

Data from Table 4 demonstrate that the chemical composition of quail meat in both groups is characterized by high protein content and low fat, which confirms its high nutritional value and dietary properties. The protein content in the meat of quails of the experimental group was 1.8% higher than in the control group. This indicates the positive effect of the diet used in the experiment, which leads to protein accumulation in muscle tissue. The mass fraction of fat and ash were approximately at the same level, which indicates the stability of these parameters, although the experimental group has some advantages. Carbohydrates were not detected in the meat samples, which is typical for quail muscle tissue and further emphasizes its high-protein and low-calorie nature.

The results of the study of the mineral composition of quail meat are presented in Figure 2.

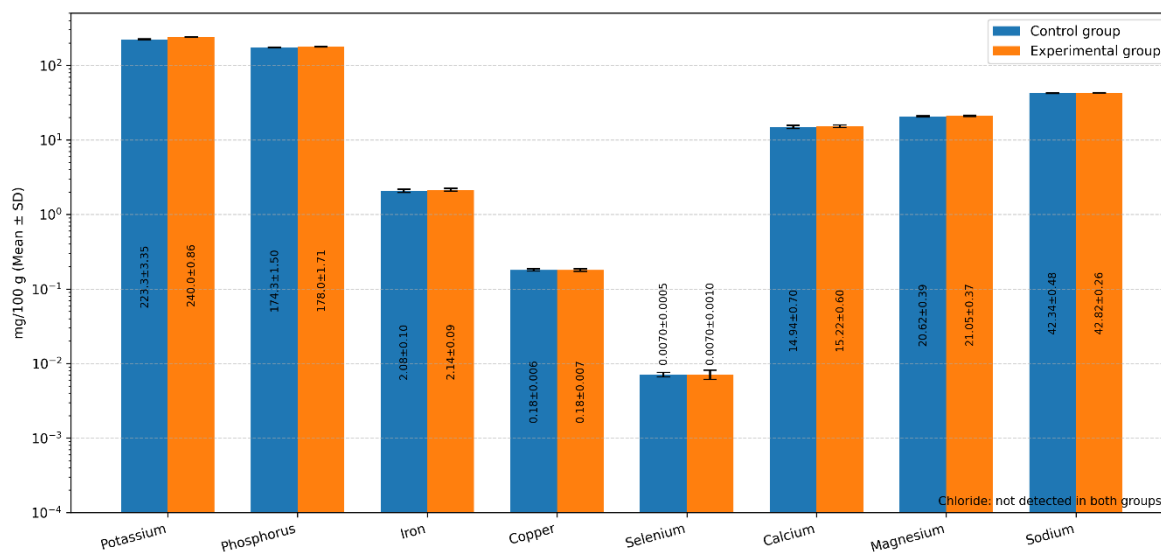


Figure 2 – Mineral composition of quail meat

Overall, the profile of macro- and microelements in the meat of birds of the control and experimental groups is comparable, with a tendency towards higher average values in the experimental group for a number of indicators.

The most pronounced differences were observed in potassium content: in CG – 223.3±3.35 mg/100 g, in EG – 240.0±0.86 mg/100 g, which corresponds to an increase in the average value by 16.7 mg/100 g. Potassium is one of the key intracellular cations and reflects the features of electrolyte status and mineral profile of muscle tissue. Phosphorus content was also slightly higher in the experimental group (178±1.71 mg/100 g) compared to the control (174.3±1.50 mg/100 g), however, the differences in magnitude are small. Concentrations of calcium and magnesium in the experimental group exceeded the control values by 0.28 and 0.43 mg/100 g, respectively. These elements are involved in the formation of structural and functional properties of muscle tissue and regulation of enzymatic processes, therefore the identified shifts may reflect the peculiarities of mineral supply of the diet, including extruded components and phytobiotic, and differences in the absorption of minerals when using different diets.

Similarly, sodium content was slightly higher in the experimental group (42.82 ± 0.26 mg/100 g) compared to the control (42.34 ± 0.48 mg/100 g), which corresponds to a small difference in magnitude (0.48 mg/100 g) and likely reflects the variability of the indicator within the physiological range.

For iron, a slight increase in the average value was noted in the experimental group (2.14 ± 0.09 mg/100 g) relative to the control (2.08 ± 0.10 mg/100 g), while for copper and selenium the indicators between the groups were practically indistinguishable (Cu: 0.18 mg/100 g; Se: 0.007 mg/100 g in both groups within measurement errors). Chlorine was not detected in the studied samples, which indicates values below the detection limit or complete absence.

Thus, the mineral composition of quail meat in the experimental group is characterized by a tendency to increase potassium content, as well as a slight increase in calcium, magnesium and sodium while maintaining comparable levels of iron, copper and selenium. The mineral profile of quail meat in EG was generally comparable to CG, with a tendency toward higher mean values for several elements, most notably potassium, and minor increases in calcium, magnesium, and sodium. These shifts may reflect differences in dietary mineral supply and/or nutrient utilization associated with the tested feed formulation and processing, while remaining within physiologically acceptable ranges. It is important that all data are within the regulated range for these minerals, indicating a well-balanced diet.

The results obtained in assessing the effect of the developed compound feed on blood parameters of quails are presented in Table 5. Overall, indicators of protein, carbohydrate and nitrogen metabolism, as well as markers of liver functional state by transaminase activity in birds of both groups were in comparable ranges, while differences in average values were noted for individual parameters.

No significant discrepancies were found in protein metabolism indicators presented in Table 6. For the indicators where the average value in CG exceeded EG, the following was established: globulin content in CG was higher by 25.7% (18.00 ± 21.35 versus 14.32 ± 0.89 g/l), total bilirubin level – higher by 27.27% (3.50 ± 0.99 versus 2.75 ± 0.84 μ mol/l, both values correspond to low levels and do not themselves indicate signs of hyperbilirubinemia), glucose concentration – higher by 7.68% (16.68 ± 0.80 versus 15.49 ± 0.48 mmol/l, both values are substantially higher than the thresholds characteristic of hypoglycemia), calcium content – higher by 3.46% (2.39 ± 0.09 versus 2.31 ± 0.11 mmol/l, which is consistent with the relative stability of calcium homeostasis with adequate mineral intake), and urea – higher by 27.18% (2.48 ± 0.72 versus 1.95 ± 0.24 mmol/l).

Table 5 – Assessment of the effect of the developed feed on metabolic processes in quail blood

Indicator	Control group	Experimental group
Albumin, g/l	$12,23 \pm 2,93$	$13,67 \pm 0,48$
Total protein (TP), g/l	$27,33 \pm 8,94$	$27,8 \pm 1,11$
Globulin, g/l	$18,0 \pm 21,35$	$14,32 \pm 0,89$
Total bilirubin, μ mol/l	$3,5 \pm 0,99$	$2,75 \pm 0,84$
AST, U/l	$382 \pm 42,75$	$403 \pm 44,95$
ALT, U/l	$11,67 \pm 3,34$	$11,67 \pm 1,8$
Glucose, mmol/l	$16,68 \pm 0,8$	$15,49 \pm 0,48$
Calcium (Ca), mmol/l	$2,39 \pm 0,09$	$2,31 \pm 0,11$
Urea, mmol/l 2.48 ± 0.72 1.95 ± 0.24	$2,48 \pm 0,72$	$1,95 \pm 0,24$

With comparable levels of total protein and albumin, the decrease in urea reflects the intensity of amino acid utilization, but both values were within physiological limits. Both an increase and a decrease in blood urea content can be fraught with consequences for the bird's body. Urea and creatinine are indicators of normal kidney function, and their increase in serum indicates kidney dysfunction or protein overfeeding. A decrease in plasma/serum urea levels occurs less frequently and usually has less clinical significance than an increase in serum urea levels [18, p. 488].

ALT activity in both groups was the same – 11.67 U/l (CG: 11.67 ± 3.34 ; EG: 11.67 ± 1.8). The absence of intergroup differences in ALT indicates the absence of pronounced shifts in this indicator against the background of the use of the developed feed. AST activity was high in both groups; in the experimental group the average value was higher by approximately 5.5%. Such a difference is moderate in nature and does not in itself indicate a pathological process. In birds, AST is a less specific indicator, since it is present not only in the liver, but also in muscle tissue, therefore an increase in AST may reflect both metabolic features and intensive growth, as well as the influence of stress factors, for example, during blood sampling.

Taken together, the growth and slaughter indicators suggest that the developed EG diet provided favorable nutritional conditions during the finishing period. The potential contribution of diet composition and processing factors is considered further in the context of published evidence.

In scientific discourse, the position is widespread that the use of natural feed additives as growth stimulants in poultry diets has a positive effect on egg production, meat production, reproduction and health and minimizes the use of antibiotics as growth stimulants [19, p. 170].

Corn, wheat and soybean meal are the main components of poultry diets, providing a significant share of energy and protein. Traditional sources of fiber-rich by-products include wheat bran, sunflower meal, cottonseed meal, oat bran, soybean meal and pea meal [20, p. 642].

M.T. Sisay et al. [21, p. 2651] reported that extruded wheat-based products are relatively low in protein and high in gluten, and have a high glycemic index. Due to the high protein content in legumes, they are considered crops that satisfy the need for plant protein in poultry diets [22, p. 33]. According to published data, extrusion processing can improve hygienic quality of compound feeds by reducing microbial and fungal contamination risks, which is an important technological factor when assessing feed safety. As stated by the authors D.D. Loy and E.L. Landy, corn starch is almost 100% digestible, and its content can be increased by grain processing [23]. M.M. Rakhman et al. found that groups of quails receiving specific combinations of olive oil and lime juice showed improved intake and weight gain [24].

Overall, birds receiving the developed extruded Finish compound feed with BioFeed-P tended to show higher growth intensity and improved slaughter-related outcomes compared with the control diet. At the same time, the absence of pronounced intergroup differences in key biochemical blood parameters indicates that the tested feeding strategy did not exert an adverse physiological load under the conditions of the experiment.

Thus, the stability of major metabolic indicators supports the physiological tolerability of the developed diet during the finishing period. In combination with the productive performance data, these findings justify further evaluation of extruded diets with phytobiotics in quail feeding programs, including studies with expanded sample sizes and additional functional endpoints.

Conclusion. The developed us Finish compound feed formulation is characterized by high energy value and lower moisture content, as it is produced through extrusion, which accordingly results in higher dry matter content and increased protein level while maintaining other parameters comparable to commercial compound feed. Overall, this indicates its potentially superior technological properties.

The conducted study demonstrated that the use of extruded compound feed Finish, enriched with the phytobiotic additive BioFeed-P, in the diet of Texas quails ensures a more efficient realization of the birds' productive potential compared to commercial compound feed. Increased growth intensity and improved meat productivity indicators indicate better utilization of metabolizable energy and dietary nutrients, as well as targeted muscle tissue development without negatively affecting meat quality characteristics. The chemical composition of meat from the experimental group was characterized by higher protein content while maintaining optimal levels of fat and minerals, confirming the improvement of the product's nutritional value.

At the same time, the absence of clinically significant changes in blood biochemical parameters and liver enzyme activity indicates the maintenance of physiological homeostasis and metabolic safety of the developed compound feed. The obtained results allow the combination of extrusion processing of feed components and phytobiotic additives to be considered a scientifically substantiated and sustainable alternative to traditional compound feeds in meat quail production, meeting modern requirements for efficiency, biosecurity, and reduced dependence on antibiotic growth stimulants.

Financing. Financial support for this project was provided by the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (project number – AP13068280 “Development of enriched feed using highly nutritious, easily digestible and natural plant components to obtain high-quality and safe quail products”).

REFERENCES:

1. Kudryavec N.I., Epimahova E.E. *Pticevodstvo. Kurs lekciy: Uchebno-metodicheskoe posobie* [Poultry farming. Lecture course: Educational methodological guide]. Gorki, BGSHA, 2020, pp. 1-18. (In Russian)
2. Yurina N.A., Labutina N.D., Danilova A.A., Vlasov A.B., Horin B.V., Yurin D.A. **Feed additive for quails based on fermented brewer's spent grain.** *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 2021, vol. 938, 012005. DOI: 10.1088/1755-1315/938/1/012005 (accessed 8 December 2025)
3. El-Katcha M.I., Soltan M., Ramdan S.S., El Naggar M.K., El-Shobokshy S.A. **Growth performance, blood biochemical changes, carcass traits and nutrient digestibility of growing Japanese quail fed on various dietary protein and calcium levels.** *Alexandria J. Vet. Sci.*, 2015, vol. 44, no. 1, pp. 38-53.
4. Santos T.C., Murakami A.E., Fanhani J.C., Oliveira C.A.L. **Production and reproduction of egg- and meat-type quails reared in different group sizes.** *Braz. J. Poult. Sci.*, 2011, vol. 13, no. 1, pp. 1-6. DOI: 10.1590/S1516-635X2011000100002
5. Seidaliyeva G.O., Turdubaev T.Zh., Mahatov B.M. **Vliyanie dlitel'nogo dopolnitel'nogo osveshheniya na produktivnost' perepelov** [The impact of prolonged additional lighting on quail productivity]. *Proc. Natl. Acad. Sci. Repub. Kazakhstan*, 2015, no. 1(307), pp. 130-133. (In Russian)
6. Selina T.V., Dymkov A.B., Malceva N.A., et al. **Ispol'zovanie muchki ry'zhika v kombikormah dlya perepelovodstva** [Use of camelina meal in compound feed for quail farming]. *Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of academician K T Tashenov*, Petropavlovsk, M. Kozebaev North Kazakhstan State University, 2019, p. 226. (In Russian)

7. Mahatov B.M., Abrikosova V.I., Bajbatshanov M.H. Svojstva yaic perepelov [Properties of quail eggs]. *Zharshy'*, 2008, no. 2, pp. 39-46. (In Russian)
8. Lukanov H. Domestic quail (*Coturnix japonica domestica*), is there such farm animal? *Worlds Poult. Sci. J.*, 2019, vol. 75, no. 4, pp. 547-558. DOI: 10.1017/S0043933919000631.
9. Gartovannaya E., Ivanova K., Denisovich Y. The impact of quail breeding conditions at private farmsteads on meat quality. *E3S Web Conf.*, 2020, vol. 203, art. 01012. DOI: 10.1051/e3sconf/202020301012.
10. Narayan R., Singh D.P. Japanese quail breeding: Present status and future strategies. *Poultry Research Priorities to 2020: Proceedings of National Seminar. No. 243*, Central Avian Research Institute, 2020, 122 p.
11. Varkoohi S., Pakdel A., Shahr Babak M.M., et al. Genetic parameters for feed utilization traits in Japanese quail. *Poult. Sci.*, 2011, vol. 90, pp. 42-47. DOI: 10.3382/ps.2010-01072.
12. Abd Elzaher H.A., Ibrahim Z.A., Ahmed S.A., et al. Growth, carcass criteria, and blood biochemical parameters of growing quails fed *Arthrospira platensis* as a feed additive. *Poult. Sci.*, 2023, vol. 102, no. 12, art. 103205. DOI: 10.1016/j.psj.2023.103205 (accessed 12 November 2025).
13. Verma T., Subbiah J. Conical twin-screw extrusion is an effective inactivation process for *Salmonella* in low-moisture foods at temperatures above 65°C. *LWT*, 2019, vol. 114, art. 108369. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.108369 (accessed 1 December 2025).
14. Alagawany M., El-Hindawy M.M., Mohamed L.A., Bilal R.M., Soomro J. The use of cold pressed oils as eco-friendly alternatives for antibiotics in high and low-CP diets of laying Japanese quail. *Anim. Biotechnol.*, 2022, vol. 33, no. 5, pp. 816-823. DOI: 10.1080/10495398.2020.1837846.
15. Abakanova G.N., Balji Y.A., Sultanayeva L.Z., Zamaratskaia G. Assessment of the milk produced by mastitis-affected cows using an extruded feed supplement containing phytochemicals. *Herald of Science of S Seifullin Kazakh Agro Technical Research University: Veterinary sciences*, 2025, no. 1(009), pp. 85-91.
16. Jha R., Mishra P. Dietary fiber in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, performance, gut health, and on the environment: A review. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*, 2021, vol. 12, art. 51. DOI: 10.1186/s40104-021-00576-0.
17. Kanbur G., Gocmen R., Cufadar Y. Effect of dietary banana leaves (*Musa acuminata*) with multienzyme complex supplementation on intestinal content, serum biochemicals, egg production, and egg quality in laying quail. *Livest. Sci.*, 2023, vol. 277, art. 105249. DOI: 10.1016/j.livsci.2023.105249.
18. Kim C.H., Yang K., Lim S.J., et al. The effect of inorganic and organic mineral premix in broiler diets on growth performance, and fecal mineral excretion. *J. Korea Acad.-Ind. Coop. Soc.*, 2023, vol. 24, no. 8, pp. 484-493. DOI: 10.5762/KAIS.2023.24.8.484.
19. Lee S.A., Lopez D.A., Stein H.H. Mineral composition and phosphorus digestibility in feed phosphates fed to pigs and poultry. *Anim. Biosci.*, 2023, vol. 36, no. 2, pp. 167-174. DOI: 10.5713/ab.22.0322.
20. Reda F.M., Alagawany M., Mahmoud H.K., Aldawood N., Alkahtani A.M., Alhasaniah A.H., Mahmoud M.A., El-Saadony M.T., El-Kassas S. Application of naringenin as a natural feed additive for improving quail performance and health. *J. Appl. Poult. Res.*, 2024, vol. 33, no. 3, art. 100446. DOI: 10.1016/j.japr.2024.100446 (accessed 25 November 2025).
21. Sisay M.T., Emire S.A., Ramaswamy H.S., Workneh T.S. Effect of feed components on quality parameters of wheat-tef-sesame-tomato based extruded products. *J. Food Sci. Technol.*, 2018, vol. 55, no. 7, pp. 2649-2660. DOI: 10.1007/s13197-018-3187-x.
22. National Research Council. Nutrient requirements of poultry. Washington, The National Academies Press, 1994.
23. Loy D.D., Lundy E.L. Nutritional properties and feeding value of corn and its coproducts. In: Serna-Saldivar S.O., editor. *Corn*. 3rd ed. London, AACC International Press, 2019, pp. 633-659. DOI: 10.1016/B978-0-12-811971-6.00023-1.
24. Rahman M.M., Sukor S.A., Umami N., Sukri S.A.M. Effects of olive oil-treated diet and key lime juice-treated drinking water on intake and growth performance of quail. *Vet. Integr. Sci.*, 2024, vol. 23, no. 1, art. e2025022. DOI: 10.12982/VIS.2025.02.

Information about the authors:

Mussagiyeva Danara Kazybekkyzy* – PhD student, “8D09102 – Sanitary and ecological safety of livestock products” educational program, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Pobeda Ave., tel.: 87471825760, e-mail: danara.musagieva@mail.ru.

Balji Yuriy Alexandrovich – Candidate of Veterinary Sciences, Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Director of NFT-KATU LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Pobeda ave., tel.: 87019796798, e-mail: yu.balji@kazatu.edu.kz.

Zhanabayeva Dinara Kabdullayevna – PhD, acting Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Pobeda Ave., tel.: 87019796798, e-mail: d.zhanabaeva@kazatu.edu.kz.

Lei Luo – PhD, Dean, Professor of the College of Pharmaceutical Sciences, Southwest University, Chongqing, 400715, China, tel.: 0086-2368254388, e-mail: drluolei@swu.edu.cn.

Мусагиева Данара Қазыбекқызы* – докторант, 8D09102 – Мал шаруашылығы өнімдерінің санитарлық-экологиялық қауіпсіздігі білім беру бағдарламасы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ, Жеңіс даңғ. 62, тел. 87471825760; e-mail: danara.musagieva@mail.ru.

Балджи Юрий Александрович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ профессоры, «NFT-KATU» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ, Жеңіс даңғ. 62, тел. 87019796798; e-mail: yu.balji@kazatu.edu.kz.

Жанабаева Динара Кабдуллаевна – PhD, қауымдастырылған профессордың м.а., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ, Жеңіс даңғ. 62, тел. 87019796798; e-mail: d.zhanabaeva@kazatu.edu.kz.

Lei Luo – PhD, декан, профессор, Оңтүстік-Батыс университетінің фармацевтика ғылымдары колледжі, Чунцин, Қытай Халық Республикасы, 400715, тел. 0086-2368254388, e-mail: drluolei@swu.edu.cn.

Мусагиева Данара Қазыбекқызы* – докторант, образовательная программа 8D09102 – Санитарно-экологическая безопасность продуктов животноводства, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Победа 62, тел.: 87471825760, e-mail: danara.musagieva@mail.ru.

Балджи Юрий Александрович – кандидат ветеринарных наук, профессор НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», директор ТОО «NFT-KATU», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Победа 62, тел.: 87019796798, e-mail: yu.balji@kazatu.edu.kz.

Жанабаева Динара Кабдуллаевна – PhD, и.о. ассоциированного профессора, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Победа 62, тел.: 87019796798, e-mail: d.zhanabaeva@kazatu.edu.kz.

Lei Luo – PhD, декан, профессор Колледжа фармацевтических наук Юго-Западного университета, Чунцин, Китай, 400715, тел.: 0086-2368254388, e-mail: drluolei@swu.edu.cn.

МРНТИ 68.41.33

УДК 636.485

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611043>

ХАРАКТЕР И ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАНЕНИЙ У ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ПРИ БРАКОНЬЕРСТВЕ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Тегза А.А.* – доктор ветеринарных наук, профессор, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Хасанова М.А. – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Яблочкова Г.С. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Дианова И.А. – ведущий эксперт, филиал РГКП «Центр судебных экспертиз Министерства юстиции Республики Казахстан», Институт судебных экспертиз по Костанайской области, г. Костанай, Республика Казахстан.

В результате изучения характера и локализации ранений на теле диких животных при незаконной добыче в Северном Казахстане было установлено, что наиболее часто незаконному отстрелу в Северном регионе Казахстана подвергается сибирская косуля (48%), на втором месте по количеству экспертиз были сайга (12%) и дикий кабан (11%). Отстрел лисы (6%), и волка (5%) был зафиксирован только в первые два года исследований.

Максимальное количество уголовных дел по статье о браконьерстве было зарегистрировано в 2021 году. Их количество к 2024 году сократилось на 74,2%.

На одно добытое животное приходится, в среднем, 3 огнестрельных ранения. При этом, наибольшее количество ран от общего числа огнестрельных ранений обнаружено у кабанов (44,3%)

и у лис (30,4%). Это объясняется использованием для охоты на этих животных дроби и картечи, что приводит к многочисленным ранам. Локализация ранений у разных видов животных различается. У кабана 46% огнестрельных ран локализируются в области грудной клетки, 29% – тазовых конечностей. У лис огнестрельные раны расположены преимущественно в области тазовых (27%) и грудных (37%) конечностей. У кабана это объясняется значимостью убойных мест, а у лисы стремлением сохранить ценность добываемого меха. Область применения полученных результатов – судебная биологическая экспертиза, экологический сектор.

Ключевые слова: дикие животные, браконьерство, огнестрельные раны, место ранения, промысловые животные.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДА ЗАҢСЫЗ АҢ АУЛАУ КЕЗІНДЕГІ ЖАБАЙЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЖАРАҚАТТАРЫНЫҢ СИПАТЫ

Тегза А.А.* – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Хасанова М.А. – PhD докторы, ветеринариялық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Яблочкова Г.С. – ветеринария ғылымдарының магистрі, ветеринарлық медицина кафедрасының оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Дианова И.А. – жетекші сарапшы, «Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі сот сараптамалары орталығы» РМҚК Филиалы, Қостанай облысы бойынша сот сараптамалары институты, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Солтүстік Қазақстанда заңсыз аң аулау кезінде жабайы жануарлардың денесіндегі жарақаттардың сипаты мен орналасуын зерттеу нәтижесінде, ең жиі атылатын жануар – сібір елігі екені анықталды (48%). Екінші орында сараптамалар саны бойынша сайғақ (12%) пен жабайы доңыз (11%) тұр. Ал түлкіге (6%) және қасқырға (5%) қатысты заңсыз ату фактілері зерттеудің алғашқы екі жылы ғана тіркелген.

Заңсыз аң аулау бойынша бапқа сәйкес қылмыстық істердің ең көп саны 2021 жылы тіркелді. 2024 жылға қарай олардың саны 74,2%-ға азайды.

Орта есеппен алғанда, бір ауланған жануарға үш оқ жарақаты сәйкес келеді. Оқ жарақаттарының жалпы санының ішінде ең көп жарақат жабайы қабандарға (44,3%) және түлкілерге (30,4%) тиесілі. Бұл жағдай аталған жануарларды аулау кезінде бытыра мен картечь қолданылуымен түсіндіріледі, соның салдарынан көпсанды жарақаттар пайда болады.

Жарақаттардың орналасуы жануарлардың түрлеріне байланысты әртүрлі болады. Жабайы қабандарда оқ жарақаттарының 46%-ы кеуде қуысы аймағында, ал 29%-ы жамбас аяқтарында шоғырланған. Түлкілерде жарақаттар негізінен жамбас (27%) және кеуде (37%) аяқтарында орналасқан. Қабандарда бұл жағдай өлтіретін нүктелердің маңыздылығымен түсіндірілсе, түлкілерде – терінің құндылығын сақтау мақсатымен байланысты. Зерттеу нәтижелерінің қолдану саласы – сот-биологиялық сараптама және экологиялық сала.

Түйінді сөздер: жабайы жануарлар, браконьерлік, оқ жарақаты, жарақат алған жер, аңшылық жануарлар.

THE NATURE AND LOCALIZATION OF INJURIES SUSTAINED BY WILD ANIMALS DURING POACHING IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Tegza A.A.* – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Khassanova M.A. – PhD, Associate Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yablochkova G.S. – Master of Veterinary Sciences, Lecturer of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan.

Dianova I.A. – Leading Expert, Branch of the Forensic Examinations Centre of the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan, Institute of Forensic Examinations of the Kostanay region, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

As a result of examining the nature and localization of wounds on the bodies of wild animals illegally hunted in Northern Kazakhstan, it was established that the species most frequently subjected to illegal shooting in the region is the Siberian roe deer (48%). The second most common species involved in forensic examinations were saiga antelope (12%) and wild boar (11%). Illegal shooting of foxes (6%) and wolves (5%)

was recorded only during the first two years of the study. The highest number of criminal cases related to poaching was registered in 2021. By 2024, their number had decreased by 74.2%.

On average, each illegally harvested animal had approximately three firearm wounds. The highest proportion of firearm wounds was found in wild boar (44.3%) and foxes (30.4%), which can be explained by the use of shot and buckshot during hunting, resulting in multiple injuries. The localization of wounds varied among animal species. In wild boar, 46% of firearm wounds were located in the thoracic region and 29% in the hind limbs. In foxes, firearm wounds were predominantly found in the hind limbs (27%) and thoracic limbs (37%). In wild boar, this pattern is explained by hunters targeting vital areas, whereas in foxes it reflects attempts to preserve the value of the fur. The results obtained may be applied in forensic biological examinations and in the environmental sector.

Key words: wild animals, poaching, firearm wounds, place of wound, game animals.

Введение. Борьба с браконьерством в Казахстане осложняется пробелами в законодательной базе. В 2014 году из статьи 337 Уголовного кодекса Республики Казахстан исключено положение о конфискации орудий или средств совершения преступления. После этого суды не всегда принимают решения о конфискации транспортных средств, используемых при браконьерстве. В результате чего часто браконьеры повторяют случаи незаконного отстрела (добычи) диких животных. Эти пробелы в законодательстве побудили к пересмотру требований к срокам и объектам охоты. Так, статья № 190 Уголовного кодекса Республики Казахстан от 25 июля 2015 года в новой редакции регламентирует введение ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частями и дериватами, установлении мест и сроков их пользования, и обозначает сроки и территории добычи объектов животного мира [1].

В Казахстане зафиксировано 55 фактов незаконной охоты на животных, по статье 339 – 37 фактов незаконной охоты на сайгаков, а также приобретения и сбыта их рогов. По данным фактам к административной В 2023 году по статье 382 Кодекса об административных правонарушениях зарегистрировано 200 фактов нарушения требований пользования животным миром и (или) правил охоты. По статье 337 Уголовного кодекса Республики ответственности привлечено 150 граждан и только одно лицо – к уголовной ответственности [2].

По мнению экспертов Министерства сельского хозяйства, нормы нового Уголовного кодекса ухудшили ситуацию с охраной и сохранением животного мира. В первую очередь, в результате смягчения наказания и исключения конфискации имущества, являющегося предметом преступных деяний, орудием, или средством совершения преступления, предметом, изъятым из оборота, это коснулось редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных и (или) их частей и дериватов, а также, растений и животных, изъятие которых запрещено.

В свою очередь, Пограничная служба Комитета национальной безопасности Республики Казахстан проинформировала, что заключенные прикаспийскими государствами соглашения об использовании и охране ресурсов Каспийского моря свидетельствуют о необходимости принятия дополнительных мер по сохранению биологического разнообразия Каспийского моря. В борьбе с браконьерством важен и технический аспект [3].

По данным Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, имеющиеся в настоящее время в территориальных подразделениях Комитета плавательные и транспортные средства фактически исчерпали свой ресурс.

В зависимости от цели, охота может быть классифицирована на следующие виды: промысловая охота – добыча охотничьих животных в коммерческих и коммерческих целях; любительская (спортивная) охота – охота в развлекательных, спортивных, эстетических целях или для личного потребления охотничьей продукции; национальная охота – традиционный вид любительской охоты, связанный с использованием ловчих птиц и национальных пород охотничьих собак; незаконная охота – любая охотничья деятельность, нарушающая правила и нормы законодательства об охоте.

Незаконная охота наносит непоправимый ущерб природным ресурсам [4, с.167; 5, с. 217].

Она также представляет опасность для жизни самого охотника. Браконьеры часто охотятся, не соблюдая меры предосторожности, что часто приводит к травмам или гибели не только самих охотников, но иногда и посторонних лиц [6].

В судебной практике признаками незаконной охоты (браконьерства) признаются: а) охота без соответствующего разрешения или с нарушением специального запрета; б) охота лицом, не имеющим законного права на охоту или получившим лицензию без надлежащих оснований; в) охота вне отведенных мест, в запрещенные периоды или с использованием запрещенных орудий и способов [7, 8].

Цель исследования: изучить характер ран и их локализацию на теле диких животных при незаконной охоте в Северном Казахстане.

Задачи исследования: анализ случаев незаконной охоты на промысловых животных в Костанайской области; изучение характера ран и их локализации на теле животных (огнестрельные, колотые); определить локализацию поражений на теле животных.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в прозектории Костанайского областного университета имени Ахмета Байтурсынулы и института судебных экспертиз по

Костанайской области, г. Костанай ФИЛИАЛ РГКП «Центр судебных экспертиз Министерства юстиции Республики Казахстан».

Вещественными доказательствами в ходе следствия служили предметы этих исследований, в том числе туши животных, фрагменты туш, производные животных, копии материалов уголовного дела, а также фактические данные, указывающие на наличие и характеристики предметов животного происхождения. Исследование основано на материалах судебно-ветеринарной экспертизы, проводимой в рамках уголовных дел, возбужденных по факту браконьерства. Материалом исследования послужили туши и дериваты диких животных и птиц ($n=141$). В статье рассмотрены результаты анализа экспертиз гибели сибирской косули ($n=68$), сайги ($n=34$), дикого кабана ($n=15$), лисы ($n=9$), лося ($n=6$), волка ($n=7$). Кроме того, были случаи гибели других животных (марал, барсук, сурок, енотовидная собака птица), которые были представлены в небольшом количестве (от 1 до 4 особей) и в данной публикации не описывались.

В работе использованы классические методы: 1. Патологоанатомическое вскрытие [9, с 371]; 2. Трассологический [10]. В публикации использованы данные по материалам завершенных уголовных дел. В ходе вскрытия были сделаны фотографии (фотоаппарат Canon) и зафиксированы результаты исследований. Статистическая обработка цифровых данных с помощью программы Excel, 2017.

Результаты исследования и обсуждение. Роль охоты в процессе регулирования численности животных, как и в изменении качественного состава их поголовья, играет важную роль в сохранении наших фаунистических богатств. Изучение результатов отстрела диких животных при различных способах охоты показало, что многие из них обеспечивают определенную избирательность добычи дичи (взрослые, или молодые, животные, самцы или самки, здоровые или биологически неполноценные особи добываются в разных соотношениях).

Зная основные способы добычи охотничьих животных, можно строить долгосрочные прогнозы по влиянию охоты на фауну региона и с помощью регулирования сроков и способов в какой-то мере управлять изменениями качественного состава поголовья диких животных.

В настоящее время незаконная охота является одной из важных экологических проблем, связанных с сохранением природных ресурсов. С каждым годом увеличивается количество браконьеров.

Анализ случаев незаконного отстрела промысловых животных. Объектами данных исследований были вещественные доказательства по расследуемым делам: туши животных, фрагменты туш животных, деривата, копии материалов уголовного дела, фактические данные о присутствии и признаках объектов животного происхождения.

Всего за анализируемый период с 2021 по 2024 год в Костанайской области зарегистрирован 141 случай незаконного отстрела диких животных. В числе объектов браконьерства преимущественно сибирская косуля – 48%. Доля сайги – 12%, дикий кабан – 11%, лиса – 6%, волк и лось – 5% и 4% от общего числа экспертиз за весь период исследований. Другие виды животных (марал, барсук, сурок, енотовидная собака птица) поступали на экспертизу в единичных экземплярах (от одного до пяти) и при оценке состояния и локализации ранений не участвовали.

Как показано на рисунке 1, за четыре года основная доля поступивших на судебную экспертизу от общего числа незаконного добытых диких животных в процентном отношении приходится на сибирскую косулю.



Рисунок 1 – Количество зарегистрированных экспертиз различных видов диких животных в Костанайской области за 2021-2024 гг.

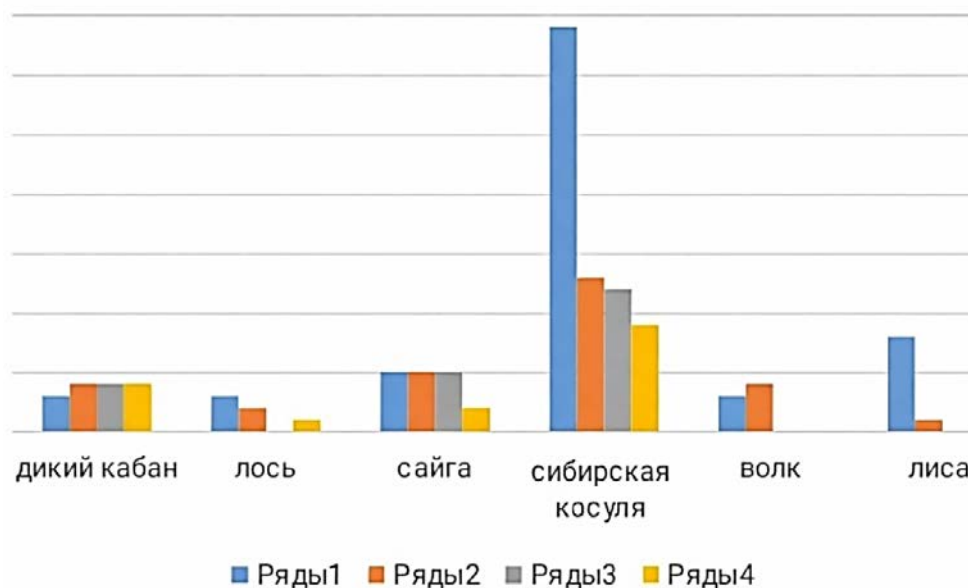


Рисунок 2 – Динамика экспертиз диких животных по Костанайской области по годам:
Ряд 1 – 2021 год, ряд 2- 2022 год, ряд 3 – 2023 год, ряд 4- 2024 год

Анализируя динамику экспертиз по годам, мы отметили, что максимальное количество уголовных дел по статье о браконьерстве было зарегистрировано в 2021 году. Затем, диаграмма плавно снижается на 74,2%, и составляет в 2024 году 16 случаев.

Следует отметить, что за весь период исследований первую позицию по количеству отстрелянных животных занимает сибирская косуля. Только в 2021 году их количество составляло 50,5% особей от числа убитых за год. Абсолютное число экспертиз по гибели сибирской косули плавно снижается на протяжении всего периода исследований на 65,3%. Однако, по отношению к общему числу экспертиз по годам сохраняет лидирующее положение и держится на уровне 50,5%, 37%, 52%, и 56% от числа всех экспертиз по годам.

На втором месте по количеству экспертиз были сайга и дикий кабан. Количество экспертиз гибели этих видов животных распределено по годам практически равномерно. Отстрел лисы, лося, волка был зафиксирован только в первые два года исследований 2021 г. и 2022 г.

Исходя из вышеизложенного, мы изучили *характер и локализацию ранений* на тушах диких животных (огнестрельные, колото-резаные).

Огнестрельные раны (Vulnus s c Iopetarium) возникают при повреждении тканей дробью, пульей, осколком и т. п. При огнестрельном ранении повреждаются ткани не только в зоне непосредственного воздействия ранящим предметом, но и за его пределами, что связано с явлениями бокового удара.

Виды огнестрельных ран: по виду ранящего снаряда: нанесенные из гладкоствольного оружия; нанесенные из нарезного оружия; нанесенные из травматического оружия; нанесенные из пневматического оружия (рисунок 3, 4).



Рисунок 3 – Проникающее огнестрельное отверстие в области крестца



Рисунок 4 – Огнестрельные ранения конечностей у лисицы

В огнестрельной ране различают пять зон (в сторону от центра раны). *Первая зона* (раневого канала) представляет собой раневой канал с разможенными тканями, инородными телами, микробами, сгустками крови. *Вторая зона* (травматического некроза) непосредственно окружает раневой канал и примыкает к нему. Распространенность зоны некроза зависит от силы удара: чем сильнее удар, тем больше образуется мертвых тканей.

Третья зона (молекулярного сотрясения, или резерва некроза) является продолжением второй зоны, однако резкой границы между ними не существует. Зона молекулярного сотрясения характеризуется отсутствием некроза, но жизнеспособность тканей может нарушаться.

Четвертая зона (ареактивных изменений) состоит из тканей, сохранивших свою жизнеспособность, в них развиваются воспалительные явления в ответ на травму и инвазию микробов.

Пятая зона (вторичного сосудистого некроза) образуется в случаях, когда сосуды, имеющие пограничные с раной участки, проходят в зоне травматического некроза, подвергаются патологическим изменениям и содержат тромбы.

Колото-резаные раны (*Vulnus punctum*) наносится острым или тупым предметом (гвоздь, проволока, прут железа, сук дерева и т. д.). Колотая рана имеет узкий, извилистый, иногда очень глубокий раневой канал, проникающий в какую-либо полость, внутренний орган или крупный кровеносный сосуд.

Резаная рана (*Vulnus incisium*) наносится острым предметом в процессе операции или случайно, она характеризуется кровотечением, относительно небольшим количеством мертвых тканей, хорошо выраженным зиянием при наибольшей ширине и глубине в середине ее длины.

Колюще-режущие орудия соединяют в себе свойства колющих и режущих. Естественно, что и повреждения от них будут сочетать признаки и колотых, и резаных ран.

Колото-резаная рана имеет следующие элементы: входное отверстие в коже, отходящий от него раневой канал в тканях или органах и, иногда, если ранение сквозное, то и выходное раневое отверстие. Колото-резаные раны имеют свои характерные особенности, позволяющие различать эти раны как от резаных, так и от колотых (рисунки 5, 6, 7).



Рисунок 5 – Колото-резаная рана в районе лопатко-плечевого сустава у кабана



Рисунок 6 – Проникающий разрез в области подчелюстного пространства у кабана



Рисунок 7 – Колото-резанная рана в области подчелюстного пространства у косули

Форма колото-резаных ран может быть щелевидной, веретенообразной, дугообразной, угловатой. Чаще всего встречаются веретенообразные и щелевидные раны. Если действовало орудие с односторонней заточкой клинка, то наибольшее расхождение краев будет у того края, где действовал обухок орудия. Раны от орудий с более или менее толстым обухом (более 2 мм) П-образной формы (например, от финских ножей) могут иметь клиновидную-треугольную форму. В тех случаях, когда орудие при извлечении его из раны поворачивается вокруг своей оси, возникает, кроме основного, еще и дополнительный разрез и один из концов раны приобретает форму «ласточкин хвоста».

1. Края колото-резаных ран обычно ровные, без осаднения, или с незначительным осаднением, соответственно области действия обухка. Если клинок ножа был покрыт ржавчиной или загрязнен, то на кожных краях раны остается поясok обтирания. При исследовании краев такой раны методом цветных отпечатков можно обнаружить следы того металла, из которого изготовлен клинок орудия.

2. Форма концов ран в тех случаях, когда орудие (кинжал) имело двустороннюю заточку в виде острого угла. При односторонней заточке орудия один конец раны острый, а другой от обушка – закругленный или П-образный, иногда с небольшими надрывами или насечками от действия ребер обуха.

3. Раневой канал в более или менее плотных тканях имеет щелевидную форму, стенки его ровные и гладкие, в просвет раневого канала могут выступать жировые дольки подкожной клетчатки. Длина раневого канала не обязательно будет соответствовать длине клинка орудия: клинок может быть погружен в тело не полностью, тогда глубина раневого канала будет меньше длины клинка орудия. При ранении такой податливой части тела, как живот, клинок орудия может быть погружен в рану полностью и при надавливании передняя брюшная стенка может подаваться кзади. В подобных случаях после извлечения орудия из раны может оказаться, что глубина раневого канала будет больше, чем длина клинка орудия травмы.

Анализ количества ранений на тушах исследованных животных показал, что на 1 животное приходится 3 ранения при этом количество у разных видов животных варьируется (рисунок 8).

Наибольшее количество ран обнаружено на теле кабанов – 44,3% и лис – 30% (рисунок 3). Причем, у кабанов огнестрельные раны, преимущественно в области грудной клетки (46%) и тазовых конечностей (29%), а у лис в области грудных (37%) и тазовых (27%) конечностей. У Сайги и лося на теле обнаружено по 8%, а у волка и сибирской косули по 5% от общего количества ран. Локализация ранений у косули и сайги в грудь (50%), голову (25%), и грудные конечности (25%). У лося – шея (17%), грудь (50%), тазовые конечности (33%).

На долю поражений в области грудной клетки, по сравнению с общим числом ранений у всех видов животных, приходится 35% ранений. Незначительно этому показателю уступает количество ран в области тазовых конечностей – 32%. Достаточно большой процент ранений отмечается в области грудных конечностей. На их долю приходится 20%. Ранения в области головы – 8% и шеи – 5% занимают небольшую долю в общем количестве ранений.

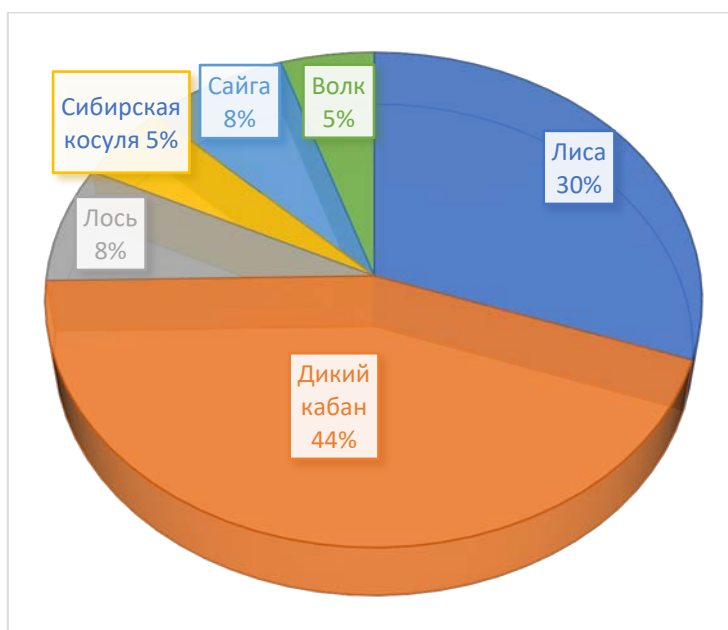


Рисунок 8 – Количество ран на теле погибших животных

Изучив частоту поражений, видим, что грудная клетка – это наиболее частое ранение. При этом, как показал анализ, – это преимущественно поражение у кабанов, лосей, сибирской косули и сайги. Поражения тазовых и грудных конечностей преимущественно встречаются у лис и волков. Огнестрельные раны встречаются реже всего. Они фиксируются у кабана, сибирской косули и сайги.

Рассмотрим основные поражения на теле различных животных при их отстреле.

Основные места куда целятся охотники – это голова, шея, область груди и позвоночник.

При экспертизе туш **лосей** мы отметили, что локализация огнестрельных ранений выглядит следующим образом: шея – 17%, грудь – 50%, тазовые конечности – 33%.

Ранение в шею – это, как правило, смещенный выстрел при прицеле в голову животного. Однако, такое повреждение также эффективно, поскольку в ней находятся важные кровеносные сосуды, шейные позвонки. Повреждение их приведет к остановке зверя. Шея является хорошим убийным местом.

Область груди – выстрел в область нижней края лопаток, как правило, смертельный, так как в данной области расположено сердце. При выстреле по ребрам можно повредить легкие, что также приведет к летальному исходу. Часто при ранении в область груди, повреждается позвоночник. Это обеспечивает обездвиживание и гибель животного. Повреждение тазовых конечностей обеспечивает

снижение скорости передвижения или остановку крупного животного. Кроме того, лишает его возможности нанесения ударов ногами, которые могут нанести непоправимый вред охотнику при приближении к раненому животному.

Наибольшее количество ранений отмечено при экспертизе туш кабанов – 44,3% от общего числа всех огнестрельных повреждений по всем экспертизам. Огнестрельные раны у кабанов преимущественно расположены в области грудной клетки (46%) и тазовых конечностей (29%). Такое количество ран объясняется тем, что при охоте на кабана чаще всего используют картечь.

Раны в области головы на тушах кабанов встречаются в меньшей степени (11%). Это, как правило, раны при использовании нарезного оружия, которое используют опытные охотники, так как выстрел должен быть точный и меткий, чтобы пуля попала в мозг, который у кабана очень маленький. Ранение в область шее кабана в общем перечне ран незначительны (3%). Это также результат охоты опытных браконьеров. При попадании в кровеносные сосуды шеи туша кабана полностью обескровливается.

Основная часть ран у кабанов локализуется в области грудной клетки (46%). При этом повреждаются все органы грудной полости. Сердце повреждается при выстреле в верхнюю часть лопатки передней ноги. Он всегда смертельный, так как в данной области расположено сердце.

При попадании картечи (дробь) в легкие происходит обильное кровоизлияние и остановка дыхания. Кровь при таком виде ранения светло-красного цвета. Нередко был поврежден позвоночник – при стрельбе в позвоночник животное полностью обездвижено.

Часто ранение в грудной полости, раневой канал которого проходит по траектории кранио-медиально по направлению от левого лопатко-плечевого сустава к правому коленному суставу, проходит через брюшную полость. Повреждение пульей печени приводит к обильному кровоизлиянию. Кровь при таком ранении темного цвета.

При экспертизе туш *сибирской косули и сайги* были отмечены одинаковые результаты локализации огнестрельных ранений. В голову и грудные конечности по 25%, Ранения в области грудной клетки – 50%. При охоте на косулю и сайгу охотники целятся в область сердца, которое расположено в передней части туловища под лопаткой, также в данном месте расположено легкое. Более опытные охотники стреляют в голову или позвоночник. Косуля существенно слабее многих крупных зверей. Вследствие этого, даже если охотнику не удастся поразить жизненно важные органы животного, попадания свинцовой пули двенадцатого калибра достаточно для поражения животного.

Волк и лиса перемещаются приблизительно с одинаковой скоростью. Способы передвижения этих животных также совпадают, это шаг, рысь и гонный бег, при котором звери убегают от преследования. В волка и лисицу, движущихся навстречу охотнику, стреляют, прицелившись в область передних лап. В зверей, убегающих прямо от охотника, стреляют «по ушам».

В волка стреляют в основном картечью, целятся в грудь, в лопатку, в шею или затылок.

По лисице стреляют картечью и мелкой дробью от №1 до №3.

Заключение

Охота играет важную роль в процессе регулирования численности животных, как и в изменении качественного состава их поголовья, в сохранении наших фаунистических богатств. Изучение результатов отстрела охотничьих животных при различных способах охоты показало, что многие из них обеспечивают определенную избирательность добычи дичи (взрослые или молодые животные, самцы или самки, здоровые или биологически неполноценные особи добываются в разных соотношениях).

Зная основные способы добычи охотничьих животных, можно строить долгосрочные прогнозы по влиянию охоты на фауну региона и с помощью регулирования сроков и способов в какой-то мере управлять изменениями качественного состава поголовья диких животных.

В настоящее время незаконная охота является одной из важных экологических проблем, связанных с сохранением природных ресурсов. С каждым годом увеличивается количество браконьеров.

Всего за анализируемый период с 2021 по 2024 год в Костанайской области при судебной экспертизе туш диких животных установлено, что объектом охоты преимущественно была сибирская косуля (48%), на втором месте по количеству экспертиз были сайга (12%) и дикий кабан (11%). Отстрел лисы (6%), и волка (5%) был зафиксирован только в первые два года исследований. Экспертиза гибели лоса составила 4% от общего числа экспертиз за весь период исследований. Другие виды животных (марал, барсук, сурок, енотовидная собака птица) поступали на экспертизу в единичных экземплярах (от одного до пяти).

Максимальное количество уголовных дел по статье о браконьерстве было зарегистрировано в 2021 году. Затем число зарегистрированных случаев гибели диких животных по годам поэтапно снижается и в 2024 году сократилось на 74,2%.

На одну тушу животных приходится, в среднем, 3 огнестрельных ранения. Наибольшее количество ран обнаружено у кабанов – 44,3%, и у лис – 30,4% от общего числа огнестрельных ранений. Это объясняется использованием для охоты на этих животных дробь и картечи, что приводит к многочисленным ранам.

По локализации ранений отмечены различия по видам животных. У кабана 46% огнестрельных ран локализируются в области грудной клетки и тазовых конечностей (29%). У лис огнестрельные раны расположены преимущественно в области тазовых (27%) и грудных (37%) конечностей. Локализацию

ран у кабана можно объяснить значимостью и эффективностью убойных мест, а у лисы стремлением сохранить ценность добываемого меха.

У лося и сайги на теле обнаружено по 8%, а у волка и сибирской косули по 5% от общего количества ран. Локализация ранений у косули и сайги происходит в грудь (50%), голову (25%), и грудные конечности (25%). У лося – грудь (50%), тазовые конечности (33%) и шея (17%).

Область применения полученных данных: судебная биологическая экспертиза, биологический сектор, экологический сектор.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **О введении ограничений и запретов на пользование объектами животного мира, их частей и дериватов, установлении мест и сроков их пользования** [Текст]: Приказ и.о. Председателя Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 24 июля 2015 года № 190. – 21 с.
2. **Габитов, Р. Около 200 фактов браконьерства-выявлено в Казахстане с начала 2023** [Текст] / Р. Габитов, И. Оспанов. / <https://24.kz/ru/news/social/item/614476>. (дата обращения 25.12.2025 г.).
3. **Лейман, К. Как браконьерство разрушает экосистему Казахстана** [Текст] / К. Лейман // Развитие. Теневые-охотники. – <https://tabigat-union.kz/news/kak-brakonerstvo-razrushaet-ekosistemu-kazahstana/> (дата обращения 20.10.2025 г.).
4. **Дианова, И. Биологическая экспертиза при раскрытии преступлений, связанных с браконьерством** [Текст] / И.А. Дианова., А.А. Тегза, О.С. Сафронова // Материалы международной научно-практической конференции «Восток-Запад» партнерство в судебной экспертизе «Актуальные вопросы теории и практики судебной экспертизы». – Алматы. – 27.10. 2017. – С.167-171.
5. **Максименко, М. Незаконная охота: криминологическая характеристика преступления и некоторые вопросы квалификации** [Текст] / М.В. Максименко, В.В. Петровская // Актуальные проблемы борьбы с преступностью: вопросы теории и практики: Материалы XXII международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2019. – С. 217-219.
6. **Методические указания по соблюдению правил охоты в республике Казахстан** [Текст] / <https://tabigat-union.kz/news/otkrytie-sezona-ohoty-v-akmolinskoj-oblasti/>. (дата обращения 31.03.2025 г.).
7. **Bachmann, M.E. Analysis of differences and commonalities in wildlife hunting across the Africa-Europe South-North gradient** [Текст] / M.E Bachmann, L. Kulik, T. Gatiso, M.R. Nielsen, D. Haase, M. Heurich, A. Buchadas, L. Bösch, D. Eirdosh, A. Freytag, J. Geldmann, A. Ghoddousi, T.C. Hicks, I. Ordaz-Németh, S. Qin, T. Sop, S van Beeck Calkoen, K. Wesche, H.S. Kühl // PLOS Biologue. – August 30, 2022;20(8):e3001707. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001707>.
8. **Strong, EA. Spatial and temporal variation in the prevalence of illegal lead shot in reared and wild mallards harvested in England** [Текст] / EA Strong, SL Crowley, JL Newth, MF O'Brien, RL Colom, SA Davis, RL Cromie, S Bearhop, RA McDonald // Environmental Pollution. – 15 December 2024. – Volume 363, Part 1. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124756>.
9. **Жаров, А.В. Патологическая анатомия животных** [Текст] / А.В. Жаров// Колос. – Москва, 2021. – С. 421.
10. **Государственный реестр методик судебно-экспертных исследований Республики Казахстан.** – Министерство Юстиции РК. – 2017. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31190279.

REFERENCES:

1. **O vvedenii ogranichenij i zapretov na pol'zovanie ob'ektami zhivotnogo mira, ih chastej i derivatov, ustanovlenii mest i srokov ih pol'zovaniya** [On the introduction of restrictions and prohibitions on the use of wildlife resources, their parts and derivatives, and the establishment of places and periods for their use]. *Prikaz i.o. Predsedatelya Komiteta lesnogo hozyajstva i zhivotnogo mira Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan*, July 24, 2015, no. 190, 21 p. (In Kazakh)
2. **Gabitov R. Okolo 200 faktov brakonerstva-vy'yavleno v Kazahstane s nachala 2023** [Around 200 cases of poaching have been identified in Kazakhstan since the beginning of 2023]. 25.12.2025. <https://24.kz/ru/news/social/item/614476> (accessed 5 January 2026). (In Kazakh)
3. **Lejman K. Kak brakonerstvo razrushaet e'kosistemu Kazahstana** [How poaching is destroying Kazakhstan's ecosystem]. *Tenevy'e-ohotniki*, 19.06.2024. Available at: <https://tabigat-union.kz/news/kak-brakonerstvo-razrushaet-ekosistemu-kazahstana/> (accessed 5 January 2026). (In Russian)
4. **Dianova I. Biologicheskaya e'kspertiza pri raskrytii prestuplenij, svyazanny'h s bra-kon'erstvom** [Biological examination in solving crimes related to poaching]. *Materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Vostok-Zapad» partnerstvo v sudebnoj e'kspertize “Aktual'ny'e voprosy' teorii i praktiki sudebnoj e'kspertizy”*, Almaty, 27.10. 2017, pp. 167-171. (In Russian)
5. **Maksimenko M. Nezakonnaya ohota: kriminologicheskaya harakteristika prestupleniya i nekotory'e voprosy' kvalifikacii** [Illegal hunting: criminological characteristics of the crime and some issues of qualification]. *Aktual'ny'e problemy' bor'by' s prestupnost'yu: voprosy' teorii i praktiki: Materialy' XXII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, Krasnoyarsk, 2019, pp. 217-219. (In Russian)

6. **Metodicheskie ukazaniya po soblyudeniyu pravil ohoty' v respublike Kazakhstan** [Guidelines for compliance with hunting regulations in the Republic of Kazakhstan]. 31.03.2025. Available at: <https://tabigat-union.kz/news/otkrytie-sezona-ohoty-v-akmolinskoj-oblasti/> (accessed 20 February 2026). (In Russian)

7. **Bachmann M.E. Analysis of differences and commonalities in wildlife hunting across the Africa-Europe South-North gradient.** *PLOS Biologue*, August 30, 2022, 20(8), art. e3001707. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001707>.

8. **Strong E.A. Spatial and temporal variation in the prevalence of illegal lead shot in reared and wild mallards harvested in England.** *Environmental Pollution*, 2024, vol. 363, part 1. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124756>.

9. **Zharov A.V. Patologicheskaya anatomiya zhivotny'h** [Pathological anatomy of animals]. Kolos, Moskva, 2021, 421 p. (In Russian)

10. **Gosudarstvenny'j reestr metodik sudebno-expertny'h issledovanij Respubliki Kazahstanan** [State Register of Forensic Research Methodologies of the Republic of Kazakhstan]. Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan, 2017. Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31190279 (accessed 20 February 2026). (In Russian)

Информация об авторах:

Тегза Александра Алексеевна* – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 871425585 68, e-mail: tegza.4@mail.ru.

Хасанова Мадина Асылхановна – PhD, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87082968802, e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.

Яблочкова Гульмира Сабиржановна – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87081265716, e-mail: gulmi.85@mail.ru.

Дианова Ирина Александровна – ведущий эксперт, филиал РГКП «Центр судебных экспертиз Министерства юстиции Республики Казахстан», Институт судебных экспертиз по Костанайской области, Республика Казахстан, 110011, г. Костанай, ул. Садовая 100, тел.: 87776202887, e-mail: irinatokun@mail.ru.

Тегза Александра Алексеевна* – ветеринария ғылымдарының докторы, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш, 99/1, тел.: 87142558568, e-mail: tegza.4@mail.ru.

Хасанова Мадина Асылхановна – PhD докторы, ветеринариялық медицина кафедрасы қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш, 99/1, тел.: 87082968802, e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.

Яблочкова Гульмира Сабиржановна – ветеринария ғылымдарының магистрі, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш 99/1, тел.: 87081265716, e-mail: gulmi.85@mail.ru.

Дианова Ирина Александровна – жетекші сарапшы, «Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі сот сараптамалары орталығы» РМҚК Филиалы, Қостанай облысы бойынша сот сараптамалары институты, Қазақстан Республикасы, 110011, Қостанай қ., Садовый көш, 100, тел.: 87776202887, e-mail: irinatokun@mail.ru.

Tegza Alexandra Alekseyevna* – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87142558568, e-mail: tegza.4@mail.ru.

Khassanova Madina Assylkhanovna — PhD, Associate Professor of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87082968802, e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.

Yablochkova Gulmira Sabirzhanovna – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the Department of veterinary medicine, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, 110000 Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87081265716, e-mail: gulmi.85@mail.ru.

Dianova Irina Alexandrovna – Leading Expert, Branch of the RNE "Forensic Examinations Centre of the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan", Institute of Forensic Examinations of the Kostanay region 110011, Kostanay, 100 Sadovaya Str., tel.: 87776202887, e-mail: irinatokun@mail.ru.

IRSTI 34.23.23; 34.23.59

UDC 575.1:636.2/.3

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611053>

ASSESSMENT OF BASELINE CYTOGENETIC PARAMETERS IN BLOOD ERYTHROCYTES AND BUCCAL EPITHELIAL CELLS OF HEALTHY CATTLE AND SMALL RUMINANTS IN THE ALMATY REGION

Cherednichenko O.G. – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Genetic Monitoring, Republican State Enterprise “Institute of Genetics and Physiology” of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Pilyugina A.L. – Master of Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Genetic Monitoring, Republican State Enterprise “Institute of Genetics and Physiology” of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Azizbekova D.E.* – Master of Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Genetic Monitoring, Republican State Enterprise “Institute of Genetics and Physiology” of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Nuraliyev S.K. – PhD, Senior Researcher, Laboratory of Genetic Monitoring, Republican State Enterprise “Institute of Genetics and Physiology” of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Baseline cytogenetic parameters in healthy livestock are essential for evaluating stress and mutagenic effects under environmental conditions. This study aimed to establish reference values of genome instability in cattle and sheep of different sex and age groups in the Almaty region. Cytogenetic analysis was conducted on “Kazakh fat-tailed coarse-wooled” sheep and “Alatau” cattle using two minimally invasive assays: the micronucleus (MN) test in peripheral blood erythrocytes and the cytome assay in buccal (nasal) epithelial cells. The research quantified genome instability and described the spectrum of cytogenetic abnormalities. Baseline values of MN were determined in both species. In cattle, MN frequency in erythrocytes and reticulocytes ranged from 0–0.5% and 0.1–0.8%, while in nasal epithelial cells the average MN level was 0.015% and other abnormalities reached 0.025%. In sheep, MN frequency varied from 0.1% to 1.2% (mean 0.31%). The mean MN level in buccal epithelium was 0.028%, whereas karyological abnormalities reached 0.04%. Comparative evaluation showed higher genome instability in females than males and in young animals versus adults, demonstrating the influence of physiological factors. The study provides reference values for cytogenetic biomarkers and identifies typical abnormalities in epithelial cells of farm animals. These results can support biomonitoring programs and improve assessment of livestock genetic health under environmental and anthropogenic stressors.

Key words: buccal epithelium, cattle, erythrocytes, karyologic disorders, micronucleus test, nasal epithelium, sheep.

АЛМАТЫ ӨңІРІНДЕГІ САУ ІРІ ҚАРА ЖӘНЕ ҰСАҚ МҮЙІЗДІ МАЛДЫҢ ҚАН ЭРИТРОЦИТТЕРІ МЕН БУККАЛЬДЫ ЭПИТЕЛИЙ ЖАСУШАЛАРЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІ БАҒАЛАУ

Чередниченко О.Г. – б.ғ.к., Генетикалық мониторинг зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Пилюгина А.Л. – магистр, Генетикалық мониторинг зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Азизбекова Д.Э.* – магистр, Генетикалық мониторинг зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Нуралиев С.К. – PhD, Генетикалық мониторинг зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Сау ауыл шаруашылығы жануарларындағы бастапқы цитогенетикалық көрсеткіштер қоршаған орта факторларының стресс туғызатын және мутагендік әсерлерін бағалауда аса маңызды болып табылады. Осы зерттеудің мақсаты – Алматы өңіріндегі әртүрлі жыныс және жас топтарына жататын ірі қара және ұсақ малдардағы геномдық тұрақсыздықтың анықтамалық (референт-

тік) мәндерін белгілеу. Зерттеу қазақтың құйрықты қылшықжүнді қойларына және алатау тұқымды ірі қара малдарына жүргізілді. Цитогенетикалық талдау перифериялық қан эритроциттеріндегі микроядролық тест және буккал (мұрын) эпителий жасушаларындағы цитома-талдау әдістері арқылы жүргізіліп, геномдық тұрақсыздық деңгейін сандық бағалауға және цитогенетикалық аномалиялар спектрін сипаттауға мүмкіндік берді. Ірі қара малдарда эритроциттердегі микроядролардың жиілігі 0–0,5% аралығында, ал ретикулоциттерде 0,1–0,8% деңгейінде болды. Мұрын эпителийінде орташа микроядролар деңгейі 0,015%, ал басқа кариологиялық бұзылыстар 0,025%-ға жетті. Қойларда микроядролар жиілігі 0,1–1,2% (орташа 0,31%), буккал эпителийінде 0,028% деңгейінде анықталды, ал кариологиялық бұзылыстар 0,04%-ға дейін жетті. Салыстырмалы талдау нәтижесінде аналық малдар мен жас жануарларда геномдық тұрақсыздықтың жоғары екені анықталды, бұл физиологиялық факторлардың ықпалын көрсетеді. Алынған деректер мал шаруашылығындағы генетикалық денсаулықты бағалау және қоршаған орта мен антропогендік стрессорлардың әсерін бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: ауыз қуысы эпителийі, ірі қара мал, эритроциттер, кариологиялық бұзылыстар, микроядролық тест, мұрын эпителийі, қой.

ОЦЕНКА БАЗОВЫХ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЭРИТРОЦИТАХ КРОВИ И КЛЕТКАХ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ ЗДОРОВОГО КРУПНОГО И МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА АЛМАТИНСКОГО РЕГИОНА

Чередниченко О.Г. – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, г. Алматы, Республика Казахстан.

Плюгина А.П. – магистр, старший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, г. Алматы, Республика Казахстан.

Азизбекова Д.Э.* – магистр, младший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, г. Алматы, Республика Казахстан.

Нуралиев С.К. – PhD, старший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, г. Алматы, Республика Казахстан.

Базовые цитогенетические показатели у здоровых сельскохозяйственных животных важны для оценки стрессовых и мутагенных воздействий внешней среды. Целью настоящего исследования было установление референсных значений геномной нестабильности у крупного и мелкого рогатого скота различных пола и возраста в Алматинском регионе. Анализ проводили на овцах породы «Казахская курдючная грубошерстная» и КРС породы «Алатау» с использованием микроядерного теста в эритроцитах периферической крови и цитоме-анализа клеток буккального (носового) эпителия, что позволило количественно оценить уровень геномной нестабильности и выявить спектр цитогенетических нарушений. У крупного рогатого скота частота микроядер в эритроцитах и ретикулоцитах составляла 0–0,5% и 0,1–0,8% соответственно, а в эпителии носовой полости средний уровень микроядер достигал 0,015%, при этом кариологические аномалии – 0,025%. У овец частота микроядер варьировала в пределах 0,1–1,2% (в среднем 0,31%), в буккальном эпителии – 0,028%, с аномалиями до 0,04%. Показано, что у самок геномная нестабильность выше, чем у самцов, а у молодых животных выше, чем у взрослых, что отражает влияние физиологических факторов. Полученные референсные значения могут использоваться для биомониторинга генетического статуса сельскохозяйственных животных и оценки воздействия природных и антропогенных стрессоров.

Ключевые слова: буккальный эпителий, крупный рогатый скот, эритроциты, кариологические нарушения, микроядерный тест, носовой эпителий, овцы.

Introduction

For the successful development of domestic animal husbandry, as well as for the rational treatment and prevention of diseases in farm animals, comprehensive and detailed studies of their health are essential. Modern and timely vaccination is one of the fundamental mechanisms ensuring the well-being of industrial livestock farming, along with a properly selected diet and appropriate animal housing conditions. A substantial body of data has been accumulated regarding the use of various vaccines and vaccination schedules [1, c. 127, 2, c. 43]. Vaccination is mandatory for all animals; however, each administered vaccine induces significant changes in the organism at both the cellular and systemic levels [3, c. 97, 4, c. 361].

Damage to the genetic apparatus of cells has been demonstrated in relation to various DNA- and RNA-containing viruses. These phenomena have been confirmed for several viruses that cause human diseases, including hepatitis [5, c. 17], rubella [6, c. 47], retroviruses [7], AIDS [8, c. 301], SARS-CoV-2 [9, c. 50], and

others [10, c. 224], including certain vaccine preparations [11, c. 63]. In other words, viruses are capable not only of inducing immunosuppressive conditions following illness and/or vaccination, but also of acting as biogenic mutagens, triggering genetic disruptions and chromosomal rearrangements [10, c. 224]. However, data on genome instability associated with viral diseases and vaccine preparations in animals are extremely limited in the scientific literature [4, c. 361, 10, c. 224, 12, c. 98].

At the initial stage of research on virus-induced mutagenesis in farm animals, it is essential to investigate the reference (baseline) values of genome instability in cattle and small ruminants. One of the key indicators of health, genome stability, and the organism's adaptive potential is cytogenetic homeostasis. It can be characterized using the micronucleus test, which involves the quantitative assessment of cells containing micronuclei and other cytological abnormalities [13, c. 25].

Micronuclei are extranuclear segments of chromatin that arise due to genetic and structural abnormalities, as well as dysfunction of the mitotic spindle apparatus. They are rarely formed during mitosis in normal cells; however, if the cells exhibit genomic instability or the organism has been exposed to genotoxic agents, the frequency of micronuclei formation increases. For this reason, micronuclei are widely used in epidemiology and cytogenetics as biomarkers to assess the genetic profile or genome instability resulting from external exposure or the mutagenic potential of agents capable of causing chromosomal aberrations in somatic cells [14, c. 17].

The most convenient approaches for in vivo micronucleus analysis include the examination of micronuclei in peripheral blood erythrocytes [15, c. 71] and the cytochrome assay of buccal epithelial cells [16, c. 159]. These methods are informative and minimally invasive, making them suitable for evaluating and monitoring genetic damage in animals. Moreover, their low cost and ease of sample preparation make the micronucleus test an ideal choice for genetic, environmental, and epidemiological research.

The aim of the present study was to assess the reference (baseline) values of genome instability in cattle and small ruminants (sheep) of various sex and age groups in the Almaty region, as well as to characterize the spectrum of abnormalities detected in peripheral blood erythrocytes and buccal epithelial cells.

Purpose. To establish baseline (reference) cytogenetic indicators of genome instability in healthy cattle and sheep of different sex and age groups in the Almaty region by assessing micronuclei and karyological abnormalities in peripheral blood erythrocytes and epithelial cells (nasal in cattle, buccal in sheep).

Tasks. To determine baseline (reference) values of micronuclei and karyological abnormalities in cattle and sheep using peripheral blood erythrocytes and epithelial cells (nasal in cattle, buccal in sheep); to compare baseline cytogenetic indicators across age groups in both species and sex groups in sheep; and to assess erythropoietic activity in cattle via reticulocyte frequency and examine its association with micronucleus frequency.

Materials and Methods

Ethical approval: This study was approved during a meeting of the Local Ethical Commission at the Institute of Genetics and Physiology of the Science Committee of the Ministry of Higher Education and Science of the Republic of Kazakhstan, №2 on May 23, 2024.

Subjects: To assess the cytogenetic status of farm animals (sheep and cattle), a micronucleus analysis was performed in peripheral blood erythrocytes and a cytochrome assay was conducted in buccal epithelial cells of sheep and nasal epithelial cells of cattle. Biological samples were collected from 37 sheep of the "Kazakh fat-tailed coarse-wooled" breed and 16 cattle of the "Alatau" breed, representing various sex and age groups. Cytogenetic preparations were made from the collected samples of blood and buccal/nasal epithelium.

Preparation of peripheral blood erythrocyte smears: Peripheral blood samples were collected using a vacuum blood collection system into tubes containing K₂EDTA as an anticoagulant. Smears were prepared using standard laboratory procedures [16, c. 159]. The air-dried blood smears were fixed in 96% ethanol for 30 minutes, then air-dried again and stained with a 4% Romanowsky–Giemsa solution for 20 minutes. The frequency of micronuclei and cytological abnormalities was evaluated in normochromic erythrocytes under a Zeiss AxioLab A.1 microscope using oil immersion at 16×100 magnification. During cytogenetic analysis, all structural abnormalities in erythrocytes deviating from normal morphology were recorded. Up to 20,000 erythrocytes per individual animal were examined. Photodocumentation was carried out for the most characteristic abnormalities observed in the peripheral blood erythrocytes.

Preparation of buccal/nasal epithelial cell smears: Buccal epithelial samples (from the oral cavity of sheep) and nasal epithelial samples (from cattle) were collected using a cytobrush. After collection, the brush was placed in a 15 mL tube containing 5 mL of physiological saline. Following vigorous shaking, the brush was removed, and the cells were pelleted by centrifugation at 1000 rpm for 5 minutes. The supernatant was discarded, the pellet was resuspended, and 5 mL of fresh saline was added. This washing procedure was repeated three times. After the third wash, 0.5–1 mL of the supernatant was left, in which the cell pellet was resuspended. The cell suspension was then applied onto microscope slides and air-dried. Staining was performed without fixation using a 10% Romanowsky–Giemsa solution for 10 minutes [17, c. 98]. This staining method yields clean and evenly colored preparations. The frequency of micronuclei and karyological abnormalities was assessed using a Zeiss AxioLab A.1 light microscope at 16×40 magnification. At least 1,000 cells were analyzed for each animal.

Assessment of erythropoiesis level: To evaluate the level of erythropoiesis, reticulocyte analysis was performed. Supravital staining of reticulocytes was carried out using brilliant cresyl blue (BCB). In an Eppendorf-type tube, 50 μ L of BCB solution was mixed with 50 μ L of blood, incubated for 1–1.5 hours at room temperature (18–25°C), and smears were prepared using standard methods [16, c. 159]. The stained preparations were ready for analysis the following day. In this staining method, erythrocytes appear greenish-gray, and the granular-filamentous substance (reticulum) is stained blue. The number of reticulocytes was counted per 1000 erythrocytes and expressed as a percentage. The analysis was performed using a Zeiss AxioLab A.1 light microscope at 16 $\times$ 100 magnification.

Statistical analysis: For statistical calculations, the arithmetic mean and its standard error ($M \pm SE$) were calculated as percentages per 100 cells. The significance of differences between means was evaluated using Student's t-test. The threshold for statistical significance was set at $p \leq 0.05$. Statistical analysis was performed using Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, DC, USA).

Results and Discussion

Study of baseline cytogenetic parameters in peripheral blood erythrocytes of cattle.

A comparative analysis of the frequency of micronuclei and reticulocytes in cattle groups of different sex and age is presented in Figure 1. Cytogenetic analysis of cattle erythrocytes revealed an average micronucleus frequency of $0.37 \pm 0.04\%$. Young animals exhibited a higher level of micronuclei compared to adults, likely associated with increased erythropoietic activity in younger animals. No significant sex-related differences in the frequency of micronuclei were observed among young cattle. It was not possible to obtain biological samples from mature breeding bulls; therefore, it was not feasible to assess sex-based differences in micronucleus frequency among adult cattle. An elevated level of micronuclei was observed in pregnant cows, which may also be attributed to intensified erythropoiesis during pregnancy.

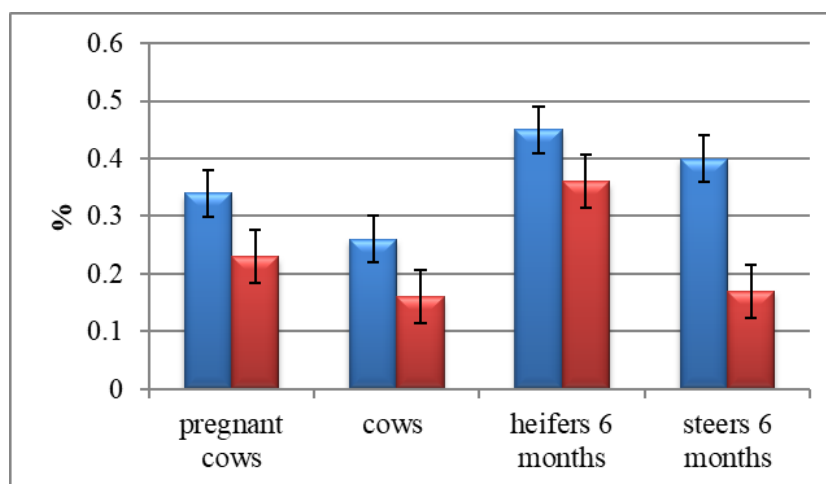


Figure 1 – Frequency of micronuclei in erythrocytes and reticulocytes in peripheral blood of cattle of different age and sex.

Row 1 – Frequency of micronuclei in erythrocytes; Row 2 – Frequency of reticulocytes

The examined animals showed an average reticulocyte frequency of 0.2%. Elevated erythropoietic activity above this level was observed in pregnant cows and heifers. In 6-month-old heifers, the erythropoiesis level was significantly higher than in young bulls, indicating a sex-related difference.

A comparative analysis of micronucleus frequency and reticulocyte levels revealed a significant positive correlation (+0.72) between these parameters in the studied animals. This indicates that the higher the erythropoietic activity (i.e., the rate of erythroid cell division), the more frequently cytogenetic abnormalities in the form of micronuclei occur.

Table 1 presents the reference values for micronuclei and reticulocyte content in the blood of Alatau cattle from the Almaty region.

Table 1 – Reference values of micronuclei frequency in erythrocytes and reticulocytes in peripheral blood of cattle of different ages and sexes

Variant	Number of cells viewed	Reference values of MN, %	Reference values of reticulocytes, %
Pregnant cows	60000	0,2-0,8	0,1-0,5
Cows	50000	0,1-0,6	0,1-0,5
Heifers 6 months	60000	0,2-0,8	0,1-0,4
Steers 6 months	70000	0,2-0,6	0-0,3
Average	230000	0,1-0,8	0-0,5

Among the cytological abnormalities, erythrocytes of atypical size were observed, primarily macrocytes and microcytes. In some young animals, poikilocytosis was detected—an alteration in the normal shape, thickness, and volume of cells. The most commonly observed forms were acanthocytes, echinocytes, spherocytes, and dacrocytes (Figure 2). Such abnormalities may be associated with underlying health issues, including anemia, helminthic infestations, and diseases of internal organs and systems.

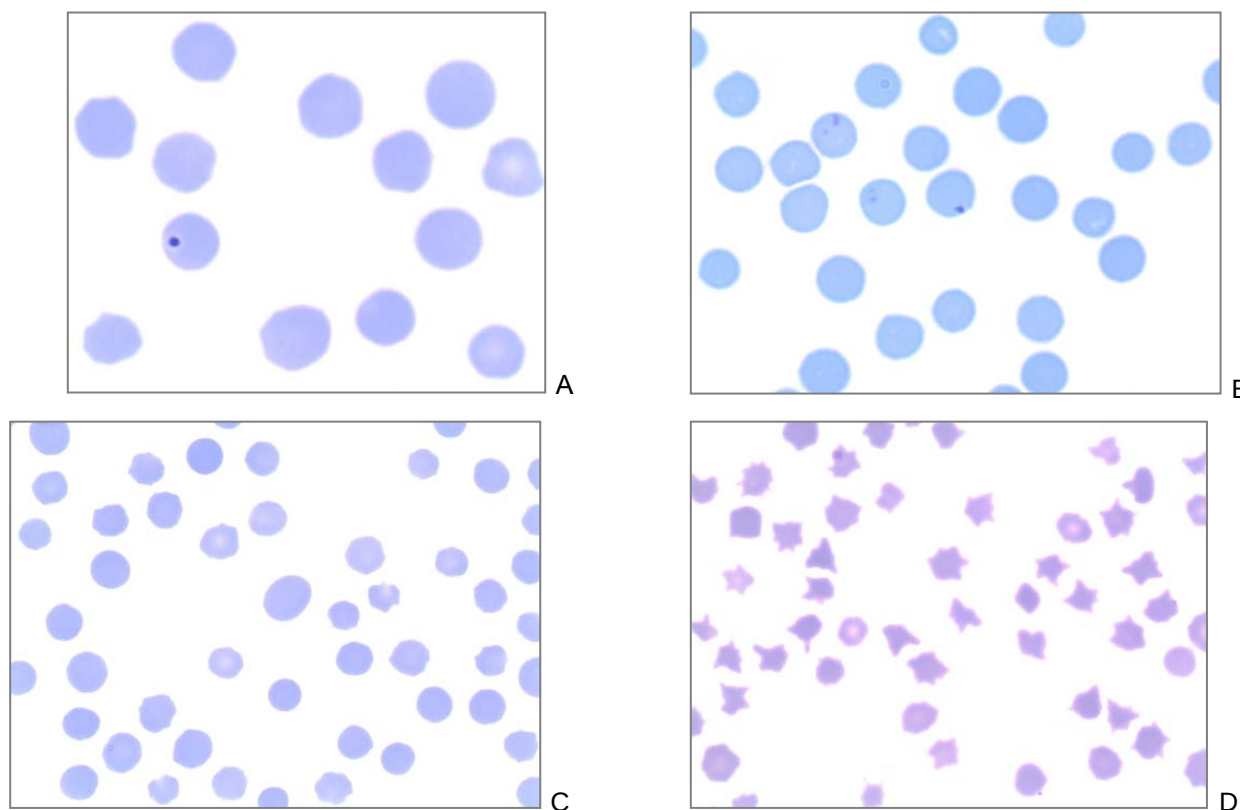


Figure 2 – Preparations of cattle peripheral blood erythrocytes; A – micronucleus; B – reticulocytes; C – macrocyte, D – poikilocytosis in calf erythrocytes. Magnification 10 x 100

Cytome analysis in nasal buccal epithelial cells of cattle.

The cytome analysis of nasal epithelial cells in cattle revealed an average micronucleus frequency of 0.015% (Figure 3). No significant differences were observed between age or sex groups. The average frequency of karyological abnormalities detected by the cyto assay was 0.025%. Similarly, no statistically significant sex- or age-related differences were found. However, as with the analysis of micronuclei in peripheral blood erythrocytes, a trend toward increased abnormalities was noted in pregnant cows and 6-month-old heifers (Figure 3).

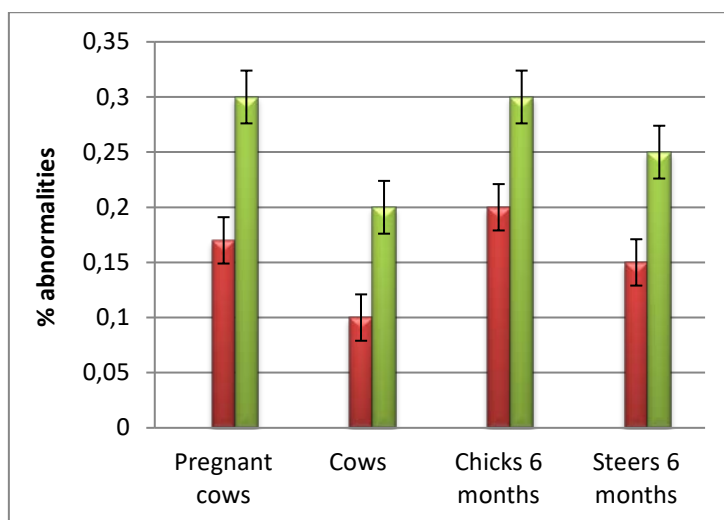


Figure 3 – Frequency of micronuclei and karyologic abnormalities in cattle nasal epithelium. Row 1 – frequency of micronuclei; Row 2 – frequency of karyologic abnormalities

The reference values for the frequency of micronuclei and karyological abnormalities in the nasal epithelium of cattle are presented in Table 2. The spectrum of detected abnormalities in the nasal epithelium corresponds to that observed in buccal epithelium and includes micronuclei, nuclear buds, nuclear invaginations, binucleated cells, and chromatin condensation (Figure 4). The most frequently observed abnormalities were circular nuclear indentations and early stages of cellular degradation, characterized by chromatin condensation.

Table 2 – Reference values of micronuclei (MN) frequency and karyologic abnormalities in cattle nasal epithelium

Variant	Number of cells viewed	Reference values of MN, %	Reference values, karyologic disorders, %
Pregnant cows	6000	0,1-0,5	0,2-0,8
Cows	5000	0,1-0,5	0,1-0,6
Heifers 6 months	6000	0,1-0,4	0,2-0,8
Steers 6 months	7000	0-0,3	0,2-0,6
Average	23000	0-0,5	0,1-0,8

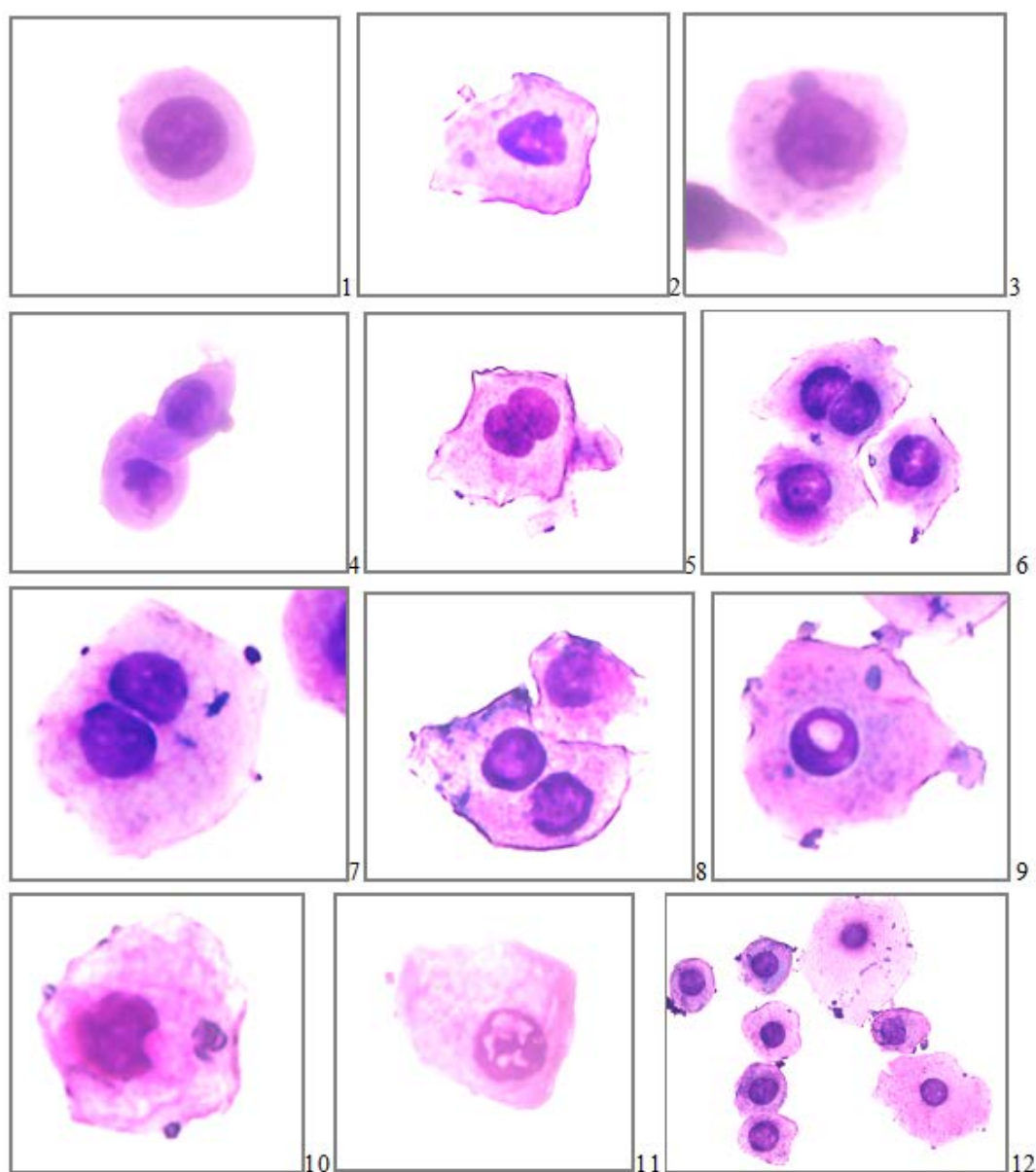


Figure 4 – Cytogenetic and karyologic disorders in cattle nasal epithelium

1 – normal cell, 2 – cell with micronucleus, 3 – nuclear bud, 4 – invagination of the nucleus, 5, 6 – circular notch, 7 – adjacent nuclei, 8 – bi-nuclear cell, 9 – nuclear vacuole, 10 – perinuclear vacuole, 11 – chromatin condensation, 12 – buccal epithelium cells in the nasal cavity

Study of baseline cytogenetic parameters in sheep.

A similar analysis of cytogenetic parameters in erythrocytes and buccal epithelial cells was conducted in sheep. Sheep erythrocytes are among the smallest among mammals, measuring 4.2–4.4 μm in diameter, compared to 5.1–5.2 μm in cattle (Figure 5).

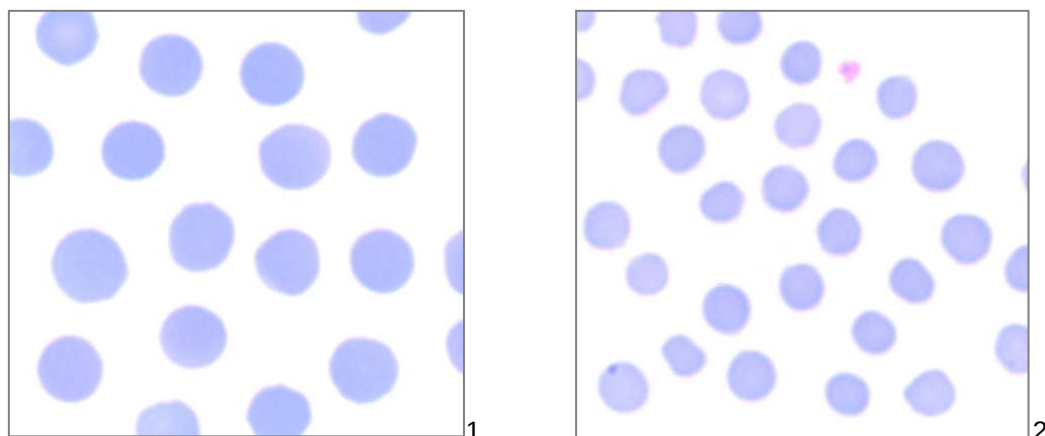


Figure 5 – Demonstration of different red blood cell sizes in cattle (1) and sheep (2)

The results of the cytogenetic analysis of sheep erythrocytes are presented in Table 3.

Table 3 – Micronucleus analysis of erythrocytes in sheep of different age and sex

Variant	Number of cells viewed	Frequency of micronuclei in erythrocytes, %	Reference values, micronuclei frequency in erythrocytes, %
6 months 10 ♀	60000	0,55±0,03*	0,5-1,2
18 months 10 ♀	10000	0,20±0,04	0,1-0,3
Pregnant sheep 7 ♀	70000	0,27±0,02	0,1-0,5
Average ♀	230000	0,34±0,01	0,1-0,2
6 months 7 ♂	70000	0,40±0,02*	0,1-0,8
18 months 3 ♂	60000	0,13±0,01	0,1-0,2
Average ♂	130000	0,26±0,01	0,1-0,8
Average	360000	0,31±0,01	0,1-1,2
p≤0,05			

The frequency of micronuclei in peripheral blood erythrocytes of sheep varied by age. Young animals exhibited a higher level of micronuclei compared to adults. Among 6-month-old animals, sex-based differences were also observed: females showed higher micronucleus frequencies than males of the same age group. The highest levels of micronuclei were recorded in 6-month-old ewe lambs.

Among cytological abnormalities, erythrocytes of atypical size were detected, primarily macrocytes, while microcytes were not observed. In some cases, poikilocytosis was noted in young animals, including echinocytes, acanthocytes, and dacrocytes (Figure 6).

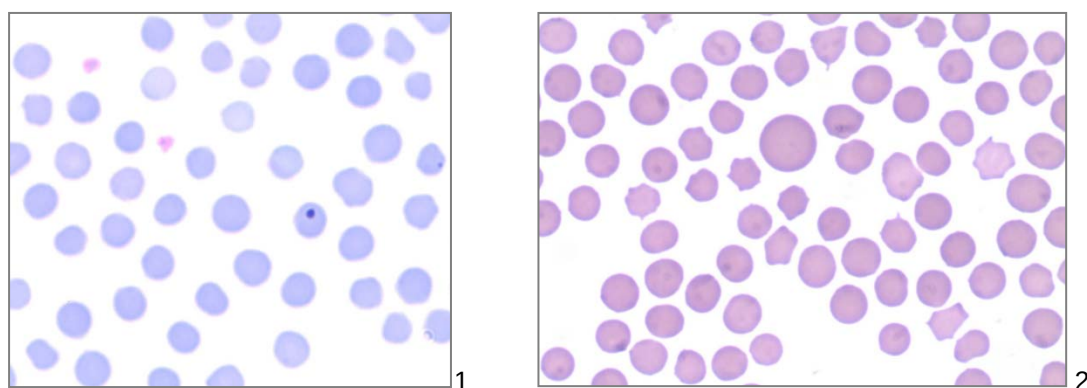


Figure 6 – Peripheral blood erythrocyte smears of sheep; micronucleus (1) and poikilocytosis (2) in sheep erythrocytes, magnification 10 × 100

The analysis of sheep blood smears stained using supravital staining to detect reticulocytes and assess the level of erythropoiesis did not reveal the presence of reticulocytes in their peripheral blood. However, this is not considered a pathological finding; rather, it reflects a species-specific feature of sheep erythropoiesis, in which fully matured normochromic erythrocytes are released into the bloodstream in healthy animals. Under conditions of increased erythropoiesis due to anemia or blood loss, reticulocytes can be detected at a level of up to 0.05% in sheep.

Cytome analysis in buccal epithelial cells of sheep

For the cytome analysis in sheep, buccal epithelial cells (from the inner cheek lining) were collected. The average frequency of micronuclei in the buccal epithelium of sheep was 0.028%. Age- and sex-based analysis of micronucleus frequency revealed the same trend as observed in peripheral blood erythrocytes: females showed higher genome instability than males, and young animals had higher rates than adults (Figure 7).

The average frequency of karyological abnormalities in the cytome analysis of sheep was 0.04%. The highest frequency was recorded in 6-month-old animals. No statistically significant differences were found between sexes.

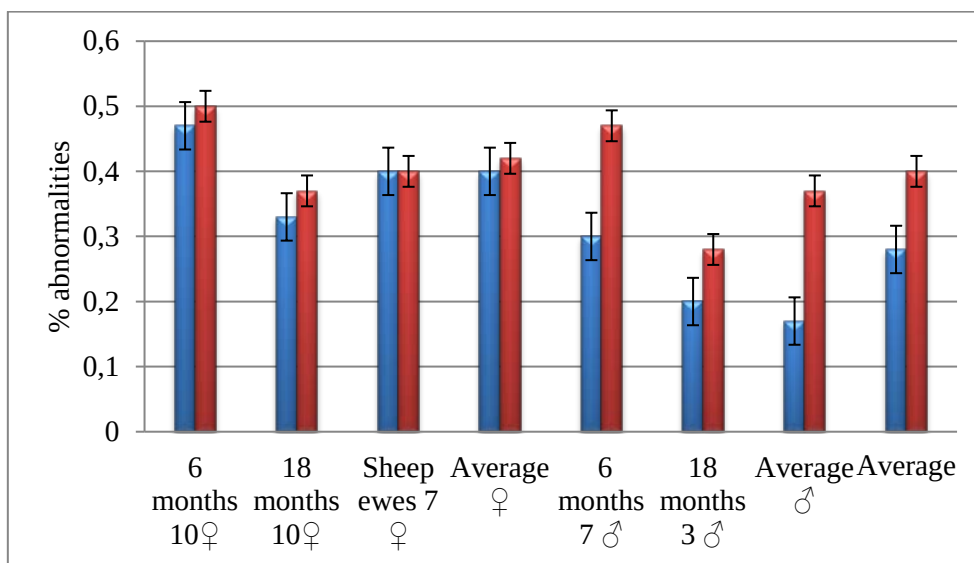


Figure 7 – Frequency of micronuclei and karyological abnormalities in the buccal epithelium of sheep.
Row 1 – frequency of micronuclei; Row 2 – frequency of karyological abnormalities

Some individual animals showed abnormally elevated levels of micronuclei, nuclear protrusions, and apoptotic cells. These animals were identified within the "Ewe" group and were excluded from the analysis, as they likely exhibited underlying health issues. The reference values for the frequency of micronuclei and karyological abnormalities in the buccal epithelium of sheep are presented in Table 4.

Figure 4 shows microphotographs of buccal epithelial cells, which differ morphologically and in the range of karyological abnormalities from nasal epithelial cells. These cells are generally larger, irregular in shape, have a lower nucleus-to-cytoplasm ratio, and exhibit a broader spectrum of karyological abnormalities. The detected abnormalities included nuclear buds, protrusions, binucleated cells, cytoplasmic and nuclear vacuolization, chromatin condensation, apoptosis, and degenerative changes.

Table 4 – Reference values for micronucleus frequency and karyological abnormalities in the buccal epithelium of sheep of different age and sex

Variant	Number of cells viewed	Reference values of MN, %	Reference values, karyologic disorders, %
6 months 10♀	6000	0,1-0,4	0,1-0,8
18 months 10♀	1000	0,1-0,5	0,2-0,4
Pregnant sheep 7♀	7000	0,1-0,4	0,2-0,6
Average ♀	23000	0,1-0,5	0,1-0,8
6 months 7♂	7000	0,1-0,7	0,2-1,3
18 months 3♂	6000	0,1-0,7	0,1-0,8
Average ♂	13000	0,1-0,7	0,1-1,3
Average	36000	0,1-0,7	0,1-1,3

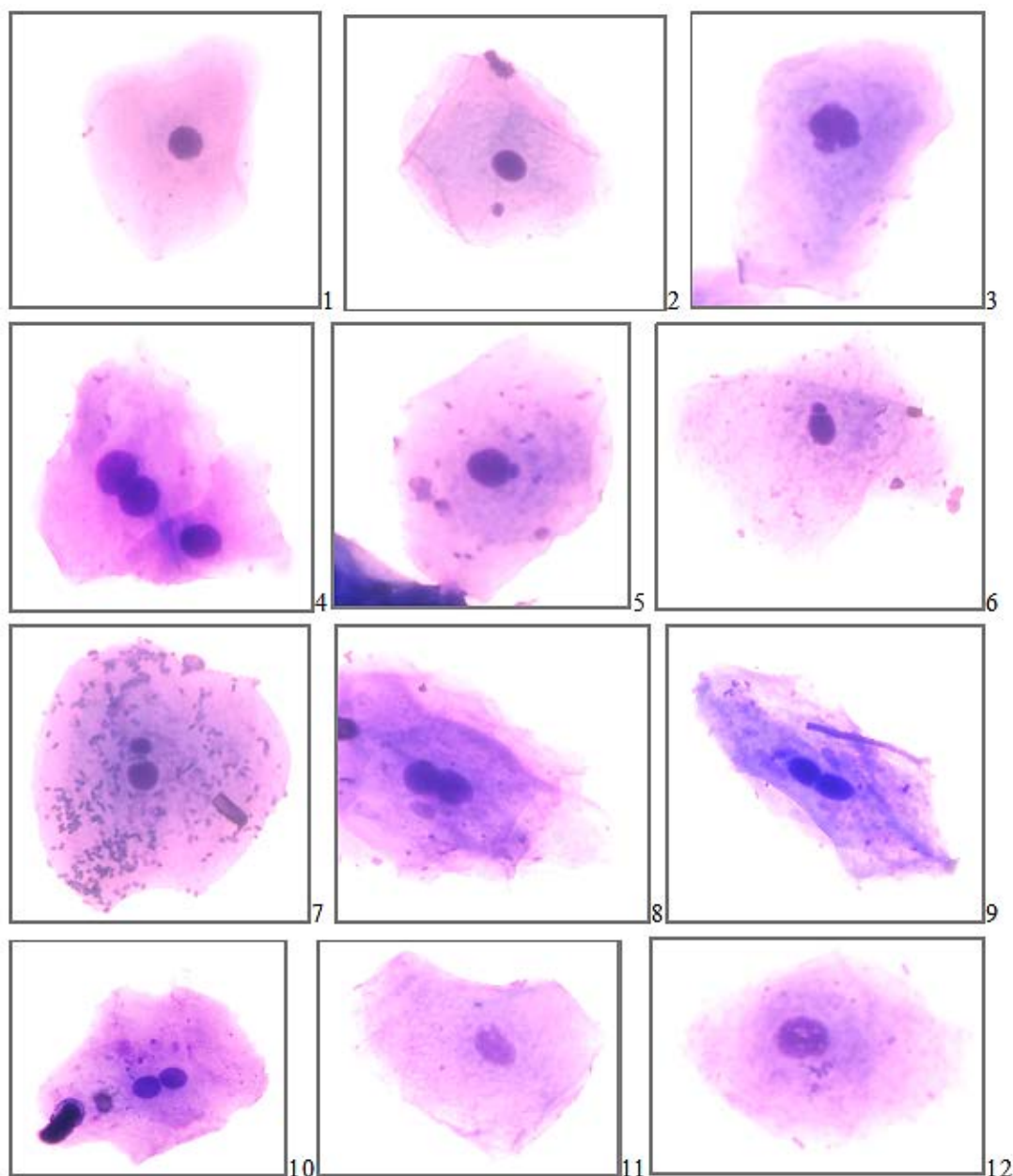


Figure 8 – Cytogenetic and karyologic disorders in buccal epithelium of sheep oral cavity
 1 – normal cell, 2 – micronucleus, 3 – invagination of nucleus, 4 – circular notch, 5 – protrusion of “bubble” type,
 6 – protrusion of “tongue” type, 7 – protrusion of “broken egg” type, 8 – lobed nucleus, 9 – adjacent nuclei,
 10 – binuclear cell, 11 – perinuclear vacuole, 12 – chromatin condensation

In recent years, morphometric [18, c. 1130] and genetic criteria [19, c. 143] have been increasingly used to assess genome instability, health status, and the organism's sensitivity to biotic and abiotic factors of various origins. The primary method for evaluating mutagenic effects is the analysis of unstable chromosomal aberrations, which result in the formation of micronuclei.

Changes in micronucleus frequency in the studied animal groups allow for the assessment not only of the degree of mutagenic exposure but also of individual, genetically determined sensitivity to mutagens, infectious agents, and pharmaceuticals. This, in turn, enables the identification of at-risk health groups. It is well known that the degree of mutagenic impact is assessed based on the baseline (control) values of cytogenetic indicators, particularly micronucleus frequency. According to various authors, this indicator varies over a fairly wide range: for sheep, from 0.33% to 0.87%; and for cattle, from 0.46% to 1.8% [20, c. 34]. Moreover, differences in micronucleus frequency among animals may be influenced by various factors.

In recent years, morphometric [18, c. 1130] and genetic criteria [19, c. 143] have been increasingly applied to assess genome instability, health status, and the organism's sensitivity to various biotic and abiotic factors. The main method for evaluating mutagenic effects remains the analysis of unstable chromosomal aberrations, the consequence of which is the formation of micronuclei.

Changes in micronucleus frequency among studied animal groups make it possible to assess not only the degree of mutagenic exposure but also the individual, genetically determined sensitivity to mutagens, infectious agents, and pharmaceutical substances, thereby allowing for the identification of risk groups in terms of health status. It is widely recognized that the degree of mutagenic exposure is evaluated based on baseline (control) values of cytogenetic indicators such as micronucleus frequency. According to various authors, this parameter varies within a fairly broad range: from 0.33% to 0.87% in sheep, and from 0.46% to 1.8% in cattle [20, c. 34]. It has also been reported that the differences in micronucleus frequency among animals may depend on various factors.

For example, statistically significant differences in the frequency of erythrocytes with micronuclei have been reported between Birlik-type (0.52%) and Suyunduk-type (0.33%) Edilbaev sheep. The authors attribute this to the higher adaptive potential of Suyunduk sheep to adverse environmental conditions compared to Birlik sheep [20, c. 34]. Other studies have reported variations in micronucleus frequency depending on age and sex within the Romanov sheep breed: 0.48% in ewes, 0.56% in rams, and 0.87% in lambs [20, c. 34]. Our results support these findings, showing a higher frequency of micronuclei in young animals (0.5%) compared to adults (0.17%). According to the literature, the most pronounced age-related differences are observed in lambs during the hematological crisis, especially on the first day of life, when many physiological and hematological adjustments occur during and immediately after birth [21, c. 106352]. These indicators can be explained by several factors: First, the relative immaturity of the cellular component of the immune system in young animals, which is responsible for eliminating erythrocytes with micronuclei; Second, the selective breeding of only the healthiest and most valuable animals; And third, the naturally higher level of erythropoiesis in young stock. In support of the latter, we demonstrated a statistically significant positive correlation (+0.72) between reticulocyte frequency and the level of micronuclei in the animals examined.

The study by Elkina et al. [22, c. 136] showed a significantly higher frequency of micronucleated erythrocytes in domestic livestock species compared to musk oxen. There is also evidence of greater genome instability in animals with high milk productivity and elevated red blood cell parameters compared to less productive individuals [19, c. 143]. These results are consistent with the findings of Santovito (2024) [23, c. 93], which demonstrated not only breed-related differences in cytogenetic abnormalities among dogs but also a significantly higher frequency of such abnormalities in purebred dogs compared to crossbreeds.

Studies demonstrating varying levels of genome instability in farm animals living under different environmental conditions are not surprising and serve several important functions. They provide insight into the animals' genomes and their adaptive potential, as micronucleus frequency has been shown to correlate with the oxidative stress index [24, c. 503170]. In addition, such animals can be used as bioindicators to assess the ecological status of the region under study [25, c. 138058].

An additional parameter associated with both physiological condition and cytogenetic indicators is the level of erythropoiesis, which reflects the regenerative activity of the bone marrow. This can be evaluated by the content of reticulocytes in the blood [16, c. 159, 26]. Reticulocytes are young erythrocytes found in small amounts in peripheral blood. Unlike mature erythrocytes, they contain residual RNA and mitochondria, aggregated into a granular reticular structure (reticulum), which is revealed through supravital staining of blood smears. As erythrocytes mature, this reticular network disappears. Accelerated erythropoiesis is characterized by an increased proportion of reticulocytes, while suppressed erythropoiesis results in a decrease. Depending on the degree of maturity, five types of reticulocytes are distinguished: 1 – with a nucleus and granularity in the form of a dense ring around it; 2 – with a granular-reticular structure resembling a tangle; 3 – with dense network-like granularity; 4 – with thread-like granular-reticular material; 5 – with isolated granules located in different areas of the cytoplasm. Under normal conditions, nearly 80% of reticulocytes belong to types 4 and 5 [27, c. 27].

The presence of type 1–3 reticulocytes in blood smears indicates enhanced regeneration of erythroid cells. High reticulocytosis is typically observed in cases of blood loss and hemolytic anemias.

As an alternative to cytogenetic analysis of lymphocytes and peripheral blood erythrocytes, the cytochrome assay (analysis of micronuclei and karyological anomalies) in epithelial cells offers an even less invasive method for assessing genetic status. Compared to lymphocytes, epithelial cells have a limited capacity for DNA repair; therefore, buccal and nasal epithelial cells may more accurately reflect genome instability events [28, c. 241]. Being in direct contact with inhaled and ingested genotoxic agents, epithelial tissues are the first to exhibit their mutagenic effects, and the frequency of micronuclei and karyological abnormalities can reveal pathological changes long before clinical symptoms appear [28, c. 241, 29, c. 76].

In theory, any epithelial tissue (e.g., cervical, vaginal, esophageal, urethral, urinary tract, conjunctival, nasal, buccal, bronchial epithelium, etc.) can be used for micronucleus assessment. However, buccal and nasal mucosal cells are more accessible and preferred for cytochrome analysis, as they represent the first line of contact with many hazardous substances and infectious agents. It is important to consider the characteristics of each epithelial tissue, as they differ in both micronucleus frequency and the spectrum of cytological abnormalities. In our study, nasal epithelium was used for cattle due to technical constraints.

The analysis of buccal epithelium is widely used in human studies. In animals, especially farm animals, this method is only beginning to be applied for assessing genome instability and the general health status of the organism. Therefore, establishing reference values and the spectrum of detectable abnormalities is an important step toward promoting its broader use. Moreover, the micronucleus assay results in peripheral blood

erythrocytes and buccal/nasal epithelial cells in small and large ruminants show strong correlations—+0.75 and +0.88, respectively. This correlation has also been demonstrated in the literature, such as in a study on mice under stress, where sharp changes in erythrocyte electrophoretic mobility were accompanied by an increase in epithelial cells showing various pathological alterations [30, c. 108]. However, one should take into account the different response times to induced exposure. While the timing of response is not critical for evaluating baseline indicators or chronic effects, it becomes a significant factor when assessing acute exposure. In erythrocyte micronucleus analysis, the time between exposure and the first observable increase in micronucleated erythrocytes in the bone marrow is typically between 8 and 12 hours. Considering erythrocyte maturation, the initial appearance of micronuclei in peripheral blood can be expected after 24–36 hours, followed by a decline [31, c. 7]. The stratified squamous non-keratinized nasal and buccal epithelium is renewed by the division of basal layer cells, where micronuclei are initially formed. As basal cells mature, they gradually migrate to the surface layer, which is used for cytological analysis. The time required for basal cells to reach the surface is individual and depends on the nature of the exposure. Various researchers estimate that buccal epithelial cells reach the surface layer within 3–14 days and may exhibit nuclear damage during this time. Therefore, the optimal observation period is 5–10 days after exposure, with a return to baseline levels within 2–3 weeks [29, c. 76]. Thus, in response to acute exposure, it takes approximately one week for aberrant buccal epithelial cells to mature and appear in the surface layer for detection.

Another important consideration in cytome analysis in animals is the following. In studies involving human buccal epithelial cells, significant attention is paid to recording destructive nuclear abnormalities (karyopyknosis, karyorrhexis, and karyolysis), which are then used to calculate the repair index, reflecting the dynamics of carcinogenesis. However, before collecting epithelial samples, human subjects are typically instructed to rinse their mouths several times to eliminate naturally aging and dying cells. In animals, this is practically impossible, even when using flushing tools. Therefore, the analysis of destructive abnormalities in buccal and nasal epithelial cells in animals is not reliable, and these types of abnormalities should be excluded from evaluation. Another observed feature in cattle is the presence of occasional buccal epithelial cells in samples collected from the nasal cavity. This is likely due to the animals licking their noses, leading to the transfer of buccal epithelial cells into the nasal passages. As a result, such cells should be differentiated during the analysis of nasal epithelium in cattle – a task that typically poses no difficulty – and excluded from the evaluation.

Conclusion

The cytogenetic analysis of preparations from sheep and cattle established baseline values for micronuclei and karyological abnormalities. It was found that the reference cytogenetic indicators in healthy animals vary by sex (in sheep) and age (in both sheep and cattle). In adult animals, these values were lower than in young animals, likely due to increased erythropoietic activity in the latter. In sheep, males exhibited lower cytogenetic indices compared to females. A few individual animals showed elevated levels of cytogenetic abnormalities, which may be associated with subclinical health issues and/or feeding or housing conditions, although no clinical symptoms were observed at the time.

Funding Information (if available)

The work was carried out with the financial support of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, within the framework of STP № BR 24993004 “Development of innovative ways to increase productivity of farm animals using physiological and genetic approaches”.

REFERENCES:

1. Taranov D.S., Bulatov E.A., Zhugunisov K.D., et al. **Proizvodstvenny'e ispy'taniya immunogennoj aktivnosti inaktivirovannoj vakciny' protiv virusa beshenstva zhivotny'h** [Field trial of an inactivated animal rabies vaccine immunogenicity]. *Vestnik KazNU. Seriya biologicheskaya*, 2016, vol. 4 no. 69, pp. 125–131. (In Russian)
2. Evstifeev V.V., Husainov F.M., Yakovlev S.I., et al. **Ocenka e'fektivnosti universal'noj vakciny' protiv hlamidioza sel'skohozyajstvenny'h zhivotny'h na krol'ikah** [Assessment of the effectiveness of a universal vaccine against agricultural animal chlamydiosis on rabbits]. *Ucheny'e zapiski KGAVM im. N.E. Baumana*, 2021, vol. 1, pp. 41–45. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-245-1-41-46 (In Russian)
3. Krasochko P.A., Ponaskov M.A. **Gematologicheskij status suhostojny'h korov posle primeneniya polivalentnoj vakciny' protiv infekcionny'h pnevmoe'nteritov telyat** [Hematological status of dry cows after administration of a polyvalent vaccine against infectious pneumoenteritis in calves]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, vol. 2 no.184, pp. 95–102. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gematologicheskij-status-suhostojnyh-korov-posle-primeneniya-polivalentnoj-vaksiny-protiv-infekcionnyh-pnevmoeenteritov-telyat> (accessed 25 December 2025). (In Russian)
4. Kalinina N.S., Loginov S.I. **Vliyanie vakcinacii na gematologicheskie, immunologicheskie i citogeneticheskie pokazateli u zhivotny'h** [The effect of vaccination on hematologic, immunological, and cytogenetic parameters in animals]. *Aktual'ny'e problemy' agropromy'shlennogo kompleksa: materialy nauchno-prakticheskoy konferencii*, 2021, pp. 360–362. (In Russian)

5. Leite S.T., Silva M.B., Pepato M.A., et al. Increased frequency of micronuclei in the lymphocytes of patients chronically infected with hepatitis B or hepatitis C virus. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2014, vol. 109, pp. 15–20. DOI: 10.1590/0074-0276140183.
6. George S., Viswanathan R., Sapkal G.N. Molecular aspects of the teratogenesis of rubella virus. *Biological Research*, 2019, vol. 52, art. 47. DOI: 10.1186/s40659-019-0254-3.
7. Rae D.T., Trobridge G.D. Retroviral genotoxicity. *Gene Therapy: Tools and Potential Applications*, 2013. DOI: 10.5772/52530.
8. Shah S., Singaraju S., Bertin E.T., Singaraju M., Sharma A. Quantification of micronuclei in exfoliated cells of human immunodeficiency virus AIDS-infected female patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 2019, vol. 23, no. 2, art. 301. DOI: 10.4103/jomfp.JOMFP_251_17.
9. Cherednichenko O., Bakhtiyarova Sh., Zhaksymov B., Kapysheva U., Pilyugina A. Karyological abnormalities in the buccal epithelium of the oral cavity of humans after COVID-19. *Periódico Tchê Química*, 2022, vol. 19, pp. 43–53. DOI: 10.52571/PTQ.v19.n40.2022.05_CHEREDNICHENKO_pgs_43_53.pdf.
10. Ilyinskikh N., Ilyinskikh I., Ilyinskikh E. Infectious mutagenesis: Cytogenetic effects in human and animal cells as well as immunoreactivity induced by viruses, bacteria, and helminthes. *Lap Lambert Academic Publishing*, 2012, 224 p.
11. Urazova L.N., Rogozin E.N., Vidyayeva I.G. Citogeneticheskie izmeneniya, inducirovanny'e virusny'mi vakcinami v opuholevy'h kletkah in vitro [Cytogenetic changes induced by viral vaccines in tumor cells in vitro]. *Sibirskij onkologicheskij zhurnal*, 2002, vol. 1, pp. 62–64. Available at: https://onco.tnmc.ru/upload/zhurnal/soj_2002_1_62-64.pdf (accessed 12 January 2026). (In Russian)
12. Kulikova S.G., Loginov S.I., Nazarenko Yu.S., Kalinina N.S. Citogeneticheskie narusheniya u molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri vakcinacii protiv sal'monellyoza [Cytogenetic abnormalities in young cattle during vaccination against salmonellosis]. *Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj*, 2021, vol. 51 no. 3, pp. 92–103. Available at: <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-3-10> (accessed 12 January 2026). (In Russian)
13. Novgorodova I.P. Vozmozhnosti ispol'zovaniya mikroyadernogo analiza dlya vy'yavleniya genny'h mutacij zhivotny'h [Potential of using micronucleus analysis to detect gene mutations in animals]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], 2023, vol. 367 no. 2, pp. 23–29. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-367-2-23-29. (In Russian)
14. Fenech M. Mechanisms by which genotoxins cause micronuclei and other nuclear anomalies. *The Micronucleus Assay in Toxicology*, 2019, chapter 8. DOI: 10.1039/9781788013604-00008.
15. Grawé J. Flow cytometric analysis of micronuclei in erythrocytes. *Methods in Molecular Biology*, 2005, vol. 291, pp. 69–83. DOI: 10.1385/1-59259-840-4:069.
16. Polozyuk O.N., Ushakova T.M. Gematologiya: uchebnoe posobie [Hematology: a textbook]. Donskoj GAU, 2019, 159 p. Available at: https://www.dongau.ru/obuchenie/nauchnaya-biblioteka/Ucheb_posobiya/2019/%D0%93%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D1%8E%D0%BA_%D0%9E%D0%9D_2019_159%D1%81.pdf (accessed 12 January 2026). (In Russian)
17. Holland N., Bolognesi C., Kirsch-Volders M., et al. The micronucleus assay in human buccal cells as a tool for biomonitoring DNA damage: The HUMN project perspective on current status and knowledge gaps. *Mutation Research Reviews*, 2008, vol. 659, pp. 93–108. DOI: 10.1016/j.mrrev.2008.03.007.
18. Žaja Ž., Vince S., Poljičak Milas N., et al. A new method of assessing sheep red blood cell types from their morphology. *Animals*, 2019, vol. 9 no. 12, art. 1130. DOI: 10.3390/ani9121130.
19. Glazko T.T., Kosovskij G.Yu., Glazko V.I. Biomarkery' genomnoj nestabil'nosti u zhivotny'h sel'skoxozyajstvenny'h vidov [Biomarkers of genomic instability in agricultural animals]. *Izvestiya TSHA*, 2013, vol. 2, pp. 139–147. (In Russian)
20. Astafeva E.E., Marzanova S.N., Komkova E.A., et al. Harakteristika ovec romanovskoj porody' po mikroyadernomu testu [Characteristics of Romanov sheep using the micronucleus test]. *Vestnik RASHN*, 2015, vol. 1, pp. 33–35. (In Russian)
21. Yaqub L.S., Ayo J.O., Habibu B., Kawu M.U., Rekwot P.I. Haematological responses and erythrocyte osmotic fragility in pregnant Yankasa ewes and their lambs. *Small Ruminant Research*. 2021, vol. 198, pp. 106352. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2021.106352.
22. Elkina M.A., Astafeva E.E., Karpushkina T.V., et al. Populyacionno-geneticheskaya differenciatsiya mongol'skih ovec, krupnogo rogatogo skota, yakov v usloviyah hronicheskogo dejstviya e'kologicheskogo stressa [Population-genetic differentiation of Mongolian sheep, cattle, and yaks under conditions of chronic environmental stress]. *Izvestiya TSHA*, 2011, vol. 2, pp. 134–138. (In Russian)
23. Santovito A., Saracco M., Scarfò M., et al. Purebred dogs show higher levels of genomic damage compared to mixed breed dogs. *Mammalian Genome*, 2024, vol. 35, pp. 90–98. DOI: 10.1007/s00335-023-10020-5.
24. Montero-Montoya R.D., López-Vargas R., Méndez-Serrano A., et al. Increased micronucleus frequencies in reticulocytes of children exposed to industrial pollution: oxidative stress and the OGG1 S326C polymorphism. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 2020, vol. 853, art. 503170. DOI: 10.1016/j.mrgentox.2020.503170.

25. Ferré D.M., Jotallan P.J., Lentini V., et al. **Biomonitoring of the hematological, biochemical and genotoxic effects of the mixture cypermethrin plus chlorpyrifos applications in bovines.** *Science of the Total Environment*, 2020, vol. 726, art. 138058. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138058.

26. Nakao M., Nagai T., Tada A., et al. **Prognostic Value of Reticulocyte Production Ability in Patients with Chronic Heart Failure.** *Canadian Journal of Cardiology*, 2025, (in press). DOI: 10.1016/j.cjca.2025.02.004.

27. Shirokih K.E., Egorova M.O., Pochtar M.E. **Retikulosity' v differencial'noj diagnostike anemii i monitoringe e'fektivnosti terapii** [Reticulocytes in the differential diagnosis of anemia and monitoring the effectiveness of therapy]. *Spravochnik zaveduyushhego KDL*, 2016, vol.10, pp. 21. (In Russian)

28. Thomas P., Fenech M., Totowa N.J. **Buccal Micronucleus Cytome Assay.** *Methods in Molecular Biology*, 2011, vol. 682, pp. 235–248. DOI: 10.1007/978-1-60327-409-8_17.

29. Proshin A.G., Durnova N.A., Salnikov V.N., Kurchatova M.N., Salnikov N.V. **Bukkal'ny'j e'pitelij kak otrazhenie fiziologicheskikh i patofiziologicheskikh processov** [Buccal epithelium as a reflection of physiological and pathophysiological processes]. *Vestnik medicinskogo instituta «Reaviz»: reabilitaciya, vrach i zdorov'e* [Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ"], 2019, vol. 1 no.37, pp. 74–78. (In Russian)

30. Deryugina A.V., Ivashhenko M.N., Ignatev P.S., et al. **Diagnostic possibilities of studying electrophoretic mobility of erythrocytes and buccal epithelial cells under stress**. *Patologicheskaya fiziologiya i e'ksperimental'naya terapiya* [Pathological Physiology and Experimental Therapy], 2019, vol. 63 no. 1, pp. 106–111. DOI: 10.25557/0031-2991.2019.01.106-111. (In Russian)

31. Kozhura V.L., Kondakova N.V., Zaichkina S.I., Rozanova O.M. **Destabilizaciya genoma pri dejstvii ioniziruyushhej radiacii i ostroj krvopoteri** [Genome Destabilization under the Influence of Ionizing Radiation and Acute Blood Loss]. *Obshhaya reanimatologiya* [General Reanimatology], 2007, vol. 3, no. 1, pp. 5–11. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-1-5-11. (In Russian)

Information about the authors:

Cherednichenko Oxana Gennadiyevna – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Genetic Monitoring Laboratory, Republican State Enterprise "Institute of Genetics and Physiology" of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93 Al-Farabi Ave., tel.: 87059541482, e-mail: cherogen70@mail.ru.

Pilyugina Anastassiya Leonidovna – Master of Science, Senior Researcher of the Genetic Monitoring Laboratory, Republican State Enterprise "Institute of Genetics and Physiology" of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93 Al-Farabi Ave., tel.: 87773868729, e-mail: labgenmon@mail.ru.

Azizbekova Dinara Elmuradovna* – Master of Science, Junior Researcher of the Genetic Monitoring Laboratory, Republican State Enterprise "Institute of Genetics and Physiology" of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93 Al-Farabi Ave., tel.: 87078943861, e-mail: azizbekovad@gmail.com.

Nuraliyev Serikbay Kenzhebayevich – PhD, Senior Researcher of the Genetic Monitoring Laboratory, Republican State Enterprise "Institute of Genetics and Physiology" of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Republic of Kazakhstan, 050060, Almaty, 93 Al-Farabi Str., e-mail: nur-kenzhe@mail.ru.

Чередниченко Оксана Геннадьевна – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының генетикалық мониторинг зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғ, 93, тел.: 87059541482, e-mail: cherogen70@mail.ru.

Пилюгина Анастасия Леонидовна – магистр, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының генетикалық мониторинг зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғ 93, тел.: 87773868729, e-mail: labgenmon@mail.ru.

Азизбекова Динара Элмурадовна* – магистр, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорнының генетикалық мониторинг зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғ, 93, тел.: 87078943861, e-mail: azizbekovad@gmail.com.

Нуралиев Серикбай Кенжебаевич – PhD, аға ғылыми қызметкер, Генетикалық мониторинг зертханасы, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінің «Генетика және физиология институты» республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Қазақстан Республикасы 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғ, 93, e-mail: nur-kenzhe@mail.ru.

Чередниченко Оксана Геннадьевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, Республика Казахстан, 050060 г. Алматы, ул. аль-Фараби 93, тел.: 87059541482, e-mail: cherogen70@mail.ru.

Пилюгина Анастасия Леонидовна – магистр, старший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, Республика Казахстан, 050060 г. Алматы, ул. аль-Фараби 93, тел.: 87773868729, e-mail: labgenmon@mail.ru.

Азизбекова Динара Элмурадовна* – магистр, младший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, Республика Казахстан, 050060 г. Алматы, ул. аль-Фараби 93, тел.: 87078943861, e-mail: azizbekovad@gmail.com.

Нуралиев Серикбай Кенжебаевич – PhD, старший научный сотрудник лаборатории генетического мониторинга Республиканского Государственного предприятия «Институт генетики и физиологии» Комитета Науки Министерства науки и высшего образования РК, Республика Казахстан, 050060 г. Алматы, ул. аль-Фараби 93, e-mail: nur-kenzhe@mail.ru.

ХФТАР 68.39.13

ӨОЖ 636.084

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611067>

ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМ ҚАШАРЛАРЫН ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЗООТЕХНИКАЛЫҚ БАҒАЛАУЫ

Айтжанова И.Н.* – PhD докторы, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Найманов Д.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Кажиякбарова А.Т. – PhD докторы, ғылым және коммерцияландыру басқармасының маманы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Абенова Ж.М. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, стратегиялық және тұрақты даму офисінің маманы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайында қазақтың ақбас тұқымды ремонттық қашарларын өсіру технологиясының зоотехникалық бағасы берілген. Зерттеудің мақсаты – әртүрлі аталық іздерге (Ветеран 7880, Мир 2497 және Байкал) жататын қашарлардың өсуі, дамуы және репродуктивтік қасиеттерін салыстыра отырып, асыл тұқымдық мақсатта өсірудің оңтайлы технологиясын анықтау.

Зерттеулер «Олга Боровское» ЖШС базасында жүргізілді, тәжірибеге әр топтан 10 бастан, барлығы 30 қашар алынды. Қашарлар туғаннан 18 айлық жасқа дейін өсіріліп, тірі салмақ, орташа тәуліктік өсім, қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері, сондай-ақ көбею қабілеті зерттелді.

Нәтижесінде Ветеран 7880 аталық ізінің қашарлары 18 айлығында ең жоғары тірі салмаққа жетіп, 465,9 кг көрсетті, бұл Мир 2497 және Байкал топтарынан тиісінше 26,0 және 45,6 кг-ға жоғары болды. Орташа тәуліктік өсім барлық өсіру кезеңінде 820 г құрап, басқа топтардан 4,9–9,0% артық болды. Бұл топта эритроциттер саны $6,96 \times 10^{12}/л$, гемоглобин мөлшері 175,2 г/л деңгейінде тіркелді. Репродуктивтік көрсеткіштер бойынша да артықшылық байқалып, нәтижелі ұрықтан-дыру жасы 471 тәулік, төлдеу көрсеткіші 100% болды.

Алынған нәтижелер Ветеран 7880 аталық ізінен тараған қашарларды өсірудің биологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді екенін дәлелдейді.

Түйінді сөздер: етті ІҚМ, қазақтың ақбас тұқымы, аталық із, көбею қабілеті, төлдеу.

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ

Айтжанова И.Н.* – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Найманов Д.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Кажиякбарова А.Т. – доктор PhD, специалист управления науки и коммерциализации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Абенова Ж.М. – кандидат сельскохозяйственных наук, специалист офиса стратегического и устойчивого развития, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В статье представлена зоотехническая оценка технологии выращивания ремонтных телок казахской белоголовой породы в условиях Северного Казахстана. Цель исследования заключалась в сравнительной оценке роста, развития и репродуктивных качеств телок различных линий (Ветеран 7880, Мир 2497 и Байкал) для обоснования оптимальной технологии их племенного выращивания.

Экспериментальные исследования проведены в ТОО «Олга Боровское», где были сформированы три опытные группы по 10 голов в каждой. Наблюдения проводились от рождения до 18-месячного возраста с учетом показателей живой массы, среднесуточного прироста, морфологического и биохимического состава крови, а также воспроизводительных функций.

Установлено, что телки линии Ветеран 7880 характеризовались наиболее интенсивным ростом: в 18 месяцев их живая масса достигла 465,9 кг, что превышало показатели линий Мир 2497 и Байкал на 26,0 и 45,6 кг соответственно. Среднесуточный прирост за период выращивания составил 820 г, что на 4,9-9,0% выше по сравнению с другими группами. В крови телок данной линии отмечено повышенное содержание эритроцитов ($6,96 \times 10^{12}/л$) и гемоглобина (175,2 г/л). Repродуктивные показатели также были более благоприятными: возраст результативного осеменения составил 471 сутки, выход телят – 100%.

Полученные данные подтверждают целесообразность преимущественного использования линии Ветеран 7880 в племенной работе.

Ключевые слова: мясной скот, казахская белоголовая порода, линия, воспроизводство, отел.

ZOOTECNICAL ASSESSMENT OF THE TECHNOLOGY OF REARING REPLACEMENT HEIFERS OF THE KAZAKH WHITE-HEADED BREED

Aitzhanova I.N.* – PhD, Associate Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Naimanov D.K. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Kazhiyakbarova A.T. – PhD, Specialist in Management of Science and Commercialization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Abenova Zh.M. – Candidate of Agricultural Sciences, Specialist of the Office of strategic and sustainable development, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The article presents a zootechnical assessment of the technology for rearing replacement heifers of the Kazakh white-headed breed under the conditions of Northern Kazakhstan. The research aimed at comparing growth performance, physiological status, and reproductive traits of heifers from different sire lines (Veteran 7880, Mir 2497, and Baikal) in order to determine the most efficient breeding technology.

The research was conducted at Olzha Borovskoye LLP, where three experimental groups of 10 heifers each were formed and monitored from birth to 18 months of age. Live weight dynamics, average daily gain, hematological and biochemical blood parameters, as well as reproductive indicators were evaluated.

The results showed that heifers of the Veteran 7880 line demonstrated the highest growth intensity: at 18 months of age, their live weight reached 465.9 kg, exceeding that of the Mir 2497 and Baikal lines by 26.0 and 45.6 kg, respectively. The average daily gain over the entire rearing period was 820 g, which was 4.9–9.0% higher than in the other groups. Blood analysis revealed higher erythrocyte counts ($6.96 \times 10^{12}/L$) and hemoglobin levels (175.2 g/L) in this group. Reproductive performance was also superior, with effective insemination occurring at 471 days of age and a calving rate of 100%.

The findings indicate that the Veteran 7880 sire line is biologically and economically preferable for stock breeding.

Key words: beef-producing animals, Kazakh white-headed, line, reproduction, calving.

Кіріспе. Қазақстандағы етті мал шаруашылығы негізінен қазақтың ақбас сиыр тұқымын өсіруге негізделген. Таза тұқымды өсіру әдісін қолдану арқылы оның шаруашылыққа пайдалы қасиеттері үнемі жетілдірілуде. Соңғы жылдары бұл тұқымда елеулі өзгерістер болып, қоршаған орта жағдайына жақсы бейімделген, жоғары өнімді аталық іздері мен мал типтері қалыптастырылды. Осы тұрғыдан алғанда, популяцияда жүріп жатқан генотиптік үдерістерді зерттеу селекциялық үдерісті қарқындатудың нақты мүмкіндіктерін кеңейтеді және етті малдың тұқымдық және өнімдік қасиеттерін жетілдірудің жаңа, ғылыми негізделген бағдарламаларын әзірлеуге мүмкіндік береді [1,52-61б; 2, 7-10б; 3, 94-101б].

Ет бағытындағы ірі қара шаруашылығын тиімді жүргізу өнім өндірудің рентабельділігін қамтамасыз ететін міндетті іс-шаралар кешеніне негізделеді. Ет бағытындағы ірі қара шаруашылығы технологиясының өзіндік ерекшеліктері бар, олар қойылған мақсатпен – шығындарды барынша азайта отырып, жоғары сапалы сиыр етін өндірумен, сондай-ақ саланың орналасу аймағымен – негізінен қалалардан қашық өңірлермен айқындалады.

Бұл технология төлдерді енесінен айырғанға дейін сиырлар мен бұзауларды бағуға жұмсалатын еңбек және қаржы шығындарын шектеуді және кейінгі кезеңде төлдерді өсіру мен бордақылауды барынша қарқынды жүргізуді көздейді.

Мұның бәрі, әсіресе төлдерді өсіруде, ғылыми көзқарасты қолдану қажеттігін алға тартады, оның негізінде организмнің генетикалық әлеуетінің толық іске асырылуын қамтамасыз ететін жағдайларды жасау жатыр [4, 157-165б.; 5, 65-72б.; 6, 395-403б.; 7, 198б.].

Төлдердің өсуі мен дамуы, ең алдымен, оны азықтандыру мен бағып-күтуге байланысты көптеген факторларға тәуелді. Күнтізбелік жыл ішінде өсу көрсеткіштеріне өсіру технологиясының маусымдарға және малдардың жасына қарай өзгеруі елеулі ықпал етеді. Бұл өзгерістер неғұрлым аз болса, өсіру кезеңдері бойынша өсу қарқынының ауытқулары соғұрлым бәсең болып, жалпы өсу интенсивтілігі соғұрлым жоғары болады. Сондықтан төлдерді өсіру барысында азықтандыру мен ұстаудың қолайсыз

жағдайларының ағзаға тигізетін теріс әсерін төмендету – өзекті мәселе болып табылады [8, 65-69б.; 9, 150-159б.; 10, 23-29б.].

Ремонттық төл табынның болашақ өнімділігін және ет өндірудің рентабельділігін айқындайды. Сондықтан нарықтық экономика жағдайында ремонттық қашарларды өсіруге байланысты экономикалық шығындармен ұштасатын малды пайдаланудың өнімсіз кезеңін қысқарту барған сайын маңызды бола түсуде.

Етті мал шаруашылығын интенсификациялау және сиыр етін өндіру көлемін арттыру үшін қашарларды алғашқы ұрықтандыруына немесе алғашқы бұзаулауға дейін өсіру мерзімін қысқарту қажет. Бұл табынның өсіп-өнуін жеделдетуге, төл басының санын тек өз табынын толықтыру үшін ғана емес, сонымен қатар ет өндіру үшін де көбейтуге мүмкіндік береді. Мұндай жағдайда қашарларды сиырлар тобына ауыстырғанға дейін оларды өсіруге жұмсалатын жемшөп пен басқа да қаражат шығындары азаяды [11, 118-129б.; 12, 32-34б.; 13, 21-27б.].

Осыған байланысты ремонттық қашарларды мақсатты түрде өсіруді оңтайландыру және жақсы дамыған, жоғары өнімді сиырлар алу үшін әртүрлі аталық іздер табындарындағы қашарлардың өсу қарқындылығы мен динамикасын зерттеу өзекті болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – Солтүстік Қазақстан жағдайында қазақтың ақбас сиыры тұқымының қашарларын асыл тұқымдық мақсатта өсірудің оңтайлы технологиясын айқындау, сондай-ақ Қостанай облысы шаруашылықтары жағдайында қазақтың ақбас сиыры тұқымының әр түрлі аталық іздеріне жататын қашаршалардың өсуі мен дамуын зерттеу.

Зерттеу міндеттері:

- Әртүрлі аталық ізден тараған қашарлардың өсуі мен дамуын зерттеу;
- Қашарлардың қанының гематологиялық көрсеткіштерін анықтау;
- Тәжірибеіге алынған қашарлардың ұдайы өндіру қабілетін зерттеу;
- Қашарлардың клиникалық-физиологиялық көрсеткіштерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Эксперименттік зерттеулер «Олжа Боровское» ЖШС шаруашылығында жүргізілді. Зерттеу нысаны – 2020 жылы туған, туғаннан 18 айлық жасқа дейінгі кезеңдегі қазақтың ақбас тұқымының әртүрлі аталық іздеріне жататын қашарлар болып табылады.

Зерттеуде ИАС дерекқорында жинақталған мәліметтер, қолда бар асыл тұқымдық құжаттама (малдардың асыл тұқым карточкалары, төлдерді өсіру журналдары) және жыл сайын өткізілген бонитировка нәтижелері пайдаланылды.

Төлдерді өсіру жағдайын бағалау үшін әртүрлі генотипке жататын (үш зауыттық аталық із бойынша) ремонттық қашарлардың 3 тәжірибелік тобы (әр топта $n=10$) қалыптастырылды: 1-топ – Ветеран 7880 аталық ізі (1-сурет), 2-топ – Мир 2497 аталық ізі, 3-топ – Байкал аталық ізі.



1 сурет– Ветеран 7880 аталық ізінің өндіруші бұқасы (KZP157288051)

Қашарлар қысы-көктемгі төлдеу кезеңіндегі сиырлардан іріктелді. Үш топ үшін де азықтандыру және күтіп-бағу жағдайлары бірдей болды. Ұстау жағдайлары өнімділіктің генетикалық әлеуетін іске асыру талаптарына сай ұйымдастырылды.

Қазақтың ақбас тұқымындағы қашарлар 8 айлық жасқа дейін «сиыр-бұзау» (енесінің қасында емізу) технологиясы бойынша өсіріліп, енесінің жанында болды.

Малдарды өсіру кезеңінде тәуліктік орташа салмақ кемінде 700–800 г болатындай есеппен азықтандырылды.

Рацион құрылымы бидайық (житняк) және әртүрлі шөп пішенінен, құрама жемнен, минералдық үстеме азықтан (ас тұзы, бор) тұрады; суару – топтық автосуарғыштар арқылы жүргізілді.

Тұқымдық және класстық құрамын анықтау мақсатында асыл тұқымдық төлдерді өсіру журналдары мен асыл тұқым карточкалары қаралып, мұқият талданды.

Төлдердің салмақтық өсімі тірі салмақ және тәуліктік орташа өсім көрсеткіштері бойынша бағаланды. Төлдер туғаннан кейін ай сайын таңертең азықтандырылғанға дейін өлшенді.

Тәуліктік орташа өсім жалпы өсімді (валдық өсім) азық-күн санына бөлу арқылы есептелінді. Мұнда валдық өсім – алдыңғы және кезекті өлшеу арасындағы салмақ айырмасы, ал азық-күн саны – төлдердің нақты топта болған күндерінің саны.

Көбею қабілеті қашарлардың эстральдық цикліне бақылау жүргізу арқылы анықталды. Күйіті (течка) жыныс мүшелерінің ісінуі, гиперемиясы және шырышты бөліндінің болуы сияқты белгілерге назар аударатырып, визуалды түрде бағаланды.

Қашарлардың күйітке келуін таңертең және кешке алаңда анықтады. Бірінші және нәтижелі ұрықтандыру, сондай-ақ төлдеу кезіндегі тірі салмақ анықталды. Ұрықтандыру тиімділігін бағалау үшін ұрықтандырылған қашарлардың жалпы саны, олардың ішінде бірінші, екінші, үшінші және одан көп рет ұрықтандырудан кейін нәтижелі ұрықтандырылғандары есептелді; ұрықтану индексі анықталды, буаздықтың өтуі зерттелді. Буаздық ұрықтандырылғаннан кейін 2–3 ай өткен соң ректальды тексеру әдісімен анықталды.

Зерттеу нәтижелері

Бірдей өсіру жағдайларында әртүрлі генотиптен алынған төлдердің өсу қарқындылығын анықтау мақсатында ғылыми-өндірістік тәжірибелер жүргізілді. Зерттеу барысында «Олжа Боровское» ЖШС жағдайында қазақтың ақбас тұқым ремонттық қашарларының өсуі мен дамуының қарқындылығы анықталып, талданды (2 сурет).

Өсу мен даму қарқындылығы тәуліктік орташа, салыстырмалы және абсолюттік өсімдермен, сондай-ақ белгілі айлардағы тірі салмақпен сипатталды (туғаннан 18 айлық жасқа дейін) (1 кесте).

1 кесте – Әртүрлі аталық ізден тараған қашарлардың тірі салмақ өсу динамикасы, кг ($X \pm S_x$)

Жасы, ай	топтар		
	1 топ (Ветеран 7880)	2 топ (Мир 2497)	3 топ (Байкал)
Туылғандағы	26,3 ± 0,40	25,9 ± 0,35	26,4 ± 0,27
8	203,0 ± 4,83	198,4 ± 4,56	196,4 ± 3,73
10	259,5 ± 5,72	250,5 ± 5,26	245,6 ± 4,03
12	323,0 ± 8,15	309,8 ± 8,54	301,9 ± 5,83
15	395,2 ± 10,5	376,7 ± 11,1	362,5 ± 8,80
18	465,9 ± 12,7	439,9 ± 12,2	420,3 ± 11,5
0-18	439,6 ± 12,5	414,0 ± 13,4	393,9 ± 12,7
Тірілей салмақтың абсолюттік өсу динамикасы			
0-8	176,7 ± 3,23	172,5 ± 2,53	170,0 ± 2,47
8-10	56,5 ± 1,35	52,1 ± 1,24	49,2 ± 1,72
10-12	63,5 ± 2,52	59,3 ± 2,62	56,3 ± 1,53
12-15	72,2 ± 3,41	66,9 ± 3,53	60,6 ± 2,34
15-18	70,7 ± 3,56	63,2 ± 4,21	57,8 ± 3,87
0-18	439,6 ± 12,5	414,0 ± 13,4	393,9 ± 12,7
Тірілей салмақтың орташа тәуліктік өсу динамикасы			
0-8	736,0 ± 1,84	719,0 ± 1,66	708,0 ± 1,54
8-10	942,0 ± 2,16	868,0 ± 2,38	820,0 ± 2,57
10-12	1058,3 ± 4,15	988,0 ± 3,53	938,0 ± 3,34
12-15	802,0 ± 4,41	743,0 ± 3,74	673,0 ± 4,82
15-18	786,0 ± 3,54	702,0 ± 2,97	642,0 ± 2,62
0-18	820,0 ± 4,47	780,0 ± 4,56	747,0 ± 4,45
Тірілей салмақтың қатынасты өсу динамикасы			
0-8	115,4 ± 1,3	153,8 ± 1,8	152,6 ± 1,9
8-10	24,4 ± 2,1	23,2 ± 1,5	22,2 ± 2,4
10-12	21,8 ± 0,9	21,2 ± 2,1	20,6 ± 2,5
12-15	20,1 ± 2,4	19,5 ± 1,7	18,2 ± 1,9
15-18	16,4 ± 1,8	15,5 ± 2,3	14,8 ± 1,4

1-кестені талдай келе 3-ші топ қашарларының 10 айлығында 1ші және 2ші топ құрдастарынан, сәйкесінше, 13,9 кг (5,4%) және 4,9 кг (2%) кем болғанын көрсетті. Бұл ретте 1-ші топ қашарлары зерттелетін көрсеткіш бойынша 2-ші топтағы құрдастарынан 9,0 кг-ға (3,5%) жоғары болды. 12

айлығында 1-ші топ қашарларының тірі салмағы құрдастарынан, сәйкесінше, 13,2–21,1 кг-ға немесе 4,1–6,5%-ға жоғары болды; 1-ші және 3-ші топ арасындағы айырмашылық статистикалық тұрғыдан нақты болды. 15 айлығында 1-ші топтың көрсеткіштері 2-ші және 3-ші топ қашарларынан басымдығы тиісінше 18,5 кг (4,7%) және 32,7 кг (8,3%) құрады.



2 сурет – Қашарларды ай сайын өлшеу

Туғаннан 15 айлық жасқа дейінгі кезеңде 1-ші және 2-ші топ қашарлары абсолюттік өсім және тірі салмақ бойынша 3-ші топқа қарағанда, сәйкесінше, 18,1–32,8 кг (4,9–8,9%) аралығында артықшылық көрсетті. Тірі салмақтың абсолюттік өсімі динамикасын талдау барлық жас кезеңдерінде 1-ші және 2-ші топ қашарларының өсу қарқындылығы жоғары болғанын көрсетеді; бұл қашарлардың аталық ізге байланысты генетикалық көрсеткіштердің неғұрлым оңтайлылығымен түсіндіріледі.

Кестедегі деректер қашарлардың абсолюттік өсім динамикасы топтар бойынша әртүрлі екенін көрсетеді. Алынған мәліметтер бойынша 8 айлығында (енеден айыру кезінде) 1-ші топ қашарлары 2-ші және 3-ші топтағы құрдастарынан 4,2–6,7 кг-ға немесе 2,4–3,8%-ға жоғары болды.

12 айлығында 1-ші топ қашарларының абсолюттік өсімі 63,5 кг болып, 2-ші және 3-ші топтағы құрдастарынан 4,2–7,2 кг-ға немесе 6,6–11,3%-ға жоғары болды. Бұл ретте 2-ші және 3-ші топ арасындағы айырмашылық 3 кг (5,1%) құрады. 15 айлығында 1-ші топтың 2-ші және 3-ші топтан басымдығы 5,3 кг (7,3%) және 11,6 кг (16,1%) болды.

Әртүрлі генотиптердің ықпалын тәуліктік орташа өсім қарқыны арқылы да бағалауға болады (1-кесте). Қашарлардың тәуліктік орташа өсім деңгейі генотипке тәуелді екенін және айлар бойынша айқын айырмашылық жасайтынын көрсетеді: алғашқы 6 айында өсім салыстырмалы түрде жоғары болды, бұл бұзаулардың енесінде емізуде болуы салмақ қосуды едәуір жақсартатынын дәлелдейді.

Қашарларды интенсивті өсіру кезінде азықтандыруды олардың тірі салмағы бір жасқа қарай туған кездегі салмақпен салыстырғанда 8–10 есе, ал 1,5 жасқа қарай 13–15 есе ұлғаятындай етіп ұйымдастыру қажет.

Қолданылатын өсіру жүйесі төлдердің өсуі мен дамуының биологиялық ерекшеліктерін, жоғары өнімділік пен мықты конституция қалыптастыру қабілетін ескеруге мүмкіндік береді және экономикалық тұрғыдан тиімді болуы тиіс. Жас организмнің ағзалар мен ұлпаларында алмасуға белсенді қатысатын ақуызды заттарды жинақтау қабілеті бар; жас ұлғайған сайын бұл қабілет төмендеп, өсімнің едәуір бөлігі май жиналу есебінен қалыптасады.

Туғаннан 8 айға дейін барлық топтағы қашарлардың тәуліктік орташа өсімі бір деңгейде болды, бұл жайылым кезеңінде аналықтардың сүттілігінің жақсы екенін көрсетеді. 8–10 ай аралығында 1-ші топта бұл көрсеткіш 942,0 г деңгейінде болып, 2-ші және 3-ші топ құрдастарынан 74–122 г-ға немесе 7,9–13,0%-ға жоғары болды.

Ветеран аталық ізіне жататын 1-ші топ қашарларында 10–12 ай кезеңіндегі тірі салмақтың тәуліктік орташа өсімі 1058,3 г құрады; ол Мир және Байкал аталық іздерінің 2-ші және 3-ші топ қашарларынан 70,3–120,3 г-ға немесе 6,6–11,4%-ға жоғары болды.

12–15 ай кезеңіндегі нәтижелер 1-ші топтың басымдығын көрсетті: тәуліктік орташа өсім 802,2 г болып, 2-ші және 3-ші топтан 22–129 г-ға немесе 7,4–16,1%-ға жоғары болды.

Туғаннан 18 айға дейінгі барлық өсіру кезеңінде тәуліктік орташа өсім 820,0 г құрап, 2-ші топтан 40,0 г-ға (4,9%), ал 3-ші топтан 73,0 г-ға (8,99%) жоғары болды.

Орташа тәуліктік және абсолюттік өсімдер өсу жылдамдығын толық сипаттай бермейді. Сондықтан салыстырмалы өсімдер есептеліп, оның деңгейі генотипке байланысты жекелеген өсіру кезеңдерінде біршама өзгеретінін көруге болады. Мәселен, 0–8 ай аралығында ең жоғары көрсеткіш 1-ші топта болып, 115,4%-ды құрады, ал ең төмені – 2-ші топта 153,8% болды. 8–10 ай кезеңінде жағдай өзгеріп, кері көрініс байқалды: ең жоғары салыстырмалы өсім 3-ші топта 22,2%, ал ең төмені – 1-ші топта 24,4% болды. Қалған кезеңдерде салыстырмалы өсімдер айтарлықтай айырмашылық көрсетпеді.

Жоғарыда келтірілген зерттеу нәтижелері «Олжа Боровское» ЖШС жағдайында қазақтың ақбас тұқым қашарларының өсуі мен дамуын салыстырмалы зерттеу барысында азықты пайдалану, өсу мен даму және ремонттық төлдерді өсірудің экономикалық тиімділігі бойынша айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Ветеран аталық ізінен тараған қашарларды 12 айлық жасқа дейін асыл тұқымға өсіру Байкал және Мир 2497 аталық іздерінен алынған қашарларға қарағанда экономикалық тұрғыдан тиімдірек екені анықталды.

Қан малдардың организмінде маңызды рөл атқарады. Ол физиологиялық күйдің өзгеруімен немесе ұстау және азықтандыру жағдайларының өзгеруімен байланысты зат алмасудағы өзгерістерді сипаттайды. Қанның қатысуымен организмдегі барлық жасушалар мен жүйелердің тіршілік қызметтері жүзеге асады. Қан ағза ұлпаларын қоректік заттармен және оттеппен қамтамасыз етеді, алмасудың соңғы өнімдерін шығарады, ылғал тепе-теңдігін сақтайды, гуморальдық, қорғаныш, термореттеуші және өмір үшін маңызды басқа да қызметтерді атқарады. Қанның сипаттамасы мал организмінде жүріп жатқан физиологиялық үдерістер туралы толық ақпарат береді.

Қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерін зерттеу мақсатында қазақтың ақбас тұқым қашарларында жасына, жыл мезгіліне және шығу тегіне байланысты ғылыми-эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Өр топтан 8, 15 және 18 айлық жастарында қан сынамалары алынды (2-кесте).

2 кесте – Тәжірибелік қашарлар қанының морфологиялық құрамы ($\bar{X} \pm S_x$)

Көрсеткіштер	Жыл мезгілі	Жасы, ай	Топтар		
			1 топ (Ветеран 7880)	2 топ (Мир 2497)	3 топ (Байкал)
Эритроциттер, 10 ¹² /л	Күз	8	6,96±0,45	6,87±0,45	6,79±0,14
	Көктем	15	6,61±0,85	6,53±0,18	6,50±0,42
	Жаз	18	6,20±0,11	6,11±1,31	6,17±0,44
Гемоглобин, г/л	Күз	8	175,21±3,11	166,24±2,17	162,88±3,42
	Көктем	15	140,36±3,16	138,18±2,32	130,55±2,21
	Жаз	18	128,55±2,22	130,77±3,81	125,99±2,86
Лейкоциттер, 10 ⁹ /л	Күз	8	6,33±0,18	6,21±0,36	6,05±0,88
	Көктем	15	5,92±0,11	5,67±0,55	5,66±0,93
	Жаз	18	5,30±0,55	5,22±0,40	5,12±0,04
Жалпы ақуыз, г/л	Күз	8	72,51±3,00	65,21±3,22	65,38±1,82
	Көктем	15	70,44±0,46	63,11±0,99	68,22±1,55
	Жаз	18	68,55±0,44	60,77±0,18	66,85±0,16

Зерттеу нәтижелері өсу кезеңдеріне қарай шығу тегіне қарамастан барлық тәжірибелік топтағы қашарлардың қанындағы эритроциттер санының төмендеу үрдісі байқалғанын көрсетті. Бұл заңдылық тәжірибелік қашарларда да белгіленді: 1-топта – $0,76 \times 10^{12}/л$ (12,3%), 2-топта – $0,76 \times 10^{12}/л$ (12,4%) және 3-топта – $0,62 \times 10^{12}/л$ (10,0%).

Нәтижесінде Ветеран 7880 тобы қашарларының қанындағы эритроциттер саны басқа топтарға қарағанда едәуір жоғары екені анықталды.

Осындай заңдылық гемоглобин құрамында да байқалды. Өсу кезеңдері бойынша гемоглобин концентрациясы төмендеді: 1-топта 46,66 г/л (26,6%), 2-топта 35,47 г/л (21,33%), 3-топта 36,89 г/л (22,6%). Осыдан жыл мезгіліне қарамастан Ветеран 7880 тобы қашарларының қанындағы гемоглобин мөлшері басқа топтарға қарағанда жоғары болғаны көрінеді. Бұл мал организміндегі зат алмасу деңгейінің жоғары екенін және жас мал өнімділігінің жоғары әлеуетін дәлелдейді.

2-кестені талдау өсу кезеңдері бойынша қандағы лейкоциттер мөлшерінің төмендеуін көрсетті.

Қан сарысуындағы жалпы ақуыз мөлшері малдардың физиологиялық жағдайына, күтіп-бағу және азықтандыру шарттарына тікелей тәуелді. Зерттеу деректері жыл мезгілінің сарысу ақуызына әсер ететінін көрсетті. Айта кету керек, көктем мезгілінде жалпы ақуыз мөлшері күзгі және жазғы кезеңдермен салыстырғанда барлық тәжірибелік топтағы қашарларда жоғары болды.

Талдау нәтижесінде қан сарысуындағы жалпы ақуыздың айқын айырмашылықтары анықталып, 1-топ қашарларында бұл көрсеткіш аналог топтарға қарағанда жоғары болды.

Нәтижесінде, жыл мезгіліне, жасына және жынысына байланысты барлық тәжірибелік топтардағы қашарлардың қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері физиологиялық деңгейде болды.

Репродуктивтік қасиеттер. Қашарларды өсіруде шағылыстырудың жас мерзімі мен малдың негізгі даму кезеңдеріндегі тірі салмақтың маңызы зор. Бұл өсу ерекшеліктерін және көбею қызметінің қалыптасуын анықтауға, сондай-ақ қашарларды пайдаланудың тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Қашарлардың репродуктивтік функциясының қалыптасуы мен іске асуы кезеңінде бақылау жүргізу барысында бірінші күйіттің байқалу жасына қарай топаралық айырмашылықтар анықталды. Жыныстық жетілудің басталуы ең ерте Ветеран 7880 аталық ізі қашарларында байқалды: бірінші күйіттің көріну жасы 2 және 3-топ құрдастарымен салыстырғанда ертерек болды (сәйкесінше, 220,4 тәулік 223,0 және 222,3 тәуліктерге қарағанда).

Қашарларда алғашқы жыныстық циклдердің көріну жасы бойынша айқын айырмашылықтар анықталған жоқ; ол 220–223 тәулік шегінде болды (3-кесте).

3 кесте – Тәжірибелік қашарлардың көбею циклдерінің әртүрлі кезеңдеріндегі жасы, тәул. ($X \pm Sx$)

Көрсеткіштер	Топтар					
	1 топ (Ветеран 7880)		2 топ (Мир 2497)		3 топ (Байкал)	
	Жасы, тәулік	Тірілей салмақ, кг	Жасы, тәулік	Тірілей салмақ, кг	Жасы, тәулік	Тірілей салмақ, кг
Жыныстық жетілу: басталуы	220,4 $\pm$ 5,12	180,0 $\pm$ 3,68	223,0 $\pm$ 5,28	183,4 $\pm$ 3,67	222,3 $\pm$ 5,09	181,4 $\pm$ 3,77
аяқталуы	270,3 $\pm$ 4,55	212,0 $\pm$ 4,45	263,7 $\pm$ 3,98	205,1 $\pm$ 4,03	243,5 $\pm$ 5,40	195,6 $\pm$ 3,81
Ұрықтандыру: бірінші	456,2 $\pm$ 5,76	384,5 $\pm$ 6,72	477,7 $\pm$ 7,84	402,1 $\pm$ 6,64	516,7 $\pm$ 6,90	410,9 $\pm$ 6,60
нәтижелі	471,0 $\pm$ 7,28	390,1 $\pm$ 6,63	488,0 $\pm$ 7,28	408,2 $\pm$ 6,79	527,0 $\pm$ 7,11	416,8 $\pm$ 7,80

2-топ қашарларының нәтижелі ұрықтандырылуы 3-топ құрдастарынан 39 тәулікке (7,4%) ертерек болды. Ал 1-топта бұл көрсеткіш 2 және 3-топтарға қарағанда, сәйкесінше, 17 тәулікке (3,5%) және 56 тәулікке (10,6%) төмен болды; нәтижесінше, төлдеу жасы да төменірек болды.

Жыныстық жетілудің аяқталу кезеңінде тірі салмақ бойынша басымдық 1 және 2-топ қашарлары жағында болды: олар 3-топ құрдастарынан 9,5–16,7 кг-ға (4,8–8,5%) жоғары болды.

Бұл ретте 1-топ қашарлары аталған кезеңде 2-топ құрдастарынан 6,9 кг-ға (3,4%) артық болды.

Көбею циклдерінің әртүрлі кезеңдерінде белгілі бір тірі салмаққа жету жасындағы айырмашылықтар паратиптік факторлардың ықпалымен түсіндіріледі. Бірінші ұрықтандыру, нәтижелі ұрықтандыру және төлдеу жасының төмен болуы 1 және 2-топ қашарларына тән болды.

Тәжірибелік топтардағы қашарлардың төлдеу көрсеткіші 100% деңгейінде болды (4-кесте).

4 кесте – Тәжірибелік қашарлардың көбею қабілетінің сипаттамасы

Топтар	Ұрықтандырылды, бас	Нәтижелі ұрықтандырылуы, %	Ұрықтану индексі
1 топ (Ветеран 7880)	10	90	1,15
2 топ (Мир 2497)	10	95	1,05
3 топ (Байкал)	10	85	1,20

Бірінші ұрықтандырудан кейін буаз болған қашарлардың үлесі 2-топта жоғары болды – 95%. 1 және 3- топтардағы құрдастарынан, сәйкесінше 5% және 10% жоғары болды.

Ұрықтану индексі 2-топ қашарларында құрдастарымен салыстырғанда 0,10–0,15-ке төмен болды. Буаз қашарларды бақылау барысында патологиялық жағдайлар анықталған жоқ.

Осылайша, нәтижелі ұрықтандыру жасы 1 және 2-топ қашарларында 3-топқа қарағанда тиісінше 56 тәулікке (10,6%) және 39 тәулікке (7,4%) төмен болды; төлдеу де 3-топпен салыстырғанда 36,7–54,6 тәулікке ертерек өтті. Демек, табынды көбейту тиімділігін ескере отырып, репродуктивтік қасиеттер көрсеткіштері бойынша 1 және 2-топ қашарларын неғұрлым қолайлы деп санауға болады.

Әртүрлі генотипті қашарлардың күйітке келу қарқындылығындағы айырмашылықтар бірінші ұрықтандыру жасына да әсер етті. Бұл ретте бірінші ұрықтандыру жасының төмен болуы Байкал аталық ізіне жататын 3-топқа тән болды; жыныстық циклдің жасқа қарай тұрақтылығының төмендеуіне байланысты олар 1-топ құрдастарынан бірінші ұрықтандыру жасы бойынша 38,1 және 45,3 тәулікке (тиісінше 8,3 және 9,9%) асып түсті.

Қашарларды ұрықтандыру ересек малдардың тірі салмағының шамамен 70%-ына жетуін есепке ала отырып жүргізілді. Дегенмен бірінші ұрықтандыру кезінде әртүрлі генотипті қашарлар тірі салмақ

бойынша біркелкі болмады. Мәселен, Мир 2497 аталық ізіне жататын 2-топ қашарлары 3-топ құрдастарынан 13,4 кг-ға (3,5%) жоғары болды, алайда 1-топ қашарларынан 18,7 кг-ға (4,5%) төмен болды. Нәтижелі ұрықтандыру кезеңінде ең жоғары тірі салмақ 1-топта байқалды: олардың 2 және 3-топтан басымдығы тиісінше 33,5 кг (8,6%) және 21,9 кг (5,7%).

Клинико-физиологиялық көрсеткіштерді зерттеу барысында жазғы және қысқы кезеңдерде серуендеу алаңдарында алынған пульс пен тыныс алу жиілігі көрсеткіштері әртүрлі аталық із қашарларында біркелкі болмағаны анықталды.

Мәселен, 1-топ қашарларында қысқы кезеңдегі пульс жиілігі жазғы кезеңмен салыстырғанда 8,85%-ға, 2-топта 6,71%-ға, 3-топта 4,42%-ға жоғары болды; ал тыныс алу жиілігі тиісінше 7,02; 15,25 және 20,25%-ға жоғарылады.

Сонымен қатар қысқы кезеңде Ветеран 7880 аталық ізі қашарларының пульс жиілігі Мир 2497 және Байкал аталық ізі құрдастарымен салыстырғанда 1,61 және 2,62%-ға жоғары, ал тыныс алу жиілігі тиісінше 5,02 және 7,73%-ға төмен болды (5-кесте).

5 кесте – Қашарлардың клинико-физиологиялық көрсеткіштері (n = 3) ($X \pm Sx$)

Көрсеткіштер	Топтар		
	1 топ (Ветеран 7880)	2 топ (Мир 2497)	3 топ (Байкал)
Қыс мезгілінде			
Жиілігі: пульс	82,4 $\pm$ 1,23	81,1 $\pm$ 1,03	80,3 $\pm$ 1,42
тыныс алу	25,9 $\pm$ 0,36	27,2 $\pm$ 0,22	27,9 $\pm$ 0,30
Дене температурасы, °C	38,6 $\pm$ 0,09	38,7 $\pm$ 0,14	38,7 $\pm$ 0,11
Жаз мезгілінде			
Жиілігі: пульс	75,7 $\pm$ 1,15	76,0 $\pm$ 1,49	76,9 $\pm$ 1,28
тыныс алу	24,2 $\pm$ 0,21	23,6 $\pm$ 0,17	23,2 $\pm$ 0,24
Дене температурасы, °C	38,4 $\pm$ 0,15	38,3 $\pm$ 0,09	38,3 $\pm$ 0,06

Жазғы кезеңде топтар арасындағы пульс және тыныс алу жиілігі көрсеткіштері бойынша айырмашылықтар онша айқын болған жоқ.

Жаз мезгілінде 1-топ қашарларының пульс жиілігі 2 және 3-топ құрдастарынан 0,39 және 1,56%-ға төмен болды, ал тыныс алу жиілігі тиісінше 2,55 және 4,31%-ға жоғары болды.

1-топ қашарларының дене температурасы қыста құрдастарынан 0,1 °C-қа төмен, ал жазда – 0,1 °C-қа жоғары болды. Осылайша, жыл мезгілдері бойынша клинико-физиологиялық көрсеткіштердің динамикасы «Олжа Боровское» ЖШС жағдайына Ветеран 7880 аталық ізі қашарларының бейімделгіштігі жоғарырақ екендігін аңғартады.

Қорытындылай келе, қазақтың ақбас тұқымының ремонттық қашарларын өсіруде Ветеран 7880 аталық ізін кеңінен пайдалану биологиялық және экономикалық тұрғыдан неғұрлым тиімді болып табылады. Қыс-көктем мезгілінде төлдеуді ұйымдастыру, қашарларды интенсивті өсіру және генетикалық әлеуеті жоғары аталық іздерді мақсатты қолдану етті ірі қара шаруашылығында өндіріс көлемін арттыруға және саланың рентабельділігін көтеруге мүмкіндік береді.

Алғыс сөз. Эксперименталдық-шаруашылықтық зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында көрсетілген қолдау үшін «Олжа Боровское» шаруашылығының директоры мен жұмысшыларына, сонымен қатар «Олжа Агро» ЖШС мал шаруашылығы бағыты бойынша басқарушы Гарайханов Руслан Тафкиловичке алғысымызды білдіреміз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Цыдыпов С.С. Некоторые хозяйственные и биологические особенности молодняка казахской белоголовой породы забайкальской селекции [Текст] / С.С. Цыдыпов, Д.Ц. Гармаев // Животноводство и кормопроизводство. – 2022. – № 1. – С. 52–61. (DOI: 10.33284/2658-3135-105-1-52).
2. Хайнацкий В.Ю. Казахская белоголовая – первая отечественная специализированная порода мясного скота [Текст] / В.Ю. Хайнацкий, В.А. Гонтюрев, К.М. Джуламанов, А.П. Искандерова, С.Д. Тюлебаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 7–10. (DOI: 10.33943/MMS.2020.98.89.002).
3. Бактыгалиева А.Т. Продуктивные и биологические качества молодняка казахской белоголовой породы разных генотипов [Текст] / А.Т. Бактыгалиева, К.М. Джуламанов, А.М. Ухтвиров, Н.П. Герасимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 94–101.
4. Aitzhanova, I.N. Fattening performance of bulls of three breeds fattened semi-intensively in the Kostanay region [Text] / I.N. Aitzhanova, D. Naimanov, B. Miciński, S. Dzik, J. Miciński // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2017. – 17 (3). – P.157-165. (DOI: 10.3844/ojbsci.2017.157.165).
5. Бекболатова А.Т. Exterior and constitutional features of young Kalmyk breed of different genotypes [Текст] / А.Т. Бекболатова, И.Н. Айтжанова, М. Габбасов // Научно-практический журнал За-

падно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Ғылым және білім Мал шаруашылығы. – 2024. – № 3 (76). – Б.65-72. (ISSN 2305-9397. DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-65-72).

6. Aitzhanova, I.N. **Comparative Assessment of Meat Qualities of Purebred and Crossbred Kalmyk Bulls** [Text] / I.N. Aitzhanova, G.I. Shaikamal, L.A. Seleuova, Sh.S. Gabdullin, A.T. Bekbolatova, // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. – 22(3). – P.395-403. (<https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.395.403>).

7. Тореханов А.А. **Научное обеспечение развития животноводства и кормопроизводства Казахстана** [Текст] / А.А. Тореханов, Т.Н. Карымсаков, М.В. Тамаровский, Б.С. Садык // Иллюстрированное издание под общей редакцией Тореханова А.А. – Алматы, 2023. – С. 198.

8. Ковалева Г.П. **Оценка молодняка казахской белоголовой породы, полученного от родоначальников новых линий** [Текст] / Ковалева Г.П., Лапина М.Н., Сулыга Н.В., Витол В.А. // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37. – № 8. – С. 65–69. (DOI: 10.53859/02352451_2023_37_8_65).

9. Насамбаев Е.Г. **Влияние типов кормления на продуктивные качества животных казахской белоголовой породы** [Текст] / Е.Г. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, А.Е. Нугманова, А.О. Досжанова, Х.А. Амерханов, И.М. Дунин, Ф.Г. Какимов // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 4. – С. 150–159. (DOI: 10.33284/2658-3135-103-4-150).

10. Angerer V. **Environmental and biodiversity effects of different beef production systems** [Text] / V. Angerer, E. Sabia, U.K. Borstel, M. Gauly // Journal of Environmental Management. – 2021. – Vol. 1. – № 289. – P. 23-39. (Article number 112523. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112523).

11. Ковалева Г.П. **Результаты оценки животных казахской белоголовой породы** [Текст] / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 4 (16). – С. 118–129. (DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/012.4.16.2023).

12. Садыков М.М. **Использование казахской белоголовой породы для увеличения производства говядины в Дагестане** [Текст] / М.М. Садыков, М.П. Алиханов, А.Г. Симонов, Г.А. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 6. – С. 32–34. (DOI:10.33943/MMS.2020.85.73.006).

13. Nassambayev E.G. **Breeding and productivity indicators of the Kazakh white-headed breed** [Text] / E.G. Nassambayev, A.B. Akhmetaliyeva, A.E. Nugmanova, E.A. Batyrgaliev // Science and Education. – 2022. – Vol. 2-2. – № 67. – P. 21–27. (DOI: 10.56339/2305-9397-2022-2-2-21-27).

REFERENCES:

1. Cydypov S.S., Garmaev D.C. **Nekotory'e hozyajstvenny'e i biologicheskie osobennosti molodnyaka kazahskoj belogolovoj porody' zabajkal'skoj selekcii** [Some economic and biological features of young Kazakh White-headed cattle of Trans-Baikal breeding]. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*, 2022, no.105 (1), pp. 52-61. DOI: 10.33284/2658-3135-105-1-52. (In Russian)

2. Hajnackij V.Yu., Gontyurev V.A., Dzhulamanov K.M., Iskanderova A.P., Tyulebaev S.D., **Kazahskaya belogolovaya – pervaya otechestvennaya specializirovannaya poroda myasnogo skota** [The Kazakh white-headed breed – the first domestic specialized a breed of beef cattle]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2020, no.2, pp. 7-10. DOI: 10.33943/MMS.2020.98.89.002. (In Russian)

3. Baktygalieva A.T., Dzhulamanov K.M., Uhtverov A.M., Gerasimov N.P. **Produktivny'e i biologicheskie kachestva molodnyaka kazahskoj belogolovoj porody' razny'h genotipov** [Productive and biological qualities of young Kazakh white-headed cattle of different genotypes]. *Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2019, no.2, pp. 94–101. (In Russian)

4. Aitzhanova I.N., Naimanov D., Miciński B. et al. **Fattening performance of bulls of three breeds fattened semi-intensively in the Kostanay region**. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 2017, no. 17 (3), pp.157-165. DOI: 10.3844/ojbsci.2017.157.165.

5. Bekbolatova A.T., Aitzhanova I.N., Gabbasov M. **Exterior and constitutional features of young Kalmyk breed of different genotypes**. *Nauchno-prakticheskij zhurnal Zapadno-Kazahstanskogo agrarno-tehnicheskogo universiteta imeni Zhangir hana*, 2024, no. 3 (76), pp. 65-72. DOI: 10.52578/2305-9397-2024-3-65-72). (In Russian)

6. Aitzhanova I.N., Shaikamal G.I., Seleuova L.A., et al. **Comparative Assessment of Meat Qualities of Purebred and Crossbred Kalmyk Bulls**. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 2022, no. 22(3), pp. 395–403. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022.395.403>.

7. Torehanov A.A., Karymsakov T.N., Tamarovski M.V., Sadyk B.S., **Nauchnoe obespechenie razvitiya zhivotnovodstva i kormoproizvodstva Kazahstana** [Scientific support for the development of livestock farming and feed production in Kazakhstan]. *Illustrirovannoe izdanie pod obshhej redakciej Torehanova A.A.*, Almaty, 2023, 198 p. (In Russian)

8. Kovaleva G.P., Lapina M.N., Sulyga N.V., Vitol V.A. **Ocenka molodnyaka kazahskoj belogolovoj porody', poluchennogo ot rodonachal'nikov novy'h linij** [Evaluation of young Kazakh White-headed cattle obtained from the founders of new lines]. *Dostizheniya nauki i tehniki APK*, 2023, no. 37 (8), pp. 65–69. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_8_65. (In Russian)

9. Nasambaev E., Ahmetaliyeva A., Nugmanova A., et al. **Vliyanie tipov kormleniya na produktivny'e kachestva zhivotny'h kazahskoj belogolovoj porody'** [The effect of feeding types on the productive

qualities of Kazakh White-headed cattle]. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo*, 2020, no. 103 (4), pp. 150–159. DOI: 10.33284/2658-3135-103-4-150. (In Russian)

10. Angerer V., Sabia E., von Borstel U. K., Gauly M. Environmental and biodiversity effects of different beef production systems. *Journal of Environmental Management*, 2021, no.1 (289), pp. 23-39 DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112523.

11. Kovaleva G.P., Lapina M.N., Sulyga N.V., Vitol V.A. Rezul'taty' ocenki zhivotny'h kazahskoj belogolovoj porody' [Results of the evaluation of Kazakh White-headed cattle]. *Sel'skohozyajstvenny' zhurnal*, 2023, no. 4 (16), pp. 118–129. DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/012.4.16.2023. (In Russian)

12. Sadykov M.M., Alihanov M.P., Simonov A.G., Simonov G.A. Ispol'zovanie kazahskoj belogolovoj porody' dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny' v Dagestane [Using the Kazakh white-headed breed to increase beef production in Dagestan]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2020, no.6, pp. 32–34. DOI: 10.33943/MMS.2020.85.73.006. (In Russian)

13. Nassambayev E.G., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E., Batyrgaliev E.A. Breeding and productivity indicators of the Kazakh white-headed breed. *Science and Education*, 2022, vol. 2-2, no. 67, pp. 21–27. DOI: 10.56339/2305-9397-2022-2-2-21-27.

Авторлар туралы мәліметтер:

Айтжанова Индира Нурлановна* – PhD докторы, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш 99/1, тел.: 87027972638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Найманов Досқали Құрмашевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш 99/1, тел.: 87775835013, e-mail: naimanovdk@mail.ru.

Кажиякбарова Айгерим Тулегеновна – PhD докторы, ғылым және коммерцияландыру басқармасының маманы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000 Қостанай қ., Байтұрсынов көш 47, тел.: 87470169355, e-mail: aigerisha1203@mail.ru.

Абеннова Жазирауым Муратбековна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, стратегиялық және тұрақты даму офисінің маманы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000 Қостанай қ., Байтұрсынов көш 47, тел.: 87073706221, e-mail: abenova.zhm@ksu.edu.kz.

Айтжанова Индира Нурлановна* – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87027972638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Найманов Досқали Курмашевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87775835013, e-mail: naimanovdk@mail.ru.

Кажиякбарова Айгерим Тулегеновна – доктор PhD, специалист управления науки и коммерциализации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87470169355, e-mail: aigerisha1203@mail.ru.

Абеннова Жазирауым Муратбековна – кандидат сельскохозяйственных наук, специалист офиса стратегического и устойчивого развития, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47, тел.: 87073706221, e-mail: abenova.zhm@ksu.edu.kz.

Aitzhanova Indira Nurlanovna* – PhD, Associate Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87027972638, e-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Naimanov Doskali Kurmashevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baytursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87775835013, e-mail: naimanovdk@mail.ru.

Kazhiyakbarova Aigerim Tulegenovna – PhD, Specialist of the Management of Science and Commercialization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baytursinov Str., tel.: 87470169355, e-mail: aigerisha1203@mail.ru.

Abenova Zhaziraiym Muratbekovna – Candidate of Agricultural Sciences, Specialist of the Office of strategic and sustainable development, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynov Str., tel.: 87073706221, e-mail: abenova.zhm@ksu.edu.kz.

МРНТИ 68.37.33

УДК 633.853.494:632.954

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611077>

ДИНАМИКА ЗАСОРЁННОСТИ И ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОГО РАПСА В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Есеркенов А.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией иммунитета и защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Дидоренко С.В. – кандидат биологических наук, профессор, заведующая лабораторией масличных культур, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Абаев С.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель Председателя правления по инновациям, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Кушанова Р.Ж.* – доктор философских наук, PhD, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Озимый рапс – стратегически важная масличная культура, занимающая в мире более 32 млн га. В Казахстане за последние пять лет средняя урожайность составила 12,2 ц/га при валовом сборе 172 тыс. тонн. Культура обладает высоким потенциалом благодаря содержанию масла (45–50%) и белка (20–25%), однако требует эффективной защиты от сорняков, способных снизить урожайность на 25–30%. В ходе трехлетних исследований (2021–2023 гг.) изучены эффективность применения гербицидов против злаковых ("Зеллек Супер", "Пантера", "Селект") и двудольных ("Лонтрел 300" и "Хакер") сорняков.

Проведена оценка по показателям биологической эффективности, засоренности посевов и урожайности. Применение гербицидов обеспечило повышение урожайности: с 9,5–11,8 ц/га на контроле до 17,9–30,2 ц/га на обработанных участках. Наибольшую эффективность против злаковых сорняков показали препараты "Зеллек Супер" и "Пантера" (0,75–1,5 л/га), снижена засоренность на 95–97%. При использовании гербицида "Лонтрел 300" (0,4 л/га) против двудольных получены оптимальные результаты. Разработаны рекомендации по применению баковых смесей с учетом видового состава сорняков (просо куриное, овсюг, дурнишник обыкновенный, ширица обыкновенная). Полученные результаты по этим гербицидам можно использовать на посевах озимого рапса и получить эффективность защиты против сорняков.

Ключевые слова: озимый рапс, «Первенец Семиречья», сорные растения, гербициды, биологическая эффективность, урожайность.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ КҮЗДІК РАПСТЫҢ АГРОЦЕНОЗ КЕЗІНДЕГІ ГЕРБИЦИДТЕРГЕ ӘСЕРІ ЖӘНЕ АРАМШӨПТЕНУ ДИНАМИКАСЫ

Есеркенов А.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, иммунитет және өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Дидоренко С.В. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Абаев С.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Басқарма төрағасының инновация бойынша орынбасары, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Кушанова Р.Ж.* – философия ғылымдарының докторы, PhD, майлы дақылдар зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Күздік рапс әлемде 32 миллион гектардан астам жерді алып жатқан стратегиялық маңызды майлы дақылы болып табылады. Қазақстанда соңғы бес жылда орташа шығымдылық 12,2 ц/га, жалпы өнімділігі 172 мың. тонна құрады, майлығы (45-50%) және ақуыз (20-25%) мазмұнына байланысты жоғары әлеуетке ие, дегенмен, ол 25-30% шығымдылығын төмендетуі мүмкін, арамшөптерден тиімді қорғауды талап етеді. Үш жылдық зерттеу (2021–2023) нәтижесінде гербицидтердің (Zellek Super, Panther, Select) және қосжарнақты (Lontrel 300 және Hacker) арамшөптерге дақылдарына қарсы тиімділігі зерттелді. Бағалау биологиялық тиімділік, ауылшаруашылық дақылдарының зақымдануы және шығымдылық көрсеткіштері бойынша жүргізілді. Гербицидтерді қолдану өнімділік-

ті арттырды: бақылауда – 9,5–11,8 ц/га-дан өңделген жерлерде – 17,9–30,2 ц/га дейін болды. «Зеллек Супер» және «Пантера» (0,75–1,5 л/га) препараттары дәнді дақылдардың арамшөптеріне қарсы ең жоғары тиімділікті көрсетіп, арамшөптердің залалдануын 95–97%-ға азайтты. Қосжарнақты арамшөптерге қарсы «Лонтрел 300» гербицидін (0,4 л/га) қолдану кезінде оңтайлы нәтижелер алынды. Арамшөптердің түрлік құрамын (күріш тарысы, жабайы сұлы, кәдімгі итқонақ, кәдімгі алабота) ескере отырып, бактық қоспаларды қолдану бойынша ұсыныстар әзірленді. Бұл гербицидтер бойынша алынған нәтижелерді күздік рапс дақылдарында қолдануға және арамшөптерден тиімді қорғауға қол жеткізуге болады.

Түйінді сөздер: күздік рапс, «Первенец Семиречья», арамшөптер, гербицидтер, биологиялық тиімділік, өнімділік.

DYNAMICS OF WEED INFESTATION AND EFFECTS OF HERBICIDES ON WINTER RAPE AGROCENOSSES IN ALMATY REGION

Yesserkenov A.K. – Candidate of Agriculture Sciences, Head of the Plant Immunity and Protection Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Didorenko S.V. – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Abayev S.S. – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of the Board for Innovations, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Kushanova R.Zh.* – PhD, Senior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Winter rapeseed is a strategically important oilseed crop, occupying more than 32 million hectares in the world. In Kazakhstan, over the past five years, the average yield was 12.2 c/ha with a bulk yield of 172 thousand tons. The crop has high potential due to its oil content (45–50%) and protein (20–25%), but requires effective protection from weeds, which can reduce yields by 25–30%. During a three-year study (2021–2023), the effectiveness of using herbicides against cereal (Zellek Super, Pantera, Selekt) and dicotyledon plants (Lontrel 300 and Khaker) weeds was studied.

The assessment was carried out based on indicators of biological effectiveness, crop infestation, and yield. The use of herbicides increased the yield from 9.5–11.8 c/ha in the control to 17.9–30.2 c/ha in the treated areas. The preparations “Zellek Super” and “Pantera” (0.75–1.5 l/ha) showed the greatest efficiency against cereal weeds, reducing weed infestation by 95–97%. Optimal results were obtained when using the herbicide “Lontrel 300” (0.4 l/ha) against dicotyledon plants. Recommendations were developed for the use of tank mixtures taking into account the species composition of weeds (barn grass, wild oat, cocklebur, pigweed). The results obtained for these herbicides can be used on winter rape crops and achieve effective weed control.

Key words: winter rapeseed, “Pervenets Semirechya”, weeds, herbicides, biological efficiency, yield.

Введение

Рапс (*Brassica napus* L.) занимает второе место в мировом производстве масличных культур после сои, составляя 13% общего объема (FAO, 2023). В 2023 году его посевные площади превысили 32 млн. га, при этом лидерами по выращиванию озимых форм являются Канада (8,85 млн. га) и Европа (Польша – 846,6 тыс. га). Прогнозируемый мировой урожай включает 21,2 млн т в ЕС, 20,3 млн. т в Канаде и 15,4 млн. т в Китае (USDA, 2024). Высокое содержание масла (до 50% у озимых сортов) и белка (23%) делает рапс ключевой культурой для пищевой и кормовой промышленности [1; 2, с. 113; 3, с. 45].

Одним из основных лимитирующих факторов урожайности рапса является засоренность посевов. Наибольший ущерб сорные растения наносят в первые 15–20 дней вегетации, конкурируя за влагу и элементы минерального питания. В изреженных посевах потери урожая достигают 15–30%, а в отдельные годы – 50% [4; 5, с. 202; 6, с. 42]. Кроме того, сорняки снижают масличность семян и увеличивают их влажность при уборке. В агроценозах рапса преобладают двудольные: горчица полевая (*Sinapis arvensis*), марь белая (*Chenopodium album*), осот полевой (*Sonchus arvensis*); злаковые: овсюг (*Avena fatua*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*) сорняки [7; 8, с.12].

Для борьбы с сорной растительностью применяют почвенные (*Сальса*, *Галера* 334) и послевсходовые гербициды (*НОПАСАРАН*, *Лакриц*). Однако ассортимент препаратов для рапса остается ограниченным, особенно в отношении двудольных видов [9, с. 45; 10, с. 246; 11, с. 102]. Результаты последних исследований в мире демонстрируют эффективность интегрированных подходов:

В Восточной Индии применение *биспирибака-натрия* (30 г д.в./га) обеспечило снижение засоренности риса на 87% (*Leersia hexandra*) без фитотоксического последствия на последующий посев рапса [12, с.113].

В последние годы активно применяются технические средства. Так, в Украине, применение БПЛА и использование гербицида *Evolution + Amigo Star* обеспечило подавление злаковых сорняков на 94–100% [14, с.167], а в Германии использование робота *Farmdroid-FD20* позволило достичь 92–94%

эффективности уничтожение сорняков в посевах озимого рапса, хотя стоимость таких обработок на много превышают затраты по сравнению с традиционным опрыскиванием [15, с.42].

В Казахстане основные площади рапса сосредоточены в Северо-Казахстанской (60%) и Акмолинской (18%) областях, где доминируют яровые формы. Потенциал озимого рапса в юго-восточных регионах изучен недостаточно, несмотря на его адаптивность к умеренному климату.

Цель – оценка эффективности защиты посевов озимого рапса (*сорт Первенец Семиречья*) от сорняков в условиях юга-востока Казахстана.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние факторов на засорённость посевов озимого рапса однолетними злаковыми и двудольными сорняками в условиях юга-востока Казахстана.

2. Разработать в условиях юга-востока Казахстана защитные мероприятия против сорной растительности озимого рапса.

3. Установить корреляцию между эффективностью гербицидных обработок.

Научная новизна исследования заключается в комплексном анализе влияния агроклиматических факторов и современных средств химизации на формирование устойчивых агроценозов озимого рапса в регионе.

Материалы и методика исследований

Исследования проводились в 2021-2023 гг. на экспериментальных полях ТОО "КазНИИЗиР", расположенных в Карасайском районе, Алматинской области (43°52'N, 76°54'E, высота 740 м над уровнем моря). Почвенный покров представлен светло-каштановыми почвами с содержанием гумуса 2,1-2,5%. Климат региона характеризуется как резко континентальный, со среднегодовой температурой +8,5°C и годовым количеством осадков 350-400 мм.

Объектом исследований служил сорт озимого рапса (*Brassica napus* L.) "*Первенец Семиречья*" (селекционный номер ОР-48-51-4), полученный методом гибридизации сортов *Лидер*, *Светлана*, *Arctic* и *Зорин*. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан в 2021 году.

Учет засоренности проводили по методике Балашова Л.Л. [16, с.213] с определением видового состава, численности и проективного покрытия сорных растений. Оценку эффективности гербицидов выполняли согласно методическим рекомендациям ВИЗР [17, с.133].

Эксперимент включал 5 вариантов гербицидных обработок:

1. *Зеллек Супер*, КЭ (галооксифоп-Р-метил, 108 г/л) – 0,5; 0,75; 1,0 л/га
2. *Пантера*, КЭ (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) – 0,75; 1,5 л/га
3. *Селект*, КЭ (клетодим, 120 г/л) – 0,5; 1,0 л/га
4. *Хакер*, ВГ (клопиралид, 750 г/кг) – 120; 160 г/га
5. *Лонтрел 300*, ВР (клопиралид, 300 г/л) – 0,3; 0,4 л/га

Обработки проводили в фазу развития – розетки культуры. В качестве ПАВ использовали водный раствор этосилата изодецилового спирта (900 г/л) в дозе 0,2 л/га.

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием пакета R studio. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

Флористический анализ показывает 18 видов сорных растений, относящихся к 7 семействам. Доминирующее положение занимают представители семейств *Poaceae* (33,3% от общего числа видов) и *Asteraceae* (22,2%). Максимальную вредоносность показали *Avena fatua* L. и *Xanthium strumarium* L.

Весной, для проведения химической защиты, выбирают гербициды с установкой нормы в зависимости от спектра и стадии развития сорных растений. На ранних этапах развития сорняков, когда они более чувствительны к действию гербицидов, используют минимальные нормы расхода, максимальные – при переросших сорняках в прохладных погодных условиях. Для трансферта и адаптации зарубежных средств защиты растений в производственных условиях оценены эффективность обработки гербицидами (Рисунок, а, б).

Наибольшую биологическую эффективность (95,2-97,3%) получена от обработки *Зеллек Супер* в дозе 1,0 л/га. Достоверное преимущество ($p \leq 0,05$) этого варианта над другими подтверждает выводы о высокой активности галооксифоп-Р-метила против злаковых сорняков.

Установлена сильная положительная корреляция ($r=0,89-0,92$) между эффективностью гербицидных обработок и урожайностью культуры. Максимальная прибавка урожая (30,2 ц/га) получена при комбинированном применении *Зеллек Супер* и *Лонтрел 300*.

Анализ трехлетних данных выявил значимую ($p \leq 0,05$) зависимость эффективности гербицидов от гидротермических условий. В засушливых условиях 2022 года наблюдали снижение биологической эффективности сорняков на 7-9%.

Проведенные исследования подтвердили высокую эффективность гербицидной обработки в борьбе с сорной растительностью в посевах озимого рапса в условиях Алматинской области. Полученные результаты согласуются с данными других авторов, демонстрирующими значительное снижение засоренности при применении химических средств защиты [13, с. 1].



а



б

Рисунок 1 – Посевы озимого рапса (засоренность – а) и применение системы защиты (б)

Обсуждение

Обработка против злаковых сорняков. Результаты исследований (2021-2023) показали влияние различных факторов на засоренность посевов озимого рапса однолетними злаковыми сорняками. Анализ данных показал статистически значимые различия ($P < 0.01$) по всем рассматриваемым факторам: годы исследований, виды сорных растений, обработка гербицидами и нормы расхода.

Межгодовая динамика продемонстрировала колебания уровня засоренности: от 35,26 шт/м² в 2021 году до максимального значения 38,58 шт/м² в 2022 году и снижения до 32,97 шт/м² в 2023 году. Вероятно, изменения связаны с климатическими особенностями вегетационных периодов, изменением агротехнических приемов или развитием резистентности у сорных растений.

Среди исследуемых видов сорняков наибольшая численность была – просо куриное (41,96 шт/м²), овсюг (39,39 шт/м²), щетинник зеленый (33,53 шт/м²) и щетинник сизый (29,11 шт/м²) были менее распространены. Показатели свидетельствуют о различной конкурентоспособности и устойчивости данных видов к применяемым агротехническим мерам.

Применение гербицидов показало высокую эффективность – на обработанных участках средняя численность сорняков составила всего 1,96 шт/м² против 70,18 шт/м² на необработанных контрольных делянках. Препараты и нормы их расхода показали сопоставимую эффективность: "Зеллек Супер" при норме 1,0 л/га обеспечивал снижение до 34,79 шт/м², "Пантера" 1,5 л/га – до 34,76 шт/м², а "Селект" 1,0 л/га – до 34,73 шт/м². При этом низкие нормы расхода (0,5 л/га) показали несколько меньшую эффективность для всех испытанных препаратов.

Полученные результаты подтвердили необходимость и эффективность применения гербицидов для контроля однолетних злаковых сорняков в посевах озимого рапса. Оптимальные нормы расхода

для различных препаратов находятся в диапазоне 0,75-1,5 л/га, обеспечивая снижение засоренности на 95-97% по сравнению с контролем. В дальнейшем исследования можно направить на изучение долгосрочного влияния различных схем гербицидной обработки на формирование резистентности у сорных растений (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных факторов на засоренность посевов озимого рапса однолетними злаковыми сорняками в условиях юга-востока Казахстана – 2021-2023 гг.

Фактор – год	Количество сорняков, шт/м ²
2021	35,26
2022	38,58
2023	32,97
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м ²
Овсяг	39,39
Просо куриное	41,96
Щетинник зеленый	33,53
Щетинник сизый	29,11
Значение Р	<0.01
Фактор – обработка гербицидом	Количество сорняков, шт/м ²
Обработано гербицидом	1,96
Без обработки	70,18
Значение Р	<0.01
Фактор – гербицид, норма расхода	Количество сорняков, шт/м ²
Зеллек Супер, к.э. – 0.75 л/га (2021)	35,26
Зеллек Супер, к.э. – 0.5 л. га	37,19
Зеллек Супер, к.э. – 1.0 л/га (2021)	34,79
Пантера, 4% к.э., – 0.75 л/га	36,89
Пантера, 4% к.э., – 1.5 л/га	34,76
Селект, к.э. – 0.5 л/га	36,29
Селект, к.э. – 1.0 л/га	34,73

Однолетние двудольные сорняки. Статистический анализ показал значимое снижение засорённости с 9,62 шт/м² в 2021 году до 6,53 шт/м² в 2023 году (Р<0,01). Гербицидная обработка обеспечила трёхкратное уменьшение количества сорняков – с 11,51 шт/м² на контроле до 3,90 шт/м² на обработанных участках. Наибольшую проблему представляли однолетние двудольные сорняки (9,37 шт/м²), особенно дурнишник обыкновенный (18,05 шт/м²) и ширица обыкновенная (9,74 шт/м²), тогда как многолетние виды (4,97 шт/м²), такие как бодяк полевой (3,58 шт/м²), встречались реже.

Высокие результаты показал гербицид *Лонтрел 300* при норме 0.4 л/га (7,40 шт/м²), тогда как *ХАКЕР* в дозе 160 г/га с ПАВ показал несколько меньшую эффективность (9,51 шт/м²). Эти показатели подтверждают важность дифференцированного подхода к выбору гербицидов в зависимости от видового состава сорняков и позволяют рекомендовать оптимальные схемы защиты посевов озимого рапса (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние факторов на засорённость посевов озимого рапса однолетними двудольными сорняками в условиях юга-востока Казахстана – 2021-2023 гг.

Фактор – годы	Количество сорняков, шт/м ²
2021	9,62
2022	8,45
2023	6,53
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м ²
Многолетние двудольные сорняки	4,97
Однолетние двудольные сорняки	9,37
Фактор – обработка гербицидом	Количество сорняков, шт/м ²
Без обработки	11,51
Обработано гербицидом	3,90
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м ²
Бодяк полевой	3,58
Вьюнок полевой	6,77

Продолжение таблицы 2

Горец выюнкковый	7,27
Горец птичий	5,26
Дурнишник обыкновенный	18,05
Марь белая	6,91
Осот полевой	4,57
Ширица обыкновенная	9,74
Значение Р	<0.01
Фактор – препарат, норма расхода	Количество сорняков, шт/м²
Лонтрел 300, в.р. – 0,3 л/га	7,62
Лонтрел 300, в.р. – 0,4 л/га	7,40
ХАКЕР, в.г. – 120,0 г/га + ПАВ – 0,2 л/га	7,78
ХАКЕР, в.г. – 160,0 г/га + ПАВ – 0,2 л/га	9,51
Значение Р	<0.01

Практические аспекты применения гербицидов. Снижение численности злаковых сорняков на 97% (от 70,18 до 1,96 шт/м²) показало биологическую эффективность испытанных гербицидов против таких доминирующих видов, как просо куриное (*Echinochloa crus-galli*) и овсюг (*Avena fatua*). Отмечено, что эффективность гербицидов "Зеллек Супер", "Пантера" и "Селект" в пределах нормы 0,75-1,5 л/га сопоставима и есть возможность гибкого выбора препаратов в зависимости от экономических и агротехнических условий. Трехкратное снижение засоренности двудольными сорняками (от 11,51 до 3,90 шт/м²) демонстрирует достаточную, но несколько меньшую эффективность по сравнению с злаковыми. Наибольшая эффективность борьбы против многолетних видов сходится с данными Vukyalová [18, с. 2273] с некоторыми сложностями контроля многолетних сорняков в посевах рапса. Нормы расхода препаратов (0,75-1,5 л/га для злаковых и 0,4 л/га "Лонтрел 300" для двудольных) обеспечивают эффективность и экономическую целесообразность. Однако, как показывают исследования Ofosu *et al.* (2023) длительное применение гербицидов с одинаковым механизмом действия в будущем может способствовать развитию резистентности у сорных растений. Необходимо проводить ротации препаратов с разными действующими веществами и интеграции химических методов с агротехническими приемами [19, с. 1595; 20, с. 2260]. В условиях изменения климата и развития резистентности у сорняков особую актуальность приобретают мониторинг устойчивости сорных растений к гербицидам, поэтому необходимо разрабатывать интегрированные системы защиты – изучать влияние различных схем обработки на микробиоту почвы и последующие культуры севооборота [21, с. 133].

Выводы

Проведенные исследования в 2021-2023 годах на производственных посевах озимого рапса в Карасайском и Талгарском районах Алматинской области выявили эффективность применения гербицидов против сорной растительности. Результаты показали, что обработка посевов позволила добиться существенного снижения численности злаковых сорняков – с 70,18 до 1,96 шт/м², что соответствует 97%-ной эффективности. При этом наиболее проблемными видами среди злаковых сорняков оказались просо куриное (41,96 шт/м²) и овсюг (39,39 шт/м²). В отношении двудольных сорняков гербицидная обработка обеспечила трехкратное снижение засоренности – с 11,51 до 3,90 шт/м², причем наибольшая эффективность отмечалась против многолетних видов (4,97 шт/м² против 9,37 шт/м² у однолетних). Наибольшую эффективность в борьбе с сорняками показали препараты "Зеллек Супер", "Пантера" и "Селект", применяемые в нормах 0,75-1,5 л/га против злаковых сорняков, а также "Лонтрел 300" (0,4 л/га) – против двудольных. Полученные данные убедительно свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к гербицидной защите посевов, учитывающего видовой состав сорняков. Результаты исследований позволяют научно обосновать рекомендуемые схемы обработки для эффективного контроля засоренности в посевах озимого рапса. В перспективе исследования следует сосредоточить на мониторинге развития резистентности у сорных растений и оптимизации систем защиты с учетом изменяющихся агроклиматических условий региона.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана» 2024-2026 годы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Мировое производство рапса не сможет удовлетворить спрос.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://oleoscope.com/news/mirovloe-proizvodstvo-rapsa-ne-smozhet-udovletvorit-spros> (дата обращения: 28.01.2026).
2. **Эксперты по рапсу более 100 лет.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://rapool.kz/mainnew/109-yarovoy-raps-kazahstan-kanada-aspekty-vyraschivaniya.html> (дата обращения: 28.01.2026).

3. **Рекомендации по возделыванию ярового рапса в условиях Северного Казахстана.** [Электронный ресурс]. – Доступно: https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps_recommendation.pdf (дата обращения: 28.01.2025).
4. **Кузнецов, М.Н., Гулидова, В.А. Борьба с сорняками на рапсе** [Текст] / Кузнецов, М. Н., Гулидова, В. А. // Защита и карантин растений. – 2007. – № 5. – С. 25–26.
5. **Пиллюк, Я.Э. Озимый рапс: в технологии мелочей не бывает** [Текст] / Я.Э. Пиллюк // Наше сельское хозяйство. – 2020. – N 13 (237). – С. 4–15.
6. **Запрудский, А.А. Система защиты озимого рапса от вредных объектов в Республике Беларусь** [Текст] / А.А. Запрудский, В.В. Агейчик, Е.Н. Полозняк, Н.В. Лешкевич, С.А. Гайдарова // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 42–47.
7. **Интегрированная борьба с сорняками рапса.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://rapool.kz/technology/32-integrirovannaya-borba-s-sornyakami-rapsa.html> (дата обращения: 28.01.2025).
8. **Сагитов, А.О. Справочник по защите растений** [Текст] / Под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд. – 2004. – 320 с.
9. **Черкашин, В.Н. Использование гербицидов в посевах озимого рапса в осенний период на юге России** [Текст] / В.Н. Черкашин, Г.В. Черкашин, А.Н. Малыхина // Земледелие. – 2016. – №2. – с. 45.
10. **Базарбаев, Б.Б. Эффективность гербицидов против однодольных сорняков на посевах чечевицы в условиях степной зоны Акмолинской области** [Текст] / Базарбаев Б.Б., Кочоров А.С., Утельбаев Е.А., Алдабергенов А.С. // Ізденістер, нәтижелер. – 2024. – № 4 (104). <https://doi.org/10.37884/4-2024/25>.
11. **Рябцев, А.А. Эффективность гербицидов нового поколения в снижении засоренности посевов ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи** [Текст] / А.А. Рябцев // Аграрная наука. – 2023. – (9): – 101-104. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-101-104>
12. **Benukar Biswas, Jagadish Timsina, Sourav Garai, Mousumi Mondal, Hirak Banerjee, Saju Adhikary. Weed control in transplanted rice with post-emergence herbicides and their effects on subsequent rapeseed in Eastern India** [Текст] // International Journal of Pest Managemen.-2020. <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1853276>.
13. **Zheng, S.; Koopmann, B.; Ulber, B.; Tiedemann, A.W. (2015). Global review of rapeseed pests and diseases: current challenges and innovative control strategies.** [Текст] / *Foreword. Agron.* 2020, 2, 590908. [Google Scholar] [CrossRef].
14. **Melnychuk, F., Alekseeva, S., Hordiienko, O., Nychporuk, O., Borysenko, A., & Didenko, N. The efficiency of unmanned aerial vehicles application for rapeseed productivity in Ukraine** [Текст] / *Res. Agr. Eng.*, 2024, 70(3):167–173 | DOI: 10.17221/87/2023-RAE.
15. **Gerhards, R., Risser, P., Spaeth, M., Saile, M., & Peteinatos, G. A comparison of seven innovative robotic weeding systems and reference herbicide strategies in sugar beet (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.).** [Текст] / *Weed Research* // 64(1), 42–53. <https://doi.org/10.1111/wre.12603>.
16. **Учет фенологических наблюдений в опытах с гербицидами** [Текст] / В кн.: Методика полевого опыта. – Москва, 1956. – 213 с.
17. **Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в РК.** – Астана, 2005. – 133 с.
18. **Vykydalová, L., Barroso, P. M., Děkanovský, I., Neoralová, M., Lumbantobing, Y. R., & Winkler J. Interactions between weeds, pathogen symptoms and winter rapeseed stand structure** [Текст] / *Agronomy*. – 2024. – 14(10)/ – 2273. <https://doi.org/10.3390/agronomy14102273>.
19. **Ofori, R., Agyemang, E.D., Márton, A., Pásztor, G., Taller, J., & Kazinczi, G. Herbicide resistance: Managing weeds in a changing world** [Текст] / *Agronomy*. – 2023. – 13(6), – 1595. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061595>.
20. **Altmanninger A., Brandmaier, V., Spangl, B., A. Székács, A., Zaller, J.G. Glyphosate-Based Herbicide Formulations and Their Relevant Active Ingredients Affect Soil Springtails Even Five Months after Application.** [Текст] / *Agriculture Switzerland*, <https://doi.org/10.3390/agriculture13122260>.
21. **Латышева, Н.Н. Озимый рапс: Особенности выращивания** [Текст] / Н.Н. Латышева // Нур-Султан: издательство журнала «Аграрный сектор». – 2021. – 130-133 с.

REFERENCES:

1. **Mirovye proizvodstvo rapsa ne smozhet udovletvorit' spros** [Global rapeseed production will not be able to meet demand]. Available at: <https://oleoscope.com/news/mirovye-proizvodstvo-rapsa-ne-smozhet-udovletvorit-spros/> (accessed 28 January 2026). (In Russian)
2. **E'ksperty' po rapsu bolee 100 let** (Rapeseed experts for over 100 years). Available at: <https://rapool.kz/mainnew/109-yarovoy-raps-kazahstan-kanada-aspekty-vyraschivaniya.html/> (accessed 28 January 2026). (In Russian)

3. **Rekomendacii po vozdeleyvaniyu yarovogo rapsa v usloviyah Severnogo Kazakhstana** (Recommendations for the cultivation of spring rapeseed in the Northern Kazakhstan). Available at: https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps_recommendation.pdf/ (accessed 28 January 2025). (In Russian)
4. **Kuznetsov M. N., Gulidova V. A. Bor'ba s sornyakami na rapse** [Weed control in rapeseed]. *Plant protection and quarantine*, 2007, no 5, pp. 25–26. (In Russian)
5. **Pilyuk Ya.E. Ozimy'j raps: v tehnologii melochej ne by'vaet** [Winter rapeseed: every detail matters in technology]. *Nashe sel'skoe hozyajstvo*, 2020, no. 13 (237), pp. 4–15. (In Russian)
6. **Zaprudskij A.A., Agejchik V.V., Poloznyak E.N., Leshkevich N.V., Gajdarova S.A. Sistema zashhity' ozimogo rapsa ot vredny'h ob"ektov v Respublike Belarus'** [System of winter rapeseed protection from harmful organisms in the Republic of Belarus]. *Zemledelie i zashhita rastenij*, 2017, no. 1, pp. 42–47. (In Russian)
7. **Integrirovannaya bor'ba s sornyakami rapsa** [Integrated weed control in rapeseed]. Available at: <https://rapool.kz/technology/32-integrirovannaya-borba-s-sornyakami-rapsa.html> (accessed 28 January 2025). (In Russian)
8. **Sagitov A.O., Ismuhambetova Zh.D. Spravochnik po zashhite rastenij** [Handbook of plant protection]. Almaty, Rond, 2004, 320 p. (In Russian)
9. **Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Malyhina A.N. Ispol'zovanie gerbicidov v posevah ozimogo rapsa v osennij period na yuge Rossii** [Herbicides application in crops of winter rape in autumn in the south of Russia]. *Zemledelie*, 2016, no. 2, p. 45. (In Russian)
10. **Bazarbaev B.B., Kochorov A.S., Utelbaev E.A., Aldabergenov A.S. E'ffektivnost' gerbicidov protiv odnodol'ny'h sornjakov na posevah chechevicy' v usloviyah stepnoj zony' Akmolinskoj oblasti** [Efficiency of herbicides against monocoloteds weeds in lentil crops in the steppe zone of akmola region]. *Izdenister, natizheler*, 2024, no. 4 (104). <https://doi.org/10.37884/4-2024/25>. (In Russian)
11. **Ryabtsev A.A. E'ffektivnost' gerbicidov novogo pokoleniya v snizhenii zasorennosti posevov yarovogo rapsa v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi** [The effectiveness of new generation herbicides in reducing the contamination of spring rape crops in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe]. *Agrarian science*, 2023, no. 9, pp. 101–104. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-101-104>. (In Russian)
12. **Benukar Biswas, Jagadish Timsina, Sourav Garai et al. Weed control in transplanted rice with post-emergence herbicides and their effects on subsequent rapeseed in Eastern India.** *International Journal of Pest Management*, 2020, vol.69, iss.1, pp. 89–101 <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1853276>.
13. **Zheng S., Koopmann B., Ulber B., Tiedemann A.W. Global review of rapeseed pests and diseases: current challenges and innovative control strategies.** *Agronomy*, 2020, vol. 2, art. 590908.
14. **Melnychuk F., Alekseeva S., Hordienko O. et al. The efficiency of unmanned aerial vehicles application for rapeseed productivity in Ukraine.** *Research in Agricultural Engineering*, 2024, vol. 70, no. 3, pp. 167–173. DOI: 10.17221/87/2023-RAE.
15. **Gerhards R., Risser P., Spaeth M., Saile M., Peteinatos G. A comparison of seven innovative robotic weeding systems and reference herbicide strategies in sugar beet (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.).** *Weed Research*, 2024, vol. 64, no. 1, pp. 42–53. DOI: 10.1111/wre.12603.
16. **Uchyot fenologicheskikh nablyudenij v opy'tah s gerbicidami** [Recording of phenological observations in herbicide experiments]. *Metodika polevogo opy'ta*. Moscow, 1956. 213 p. (In Russian)
17. **Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu proizvodstvenny'h ispy'tanij pesticidov (yadohimikatov) v RK** [Guidelines for conducting production trials of pesticides (toxic chemicals) in the Republic of Kazakhstan]. Astana, 2005. 133 p. (In Russian)
18. **Vykydalová L., Barroso P.M., Děkanovský I. et al. Interactions between weeds, pathogen symptoms and winter rapeseed stand structure.** *Agronomy*, 2024, vol. 14, no. 10, art. 2273. DOI: 10.3390/agronomy14102273.
19. **Ofori R., Agyemang E.D., Márton A., et al. Herbicide resistance: Managing weeds in a changing world.** *Agronomy*, 2023, vol. 13, no. 6, art. 1595. DOI: 10.3390/agronomy13061595.
20. **Altmanninger A., Brandmaier V., Spangl B., et al. Glyphosate-based herbicide formulations and their relevant active ingredients affect soil springtails even five months after application.** *Agriculture*, 2023, vol. 13, iss. 12, art. 2260. <https://doi.org/10.3390/agriculture13122260>.
21. **Latysheva N.N. Ozimy'j raps: osobennosti vy'rashhivaniya** [Winter rapeseed: features of cultivation]. *Agrarnyj sektor*, 2021, pp. 130–133. (In Russian)

Сведения об авторах:

Есеркенов Айдархан Кадырханович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией иммунитета и защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п.Алмалыбак, ул.Ерлепесова 1, тел.: 87775988356, e-mail: ajs-eserkenov@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель Председателя правления по инновациям, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармағалиевна* – доктор философских наук, PhD, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Есеркенов Айдархан Кадырханович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, иммунитет және өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1, тел.: +7 7775988356, эл. пошта: ajs-eserkenov@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Басқарма төрағасының инновация бойынша орынбасары, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы обл., Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1 үй, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармағалиевна* – философия ғылымдарының докторы, PhD, майлы дақылдар зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Yesserkenov Aidarkhan Kadyrkhanovich – Candidate of Agriculture Sciences, Head of the Plant Immunity and Protection Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +7 7775988356, e-mail: ajs-eserkenov@mail.ru.

Didorenko Svetlana Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77773916108, e-mail: svetl_did@mail.ru.

Abayev Serik Sarybayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of Board for Innovations, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Kushanova Rystay Zharmagaliyevna* – PhD, Senior researcher of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

МРНТИ 63.37.07

УДК 632.959

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611085>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА *TRITICUM AESTIVUM* L. ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Еріш Н.А.* – м.т.н., старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Мухтаров Н.С. – м.с.-х.н., директор ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», г. Костанай, Республика Казахстан.

Жарлығасов Ж.Б. – к.с.-х.н., проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Нугманов А.Б. – к.с.-х.н., декан факультета сельскохозяйственных наук, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния биологических препаратов различного происхождения на урожайность и качество зерна *Triticum aestivum* L. (пшеницы мягкой яровой). Цель работы заключалась в оценке эффективности биостимуляторов роста при предпосевной обработке семян и опрыскивании посевов в фазах кущения, выхода в трубку и цветения. Эксперименты проводились в 2019-2021 гг. на опытных участках ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» в условиях южного маломощного чернозёма.

В исследовании использовались биопрепараты на основе *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, хлорофилло-витаминно-фунгицидного комплекса с микроэлементами и арахидоновой кислоты. Установлено, что применение биостимуляторов оказывало положительное влияние на полевую всхожесть, выживаемость растений, формирование корневой системы и показатели качества зерна. Наилучшие результаты получены при использовании препарата с действующим веществом арахидоновая кислота (0,3 г/л), обеспечившего увеличение полевой всхожести до 99,8%, продуктивной кустистости – в 1,9 раза и озёрнённости колоса – в 1,3 раза по сравнению с контролем.

Применение биологических стимуляторов роста способствовало повышению содержания белка и клейковины, улучшению натуры и технологических свойств зерна. Таким образом, биопрепараты на основе арахидоновой кислоты показали высокую эффективность и могут быть рекомендованы для интегрированных экологически безопасных технологий возделывания пшеницы яровой.

Ключевые слова: пшеница яровая, биологический препарат, протравливание семян, опрыскивание посевов, кущение, цветение, урожайность.

БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРМЕН ӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ TRITICUM AESTIVUM L. ДӘНДЕРІНІҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Еріш Н.А.* – т.ғ.м., азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Республикасы.

Мухтаров Н.С. – а.ш.ғ.м., «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Жарлығасов Ж.Б. – а.ш.ғ.к., зерттеулер, инновациялар және цифрландыру жөніндегі проректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Нугманов А.Б. – а.ш.ғ.к., ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада әртүрлі биологиялық препараттардың *Triticum aestivum* L. (жаздық бидай) дәнінің сапасы мен өнімділігіне әсері зерттелген. Зерттеудің мақсаты – өсімдіктердің өсуін ынталандыратын биостимуляторлардың тиімділігін тұқымды себуге дейінгі өңдеу және өсімдіктерді түптену, түтікке шығу және гүлдену кезеңдерінде бүрку кезінде бағалау. Зерттеу жұмыстары 2019-2021 жылдары «Заречное» ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының оңтүстік қара топырақ жағдайында жүргізілді.

Зерттеуде *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* негізіндегі, сондай-ақ микроэлементтері бар хлорофилл-витамин-фунгицидтік кешен және арахидон қышқылы бар биопрепараттар қолданылды. Нәтижелер биостимуляторлардың егістік өнгіштігіне, өсімдіктердің тіршілік ету қабілетіне, тамыр жүйесінің дамуына және дән сапасының көрсеткіштеріне оң әсер ететінін көрсетті. Ең жоғары нәтиже арахидон қышқылы (0,3 г/л) бар препаратта байқалды: егістік өнгіштігі 99,8%-ға жетіп, өнімді түптену 1,9 есеге, ал масақтағы дән саны 1,3 есеге артты.

Биологиялық өсімдік стимуляторларын қолдану дәннің ақуыз және клейковина мөлшерін арттырып, натурасын және технологиялық қасиеттерін жақсартты. Осылайша, арахидон қышқылы негізіндегі биопрепараттар жоғары тиімділігін көрсетті және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз интеграциялық егіншілік жүйелерінде қолдануға ұсынылады.

Түйінді сөздер: жаздық бидай, биологиялық препарат, тұқымдарды өңдеу, егістерді бүрку, түптену, гүлдену, өнімділік.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF TRITICUM AESTIVUM L. GRAIN TREATED WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS

Yerish N.A.* – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Mukhtarov N.S. – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Zharlygassov Zh.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Research, Innovation and Digitalization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Nugmanov A.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of a study on the effect of various biological preparations on the yield and grain quality of *Triticum aestivum* L. (spring wheat). The research aim was to evaluate the effectiveness of plant growth biostimulants during pre-sowing seed treatment and foliar spraying at the tillering, stem elongation, and flowering stages. The experiments were carried out in 2019-2021 on the experimental fields of "Zarechnoe Agricultural Experimental Station" LLP under conditions of southern shallow chernozem soils.

Biological preparations based on *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, a chlorophyll–vitamin–fungicidal complex with microelements, and arachidonic acid were tested. The results showed a positive effect of biostimulants on field germination, plant survival, root system development, and grain quality indicators. The best results were obtained with the preparation containing arachidonic acid (0.3 g/L), which increased field germination up to 99.8%, productive tillering by 1.9 times, and the number of grains per spike by 1.3 times compared to the control.

The application of biological growth stimulants improved protein and gluten content, grain test weight, and technological quality parameters. Thus, biological preparations based on arachidonic acid demonstrated high efficiency and can be recommended for use in integrated and environmentally friendly wheat cultivation systems.

Key words: spring wheat, biological preparation, seed treatment, crop spraying, tillering, flowering, yield.

Введение. *Triticum aestivum* L. является одной из наиболее возделываемых культур в мире, с площадью производства, оцениваемой приблизительно в 219 миллионов гектаров (~786 миллионов тонн) за последние четыре года [1, с. 1086].

Значение пшеницы обусловлено, главным образом, её семенами, которые можно перемолоть в муку, манную крупу и другие мучные изделия, которые являются основным компонентом хлеба и других хлебобулочных и макаронных изделий, поэтому она является основным источником питательных веществ для большого числа людей в мире [2, с. 1-10].

Модернизированные методы ведения сельского хозяйства ориентированы на создание устойчивых экологических систем. Главной задачей для учёных и специалистов в области сельского хозяйства является повышение качества и урожайности сельскохозяйственных культур при минимальных затратах, уделяя особое внимание экологической устойчивости. Для достижения этой цели внедряются различные программы селекции, но это трудоёмкий и видоспецифичный метод. Кроме того, крайне важно разработать менее трудоёмкий и дешёвый метод, поскольку использование органических веществ может стимулировать здоровый метаболизм растений и улучшать их рост и развитие [3, с. 31-38].

Изначально биостимуляторы растений использовались для органического производства, но по мере изучения их преимуществ они теперь внедряются в устойчивые методы ведения сельского хозяйства и интегрированные системы земледелия [4, с. 146-189].

Биостимуляторы – это экстракты, полученные из органического сырья, содержащие биологически активные соединения. Обычными компонентами биостимуляторов являются гуминовые вещества, минеральные элементы, аминокислоты, хитин, хитозан, витамины, поли- и олигосахариды. Биостимуляторы различаются по своему составу и ингредиентам, но основная классификация базируется на источнике и составе (включает: продукты, содержащие гормоны, продукты, содержащие аминокислоты), и гуминовые вещества [5, с. 373-383].

Целью исследований было определить эффективность стимуляторов роста растений на урожайность и качественные показатели зерна [6, с. 33-43].

Задачи:

1. Оценить влияние биологических препаратов на полевую всхожесть семян и выживаемость пшеницы яровой в течение вегетации при обработке семян перед посевом.
2. Проанализировать фенологические наблюдения при обработке биологическими препаратами.
3. Оценить качество урожая при обработке биологическими препаратами.

Материалы и методы исследований. Испытания проводились на опытном участке ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» в период с 2019 по 2021 год. Почва опытного участка – южный маломощный чернозем, среднесуглинистого механического состава, содержание гумуса – 3,0%, pH 7,0-7,3; 2-я почвенно-климатическая зона области [7, с. 116-123].

Агротехника – 1-я культура после пара, предпосевная химическая обработка не проводилась, пшеница яровая высевалась в оптимальные сроки сева прямым способом без подработки, норма высева – 3,0 млн.штук/га (150 кг/га), ширина междурядий – 25 см.

Схема опыта состояла из обработок семян перед посевом, опрыскиванием посевов в фазу кушения – выход в трубку и цветения на 8 вариантах с разными биологическими препаратами: вариант

1-2 препарат с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл (испытуемый); вариант 3-4 препарат с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) (испытуемый); вариант 5-6 препарат с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л (испытуемый); вариант 7-8 препарат с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D (эталон). Схема опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Действующее вещество	Обработка семян перед посевом	Опрыскивание в фазу кущения – выход в трубку	Опрыскивание в фазу цветения
Контроль	Без обработки			
Вариант 1	<i>Bacillus megaterium</i> ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл	1,0 л/т	1,0 л/га	1,0 л/га
Вариант 2			2,0 л/га	2,0 л/га
Вариант 3	на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор ,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,)	0,15 л/т	0,02 л/га	0,02 л/га
Вариант 4		0,25 л/т	0,05 л/га	0,05 л/га
Вариант 5	арахидоновая кислота, 0,3 г/л	1,0 мл/т	1,0 мл/га	1,0 мл/га
Вариант 6			3,0 мл/га	3,0 мл/га
Вариант 7	титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки <i>Bacillus subtilis</i> штамм 26-D	1,0 мл/т	1,0 л/га	1,0 л/га
Вариант 8		2,0 л/т	1,5 л/га	1,5 л/га

2019 г вид опыта полевой – мелкоделяночный, площадь делянок – 100 м², повторностей – 4. 2020-2021 гг. вид опыта полевой – производственный, площадь опытных делянок 2 га. Повторность 2-кратная [8, с. 351].

В 2019 году семена пшеницы яровой протравливались на протравочной машине ПС-10, из расчета 10 л/т; обработка посевов проводилась в фазу кущения – выход в трубку и в фазу цветения ручным ранцевым опрыскивателем WT-16 «Охранник», из расчета 200-300 л/га.

В 2020-2021 года семена пшеницы яровой протравливались с использованием протравочной машины РЕТКУС-10, расход рабочей жидкости – 10 л/т; обработка посевов проводилась в фазу кущения – выход в трубку и в фазу цветения самоходным опрыскивателем AVAGRO, расход рабочей жидкости – 200-300 л/га.

Результаты исследований

По результатам исследования нами было выявлено, что при протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормой расхода 1,0 мл/т полевая всхожесть составила 99,8%, что было на 0,8-1,1% выше эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/т составили 97,3-98,0%. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл с нормой расхода 1,0 л/т полевая всхожесть составила 89,8%, что было на 7,5-8,2% ниже эталонного препарата. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) с нормами расхода 0,15-0,25 л/т полевая всхожесть составила 87,6-88,2%, что было на 9,7 и 9,8% ниже эталонного препарата соответственно.

Результаты исследования показали, что при протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормой расхода 1,0 мл/т сохранность к уборке составила 96,0%, что было на 3,0-4,5% выше эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/т составили 93,0-94,5%. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл с нормой расхода 1,0 л/т сохранность к уборке составила 86,4%, что было на 6,6-8,1% ниже эталонного препарата. При

протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) с нормами расхода 0,15-0,25 л/т сохранность к уборке составила 83,7-85,1%, что было на 9,3 и 9,4% ниже эталонного препарата соответственно. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние биологических препаратов на полевую всхожесть семян и выживаемость пшеницы яровой в течение вегетации при обработке семян перед посевом

Вариант	Полевая всхожесть		Сохранность к уборке	
	Количество всходов раст./м ²	% всхожести	Количество всходов раст./м ²	% всхожести
Контроль	217,0	72,3	207,0	69,0
Вариант 1-2	269,4	89,8	259,2	86,4
Вариант 3	262,6	87,6	252,0	83,7
Вариант 4	265,5	88,2	255,6	85,1
Вариант 5-6	299,3	99,8	288,0	96,0
Вариант 7	291,8	97,3	280,0	93,0
Вариант 8	295,0	98,0	284,0	94,5

При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кушения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормами расхода 1,0-3,0 мл/га масса корней составила 2,0-2,4 г, что было на уровне эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/га составили 1,9-2,3 г. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кушения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10⁹ КОЕ/мл с нормой расхода 1,0-2,0 л/га сохранность к уборке составила 1,4-1,8 г, что было меньше эталонного препарата. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кушения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) с нормами расхода 0,02-0,05 л/га сохранность к уборке составила 1,6-2,0 г, что было меньше эталонного препарата.

При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормами расхода 1,0-3,0 мл/га масса корней составила 2,2-2,6 г, что было на уровне эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/га составили 2,1-2,6 г. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10⁹ КОЕ/мл с нормой расхода 1,0-2,0 л/га сохранность к уборке составила 1,6-2,0 г, что было меньше эталонного препарата. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) с нормами расхода 0,02-0,05 л/га сохранность к уборке составила 1,8-2,2 г, что было меньше эталонного препарата. Результаты сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Влияние биологических препаратов на формирование корневой системы в фазу кушения и цветения

Вариант	Масса растений с корнями, г	Масса растений без корней, г	Масса корней, г
В фазу кушения			
Контроль	12,8	11,9	0,9
Вариант 1	17,6	16,2	1,4
Вариант 2	18,4	16,6	1,8
Вариант 3	18,0	16,4	1,6
Вариант 4	18,8	16,8	2,0
Вариант 5	20,0	18,0	2,0
Вариант 6	20,9	18,5	2,4
Вариант 7	19,8	17,9	1,9
Вариант 8	20,6	18,3	2,3

Продолжение таблицы 3

В фазу цветения			
Контроль	12,8	11,9	0,9
Вариант 1	18,1	16,5	1,6
Вариант 2	18,9	16,9	2,0
Вариант 3	18,5	16,7	1,8
Вариант 4	19,3	17,1	2,2
Вариант 5	20,5	18,3	2,2
Вариант 6	21,4	18,8	2,6
Вариант 7	20,3	18,2	2,1
Вариант 8	21,0	18,6	2,4

Фенологические наблюдения выявили, что продолжительность вегетационного периода составила 97-98 дней. Отмечена тенденция к увеличению периода вегетации на 2-4 дня на вариантах применения препарата по вегетации (в фазу кущения – выход в трубку), что произошло за счет удлинения межфазного периода кущение-колошение в первом случае и периода колошения – налив во втором случае (таблица 4).

Таблица 4 – Фенологические наблюдения

Вариант	Дата фенофаз							Длина вегетационного периода
	посев	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	восковая спелость	
Контроль	04.16	14.06	28.06	09.07	28.07	10.09	12.09	100
Вариант 1	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 2	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 3	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 4	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 5	04.16	12.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 6	04.16	12.06	26.06	05.07	23.07	05.09	09.09	97
Вариант 7	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 8	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98

Наилучшие структурные показатели в опыте получены на вариантах применения биологического препарата с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л:

- продуктивная кустистость по сравнению с контролем увеличилась в 1,9 раз;
- озернённость колоса в 1,3 раз.

Улучшение структурных показателей на испытуемых биологических препаратах способствовали получению существенной прибавки урожая по сравнению с необработанным контролем. Сохранение урожая от протравливания семян биологическим препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л составила 0,9 ц/га, что было выше эталонного препарата (таблица 5).

Таблица 5 – Структурные показатели урожая в опыте по применению биологических препаратов

Вариант	Количество растений, шт/м ²	Количество стеблей, шт/м ²	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Высота стебля, см	Количество колосков, шт	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность ц/г
Обработка семян перед посевом								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1-2	234	334	328	96,1	15,6	32,6	39,1	11,7
Вариант 3	227	323	318	94,6	15,3	31,3	37,7	11,5
Вариант 4	230	328	322	95,2	15,5	31,9	38,5	11,6
Вариант 5-6	260	371	364	96,4	15,8	33,0	39,4	11,9
Вариант 7	252	359	353	94,9	15,5	31,7	38,0	11,7
Вариант 8	255	364	358	95,6	15,7	32,3	38,8	11,8

Продолжение таблицы 5

Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку»								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1	259	393	389	108,9	16,6	34,5	41,3	11,8
Вариант 2	263	414	410	113,3	16,8	35,0	41,7	12,1
Вариант 3	252	357	353	102,8	16,2	33,8	41,0	11,6
Вариант 4	256	376	371	106,3	16,3	34,2	41,3	11,7
Вариант 5	288	437	432	110,1	16,8	34,9	41,6	12,0
Вариант 6	293	460	455	114,5	17,0	35,4	42,0	12,3
Вариант 7	280	397	392	104,0	16,4	34,2	41,3	11,8
Вариант 8	284	418	412	107,5	16,5	34,6	41,6	11,9
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку» + опрыскивание в фазу цветения								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1	264	396	391	112,0	16,7	34,6	41,8	12,0
Вариант 2	266	418	413	115,3	16,9	35,1	42,2	12,5
Вариант 3	255	359	355	105,4	16,3	33,9	41,2	11,8
Вариант 4	258	378	374	107,8	16,4	34,3	41,6	12,3
Вариант 5	290	440	434	113,2	16,8	34,9	42,1	12,2
Вариант 6	295	464	459	116,5	17,0	35,4	42,5	12,7
Вариант 7	283	399	394	106,5	16,4	34,2	41,5	12,0
Вариант 8	287	420	415	109,0	16,5	34,6	41,8	12,5

При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом, опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку и цветения испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л показатели качества зерна была выше эталонного препарата. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом, опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку и цветения испытуемым препаратами с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10^9 КОЕ/мл и с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор, 0,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) показатели качества зерна были ниже эталонного препарата, но выше контроля (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели качества зерна при обработке биологическими препаратами

Вариант	Протеин, %	Влажность, %	Клейковина, %	ИДК ед.	Натура
Обработка семян перед посевом					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1-2	14,4	14,6	30,8	75	773
Вариант 3	13,9	14,9	30,0	75	769
Вариант 4	14,1	14,7	30,4	75	771
Вариант 5-6	15,2	14,2	31,4	77	778
Вариант 7	14,4	14,5	30,8	75	775
Вариант 8	14,8	14,3	31,0	76	777
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку»					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1	14,1	14,2	30,7	76	776
Вариант 2	14,5	14,0	30,0	77	778
Вариант 3	13,9	15,5	30,4	75	774
Вариант 4	14,2	14,3	30,6	76	776
Вариант 5	15,3	13,9	31,5	77	780
Вариант 6	15,5	13,8	31,7	78	782
Вариант 7	14,5	14,0	31,0	76	778
Вариант 8	14,9	13,9	31,3	77	779
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку» + опрыскивание в фазу цветения					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1	14,2	14,3	31,0	76	777
Вариант 2	14,6	14,4	31,3	78	779
Вариант 3	13,7	14,4	30,5	75	774
Вариант 4	14,1	14,5	30,8	77	775

Продолжение таблицы 6

Вариант 5	15,6	14,1	32,0	79	783
Вариант 6	15,9	14,2	32,2	80	785
Вариант 7	14,6	14,2	31,5	77	780
Вариант 8	15,0	14,3	31,8	78	782

Выводы. На всех вариантах с применением биологических препаратов, как на предпосевной обработке семян, так и по вегетации отмечены улучшения показателей качества зерна. Варианты с применением биологических препаратов оказали положительное влияние при обработке семян на показатель полевой всхожести и выживаемости яровой пшеницы в течение вегетации. Предпосевная обработка семян биологическими препаратами привела к увеличению полевой всхожести по сравнению с контролем (без обработки).

Обработка семян перед посевом препаратами оказала положительное действие на формировании корневой системы, она привела к тому, что на вариантах было выше контрольный показатель кустистости соответственно незначительно вырос.

Фенологические наблюдения выявили, что продолжительность вегетационного периода составила 97-98 дней. Отмечена тенденция к увеличению периода вегетации на 2-4 дня на вариантах применения препарата по вегетации (в фазу кущения – выход в трубку), что произошло за счет удлинения межфазного периода «кущение – колошение» в первом случае и периода «колошения – налив» – во втором случае.

Наилучшие структурные показатели в опыте получены на вариантах применения биологического препарата с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л:

- продуктивная кустистость по сравнению с контролем увеличилась в 1,9 раз;
- озернёность колоса в 1,3 раз.

Улучшение структурных показателей на испытываемых биологических препаратах способствовало получению существенной прибавки урожая по сравнению с необработанным контролем. Сохранение урожая от протравливания семян биологическим препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л составило 0,9 ц/га, что было выше эталонного препарата.

На всех вариантах применения биологических препаратов на предпосевной обработке семян перед посевом и обработке посевов в фазу «кущения – выход в трубку» и цветения, отмечено улучшение показателей качества зерна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Rocha L. Biomass, Physiological, and Antioxidant Activity Responses of Wheat Plants After Selenium Foliar Spray Under Water Deficit [Text] / L. Rocha, E. Silva, A. Gonçalves, C. Brito, H. Ferreira, C. Matos, A.C. Malheiro, S. Araújo, J. Lima-Brito, J. Moutinho-Pereira // Agriculture, – 2025. – № 15(10). – P. 1-18. – DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture15101086>.
2. Mahmood B.J. Response of two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to foliar application of Nano fertilizers at two growing stages and its effect on their qualitative characteristics [Text] / B.J. Mahmood, S.B. Shakir, S.D. Amin // Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences, – 2024. – № 15(1). P. 37-46. – DOI: <https://doi.org/10.58928/ku24.15106>.
3. Zörb C. Soil salinity and crop yields [Text] / C. Zörb, C.M. Geilfus, K.J. Dietz // Plant Biology, – 2019. – № 21. – P. 31–38. – DOI: <https://doi.org/10.1111/plb.12884>.
4. Arzani A., Smart Engineering of Genetic Resources for Enhanced Salinity Tolerance in Crop Plants [Text] / A. Arzani, M. Ashraf // Critical Reviews in Plant Sciences, – 2016. – № 35(3). – P. 146–189. – DOI: <https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1245056>.
5. Arzani A. Improving salinity tolerance in crop plants: a biotechnological view [Text] / A. Arzani // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, – 2008. – № 44. – P. 373–383. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s11627-008-9157-7>.
6. Semenko L. Effectiveness of plant growth stimulants for winter wheat in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine [Text] / L. Semenko, S. Veremeyenko, A. Bykin, L. Kucher & T. Panchuk // Scientific Horizons, – 2025 – № 28(3). – P 33-43. – DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor3.2025.33>.
7. Елеуов Б.М. Солтүстік Қазақстан жағдайында өңдеу жүйесіне байланысты топырақтың тығыздығы және электрлік қасиеттері [Мәтін] / Б.М. Елеуов, Н.С. Мухтаров, Н.Е. Калимов, А.Б. Нугманов // «3і – интеллект, идея, инновации» көпсалалалы ғылыми журналы, – 2025. – № 1. – 116-123 Б.
8. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст] / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 351.

REFERENCES:

1. Rocha L., Silva E., Gonçalves A., et al. Biomass, Physiological, and Antioxidant Activity Responses of Wheat Plants After Selenium Foliar Spray Under Water Deficit. *Agriculture*, 2025, no. 15(10), pp. 1-18. <https://doi.org/10.3390/agriculture15101086>.
2. Mahmood B.J., Shakir B. S., Sabir D.A., et al. Response of two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to foliar application of Nano fertilizers at two growing stages and its effect on their qualitative characteristics. *Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences*, 2024, no. 15(1), pp. 37-46. <https://doi.org/10.58928/ku24.15106>.
3. Zörb C., Geilfus C.M., Dietz K.J. Soil salinity and crop yields. *Plant Biology*, 2019, no. 21, pp. 31–38. <https://doi.org/10.1111/plb.12884>.
4. Arzani A., Ashraf M. Smart Engineering of Genetic Resources for Enhanced Salinity Tolerance in Crop Plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2016, no. 35(3), pp. 146–189. <https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1245056>.
5. Arzani A. Improving salinity tolerance in crop plants: a biotechnological view. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 2008, no. 44, pp. 373–383. <https://doi.org/10.1007/s11627-008-9157-7>.
6. Semenko L., Veremeyenko S., Bykin A., et al. Effectiveness of plant growth stimulants for winter wheat in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 2025, no. 28(3), pp. 33-43. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor3.2025.33>.
7. Eleuov B.M., Muhtarov N.S., Kalimov N.Y., Nugmanov A.B. Soltustik Kazakstan zhagdajynda ondeu zhujesine bajlanysty topyraktyn tygyzdygy zhane elektrlik kasietteri [Density and electrical properties of the soil depending on the treatment system in the conditions of the Northern Kazakhstan]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2025, no. 1, pp. 116-123. (In Kazakh)
8. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opy'ta [Experimental methodology]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russian)

Сведения об авторах:

Еріш Нұрбол Амантайұлы* – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – магистр сельскохозяйственных наук, директор, ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Алтынсарина, 143/1, тел.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Жарлыгасов Женис Бахытбекович – кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. А.Байтұрсынова, 47, тел.: 87772490714, e-mail: Zhenis71@mail.ru.

Нугманов Алмабек Батыржанович – кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета сельскохозяйственных наук, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: 87142558463, e-mail: almabek@list.ru.

Еріш Нұрбол Амантайұлы* – техникалық ғылымдар магистрі, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Алтынсарин көш., 143/1, тел.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Жарлыгасов Женис Бахытбекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, зерттеулер, инновациялар және цифрландыру жөніндегі проректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., А. Байтұрсынов көш., 47, тел.: 87772490714, e-mail: Zhenis71@mail.ru.

Нугманов Алмабек Батыржанович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: 87142558463, e-mail: almabek@list.ru.

Yerish Nurbol Amantayuly * – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Mukhtarov Nurlan Saparbekovich – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 143/1 Altynsarin Str., tel.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Zharlygassov Zhenis Bakhytbekovich – Candidate of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Research, Innovation And Digitalization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 A.Baitursynov Str., tel.: 87772490714, e-mail: zhenis71@mail.ru.

Nugmanov Almabek Batyrzhanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.: 8714558463, e-mail: almabek@list.ru.

МРНТИ 68.35.03

УДК 633.854.54: 630*165.6

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611094>

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

Ергазина Д.С.* – научный сотрудник, магистр технических наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.

Тыныспаева Б.И. – старший научный сотрудник, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.

Жамалова Д.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Токушева А.С. – доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Исследование проведено в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» Костанайской области с целью комплексной оценки продуктивности и хозяйственно-ценных признаков образцов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) различного эколого-географического происхождения. Актуальность работы обусловлена необходимостью подбора высокопродуктивных и адаптивных генотипов, устойчивых к контрастным почвенно-климатическим условиям Северного Казахстана.

Целью исследования являлось выявление наиболее урожайных и экологически пластичных сортообразцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и внедрения в производственные посевы. В процессе исследований проводилась оценка морфобиологических и хозяйственно-ценных показателей, включая высоту растений, продолжительность вегетационного периода, массу 1000 семян, уровень урожайности и масличности семян. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием сравнительного анализа по комплексу изучаемых признаков.

В результате конкурсного сортоиспытания установлены существенные различия между образцами по основным показателям продуктивности. Выделены сортообразцы, характеризующиеся высокой урожайностью (до 17,0 ц/га), оптимальной продолжительностью вегетационного периода и стабильностью формирования семенной продукции при изменении погодных условий в годы исследований.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность использования конкурсного сортоиспытания как ключевого этапа селекционной работы с льном масличным и позволяют рекомендовать наиболее перспективные образцы для дальнейших испытаний и последующего внедрения в сельскохозяйственное производство региона.

Ключевые слова: лён масличный, сорт, стандарт, масличность, урожайность, питомник.

МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ КОНКУРСТЫҚ СОРТ СЫНАУ ПИТОМНИГІНДЕГІ ӨНІМДІЛІГІ

Ергазина Д.С.* – ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.

Тыныспаева Б.И. – аға ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.

Жамалова Д.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.

Токушева А.С. – PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.

Зерттеу Қостанай облысындағы «СХОС Заречное» ЖШС-нің конкурстық сорт сынау питомнигінде әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бар майлы зығыр (*Linum usitatissimum* L.) үлгілерінің өнімділігі мен шаруашылыққа құнды белгілерін кешенді бағалау мақсатында жүргізілді. Зерттеудің өзектілігі Солтүстік Қазақстанның контрасты топырақ-климаттық жағдайларына төзімді, жоғары өнімді және бейімделгіш генотиптерді іріктеу қажеттілігімен айқындалады.

Зерттеудің мақсаты селекциялық үдерісте әрі қарай пайдалануға және өндірістік егістерге енгізу перспективалы, жоғары өнімді және экологиялық пластикалы сорт үлгілерін анықтау болды. Зерттеу барысында өсімдіктердің биіктігі, вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, 1000 тұқымның массасы, өнімділік деңгейі және тұқымның майлылығы сияқты морфобиологиялық және шаруашылыққа құнды көрсеткіштер бағаланды. Эксперименттік деректер зерттелетін белгілер кешені бойынша салыстырмалы талдау әдісімен өңделді. Конкурстық сорт сынау нәтижесінде өнімділіктің негізгі көрсеткіштері бойынша үлгіле рарасында елеулі айырмашылықтар анықталды.

Ауа райы жағдайларының жылдар бойынша өзгеруіне қарамастан тұқым түзуінің тұрақтылығымен, вегетациялық кезеңнің оңтайлы ұзақтығымен және жоғары өнімділігімен (17,0 ц/га дейін) ерекшеленетін сорт үлгілері бөлініп көрсетілді.

Алынған нәтижелер майлы зығырмен жүргізілетін селекциялық жұмыстарда конкурстық сорт сынаудың негізгі кезең ретіндегі жоғары тиімділігін растайды және ең перспективалы үлгілерді әрі қарай сынауға және өңірдің ауыл шаруашылығы өндірісіне енгізуге ұсынуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: майлы зығыр, сорт, стандарт, майлылық, өнімділік, питомник.

PRODUCTIVITY OF OILSEED FLAX IN A COMPETITIVE VARIETY TRIAL NURSERY

Yergazina D.S.* – Researcher, Master of Technical Sciences, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Zarechnoye village, Republic of Kazakhstan.

Tynyspayeva B.I. – Senior Researcher, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Zarechnoye village, Republic of Kazakhstan.

Zhamalova D.B. – Candidate of Agricultural Sciences, PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Tokusheva A.S. – PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The study was conducted in the competitive variety trial nursery of Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP in Kostanay region with the aim of a comprehensive evaluation of productivity and agronomic characters of oilseed flax (*Linum usitatissimum* L.) accessions of different ecological and geographical origin.

The research relevance is determined by the need to identify high-yielding and adaptive genotypes resistant to the contrasting soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan.

The research objective was to identify the most productive and environmentally plastic accessions promising for further use in breeding programs and introduction into commercial cultivation. During the research, morphobiological and economically valuable traits were evaluated, including plant height, length of the growing season, thousand-seed weight, yield level, and seed oil content. Experimental data were processed using comparative analysis based on a complex of the studied traits.

As a result of the competitive variety trial, significant differences among the accessions were established for the main productivity indicators. Accessions characterized by high yield (up to 17.0 c/ha), optimal growing season duration, and stable seed formation under varying weather conditions during the years of study were identified.

The obtained results confirm the high efficiency of competitive variety testing as a key stage in oilseed flax breeding and make it possible to recommend the most promising accessions for further testing and subsequent introduction into agricultural production in the region.

Key words: oilseed flax, variety, standard, oil content, yield, nursery.

Введение. Лен масличный относится к культуре раннего весеннего сева и характеризуется коротким вегетационным периодом, значительно сокращает природные риски недополучения урожая, а также позволяет хозяйствам получить прибыль от его реализации [1, с.44].

Лен масличный отличается хорошей устойчивостью к болезням и вредителям, что делает его привлекательным для интегрированного управления сельским хозяйством и устойчивого земледелия. В последние годы усилилась работа по селекции, направленная на создание новых сортов, обладающих улучшенными хозяйственно-ценными признаками, такими как высокая урожайность и масличность [2, с.83; 3 с.121].

Благодаря ранним срокам сева, короткому периоду вегетации и отсутствию общих патогенов лен масличный является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе яровой пшеницы. Эти особенности делают его идеальной страховой культурой, способной

формировать планируемые урожаи даже в засушливых условиях за счет эффективного использования зимних запасов влаги [4, с.100; 14, с.34].

Большим технологическим преимуществом льна, в сравнении с зерновыми колосовыми, является его устойчивость к осыпанию, что позволяет подбирать валки после свала позже зерновых. Сейчас благодаря целенаправленной селекционной работе созданы новые сорта льна, отличающиеся по морфологическим признакам. У льна такими признаками являются окраска лепестков венчика и пыльников, форма цветка, цвет семян и т.д. [5, с.45; 10, с.86].

Семена льна масличного начинают набухать уже при температуре +2...+5°C, а их прорастание происходит при +6°C. Однако для получения равномерных и дружных всходов оптимальной считается температура почвы в пределах +11...+14°C, при которой всходы появляются на 6-7-е сутки после посева.

Семенной материал льна масличного устойчив к кратковременным заморозкам до -3°C, тогда как понижение температуры до -4°C вызывает повреждение всходов. В связи с этим сроки сева ежегодно корректируются с учётом конкретных погодных условий [11, с.87].

В течение жизненного цикла лён масличный проходит основные фазы развития: всходы, «ёлочка», бутонизация, цветение и созревание. Первые две фазы характеризуются замедленным ростом стебля при интенсивном развитии корневой системы. В период бутонизации наблюдается активный рост надземной массы растений. Во время цветения рост растений в высоту замедляется, а к его завершению практически прекращается. В фазе созревания завершается формирование семян и происходит интенсивное одревеснение стебля [6, с.28; 12, с.13]. Ранние сроки сева при глубокой заделке семян (5–7 см), даже при достаточной влажности верхнего слоя почвы, могут отрицательно сказаться на скорости и равномерности появления всходов [9, с.32].

Рекомендуемым является рядовой способ посева с шириной междурядий 15–20 см с использованием сеялок СЗП-3,6; СЗЛ-3,6; СЗ-3,6. Глубина заделки семян составляет 3–4 см. После посева проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками, обеспечивающее выравнивание и уплотнение поверхностного слоя. Прикатывание способствует выравниванию глубины заделки семян, улучшению их влагообеспеченности в период прорастания и формированию дружных и равномерных всходов [2, с.85].

Глубина заделки семян льна масличного определяется индивидуально в каждом конкретном случае с учётом влажности почвы, качества предпосевной обработки и сроков сева.

Общепринятая мелкая глубина заделки семян (2–3 см), применяемая при посеве в средние сроки, в данных условиях является неэффективной, поскольку к моменту сева поверхностный слой почвы, как правило, пересыхает, что приводит к снижению полевой всхожести и выпадению части семян [6, с.29].

При неблагоприятных условиях в период налива и созревания наступление технической спелости значительно задерживается, особенно при поздних сроках сева. Неблагоприятные погодные факторы затягивают и нередко прерывают процесс созревания, не позволяя растениям реализовать потенциальную продуктивность, характерную для ранних и средних сроков сева. В связи с этим поздние сроки сева следует считать практически неприемлемыми.

Повышенная густота стояния растений льна масличного усиливает конкуренцию между ними за свет, влагу и элементы питания, способствует формированию более устойчивых и жизнеспособных посевов, снижает риск полегания и поражения болезнями. В то же время при недостаточной плотности посева наблюдается активное развитие сорной растительности [13, с.80].

Практикой установлено, что оптимальная норма высева составляет 6–7 млн всхожих семян на гектар, что в пересчёте на массу соответствует 40–45 кг/га [8, с.61].

Цель работы – выявление наиболее урожайных и адаптивных генотипов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и производственных посевах в условиях Северного Казахстана.

Задачи: анализ показателей продуктивности сортообразцов, включая урожайность, массу 1000 семян и масличность; выявление наиболее урожайных и устойчивых сортообразцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и производственных посевах.

Материалы и методы. Исследования осуществлялись на опытных участках ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», расположенных вблизи села Заречное Костанайского района Костанайской области.

В качестве материального объекта исследования использованы сортообразцы льна масличного разного происхождения, выращенные в условиях конкурсного сортового испытания на опытном поле ТОО «СХОС Заречное» Костанайской области. Выбор сортовых образцов основывался на доступности генетической информации, ранее отмеченной продуктивности в аналогичных почвенно-климатических зонах и рекомендациях селекционных станций.

Почвенный покров опытных полей представлен чернозёмами обыкновенными карбонатными, сформированными в условиях умеренно засушливого климата. Мощность гумусового горизонта составляет в среднем 35–45 см. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах 3,0–4,5%, что характеризует почву как среднеобеспеченные органическим веществом. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной или слабощелочной (рН 6,8–7,5). Почвы отличаются хорошими агрофизическими свойствами, достаточной водопроницаемостью и влагоёмкостью, что создаёт благоприятные условия для возделывания яровых культур, в том числе льна масличного. Обеспеченность подвижны-

ми формами фосфора и калия оценивается как средняя и повышенная, содержание нитратного азота – на среднем уровне.

Указанные почвенно-климатические особенности в совокупности позволяют объективно оценить адаптивность и продуктивность сортообразцов льна масличного в условиях Северного Казахстана.

В рамках конкурсного сортоиспытания на полях ТОО «СХОС Заречное» (Костанайская область) была проведена оценка урожайности и структуры урожая различных сортообразцов льна масличного.



Рисунок 1 – Посев льна масличного в питомнике конкурсного сортоиспытания

На рисунке изображён процесс посева льна масличного в сортоиспытательном питомнике, предназначенном для конкурсного отбора, видно аккуратно размеченные делянки – борозды выровнены и разделены шнурами, что обеспечивает точность размещения семян и соблюдение схемы посева.

Результаты и обсуждение. Климат исследуемой зоны характеризуется резкой континентальностью: продолжительные холодные периоды весной, ранние заморозки осенью и поздние летние осадки. Эти особенности типичны для северного региона и отличают его от других засушливых районов Казахстана [9, с.23].

Особенностью климата является засушливость третьей декады мая и большей части июня. До появления осадков кормовые культуры используют влагу, накопленную в почве за счёт зимних осадков, которая быстро испаряется. Метеорологические параметры, включая количество осадков и температуру воздуха, фиксируются на метеостанции, расположенной на территории опытной станции в селе Заречное.

В 2023 году была засушливая весна с сильными осадками в августе. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы в апреле, мае и июле (рисунок 2).

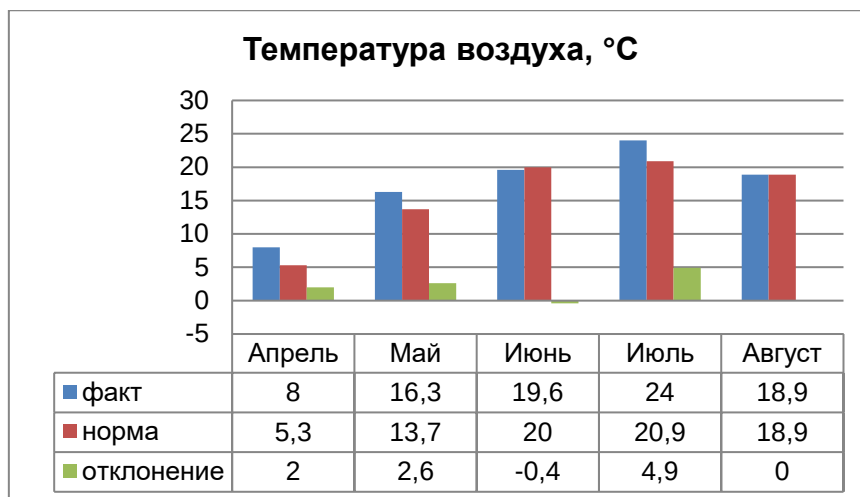


Рисунок 2 – Среднесуточная температура воздуха, °С, 2023 г.

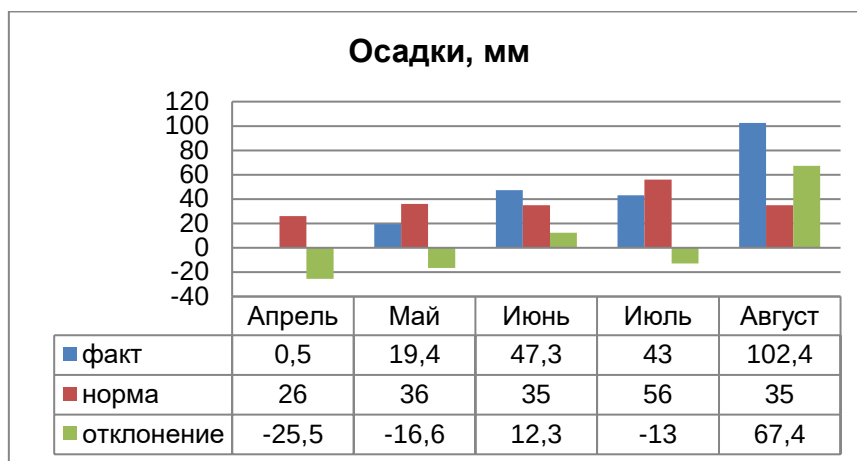


Рисунок 3 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2023 г.

Наблюдался острый дефицит осадков в апреле и мае (отклонение от нормы -25,5 мм и -16,6 мм соответственно), что может негативно сказаться на начальных фазах развития растений (рисунок 3). Июнь и август, напротив, характеризовались избыточным увлажнением, особенно август, где фактическое количество осадков (102,4 мм) более чем в два раза превысило норму.

Засуха в начале вегетации могла замедлить появление всходов, но обильные осадки в конце лета способствовали формированию урожая, хотя и могли создать риски полегания или затруднить уборку.

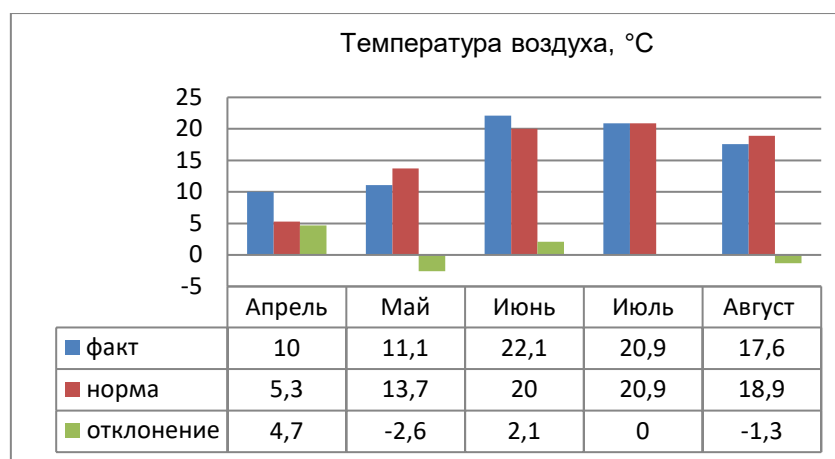


Рисунок 4 – Среднесуточная температура воздуха, °C, 2024 г.

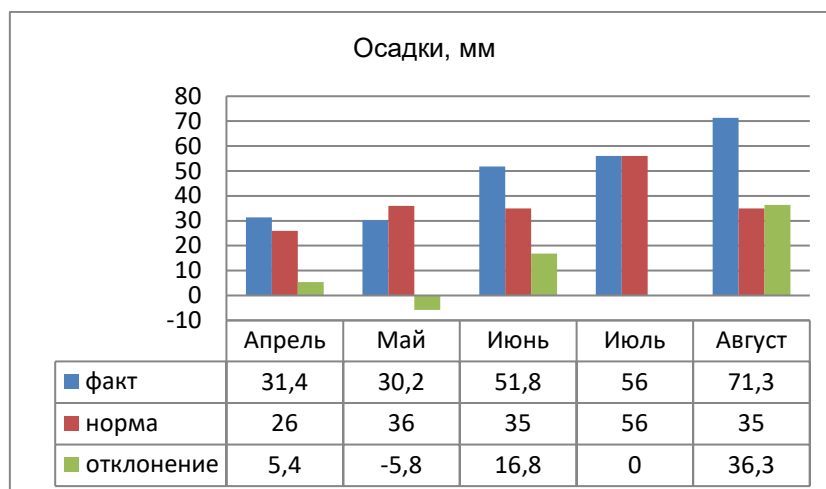


Рисунок 5 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2024 г.

В 2024 году май был прохладнее нормы, что обеспечило качественный сев и появление крепких всходов (рисунок 4). Средняя температура в июне (22,1°C) была выше нормы (20,0°C).

Апрель и июнь были более влажными, чем в среднемноголетнем периоде (рисунок 5). В июне выпало 51,8 мм осадков (при норме 35 мм), хотя их распределение было неравномерным с сухой второй декадой. Июль по осадкам соответствовал норме (56 мм), а август был значительно более влажным. Сочетание прохладного мая и достаточного увлажнения в июне/июле способствовало полноценному развитию сельскохозяйственных культур.

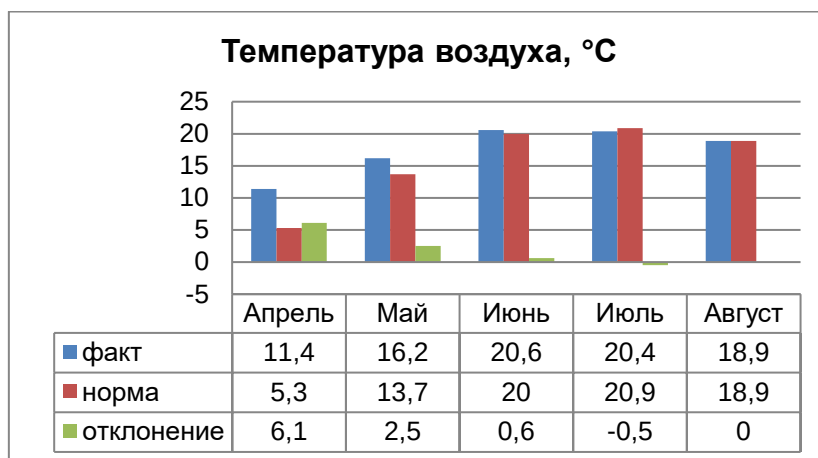


Рисунок 6 – Среднесуточная температура воздуха, °C, 2025 г.

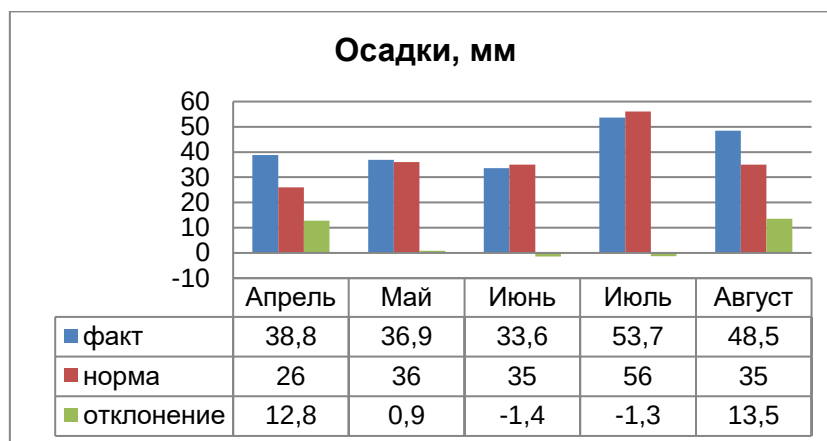


Рисунок 7 – Распределение осадков по месяцам вегетационного периода, мм, 2025 г.

Температурный режим 2025 года в целом был близок к норме с небольшими превышениями в апреле и мае, и небольшими отклонениями в остальные месяцы (рисунок 6).

Количество осадков было близко к многолетним значениям в мае, июне и июле (рисунок 7). Апрель и август имели превышение нормы осадков. Этот год был наиболее близок к среднемноголетним показателям, что обеспечило стабильные условия для роста и развития льна масличного.

Условия года оказывают значительное влияние на урожайность льна масличного, и для достижения высоких результатов необходимо подбирать адаптивные и раннеспелые сорта, способные эффективно использовать зимние запасы влаги и формировать урожай до наступления летней засухи.

Конкурсное сортоиспытание – это завершающий и наиболее ответственный этап селекционного процесса, в ходе которого проводится всесторонняя оценка перспективных сортов и селекционных образцов в сравнении с существующими стандартами.

Главная цель конкурсного сортоиспытания – отбор лучших сортов льна масличного, обладающих высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям, болезням и вредителям, а также стабильным качеством семян и повышенной масличностью.

Испытания проводятся в течение нескольких лет, что позволяет оценить:

- урожайность и её стабильность по годам;
- продолжительность вегетационного периода и сроки созревания;
- высоту растений и устойчивость к полеганию;
- массу 1000 семян и масличность;
- адаптивность сортов к различным погодным условиям региона.

Для объективности результаты конкурсного сортоиспытания обязательно сравниваются со стандартным сортом (контролем), выращенным в тех же условиях. Все образцы размещаются по определённой схеме с повторностями, что обеспечивает статистическую достоверность данных.

По итогам конкурсного сортоиспытания выделяются лучшие сорта, рекомендованные для производственных испытаний и последующего районирования.



Рисунок 8 – Конкурсное сортоиспытание льна масличного

Таким образом, питомник конкурсного сортоиспытания является ключевым звеном в селекционной работе – именно здесь формируется база для создания и внедрения новых, более продуктивных сортов льна масличного, адаптированных к условиям Северного Казахстана.

Таблица 1 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2023 г.

Сорто-образцы	Веget. период, сут.	Высота растения, см	Количество коробочек на одном растении, шт.	Количество семян в одной коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность		Масличность, %	Сбор масла с 1 га, кг
						ц/га	Отклонение от ц/га St		
St (Казар)	78	52	44	9	6,6	15,0	-	29,4	441,0
425	78	57	39	8	6,0	13,9	-1,1	31,9	443,4
757	78	63	62	7	7,3	16,0	+1,0	32,2	515,2
С 5402	78	59	61	6	7,0	16,2	+1,2	33,5	542,7
116	78	53	59	7	6,9	12,3	-2,7	28,0	344,4
397	78	59	49	6	6,5	15,5	+0,5	37,3	578,1
388а	78	62	43	7	6,0	14,8	-0,2	35,1	519,4
С 704(5)1	78	50	51	7	6,8	16,7	+1,7	38,7	646,2
371	77	51	39	9	6,0	14,0	-1,0	33,8	473,2
К 1529	78	57	27	9	6,2	16,8	+1,8	34,3	576,2
С 804(7)	77	63	58	8	6,0	15,2	+0,2	24,4	370,8
Палтин	79	56	69	5	6,4	15,0	-	34,4	516,0
Лирина	79	53	23	18	6,0	15,6	+0,6	36,6	570,9
НСР 05 1,6 ц/га									

В 2023 году сортообразцы льна масличного в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» характеризовались близкой продолжительностью вегетационного периода (77–79 суток), что свидетельствует об их сходной скороспелости (таблица 1). Высота растений варьировала от 50 до 63 см, наибольшие значения отмечены у образцов 757 и С 804(7), что указывает на более интенсивный рост вегетативной массы.

Формирование элементов структуры урожая отличалось значительной вариабельностью. Наибольшее количество коробочек на одном растении сформировал сорт Палтин (69 шт.), а также образцы 757 и С 5402 (62 и 61 шт. соответственно). Максимальное количество семян в коробочке

отмечено у сорта Лирина (18 шт.), тогда как у большинства образцов этот показатель составлял 5–9 шт. Масса 1000 семян находилась в пределах 6,0–7,3 г, наибольшая – у образца 757.

Урожайность льна масличного изменялась от 12,3 до 16,8 ц/га. Превышение стандарта St (Казар) по урожайности показали образцы К 1529 (16,8 ц/га), С 704(5)1 (16,7 ц/га), С 5402 (16,2 ц/га) и 757 (16,0 ц/га), достоверно превосходя стандарт при $НСР_{05} = 1,6$ ц/га. Наименьшая урожайность отмечена у образца 116 (12,3 ц/га).

Содержание масла в семенах варьировало от 24,4 до 38,7 %. Наиболее высокой масличностью характеризовался образец С 704(5)1 (38,7 %), а также образцы 397, Лирина и С 5402. Максимальный сбор масла с 1 га обеспечил образец С 704(5)1 (646,2 кг/га), что обусловлено сочетанием высокой урожайности и повышенной масличности.

В целом наиболее перспективными по комплексу хозяйственно-ценных признаков в условиях северного Казахстана проявили себя образцы С 704(5)1, С 5402, К 1529 и 757, отличающиеся повышенной продуктивностью и высоким выходом масла.

Таблица 2 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2024 г.

Сортовые образцы	Период вегетационного развития (сут.)	Показатель высоты растений (см.)	Среднее количество коробочек на растение, шт	Число семян в одной коробочке, шт	масса 1000 семян, г	Показатель масличности %	Уровень урожайности	
							ц/га	отклонение от стандартного значения
St (Алтын)	82	59	39	7	7,1	38,3	15,1	-
397	82	70	36	8	7,2	39,5	16,1	+1,0
757	81	61	33	8	6,9	36,9	16,4	+1,3
С 5402	82	59	18	8	7,0	38,0	16,7	+1,6
К 1529	82	62	35	7	7,0	40,1	15,5	+0,4
120	82	58	25	7	6,8	39,2	15,6	+0,5
К-19	82	53	28	7	6,6	35,9	17,0	+1,9
81	81	61	37	7	7,1	39,9	16,6	+1,5
2107(2)	81	54	34	7	7,4	40,2	15,3	+0,2
С 1107(6)	80	58	23	9	8,1	37,0	15,1	-
18	81	58	25	8	6,2	43,1	15,3	+0,2
НСР 1,3ц/га								

Структура урожая льна масличного была изучена в 2024 году в конкурсном сортоиспытательном питомнике ТОО «СХОС Заречное».

Исследование направлено на определение морфо-биологических признаков, формирующих урожайность, и выявление генотипов, отличающихся стабильной продуктивностью и высоким содержанием масла в условиях Северного Казахстана.

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортообразцов варьировала в пределах 80–82 суток, что свидетельствует о принадлежности всех образцов к группе раннеспелых. Самый короткий период зафиксирован у образца С-1107(6) – 80 суток, что является преимуществом в условиях засушливого климата региона, где раннеспелость обеспечивает формирование урожая до наступления летней засухи.

Высота растений в среднем составляла от 53 до 70 см. Наиболее высокорослым оказался образец 397 (70 см), что указывает на его хороший ростовой потенциал. Более низкорослые формы (К-19, С-1107(6)) проявили устойчивость к полеганию, что имеет важное значение при механизированной уборке.

Количество коробочек на одном растении варьировало от 18 до 39 шт. Наибольшее количество наблюдалось у стандартного сорта Алтын (39 шт.) и образцов 81 (37 шт.) и К-1529 (35 шт.), что характеризует их как формы с высоким репродуктивным потенциалом.

Среднее количество семян в коробочке составляло 7–9 шт. Наибольшее значение показал образец С-1107(6) (9 шт.), что положительно влияет на общий уровень урожайности.

Масса 1000 семян – один из важнейших показателей структуры урожая – колебалась в пределах 6,6–8,1 г. Наибольшая масса отмечена у образцов 2107(2) (7,4 г) и С-1107(6) (8,1 г), что превышает показатель стандарта Алтын (7,1 г). Более высокая масса семян свидетельствует о лучшем качестве зерна.

Масличность семян варьировала от 35,9 до 43,1%. Наибольшее содержание масла отмечено у образцов 18 (43,1%), 2107(2) (40,2%), К-1529 (40,1%), что превышает контроль на 1,8–4,8%. Эти данные показывают, что новые формы обладают не только хорошей урожайностью, но и высоким качеством продукции.

Урожайность является интегральным показателем, отражающим совокупное влияние всех элементов структуры урожая. В 2024 году этот показатель колебался от 15,1 до 17,0 ц/га. Наивысшую урожайность показал сорт К-19 (17,0 ц/га), что на 1,9 ц/га выше стандарта. Высокие результаты также зафиксированы у образцов С-5402 (16,7 ц/га), 81 (16,6 ц/га) и 757 (16,4 ц/га).

Сравнительный анализ показал, что сорта К-19, С-5402, 81, 2107(2) и 18 отличаются высоким уровнем адаптивности, урожайности и масличности, что делает их перспективными для дальнейших селекционных испытаний и возможного внедрения в производство.

Таблица 3 – Структура урожая и уровень продуктивности льна масличного в условиях конкурсного сортоиспытания, 2025 г.

Сорто-образцы	Веget. период сут.	Длина раст. (см.)	Кол-во короб	Кол-во семян	Масса 1000 семян. г	Урожайность		Масличность	Сбор масла с 1га.кг
						ц/га	Отклонение от St		
Алтын St	82	49	47	8	6,8	13,3	-	37,7	501,4
397	82	59	38	8	5,4	11,7	-1,6	36,8	430,5
757	81	60	40	8	6,6	12,0	-1,3	38,6	463,2
С 704 (5)1	81	61	49	8	7,0	13,5	+0,2	37,6	507,6
К-1529	81	54	52	9	7,0	16,4	+3,1	38,1	624,8
120	82	58	62	8	6,4	17,3	+4,0	36,8	636,6
К-19	82	61	56	8	6,2	12,6	-0,7	37,4	471,2
81	81	58	44	9	6,8	13,3	-	37,3	496,0
2107(2)	81	71	66	9	8,0	18,7	+5,4	38,7	723,6
С 1107(6)	81	56	57	9	7,2	16,7	+3,4	37,2	621,2
18	81	52	64	9	8,0	17,5	+4,2	38,5	673,7
НСР 3,0 ц/га									

Результаты конкурсного сортоиспытания 2025 года показали различия между сортообразцами льна масличного по элементам структуры урожая и уровню продуктивности. Продолжительность вегетационного периода у большинства образцов находилась в пределах 81–82 суток, что свидетельствует о сходной скороспелости изучаемого материала.

Высота растений варьировала от 52 до 71 см, наибольшие значения отмечены у сортообразца 2107(2). Число коробочек на растение изменялось в широких пределах – от 38 до 66 шт., что отражает генетические особенности форм и условия их реализации в конкретном году. Масса 1000 семян составляла 5,4–8,0 г.

Урожайность стандартного сорта Алтын составила 13,3 ц/га. Наиболее высокие показатели продуктивности сформировали сортообразцы 2107(2) – 18,7 ц/га, 18 – 17,5 ц/га, 120 – 17,3 ц/га, С 1107(6) – 16,7 ц/га и К-1529 – 16,4 ц/га. Их превышение над стандартом составило от 3,1 до 5,4 ц/га, что выше значения НСР (3,0 ц/га) и свидетельствует о достоверности различий.

Содержание масла в семенах находилось в диапазоне 36,8–38,7 %. Максимальный сбор масла обеспечил сортообразец 2107(2) – 723,6 кг/га, что обусловлено сочетанием высокой урожайности и повышенной масличности. Значительные значения сбора масла также отмечены у образцов 18, 120, С 1107(6) и К-1529.

Таким образом, в условиях 2025 года наиболее перспективными по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились сортообразцы 2107(2), 18, 120 и К-1529, обеспечившие наибольший уровень семенной и масличной продуктивности.

Закключение. Проведённые исследования в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» позволили выявить образцы льна масличного, отличающиеся высокой урожайностью, масличностью и устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям Северного Казахстана.

Анализ морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков в 2024 году показал, что продуктивность льна масличного формируется за счёт оптимального сочетания элементов структуры урожая – количества коробочек на растении, массы 1000 семян и содержания масла в семенах. Наиболее высокие показатели продемонстрировали сортообразцы К-19 с урожайностью 17,0 ц/га, С-5402 – 16,7 ц/га, 81 – 16,6 ц/га и 757 – 16,4 ц/га, превысившие стандартный сорт Алтын (15,1 ц/га).

По уровню масличности (до 43,1%) выделились образцы 18, 2107(2) и К-1529, что свидетельствует о высокой хозяйственной ценности данных форм.

В 2025 году проведена оценка сортообразцов льна масличного по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Установлено, что все изученные образцы характеризовались выровненным вегетационным периодом и дружным созревaniem, продолжительность которого в среднем составила 82 суток и соответствовала стандартному сорту Алтын, что свидетельствует о хорошей адаптации исследуемого генофонда к условиям региона.

По уровню масличности выделен ряд сортообразцов, достоверно превысивших стандарт (38,1%) и сформировавших содержание масла на уровне 39,0–39,6%, что указывает на их высокую селекционную ценность. Наибольшую урожайность обеспечил сортообразец 1307(6) – 16,1 ц/га, превысивший стандарт, тогда как сортообразцы 263 и С 1107(8) находились на уровне сорта Алтын (16,0 ц/га).

Масса 1000 семян у всех изученных сортообразцов была ниже стандартного сорта, что требует учета при дальнейшем селекционном отборе.

Полученные результаты подтверждают эффективность использования конкурсного сортоиспытания как важного этапа в селекционной работе, направленной на создание высокопродуктивных и адаптивных сортов льна масличного.

Выделенные образцы могут быть рекомендованы для последующих этапов селекционного отбора и производственных испытаний в условиях Северного Казахстана.

Благодарности. Статья подготовлена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2024-2026 гг. по научной программе BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Артемова Н.А. К технологии возделывания льна масличного в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации** [Текст] / А.В. Гаврилов, А.Н. Лисицын, Н.И. Широкова // Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы V Российской научно-практической конференции. – М.: РАЕН, 2009. – С. 44–50.
2. **Ахметова А.Р. Влияние агротехнологии на урожайность и качество семян льна масличного в Северном Казахстане** [Текст] / А.С. Бекенов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2021. – №6. – С. 82–87.
3. **Бочкарев Н.И. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки** [Текст] / Н.И. Бочкарев // Краснодар: ВНИИМК, 2008. – 193 с.
4. **Галкин Ф.М. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки** [Текст] / В.И. Хатнянский, Н.М. Тишков // Краснодар: ВНИИМК, 2008. – 191 с.
5. **Глуховцев В.В. Селекция и семеноводство льна масличного в северных регионах Казахстана** [Текст]: / В.Г. Васин // Аграрная наука Казахстана. – 2019. – №3. – С. 45–51.
6. **Гурина Е.В. Морфологические особенности и продуктивность сортов льна масличного в условиях Центральной России** [Текст] / С.Н. Ковалев // Зерновое хозяйство России. – 2022. – №4. – С. 27–32.
7. **Егорова А.А. Оценка влияния погодных условий на формирование урожая льна масличного в засушливых регионах России** [Текст] / Н.В. Михайлова Н // Агро XXI. – 2020. – №2. – С. 54–58.
8. **Искаков К.А. Масличные культуры на Севере Казахстана** [Текст] / К.А. Искаков // Костанай, 2000. – 73 с.
9. **Кузнецова Н.В. Формирование продуктивности льна масличного при различных сроках сева** [Текст]: / А.А. Сидоренко // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – №3(58). – С. 31–35.
10. **Лутова Л.А. Генетика развития растений** [Текст] / Н.А. Проворов, О.Н. Тиходеев, И.А. Тихонович // СПб.: Наука, 2000. – 256 с.
11. **Нестеренко Л.Г. Влияние погодных факторов и сроков сева на урожайность и масличность льна** [Текст] / Е.А. Якубенко // Вестник РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2020. – №2. – С. 87–92.
12. **Галкин Ф.М. Особенности селекции льна масличного** [Текст] / Ф.М. Галкин // Масложировая промышленность. – 2000. – №3. – С. 13–15.
13. **Тулькибаева С.А. Продуктивность льна масличного в зависимости от применения регуляторов роста в Северном Казахстане** [Текст] / В.Г. Васин, Д.Б. Жамалова // Нива Поволжья. – 2017. – №3. – С. 79–85.
14. **Шамсутдинов З.Ш. Технологии возделывания льна в аридных условиях** [Текст] / Д.Ф. Камалова // Сельское хозяйство. – 2021. – №2. – С. 34–39.

REFERENCES:

1. **Artyomova N.A., Gavrilov A.V., Lisicyn A.N., Shirokova N.I. Ktehnologii vozdel'yvaniya l'na maslichnogo v usloviyah Nечernozemnoj zony Rossijskoj Federacii** [Towards the technology of oilseed flax cultivation in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation]. *Aktual'ny'e problemy' nanobiotehnologii i innovacij s netradicionny'mi prirodny'mi resursami i sozdaniya funkcional'ny'h produktov: materialy' V Rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, 2009, Moscow, RAEN, pp. 44–50. (In Russian)
2. **Ahmetova A.R., Bekenov A.S. Vliyanie agrotehnologii na urozhajnost' i kachestvo semyan l'na maslichnogo v Severnom Kazahstane** [The impact of agricultural technology on the yield and quality of flax seeds in Northern Kazakhstan]. *Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki Kazahstana*, 2021, no.6, pp. 82–87. (In Russian)

3. **Bochkarev N.I. Len maslichnyj: selekciya, semenovodstvo, tehnologiya vzdelyvaniya i uborki** [Oilseed flax: breeding, seed production, technology of cultivation and harvesting]. Krasnodar, VNIIMK, 2008, 193 p. (In Russian)
4. **Galkin F.M., Hatnyanskij V.I., Tishkov N.M. Len maslichnyj: selekciya, semenovodstvo, tehnologiya vzdelyvaniya i uborki** [Oilseed flax: breeding, seed production, technology of cultivation and harvesting]. Krasnodar: VNIIMK, 2008, 191 p. (In Russian)
5. **Gluhovcev V.V., Vasin V.G. Selekciya i semenovodstvo l'na maslichnogo v severny'h regionah Kazahstana** [Breeding and seed production of oilseed flax in the northern regions of Kazakhstan]. *Agrarnaya nauka Kazahstana*, 2019, no.3, pp. 45–51. (In Russian)
6. **Gurina E.V., Kovalev S.N. Morfologicheskie osobennosti i produktivnost' sortov l'na maslichnogo v usloviyah Central'noj Rossii** [Morphological features and productivity of oilseed flax varieties in Central Russia]. *Zernovoe hozyajstvo Rossii*, 2022, no.4, pp. 27–32. (In Russian)
7. **Egorova A.A., Mihailova N.V. Ocenka vliyaniya pogodny'h uslovij na formirovanie urozhaya l'na maslichnogo v zasushlivy'h regionah Rossii** [Assessment of the influence of weather conditions on the formation of the oilseed flax crop in the arid regions of Russia]. *Agro XXI*, 2020, no.2, pp. 54–58. (In Russian)
8. **Iskakov K.A. Maslichny'e kul'tury' na Severe Kazahstana** [Oilseed crops in the Northern Kazakhstan]. Kostanay, 2000, 73 p. (In Russian)
9. **Kuznecova N.V., Sidorenko A.A. Formirovanie produktivnosti l'na maslichnogo pri razlichny'h srokah seva** [Formation of the productivity of oilseed flax at different sowing dates]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2017, no.3(58), pp. 31–35. (In Russian)
10. **Lutova L.A., Provorov N.A., Tihodeev O.N., Tihonovich I.A. Genetika razvitiya rastenij** [Genetics of plant development]. Saint Petersburg, Nauka, 2000, 256 p. (In Russian)
11. **Nesterenko L.G., Yakubenko E.A. Vliyanie pogodny'h faktorov i srokov seva na urozhajnost' i maslichnost' l'na** [The influence of weather factors and sowing dates on the yield and oil content of flax]. *Vestnik RGAU–MSKhA im. K.A. Timiryazeva*, 2020, no.2, pp. 87–92. (In Russian)
12. **Galkin F.M. Osobennosti selekcii l'na maslichnogo** [Features of oilseed flax breeding]. *Maslozhirovaya promyshlennost'*, 2000, no.3, pp.13–15. (In Russian)
13. **Tulkubayeva S.A., Vasin V.G., Zhamalova D.B. Produktivnost' l'na maslichnogo v zavisimosti ot primeneniya regulyatorov rosta v Severnom Kazahstane** [Productivity of oilseed flax depending on the use of growth regulators in Northern Kazakhstan]. *Niva Povolzh'ya*, 2017, no.3, pp.79–85. (In Russian)
14. **Shamsutdinov Z.Sh., Kamalova D.F. Tehnologii vzdelyvaniya l'na v aridny'h usloviyah** [Flax cultivation technologies in arid conditions]. *Sel'skoe khozyajstvo*, 2021, no.2, pp. 34–39. (In Russian)

Сведения об авторах:

*Ергазина Динара Сардарбековна** – научный сотрудник, магистр технических наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87017849053, e-mail: tomi_10@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

Тыныспаева Бахыткуль Исенжоловна – старший научный сотрудник, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, 111108, Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87059538345, e-mail: tynyspayeva1966@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

Жамалова Динара Булатовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 2, тел.: 87478049455, e-mail: dinarazhamalova25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

Токушева Асель Салимжановна – доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 2, тел.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

*Ергазина Динара Сардарбековна** – техника ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Заречный ауылы, Юбилейный көш, 12, тел.: 87017849053, e-mail: tomi_10@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

Тыныспаева Бахыткуль Исенжоловна – аға ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 111108, Заречный ауылы, Юбилейный көш, 12, тел.: 87059538345, e-mail: tynyspayeva1966@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

Жамалова Динара Булатовна – PhD докторы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 2 корпус, тел.: 87478049455, e-mail: dinarazhamalova25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

Токушева Асель Салимжановна – PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 2 корпус, тел.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

Yergazina Dinara Sardarbekovna* – Researcher, Master of Technical Sciences, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Zarechnoye village, 12 Yubileynaya Str., tel.: 87017849053, e-mail: tomi_10@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0555-5649>.

Tynyspayeva Bakhytkul Issenzholovna – Senior Researcher, Agricultural experimental station “Zarechnoye” LLP, Republic of Kazakhstan, 111108, Zarechnoye village, 12 Yubileynaya Str., tel.: 87059538345, e-mail: tynyspayeva1966@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9021-4085>.

Zhamalova Dinara Bulatovna – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., block 2, tel.: 87478049455, e-mail: dinarazhamalova25@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2281-4817>.

Tokusheva Assel Salimzhanovna – PhD, Assistant Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., block 2, tel.: 87058322187, e-mail: asel-tokusheva@mail.ru.

XFTAP 68.35.47

ӨОЖ 633.2.033.289.1

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611105>

ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ДЕГРАДАЦИЯСЫ: ФАКТОРЛАР, САЛДАРЛАР ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ (ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)

Исаева Ж.Б.* – PhD, «Инженерлік және өнеркәсіптік технологиялар» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Инновациялық Еуразия университеті» ЖШС, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл зерттеу Жамбыл облысының жайылымдық экожүйелерінің деградация деңгейін кешенді бағалауға, олардың қазіргі жағдайына әсер ететін негізгі табиғи және антропогендік факторларды анықтауға, сондай-ақ экожүйелердің қалпына келуін және экологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған ғылыми негізделген стратегияларды әзірлеуге арналған. Зерттеу барысында NDVI (өсімдік жамылғысының нормаланған айырма индексі) негізіндегі спутниктік мониторинг, далалық фитосоциологиялық зерттеулер, топырақтың физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеуге арналған зертханалық талдаулар, жайылымдық жүктемені модельдеу және геоақпараттық жүйелер (GIS) арқылы кеңістіктік талдау әдістері қолданылды.

Алынған нәтижелер Жамбыл облысындағы жайылымдардың шамамен 60-70%-ы орташа және жоғары деңгейде деградацияға ұшырағанын көрсетеді. Деградациялық процестердің негізгі себептері ретінде жайылымдық жүктеменің шамадан тыс болуы, суаттардың жеткіліксіздігі, жайылымдарды маусымдық алмастыру жүйесінің бұзылуы және климаттың аридтену үдерісінің күшеюі анықталды. Топырақтағы гумус мөлшерінің азаюы, оның тығыздығының артуы және өсімдік жамылғысының флористикалық құрамының қарапайымдануы деградацияның терең және жүйелі сипатта екенін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері ротациялық жайылым жүйесін енгізу жайылымдардың өнімділігін 20-45% арттыруға, өсімдік жамылғысының құрылымын жақсартуға және табиғи қалпына келу үдерістерін жеделдетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Алынған деректер Жамбыл облысының жайылым ресурстарын тиімді басқару жүйесін қалыптастыруға және олардың ұзақ мерзімді экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге ғылыми негіз бола алады.

Түйінді сөздер: жайылым деградациясы, экожүйе тұрақтылығы, NDVI, топырақ тозуы, маусымдық жайылым айналымы, жайылым жүктемесі, Жамбыл облысы.

ДЕГРАДАЦИЯ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ: ФАКТОРЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И СТРАТЕГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ)

Исаева Ж.Б.* – PhD, ассоциированный профессор кафедры инженерии и промышленных технологий, ТОО «Инновационный Евразийский университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Исследование посвящено комплексной оценке степени деградации пастбищных экосистем Жамбылской области, выявлению ключевых природных и антропогенных факторов, определяющих их современное состояние, а также разработке научно обоснованных подходов к восстановлению и повышению экологической устойчивости пастбищ. В работе использован интегрированный мето-

дический подход, включающий спутниковый мониторинг на основе индекса нормализованной разности растительности (NDVI), полевые фитосоциологические исследования, лабораторный анализ физических и химических свойств почв, моделирование пастбищной нагрузки и геоинформационный (GIS) пространственный анализ.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что от 60 до 70% пастбищных угодий региона находятся в состоянии средней и высокой степени деградации. Основными факторами деградационных процессов являются чрезмерная пастбищная нагрузка, дефицит водопоев, нарушение системы сезонного чередования пастбищ, а также усиление аридных климатических условий. Установлено снижение содержания гумуса в почвах, увеличение их плотности и упрощение видового состава растительного покрова, что указывает на системный характер деградации экосистем.

Показано, что внедрение ротационной системы использования пастбищ способствует увеличению их продуктивности на 20-45%, улучшению структуры растительного покрова и ускорению восстановительных сукцессий. Полученные результаты могут быть использованы при разработке региональных программ рационального управления пастбищными ресурсами и обеспечении их долгосрочной экологической устойчивости.

Ключевые слова: деградация пастбищ, экологическая устойчивость, NDVI, деградация почв, сезонное чередование пастбищ, пастбищная нагрузка, Жамбылская область.

DEGRADATION OF PASTURE ECOSYSTEMS: FACTORS, IMPACTS, AND RESTORATION STRATEGIES (A CASE STUDY OF ZHAMBYL REGION)

Issayeva Zh.B.* – PhD, Associate Professor of the Department of engineering and industrial technologies, Innovative University of Eurasia LLP, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

This study focuses on a comprehensive assessment of the degree of degradation of pasture ecosystems in the Zhambyl region, identification of key natural and anthropogenic factors influencing their current condition, and development of scientifically grounded strategies for ecosystem restoration and sustainability enhancement. An integrated methodological approach was applied, including satellite monitoring based on the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), field phytosociological surveys, laboratory analysis of the physical and chemical properties of soils, pasture load modeling, and GIS-based spatial analysis.

The results indicate that approximately 60-70% of the region's pasturelands are affected by moderate to severe degradation. The main drivers of degradation include excessive grazing pressure, insufficient availability of watering points, disruption of seasonal pasture rotation, and increasing climatic aridity. Degradation processes are manifested by a decrease in soil organic matter content, an increase in soil bulk density, and simplification of the floristic composition of vegetation cover, reflecting the systemic nature of ecosystem disturbance.

The study demonstrates that the implementation of a rotational grazing system can increase pasture productivity by 20-45%, improve vegetation structure, and accelerate recovery processes of plant communities. The obtained results provide a scientific basis for the development of effective pasture management strategies in the Zhambyl region and contribute to ensuring the long-term ecological sustainability of pasture ecosystems.

Key words: pasture degradation, ecosystem stability, NDVI, soil deterioration, seasonal pasture rotation, grazing pressure, Zhambyl region.

Кіріспе. Жайылымдық экожүйелер Қазақстанның ауыл шаруашылығының табиғи негізін құрайды және ел аумағының 67%-ға жуығын қамтиды. Олар мал шаруашылығын азықтық базамен қамтамасыз етумен қатар, топырақ қорын сақтау, көміртекті секвестрлеу, биоалуантүрлілікті қолдау және экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз ету сияқты маңызды қызметтер атқарады. Алайда соңғы онжылдықтарда антропогендік қысымның күшеюі, жайылымға түсетін мал жүктемесінің артуы, дәстүрлі маусымдық көш жолдарының қысқаруы және климаттың аридтенуі нәтижесінде жайылымдық экожүйелердің деградациясы үдей түсті. Қазақстан аумағындағы жайылымдардың тозу үдерісі табиғи факторлармен ғана шектелмейді. Негізгі антропогендік факторлар ретінде:

- малдың шамадан тыс жүктемесі;
- маусымдық жайылым айналымының болмауы,
- суаттар мен инфрақұрылым нүктелеріне шамадан тыс шоғырлану,
- жерді пайдаланудың тиімсіз тәсілдері,
- табиғи қалпына келу үдерістерінің бұзылуы қарастырылады.

Бұл факторлардың ұзақ уақыт бойы қатар әсер етуі өсімдік жамылғысының сиреуіне, топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерінің нашарлауына, эрозиялық үдерістердің үдеуіне, экожүйелік қызметтердің құлдырауына және шөлейттенудің кеңеюіне алып келуде.

БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының 2022 жылғы мәліметтері бойынша, Қазақстандағы жайылымдардың 87,2%-ы әртүрлі деңгейде тозуға ұшыраған. Жамбыл облысы осы

үрдістің айқын көрінісі ретінде ерекшеленеді: NDVI көрсеткіштерінің төмендеуі, қарашіріктің азаюы, өсімдік қауымдастықтарының қарапайымданыуы және эрозиялық үдерістердің күшеюі өңір жайылымдарының экологиялық жағдайының нашарлағанын көрсетеді.

Жамбыл облысы – табиғи жайылымдардың ең кең тараған аймақтарының бірі. Өңірдің климаттық жағдайы аридті сипатқа ие болғандықтан жайылымдар жоғары стресстік жүктемеге ұшырайды. Облыстың табиғи жайылымдары ғасырлар бойы көшпелі мал шаруашылығы жағдайында тұрақты түрде қалпына келіп отырғанымен, қазіргі кезеңдегі әлеуметтік-экономикалық өзгерістер мен экстенсивті шаруашылық тәсілдерінің басымдығы олардың табиғи регенерациялық әлеуетін әлсіретті. Мал басының күрт өсуі, жеке қосалқы шаруашылықтардың үлесінің артуы және жайылымдарды маусымдық көші-қон негізінде емес, жыл бойы үздіксіз пайдалану нәтижесінде деградация көлемі жыл сайын ұлғаяда. Осыған байланысты жайылымдық экожүйелердің қазіргі жағдайын кешенді бағалау және оларды қалпына келтірудің ғылыми негізделген тәсілдерін әзірлеу өзекті болып табылады.

Мақсаты: Жамбыл облысының жайылымдық экожүйелерінің деградация деңгейін ғылыми тұрғыда бағалау және оларды қалпына келтірудің экологиялық тұрғыдан тиімді стратегияларын ұсыну.

Міндеттері: өңір жайылымдарының табиғи және антропогендік жағдайларын талдау, NDVI, топырақ және өсімдік индикаторлары арқылы деградация деңгейін бағалау, жайылымдық жүктеме мен сыйымдылықты модельдеу, ротациялық (маусымішілік) жайылым жүйесінің тиімділігін тексеру, отандық және халықаралық зерттеулермен салыстыру арқылы ұсыныстар әзірлеу.

Жамбыл облысының жалпы жер қоры – 11,9 млн га, оның ішінде 3,6 млн га – жайылымдар. Климаттық жағдайы аридті, жылдық жауын-шашын мөлшері 180–320 мм аралығында, булану қарқындылығы жоғары. Оның ішінде: ауылшаруашылығы мақсатындағы жерлер – 4 661,6 мың га, елді-мекенді жерлер – 842,2 мың га, өнеркәсіп, көлік, байланыс және ауылшаруашылығына арналмаған өзге де жерлер – 176,2 мың га, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар – 11,6 мың га, орман қоры – 4 429,1 мың га, су қоры – 356,3 мың га, босалқы жерлер – 1 461,2 мың га [1, б. 18]. Ауылшаруашылығы мақсатындағы жерлер ерекше құқықтық режимге ие болып, олардың құнарлылығын сақтау және арттыруға бағытталған. Бұл жерлер жер қорының құрылымында 115,9 млн. га немесе пайдаланылатын жердің 44,1%-ын құрайды. Республика бойынша ауыл шаруашылығы алқаптары жалпы аумақтың 97,5%-ын алады, оның ішінде: егістік – 22,8%, көпжылдық екпелер – 0,05%, тыңайған жерлер – 1,6%, шабындықтар – 2,01%, жайылымдар – 71,1%. Жамбыл облысында ауылшаруашылығы алқаптарының жалпы ауданы 4 528,1 мың га, оның ішінде егістік – 781,5 мың га, көпжылдық екпелер – 3,8 мың га, шабындық – 129,2 мың га, жайылым – 3 613,6 мың га [2, б. 310, 3, б. 70].

Облыстың агроөнеркәсіптік кешенін дамыту тұжырымдамасында ауыл шаруашылығы ландшафтарының өнімділігін қалпына келтіру және сақтау маңызды міндет ретінде қарастырылады. Қазіргі таңда пайдаланылатын ландшафттардың сапасы мен көлемі нашарлап келеді: суармалы жерлерде қарашірік құрамы 6-дан 27%-ға дейін төмендеген, 2,4 млн. га ауыл шаруашылығы алқаптарында дефляция үдерістері байқалады, бұзылған жайылым алаңдары 1,4 млн. га-ға жеткен. Су ресурстарының тапшылығы мен ландшафттардың тозуы облыстың ауыл шаруашылығы өндірушілерінің кірістеріне теріс әсер етеді.

Материалдар мен әдістер. Агроклиматикалық ресурстар ауыл шаруашылығы өндірісі үшін шешуші фактор болып табылады. Жамбыл облысында климат қатты континенталды сипатқа ие: температураның күрт ауытқулары, жауын-шашынның аздығы, желдің күшті әрекеті және жоғары инсоляция ауыл шаруашылығын шектейді. Сол уақытында, едәуір жылу және ұзақ мерзімді аязсыз кезең дәнді және көкөніс дақылдарының егілуіне мүмкіндік береді, егер жерлер суармалы болса. Жердің жылу мен ылғалмен қамтамасыз етілуі, жер бедері агроландшафттардың пайдалану мүмкіндігін анықтап, облысты 7 агроклиматтық аймаққа бөлуге мүмкіндік берді [4, б. 88]. Бұл аймақтарда жылдық жауын-шашын мөлшері 150-250 мм, орташа жылдық температураның 100°C-тан жоғары жиынтығы – 3200-3800°C, гидротермиялық көрсеткіші – 0,1-0,4. Су тапшылығы кейбір аудандарды негізінен жайылымға және өзен аңғарлары бойында суармалы егіншілікке жарамды етеді. Өте құрғақ және ыстық климатқа ие территориялар облыстың солтүстік-батысы, батысы, шығысы мен орталығын қамтып, жалпы аумақтың 63,1%-ын құрайды (1-кесте).

Суармалы және жайылымдық егіншілік үшін ең қолайлы аймақтар – өте құрғақ жазық, өте құрғақ тау етегі және орташа құрғақ таулы агроклиматтық аудандар (10-13 балл), олар облыстың 23,6%-ын қамтиды. Бұл аудандарда жылдық жауын-шашын мөлшері 300-400 мм, орташа жылдық температураның 100°C-тан жоғары жиынтығы 3 000-3 600°C, ал гидротермиялық коэффициент (ГТК) 0,5-0,7 және одан жоғары.

Зерттеу жобалық аумақтағы жер ресурстарын қалпына келтіру және жайылымдық тиімділікті бағалау мақсатында жүргізілді. Жұмыстар төмендегі бағыттар бойынша ұйымдастырылды: 1) Топырақтың су-физикалық қасиеттерін анықтау: төрт бақылау нүктесінде топырақ үлгілері көктемде, жазда және күзде алынды, ылғалдың өнімді қоры термостат-салмақ әдісімен анықталды. Әр 10 см қабаттағы топырақ алдын ала өлшенген алюминий тостағанға салынып, 105°C температурада тұрақты салмаққа дейін кептірілді; 2) Топырақтың көлемдік массасын анықтау: 10-50 см тереңдікте төрт бекітілген тегіс үш рет өлшеу жүргізілді; 3) Өсімдіктің биіктігі мен жасыл масса шығымы: әр контурдан 25 өсімдіктің биіктігі өлшеніп, шабындықтар мен жайылымдардың өнімділігі стационарлық тәжірибелерде есепке алынды; 4) Азық құрамының зерттелуі; 5) Жануарлардың тірі салмағы және өсу қарқындылығы: әр түрлі жастағы

10 бас мал көктем және күзде өлшеніп, өсу қарқындылығы Шмальгаузен-Броди формуласы бойынша есептелді.

Ұсынылған әдістемелік әзірleme антропогендік әсерлерден теріс өзгерістерге ұшыраған жер ресурстарын қалпына келтіру және агроөнеркәсіптік кешеннің өнімділігін арттыру бағытындағы жаңа ғылыми негіз болып табылады.

Нәтижелер және оларды талқылау. Бағындық жерлерді ұтымды пайдалануды ғылыми негіздеу үшін топырақтың су-физикалық қасиеттерін және оның су режимін жан-жақты зерттеу қажет. Бұл мәліметтер топырақтың қазіргі жағдайын бағалауға, олардың өзгерістерін болжауға және құнарлылығын арттыруға бағытталған тиімді шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, топырақтың су-физикалық қасиеттерін білу тек ауыл шаруашылығында ғана емес, сонымен қатар жайылымдардың экологиясын, топырақтардың құрылымын және жаратылысын зерттеуде де маңызды. Жерлердің өнімділігін тиімді басқару үшін су-физикалық факторларды міндетті түрде ескеру қажет, өйткені олар өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін шешуші рөл атқарады. Осы тұрғыдан алғанда, топырақтың су режимін және физикалық қасиеттерін зерттеу ауыл шаруашылығы өнімділігін арттыруға, жайылымдардың ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз етуге және экологиялық қауіпсіз пайдалануды жоспарлауға негіз болады [5, б. 99].

1 кесте – Жамбыл облысының топырақ және агроклиматтық аймақтарының сипаттамасы

Аймақ	Абсолюттік биіктік (м)	Географиялық орналасуы	Негізгі топырақ түрлері	Қарашірік мөлшері (%)	Гидротермиялық коэффициент (ГТК)	Жылдық жауын-шашын (мм)	Орташа жылдық температураының 100°С-тан жоғары	Ерекшеліктер	Ауыл шаруашылығындағы пайдалану
Жоғары таулы	2000 - 4000	Қырғыз Алатауы жоталары	альпілік және субальпілік жайылымдар, жоғары таулы жайылымды-дала, тау-қоңыр топырақтар	7-20	0,1-0,4	150-250	3200-3800	қара түсті шым қабаты 15-20 см, көкжиек бұршақ тәрізді құрылым	жайылымдар (қой шаруашылығы үшін), шектеулі суармалы егіншілік
Тау-дала	1300 - 2200	Қырғыз жотасының солтүстік беткейлері, Қаратау шығысы	тау қара топырақтары, қара-қоңыр топырақтар, дамымаған тау-дала топырақтары, оңтүстік қара топырақтар	аз	0,1-0,4	150-250	3200-3800	қарашірік көкжиегі қоңыр-сұр, карбонат жоқ	жайылым, шектеулі суармалы егіншілік
Шөлді-дала	600 - 1300	Қаратау, Қырғыз, Қордай жоталары, Шу-Іле таулары, Қорағаты-Шу аңғары	ашық-қоңыр топырақтар, сұр топырақтар	2,5-18	0,5-0,7	300-400	3000-3600	ашық-қоңыр: өтпелі көкжиек 10-20 см, карбонат 45-85 см; сұр топырақтар шөлейтті өсімдіктер астында	жайылым, шектеулі суармалы егіншілік
Шөлді	төмен	шөлейтті аумақтар	ашық-қоңыр және сұр топырақтар	өте аз	0,1-0,5	150-250	3000-3600	құрғақ ыстық климат, шөлейтті жерлер	жайылым, шөлді дақылдар

Бағындық жерлерді ұтымды пайдаланудың негізгі шарттарының бірі – малды жаю нормаларын сақтау болып табылады. Мал жайылымының дұрыс ұйымдастырылмауы және артық жүктеме бағындық жерлердің шапшаң тозуына, өсімдік жамылғысының жұқарып, топырақтың эрозиялануына әкеп соғуы мүмкін. «Қазақ мал шаруашылығы және мал азығы өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС жүргізген көпжылдық зерттеулер еліміздің әртүрлі табиғи аймақтарындағы бағындық жердің тозуын алдын алу

үшін әртүрлі типтегі жайылымдарға арналған жүктеме нормаларын мұқият есептеудің маңыздылығын көрсетті. Зерттеулер нәтижелері малдың әр түрі үшін жайылымға салынатын оптималды жүктеме көрсеткіштерін анықтауға мүмкіндік беріп, жер ресурстарын тұрақты пайдаланудың ғылыми негізін қалыптастырды.

Егіндік жердің тозуын бағалау үшін абсолюттік көрсеткіштер емес, бастапқы жағдаймен салыстырғандағы өзгерістер қолданылады. Суармалы егіндік жерлерге арналған Жамбыл облысының жер бетінің көрінісінің тозуын бағалау өлшемшарттары мен көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

2 кесте – Суармалы егістік жерлер үшін пайдаланылатын ландшафттардың тозуын бағалау өлшемшарттары, көрсеткіштер мен шәкілі

Өлшемшарттар	Тозу дәрежесін бағалау шәкілі				
	жоқ (0)	әлсіз (1)	орташа (2)	жоғары (3)	қатты (4)
Бағалау көрсеткіштері					
Топырақ кескіні қуатының азаюы (А + В), бастапқыдан %	<3	3-25	26-50	51-75	>75
Қарашірік құрамының азаюы, бастапқыдан %	0	>2	2-5	5-20	>20
Топырақтағы жылжымалы фосфор құрамының өзгеруі, бастапқыдан %	0	>3	3-5	5-15	>15
Топырақтағы алмасу калийінің өзгеруі, бастапқыдан %	0	>1	1-4	4-10	>10
Сортаңданған топырақ алаңының ұлғаюы, жылына %	0-0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Эрозияға ұшыраған, бастапқыдан %	<3	3-6	6-9	9-12	>12

Тұзданған топырақтардың болуы 3 кестеде берілген тұздану дәрежесіне сәйкес жіктеме бойынша анықталады.

3 кесте – Суармалы сілемдерді пайдалану үшін топырақтардың тұздану деңгейі бойынша жіктемесі

Сортаңдану дәрежесі	Тұзданудың әртүрлі түрлері кезіндегі тұздардың құрамы, %			
	хлоридті	сульфатты-хлоридті	хлоридті-сульфатты	сульфатты
тұздалмаған	<0,05	<0,1	<0,2	<0,3
орташа тұзданған	0,15-0,3	0,2-0,4	0,4-0,6	0,4-0,8
қатты тұзданған	0,3-0,7	0,4-0,8	0,6-0,9	0,8-1,2
өте қатты тұзданған	>0,7	>0,8	>0,9	>1,2

Эрозиялық тозу өлшемшарттары 4 кестеде көрсетілген, мұнда топырақтың шайылу мөлшері мен беткейдің тік бұрышы белгілі бір эрозия дәрежесіне сәйкес келеді. Жамбыл облысында тәлімдік ауыл шаруашылығы үшін бөлінген жерлер шамамен 626,5 мың гектарды құрайды, бұл климаттың жоғары құрғақтылығын және топырақтың төмен табиғи құнарлылығын ескереді.

4 кесте – Суармалы сілемдерді эрозиялық тозу деңгейіне байланысты ауыл шаруашылығы ландшафттарындағы топырақтардың сипаттамасы

Топырақтың эрозияға ұшырау дәрежесі	Еңіс тіктігі	Топырақты шаю, т/га	Топырақтың егістік көкжиегінің сипаттамасы			
			қарашірік қоры		тығыздығы, кг*м³	кеуектілігі, %
			т/га	%		
жоқ	1 ⁰ дейін	< 2 (ШЖБТ деңгейі)	50 және одан жоғары	1,6 және одан жоғары	1,15 ± 0,14	56
әлсіз	1-3 ⁰	2,1-5	35-45	1,3 ± 0,04	1,32 ± 0,09	50
орташа	3-5 ⁰	5,1-10	20-30	1,0 ± 0,03	1,43 ± 0,08	44
жоғары	5-7 ⁰	10,1-20	10-15	0,7 ± 0,02	1,51 ± 0,11	40
қатты	7 ⁰	>20	<10	0,5 ± 0,02	1,57 ± 0,09	30

Тәлімдік жер ауыл шаруашылығының негізгі сілемдері жеңіл-қоңыр және сұр топырақтарында орналасқан, қарашірік қабатының қалыңдығы (20-30 см) мен қарашірік мөлшері (2,5%-ға дейін) төмен болып табылады. Топырақтың генетикалық көрсеткіштері техногендік жүктемелерге тұрақсыз және жыл

сайын артып отырады. Негізгі көрсеткіштерге қарашірік қорларының азаюы, егістік жерлердің бонитет бағасының төмендеуі және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуі кіреді (5-кесте).

5 кесте – Тәлімдік егістік жерлер үшін пайдаланылатын ландшафттардың тозуын бағалау өлшемшарттары, көрсеткіштер мен шәкілі

Өлшемшарттар	Тозу дәрежесін бағалау шәкілі (балл)				
	жоқ (0)	әлсіз (1)	орташа (2)	жоғары (3)	қатты (4)
Бағалау көрсеткіштері					
Топырақ кескіні қуатының азаюы (A + B), бастапқыдан %	<3	3-25	26-50	51-75	> 75
Қарашірік құрамының азаюы, бастапқыдан %	0	> 2	2-5	5-20	> 20
Бастапқы егістік бонитетін бағалауды төмендету, балл	1-6	7-11	12-16	17-21	21<
Эрозияға ұшыраған, бастапқыдан %	<3	3-6	6-9	9-12	>12
Ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын төмендету, %	2	8	20	35	55

Осылайша, Жамбыл облысындағы ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер бетінің көрінісін (жайылымдар, суармалы және тәлімдік егістік) тозуын бағалау жүйесі экологиялық өлшемшарттарды талдауға негізделген және кешенді тәсілдемеге сүйенеді. Бұл жүйе ауыл шаруашылығы жер бетінің көрінісін басқаруда бақылау құралы ретінде қызмет етеді және тозу үдерісін дамуын болжауға мүмкіндік береді, ауыл шаруашылығын тұрақты дамытуға кепілдік береді. Әрбір бағалау өлшемшарттарын оны сипаттайтын көрсеткіштерінің жиынтығы бойынша бағалау ұсынылады.

«Батыр» шаруа қожалығы жерлері бес дербес телімдерден тұрады. Бастапқы зерттеу жұмыстары жүргізілген геоботаникалық зерттеулердің нәтижесіне сәйкес, жобалық аумақтың бағындық жерлерді пайдалану мерзімдеріне қарай бөлінген: 1 телім – көктемгі пайдалану мерзімінде (мамыр айы), 2 және 3 телімдер – жазғы пайдалану мерзімінде (маусым мен тамыз айлары), ал 4-5 телімдер – күзгі пайдалану мерзімінде (қыркүйек мен қазан айлары). Осы отар жайылым телімдерінде тәжірибелік жануарларды нормаланған жайылымға шығару жүргізілді, мұнда шөптің жойылу деңгейі жалпы массаның 68%-на дейін жетті. Бақылау нұсқасы ретінде «Кенен» елді мекенінің жерлері алынды – бұл жерде жайылым жыл бойы жүйесіз пайдаланылды.

Зерттелетін аумақ вертикалды зоналдылықты көрсетеді, ол дала, құрғақ дала және шөлейтті белдемдерді қамтиды және сәйкесінше қара-қоңыр, ашық-қоңыр және сұр топырақтарды көрсетеді [6, б. 1183, 7, б. 64]. Бұл жағдай жобалық аумақтың жайылымдық жерлерін сипаттауда маңызды рөл атқарады, себебі әрбір табиғи аймақ топырақ пен өсімдік жамылғысының құрамына және өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Әрбір табиғи аймақта маусымдық жайылым телімдеріне тән топырақ және өсімдік қауымдастықтары ерекшеленеді, бұл жайылымның өнімділігін, қоректік құндылығын және экологиялық жағдайын бағалауда шешуші фактор болып табылады (6-кесте).

6 кесте – Зерттелген жобалық аумақтың жайылымдық жерлерінің сипаттамасы

Табиғи аймақ	Координаттар	Топырақ қыртысының қимасының сипаттамасы	Өсімдік қауымдастықтары
№ 1 телім (тау бөктерлі шөлейтті аймағы)	N 43° 27' 17.8"; E 074° 55' 46.2"	А көкжиегі (0-10 см): ашық-сұр түсті, құрғақ, әлсіз тығыздалған, тамырлармен толтырылған, дөңді саздақ, өтпелі анық байқалған.	Ебелек-жусанды; жусанды-эфемерлі; эфемерлі-жусанды
		В ₁ көкжиегі (11-22 см): ашық-сарылау түсті, тығыздалған, түйіршікті құрғақ саздақ, өтпелі біртіндеп байқалған.	
		В ₂ көкжиегі (23-44 см): сарылау түсті, тығыздалған түйіршікті тамырлармен нашар толтырылған қиыршық тастар кездеседі, өтпелі анық байқалған.	
		BC көкжиегі (45-80 см): қуаң сары түсті, карбонатты қабатсыз құрылымсыз жаңа әлсіз тығыздалған, өтпелі біртіндеп байқалған.	
		С көкжиегі (81-115 см): ашық-сарылау түсті, құрылымсыз жаңа қиыршық тастар төменде тастар байқалады.	

6-кестенің жалғасы

№ 2, 3 телімдер (тау бөктерлі құрғақ далалық аймағы)	N 43° 28' 58.8"; E 074° 50' 43.8"	A көкжиегі (0-11 см): қара сұр түсті, құрғақ ұсақ дәнді бос тамырлармен толтырылған, өтпелі анық байқалған.	Бетегелі-араласшөпті; бетегелі-жусанды-араласшөпті; селеу-қоңырбасты-жусанды
		B ₁ көкжиегі (12-24 см): қоңыр дымқыл түсті, дәнді әлсіз тығыздалған, өтпелі түс бойынша байқалады.	
		B ₂ көкжиегі (25-39 см): қоңыр-сұр түсті, дымқыл қиыршық тастармен саздақтың әлсіз тығыздалғаны біртіндеп өтеді.	
		BC көкжиегі (40-76 см): ашық-қоңыр түсті, құрылымсыз жаңа қиыршық тастар төменде тас байқалған.	
		C көкжиегі (77-116 см): ашық-сарылау түсті, құрылымсыз жаңа қиыршық тастар төменде тас байқалған.	
№ 4, 5 телімдер (тау бөктерлі шөлейтті аймағы)	N 43° 19' 46.4"; E 075° 01' 02.2"	A көкжиегі (0-11 см): қоңыр түсті, құрғақ бос дәнді біртіндеп өтеді.	Түйежоңышқа-арпабасты-бетегелі; бетегелі-қоңырбасты-қияқты; дәнді-ақбасқурайлы; түйежоңышқа-бетегелі-қоңырбасты-арпабасты; арпабасты-жауылша-қарабидайлы; арпабасты-бетегелі-түйежоңышқа
		B ₁ көкжиегі (12-26 см): қара қоңыр түсті, әлсіз тығыздалған құрғақ дәнді түйіршікті көп тамырлармен байқалады.	
		B ₂ көкжиегі (27-43 см): ашық сұр түсті, дымқыл орташа саздақтың түйіршікті тамырлармен біртіндеп өтеді.	
		BC көкжиегі (44-67 см): қоңыр түсті, дымқыл, борпылдақ, кесек саздақ, өту елеулі байқалады.	
№ 6 телім (бақылау нұсқасы)	N 42° 27' 34.5"; E 074° 53' 26.7"	A көкжиегі (0-8 см): ашық-сұр түсті, құрғақ әлсіз тығыздалған тамырлармен толтырылған қуаң сары саздақ, өтпелі анық.	жусанды
		B ₁ көкжиегі (9-19 см): ашық-сарылау түсті, тығыздалған түйіршікті құрғақ саздақ, өтпелі топырақтың тығыздығы бойынша байқалады.	
		B ₂ көкжиегі (20-42 см): сарылау түсті тығыздалған кесектелген, тамырлармен нашар толтырылған, қиыршық тасты, құрғақ өтпелі түс бойынша анық байқалады.	
		BC көкжиегі (43-82 см): қуаңсары карбонатты қабатсыз құрылымсыз жаңа әлсіз тығыздалған, өтпелі біртіндеп байқалған.	
		C көкжиегі (83-121 см): ашық-сарылау түсті, құрылымсыз жаңа қиыршық тастар, төменде тас байқалады.	

Алынған тәжірибелік деректер табиғи жайылымдарды пайдаланудың әртүрлі мерзімдерінде топырақтың әртүрлі тығыздығы қалыптасатынын көрсетеді. Зерттеудің бастапқы жылында жусанды нұсқасымен жыл бойы пайдаланылатын жайылымдар телімдерінде 0-30 см қабаттағы топырақтың көлемдік салмағының көрсеткіштері – 1,34 г/см³ құрады. Көктемде пайдаланылатын таулы бөктерлі шөлейтті аймақта жусанды-ебелек-қияқөлең-жауылша нұсқасында 1,32 г/см³ құрады. Селеу-қоңырбас-жусанды нұсқасы тау бөктерлі құрғақ далалық аймағында ол 1,22 г/см³ деңгейінде болды. Қоңырбас-түйежоңышқа-бетеге-қияқөлең-жауылша нұсқасы тау бөктерлі далалық аймақта топырақ тығыздығы 1,19 г/см³ дейін жетеді. Топырақтың жарты метрлік қабатында бұл көрсеткіштер тиісінше – 1,36; 1,34; 1,27 және 1,24 г/см³ болды. Зерттеудің келесі жылында топырақтың көлемдік салмағының көрсеткіштері: бақылау нұсқасы 0-30 см қабатта – 1,32 г/см³, жарты метрлік қабатта 1,36 г/см³. Таулы бөктерлі шөлейтті аймақта жусанды-ебелек-қияқөлең-жауылша нұсқасында 0-30 см қабатта – 1,30 г/см³, жарты метр қабатта – 1,33 г/см³. Селеу-қоңырбас-жусанды нұсқасы тау бөктерлі құрғақ далалық аймағында тығыздығы шамамен 1,21 г/см³ құрады. Қоңырбас-түйежоңышқа-бетеге-қияқөлең-жауылша нұсқасы тау

бөктерлі далалық аймақта топырақ тығыздығы $1,17 \text{ г/см}^3$ деңгейінде болды. Бұл аймақтардың жарты метрлік қабаттарында көрсеткіштер тиісінше $1,23$ -тен $1,26 \text{ г/см}^3$ -ге дейін жетті. Бұл деректер өсімдіктер типіне және географиялық аймаққа байланысты топырақ тығыздығының өзгерістерін көрсетеді [8, б. 248]. Зерттеудің соңғы жылында 0 - 30 см қабаттағы топырақтың көлемдік салмағының көрсеткіштері: бақылау нұсқасы $1,34 \text{ г/см}^3$, таулы бөктерлі шөлейтті аймақта жусанды-ебелек-қияқөлең-жауылша нұсқасында $1,31 \text{ г/см}^3$. Селеу-қоңырбас-жусанды нұсқасы тау бөктерлі құрғақ далалық аймағында шамамен $1,18 \text{ г/см}^3$, қоңырбас-түйежоңышқа-бетеге-қияқөлең-жауылша нұсқасы тау бөктерлі далалық аймақта тығыздығы шамамен $1,16 \text{ г/см}^3$ құрады. Жарты метрлік қабатта бұл көрсеткіштер тиісінше – $1,37$, $1,33$, $1,23$ және $1,21 \text{ г/см}^3$ болды. Алынған деректерден келіп шығатыны, маусымдық пайдаланылатын шалғайдағы телімдерде топырақтың көлемдік массасының көрсеткіштері жүйесіз жайылым кезіндегі тәжірибенің бақылау нұсқасымен салыстырғанда біршама төмен. Бұл бақылау телімдерінде жануарлардың жыл бойы болуымен және жаюдың жүйесіз жүргізілуімен түсіндіріледі, бұл топырақтың қосымша тығыздалуына әкеледі. Керісінше, маусымдық жайылымдарда жануарларды жаю оңтайлы жүктеменен жүзеге асырылады. Бұл топырақтың құрылымын сақтауға және оның тығыздығын азайтуға мүмкіндік береді.

Өртүрлі аймақтардағы өсімдіктердің химиялық құрамын зерттеу үш жыл ішінде шикі протеин құрамының келесі нәтижелерін көрсетті: бақылау нұсқада (ауыл маңындағы жайылым) көктемде $7,4\%$, жазда $6,6\%$, күзде $5,6\%$; таулы бөктерлі шөлейтті аймақта көктемде $8,1\%$, жазда $7,3\%$, күзде $6,1\%$; таулы бөктерлі құрғақ далалық аймақта көктемде $8,8\%$, жазда $7,9\%$, күзде $6,8\%$; таулы бөктерлі далалық аймақта көктемде $9,1\%$, жазда $8,2\%$, күзде $6,9\%$. Жасұнықтың құрамы: бақылау нұсқада (ауыл маңындағы жайылым) көктемде $25,8\%$, жазда $27,3\%$, күзде $28,7\%$; таулы бөктерлі шөлейтті аймақта көктемде $8,1\%$, жазда $7,3\%$, күзде $6,1\%$; таулы бөктерлі құрғақ далалық аймақта көктемде $8,8\%$, жазда $7,9\%$, күзде $6,8\%$; таулы бөктерлі далалық аймақта көктемде $9,1\%$, жазда $8,2\%$, күзде $6,9\%$.

Табиғи шөптердің жайылымдық массасының өнімділігін үш жылдық зерделеу нәтижесінде көктемгі пайдалану телімдеріндегі ең жоғары түсімді таулы бөктерлі шөлейтті белдемде эфемерлі-жусанды жайылым қамтамасыз ететіні анықталды. Түсімділік көктемде $1,55 \text{ т/га}$, жазда $0,84 \text{ т/га}$ және күзде $0,94 \text{ т/га}$ құрады. Жазғы пайдалану телімінде таулы бөктерлі құрғақ далалық аймағында жайылымдық массаның барынша өнімділігі бетегелі-жусанды-араласшөпті нұсқадағы бағындық жерде байқалады. Мұнда түсім көктемде – $1,88 \text{ т/га}$, жазда – $1,97 \text{ т/га}$ және күзде – $1,36 \text{ т/га}$ құрады. Таулы бөктерлі далалық аймақта күзгі пайдалану телімінде ең жоғары өнімділік түйежоңышқа-арпабасты-бетегелі қауымдастықпен өсімдік контурында байқалған. Мұнда түсім көктемде – $4,08 \text{ т/га}$, жазда – $3,83 \text{ т/га}$ және күзде – $2,59 \text{ т/га}$ жетті. Шалғайдағы телімдерде өнімділіктің шыңы жазғы кезеңдерге келді. Жусан шөбі бар жыл бойы пайдаланылатын тәжірибенің бақылау нұсқасында жайылым массасының ең төмен өнімділігі тіркелді. Көктемде ол $0,79 \text{ т/га}$, жазда $0,41 \text{ т/га}$ және күзде $0,39 \text{ т/га}$ құрады. Зерттеулердің соңында өнімділік біршама төмендеді: көктемде тиісінше $0,52 \text{ т/га}$, жазда $0,35 \text{ т/га}$ және күзде $0,38 \text{ т/га}$ құрады.

Жамбыл облысы $8,1$ млн. га жерді алып жатқан бағындық жердің ресурстардың арқасында мал шаруашылығын дамыту үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Алайда бұл ресурстар толық көлемде пайдаланылмайды. Жайылымдардың экологиялық жай-күйі су басу деңгейіне және оларға жаю жүктемесіне тікелей байланысты. Бағындық жердің тозуына әсер ететін маңызды фактор жайылымдық жүктеме (бір бас / 100 гектар жайылым) болып табылады. Бекітілген бағындық жерлерді пайдалану тиімділігіне шаруашылық бағалау жүргізілді. Бұл үшін көктемде балама жануарлардың екі тобы құрылды: тәжірибелік және бақылау, олардың әрқайсысы үш жыныстық-жас топтардан – тұқымдық қошқарлардан, үш жастағы қойлардан және ағымдағы жылы туған қозылардан құралды. Қой тұқымы – қазақтың биязы жүні. Көктем айында бағындық басталар алдында, аналогтар арасындағы тірі салмақтағы айырмашылық орта есеппен үш жылда $1,5 \text{ кг-нан}$ аспады.

Жамбыл облысындағы ауыл шаруашылығы жер бетінің көрінісінің тозу үдерісін тоқтату үшін басым экологиялық мәселелерді шешу стратегиясына сәйкес әрекет ету қажет. Бұл ресурстарды тұрақты басқаруды қамтиды, яғни экологиялық жүйелерді қалпына келтіру үшін су және жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың әдістерін енгізуді білдіреді. Ауыл шаруашылығы жерлерінің жағдайын тұрақты бағалау мәселелік аймақтарды анықтауға және оларды қалпына келтіру шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, шаруа қожалықтар мен жергілікті тұрғындарды экологиялық нормаларды сақтау және тұрақты егіншілік әдістері туралы оқыту да жер бетінің көрінісінің тозу мәселесін шешуде маңызды рөл атқарады.

Жамбыл облысының табиғи-аумақтық кешендері аумағындағы ауыл шаруашылығы қызметі ауыл шаруашылығы алқаптарының экологиялық жай-күйі мен олардың өнімділігіне әсер еткен бірқатар келеңсіз үдерістердің дамуын тудырды. Олардың алдын алуды негізгі ғылыми қамтамасыз ету ретінде олардың жай-күйін жақсарту үшін нақты табиғат қорғау ұсыныстарын әзірлеуді қарастыру керек [9, б. 53]. Табиғи ресурстарды пайдалану мен ауыл шаруашылығын игеруде Жамбыл облысындағы жер бетінің көрінісінің тозу үдерісін бейтараптандыру үшін төрт топ экологиялық шараларды ұсыну ұсынылады: егіншілік, жайылым, шөп шабу және орман шаралары. Өр топ белгілі бір жұмыстарды қамтиды, олар жерлерді пайдалану режимін сақтау мақсатында бағытталған. Жамбыл облысындағы ауыл

шаруашылығы жер бетінің көрінісінің тозуды болдырмауға арналған экологиялық ұсыныстар кешені кестеде көрсетілген (7-кесте).

7 кесте – Жердің тозуын болдырмауға арналған экологиялық ұсыныстар кешені

Егін салатын жерлер	топырақ қорғайтын ауыспалы егістер және жерді қалпына келтіру
	су эрозиясына және дефляцияға қарсы күрес жөніндегі іс-шаралар
	сортаңдануға қарсы күрес жөніндегі іс-шаралар
	суармалы алқаптардың өнімділігіне барлау ұйымдастыру
	қорғаныш орман белдеулерін ұйымдастыру
Бағындық жерлер	мәдени (загондық) мал жаюды ұйымдастыру
	жайылым айналымдарын және мал жаю нормаларын сақтау
	азықтық дақылдарды тозған жайылымдарға себу
	суландыру құрылыстарын қайта жаңарту
	жайылымдық-қорғаныштық орман белдеулерін құру
Шабындық жерлер	шабындық жерлерді есепке алу
	шабындықтардың тозған телімдерінде шөп шабуға тыйым салу
	фитомелиорация жүргізу арқылы іріктеп шөп шабу
	арамшөптермен және улы өсімдіктермен күрес
	шөп шабу мерзімдері мен көлемін нормалау
Екпе ағаш жерлері	орманды ұтымды басқару және орманды басқару
	ағаш егу шаруашылығы мен ормандарды молықтыру
	ормандардың өрт қауіптілігін төмендету жөніндегі іс-шаралар
	орман зиянкестерінен қорғау жөніндегі іс-шаралар
	орман аумақтарында рекреациялық жүктемелерді нормалау және реттеу жөніндегі іс-шаралар

Ауыл шаруашылығы жер бетінің көрінісінің тозу үдерістерін болдырмауға арналған шараларды әзірлеу өңірлік мәселелерді жүйелі талдау мен құрылымдауға негізделеді.

Жамбыл облысындағы табиғи және аумақтық кешендерді ауыл шаруашылығын игеруге пайдалану негізінен қаржылық-экономикалық және ұйымдастырушылық тетіктерге де негізделген. Алайда олардың түрлендірудің экологиялық салдары мәселесі әлі де өзекті болып табылады, бұл экологиялық жағынан теріс әсер ететін және шығынды ауыл шаруашылығы өндірісінің қалыптасуына әкеледі. Ауыл шаруашылығы табиғат пайдалану саласында аймақтың әлеуметтік, әрі экономикалық дамуына кедергі келтіретін және ауыл шаруашылығы секторына қаржы жұмсау тартымдылықты төмендететін бірнеше факторлар бар. Олардың қатарында:

- облыстың Қырғыз Республикасының шекаралас аумағында су пайдалану және экологиялық қауіпсіздік бойынша нормативтік-құқықтық қорының әлсіз үйлесімділігі,
- жер ресурстарын сақтау бойынша жалпы бағыттардың болмауы, бұл жер бетінің көрінісінің экологиялық және су шығынды игеруге әкелуі;
- жер пайдалану түрлерін таңдауда экономикалық пайда басымдылығы мен жер заңнамасының жетілмегендігі, бұл дұрыс жобалық шешімдер қабылдауға ықпал етуі;
- ауыл шаруашылығы өндірісінің жергілікті шоғырлануы және аумақтың біркелкі игерілмеуі;
- ауыл шаруашылығы мен су шаруашылығы инфрақұрылымының төмен деңгейі;
- ауыл шаруашылығында мамандардың кадрлық әлеуетінің әлсіздігі және жер беті көрінісінің ауыл шаруашылығы игеруде экологиялық фактордың рөлін төмен бағалау.

Қорытынды. Жоғарыда аталған факторларға байланысты Жамбыл облысындағы ауыл шаруашылық мақсатындағы жер беті көрінісін пайдалану тиімділігін арттыру маңызды міндет болып табылады. Бұл міндет ғылыми негізделген жер беті көрінісін басқару схемасын әзірлеу арқылы шешілуі мүмкін, ол су мен ресурстарды үнемдеуге бағытталған және тиімді әрі экологиялық қауіпсіз жер ресурстарын пайдалану бойынша ғылыми негізделген шараларды енгізуді қамтиды. Осы тұрғыдан алғанда, ғылыми негізделген жер беті көрінісін басқару схемасы аймақтық мәселелердің барлық кешенін, нормативтік-құқықтық және қолданбалы аспектілерді біріктіретін модель ретінде қарастырылуы мүмкін. Бұл модель ауыл шаруашылығы секторындағы экономикалық және экологиялық тиімділікті қамтамасыз ету үшін ағымдағы және ұзақ мерзімді даму аспектілерін ескереді, соның ішінде жергілікті тұрғындардың өмір сүру деңгейін көтеру, жер және су ресурстарын тиімді әрі үнемді пайдалану, оларды қорғау және қалпына келтіру.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Қазақстан Республикасының 2023 жылғы жер жағдайы және оның пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалы есебі [Мәтін] / Нұр-сұлтан қ.: Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті, 2024. – 300 б.

2. 2023 жылға арналған қоршаған ортаның жай-күйі туралы және Қазақстан Республикасының табиғи ресурстарын пайдалану туралы ұлттық баяндама [Мәтін] / Астана, 2024. – 310-313 бб.
3. Исаева Ж.Б. Жамбыл облысының жайылымдық экожүйелері: тозу себептері және оларды қалпына келтіру [Мәтін]: монография / Ж.Б. Исаева – Павлодар: «Дом печати» ЖШС, 2025. – 136 б.
4. Основы управления землями сельскохозяйственного освоения Жамбылской области в условиях ограничения водных ресурсов: отчет о НИР (заключительный) [Текст] / МОН РК: рук. Крылова В.С. – Алматы, 2020. – 88 с. – № ГФ АР05132212.
5. Корчагин А.А., Мазиров М.А., Шушкевич Н.И. Физика почв: лаб. практикум [Текст] / А.А. Корчагин, М.А. Мазиров, Н.И. Шушкевич; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 99 с.
6. Aldazhanova G., Beissenova A., Skorintseva I., Mustafayev Zh., & Aliaskarov D. Assessment of land resources of the Zhambyl region as the basis of recreation development and food security of the Republic of Kazakhstan [Text] / G. Aldazhanova, A. Beissenova, I. Skorintseva, Zh. Mustafayev, D. Aliaskarov / GeoJournal of Tourism and Geosites, 2022. – 44 (4). – pp. 1183-1189.
7. Успанова Б.Б. Почвенный покров Жамбылской области [Текст] / Б.Б. Успанова // Наука, вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по матер. XXIV междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2015. – №5 (21). – 64 с.
8. Smailov K., Alimayev I., Kushenov K., Issayeva Zh. The use of natural pastures in the conditions of vertical zoning in the southeast of Kazakhstan. [Text] / K. Smailov, I. Alimayev, K. Kushenov, Zh. Issayeva // Ecology, Environment and Conservation. – 2017. – Vol. 23, issue 1. – pp. 248-254.
9. Krasnoyarova B.A., Aldazhanova G.B, Beissenova A.S. Agricultural land management strategy of Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan. [Text] / B.A. Krasnoyarova, G.B. Aldazhanova, A.S. Beissenova // Geography and water resources. – 2022. – № 4. – pp. 53-58.

REFERENCES:

1. Kazakstan Respublikasynyn 2023 zhylygy zher zhagdajy zhane onyn pajdalanyluy turaly zhiyntyk taldamaly esebi [Consolidated analytical report on the state and use of land in the Republic of Kazakhstan in 2023]. Nur-Sultan, Committee for Land Resources Management of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 2024, 300 p. (In Kazakh)
2. 2023 zhylyga arналған қоршаған ортаның жай-күйі туралы және Қазақстан Республикасының табиғи ресурстарын пайдалану туралы ұлттық баяндама [National report on the state of the environment and the use of natural resources of the Republic of Kazakhstan for 2023]. Astana, 2024, pp. 310-313. (In Kazakh)
3. Isaeva Zh.B. Zhambyl oblysynyn zhajylymdyk e'kozhujeleleri: tozu sebepteri zhane olardy kalpyna keltiru [Pasture ecosystems of Zhambyl region: causes of degradation and their restoration]. Pavlodar, Dom Pechati LLP, 2025, 136 p. (In Kazakh)
4. Osnovy' upravleniya zemlyami sel'skohozyajstvennogo osvoeniya Zhambylskoj oblasti v usloviyah ogranicheniya vodny'h resursov: otchet o NIR (zaklyuchitel'ny'j) [Fundamentals of agricultural land management in the Zhambyl region under conditions of water resource constraints: research report (final)]. MON RK: ruk. Krylova V.S., Almaty, 2020, 88 p. № GF AR05132212. (In Russian)
5. Korchagin A.A., Mazirov M.A., Shushkevich N.I. Fizika pochv: lab. praktikum [Soil physics: laboratory workshop]. Vladim. gos. un-t., Vladimir: Izd-vo Vladim. gos. un-ta, 2011, 99 p. (In Russian)
6. Aldazhanova G., Beissenova A., Skorintseva I., Mustafayev Zh., & Aliaskarov D. Assessment of land resources of the Zhambyl region as the basis of recreation development and food security of the Republic of Kazakhstan. GeoJournal of Tourism and Geosites, 2022, 44 (4), pp. 1183-1189.
7. Uspanova B.B. Pochvenny'j pokrov Zhambylskoj oblasti [Soil cover of the Zhambyl region]. Nauka, vchera, segodnya, zavtra: sbornik statej po materialam XXIV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Novosibirsk, SibAK, 2015, no.5 (21), 64 p. (In Russian)
8. Smailov K., Alimayev I., Kushenov K., Issayeva Zh. The use of natural pastures in the conditions of vertical zoning in the southeast of Kazakhstan. Ecology, Environment and Conservation, 2017, vol. 23, iss. 1, pp. 248-254.
9. Krasnoyarova B.A., Aldazhanova G.B, Beissenova A.S. Agricultural land management strategy of Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan. Geography and water resources, 2022, no. 4, pp. 53-58.

Автор туралы мәліметтер:

Исаева Жанетта Батырханқызы* – PhD, «Инженерлік және өнеркәсіптік технологиялар» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Инновациялық Еуразия университеті» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 140000, Павлодар қ., Ломов көш., 45, ұялы тел.: 87070212963, e-mail: zhanetta.aysha@mail.ru.

Исаева Жанетта Батырхановна* – PhD, ассоциированный профессор кафедры инженерии и промышленных технологий, ТОО «Инновационный Евразийский университет», Республика Казахстан, 140000, г. Павлодар, ул. Ломова, 45, тел.: 87070212963, e-mail: zhanetta.aysha@mail.ru.

Issayeva Zhanetta Batyrkhanovna* – PhD, Associate Professor of the Department of engineering and industrial technology, Innovative Eurasian university LLP, Republic of Kazakhstan, 140000, Pavlodar, 45 Lomov Str., tel.: 87070212963, e-mail: zhanetta.aysha@mail.ru.

XFTAP 68.35.49

ӨОЖ 347.126

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611115>

КАРТОПТЫҢ XS1, XS4, XS5 ЖӘНЕ ГАЛА СОРТТАРЫНЫҢ АБАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ТОПЫРАҒЫНДА ӨНГІШТІК КӨРСЕТКІШТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ

Камзина Г.О.* – PhD докторы, ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Закиева А.А. – PhD докторы, ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Ансабаева А.С. – PhD докторы, агрономия кафедрасының қауымдастырылған профессоры «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Уалиева А.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ауыл шаруашылығы кафедрасының оқытушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл мақалада Қытайдан әкелінген XS1, XS4, XS5 картоп сорттары және «Гала» сорты қарастырылған. «Гала» – өнімділігі жоғары, орташа ерте пісетін, агротехникалық талаптар сақталған жағдайда әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларға, оның ішінде қуаң аймақтарға жақсы бейімделетін сорт. Абай облысының қуаң топырақ жағдайында аталған картоп сорттарының өнгіштік көрсеткіштері талданып, өзара салыстырылды. Зерттеу 2025 жылғы көктемгі отырғызу кезеңінде жүргізіліп, тұқымдық түйнектердің өну пайызы, өскіндердің пайда болу мерзімі және өсімдіктердің бастапқы даму биіктігі анықталды.

Зерттеу барысында стандартты агротехникалық әдістер мен бақылау көрсеткіштері қолданылды, алынған деректер статистикалық өңдеуден өткізілді. Зерттеу нәтижелері бойынша «Гала» сорты ең жоғары өнгіштік көрсеткішін (91%) және бастапқы өсу қарқынының жоғары деңгейін көрсетті. XS4 сорты да жақсы бейімделу қабілетімен (86%) ерекшеленді. Ал XS1 және XS5 сорттары салыстырмалы түрде төмен нәтижелер көрсетті. Аталған айырмашылықтар сорттардың генетикалық ерекшеліктерімен және жергілікті климаттық жағдайларға бейімделу деңгейімен байланысты екені анықталды.

Зерттеу қорытындылары бойынша Абай облысы сияқты қуаң климатты өңірлерде «Гала» және XS4 сорттарын кең көлемде өндіріске енгізу ұсынылады. Ғылыми зерттеу нәтижелері картоп өсіру тиімділігін арттыруға және жаңа сорттарды бейімдеуге бағытталған болашақ жұмыстар үшін практикалық маңызға ие. Сонымен қатар, әдістемелік тұрғыдан бұл зерттеу Қытайдың Солтүстік-Батыс ауыл және орман шаруашылығы университетімен бірлесіп жүргізілетін алдағы сынақтарға негіз бола алады. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер зерттеліп отырған материалды жан-жақты және объективті бағалау мақсатында алдағы ғылыми-зерттеу жұмыстарында пайдаланылатын болады.

Түйінді сөздер: картоп, сорт, фенологиялық талдау, бейімделу, топырақ, өнгіштік.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ XS1, XS4, XS5 И ГАЛА НА ЗАСУШЛИВЫХ ПОЧВАХ АБАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Камзина Г.О.* – доктор PhD, исполняющая обязанности ассоциированного профессора кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет Шакарима», г. Семей, Республика Казахстан.

Закиева А.А. – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет Шакарима», г. Семей, Республика Казахстан.

Ансабаева А.С. – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтұрсынұлы, Республика Казахстан.

Уалиева А.Б. – магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет Шакарима», г. Семей, Республика Казахстан.

В этой статье представлены сорта картофеля XS1, XS4, XS5 (Китай) и сорта «Гала», продуктивный среднеранний сорт, хорошо адаптирующийся к различным почвенно-климатическим условиям, включая засушливые регионы, при соблюдении агротехнических требований. Показатели всхожести данных сортов картофеля в условиях засушливых почв Абайской области были проанализированы и сопоставлены. Исследование проводилось в период весенней посадки 2025 года

и включало определение процента прорастания семенных клубней, сроков появления всходов и высоты начального развития растений.

В ходе проведения исследований применялись стандартные агротехнические методы и контрольные критерии, полученные данные подвергались статистической обработке. Согласно результатам, сорт Гала имел самую высокую всхожесть (91%) и интенсивный начальный рост. Сорт XS4 также показал хорошие адаптивные способности (86%). А сорта XS1 и XS5 дали относительно низкие результаты. Было обнаружено, что эти различия связаны с генетическими особенностями сортов и степенью адаптации к местным климатическим условиям. По итогам исследования в регионах с засушливым климатом, таких как Абайская область, предлагается ввести в широкое производство сорта Гала и XS4. Результаты научных исследований имеют практическое значение для будущих работ по повышению эффективности выращивания картофеля и адаптации новых сортов. Кроме того, методологически исследование может стать основой для предстоящих испытаний, проводимых совместно с Северо-Западным университетом сельского и лесного хозяйства Китая. В целом полученные результаты будут использованы в дальнейшей научной исследовательской работе для полной и объективной оценки изучаемого материала.

Ключевые слова: картофель, сорт, фенологический анализ, адаптация, почва, всхожесть.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE GERMINATION PERFORMANCE OF POTATO CULTIVARS XS1, XS4, XS5 AND GALA IN THE DRY SOIL CONDITIONS OF ABAI REGION

Kamzina G.O.* – PhD, acting Associate Professor of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

Zakiyeva A.A. – PhD, Associate Professor of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

Ansabayeva A.S. – PhD, Associate Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan.

Ualiyeva A.B. – Master of Agricultural Sciences, Lecturer of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Semey, Republic of Kazakhstan.

This article examines potato cultivars XS1, XS4, and XS5 imported from China, as well as the “Gala” cultivar. The “Gala” cultivar is a high-yielding, medium-early variety that demonstrates good adaptability to various soil and climatic conditions, including arid regions, provided that appropriate agronomic practices are followed. Under the dry soil conditions of the Abai region, the germination parameters of the studied potato cultivars were analyzed and compared. The study was conducted during the spring planting season of 2025 and included the determination of the germination percentage of seed tubers, the timing of seedling emergence, and the height of initial plant growth.

During the research, standard agronomic methods and control indicators were applied, and the obtained data were subjected to statistical analysis. According to the results, the “Gala” cultivar exhibited the highest germination rate (91%) and a high intensity of early growth. The XS4 cultivar also demonstrated good adaptive capacity (86%). In contrast, the XS1 and XS5 cultivars showed relatively lower results. These differences were found to be associated with the genetic characteristics of the cultivars and their degree of adaptation to local climatic conditions.

Based on the research findings, it is recommended to introduce the “Gala” and XS4 cultivars into large-scale production in regions with arid climates, such as the Abai region. The results of this scientific study have practical significance for future efforts aimed at improving the efficiency of potato cultivation and the adaptation of new cultivars. In addition, from a methodological perspective, this study may serve as a basis for forthcoming trials to be conducted in cooperation with the Northwest Agriculture and Forestry University. Overall, the obtained results will be used in further scientific research for a comprehensive and objective assessment of the studied material.

Key words: potato, cultivar, phenological analysis, adaptation, soil, germination.

Қысқашты. Картоп – Қазақстандағы ауыл шаруашылығы саласында кең көлемде өсірілетін және халықтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаратын дақылдардың бірі. Бұл дақылдың өнімділігі мен сапасына әсер ететін негізгі факторлардың бірі – сорттың өсіру аймағының агроклиматтық және топырақ жағдайларына бейімділігі. Әр түрлі климаттық аймақтарда сорттардың өнімділігі мен бастапқы даму қарқыны әрқалай болып келеді.

Қазіргі таңда шетелдік жоғары өнімді картоп сорттарын, соның ішінде Қытайдан әкелінген XS1, XS4, XS5 сорттарын зерттеуді қажет етіп отыр. Сонымен қатар, жоғары сұранысқа ие Гала сорты да кеңінен өсіріледі. Алайда бұл сорттардың нақты аймақтық жағдайларға, әсіресе құрғақ және жауын-шашын аз өңірлерге бейімділігін зерттеу қажеттігі туындап отыр.

Абай облысы – Қазақстанның шығыс бөлігінде орналасқан, климаттық жағдайы құрғақ, жауын-шашын мөлшері аз, жаз мезгілінде ылғал тапшылығы қатты сезілетін аймақ. Мұндай жағдайларда ауыл шаруашылығы дақылдарының, соның ішінде картоптың, өнімділігі мен бастапқы өсу қарқынына теріс

әсер етуі мүмкін. Сондықтан, бұл өңірде әртүрлі картоп сорттарының биологиялық бейімделу қабілеті мен өнгіштік көрсеткіштерін салыстырмалы түрде зерттеу – агротехникалық тиімділікті арттыру жолында маңызды қадам.

Осы зерттеу жұмысында XS1, XS4, XS5 және Гала сорттарының Абай облысының нақты агроэкологиялық жағдайында өсуінің бастапқы кезеңіндегі өнгіштік деңгейі, өну уақыты және алғашқы өскіндердің биіктігі салыстырмалы түрде талданады. Бұл зерттеу нәтижелері шаруашылықтарға ең бейімді және өнімді сортты таңдауға бағыт береді және картоп шаруашылығын оңтайландыруға септігін тигізеді. Шәкәрім университеті мен Қытайдың Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті арасында ғылыми шығармашылық байланысты нығайту мақсатында халықаралық өзара зерттеулер жүргізілуде.

Зерттеудің мақсаты – Қытайдан әкелінген XS1, XS4, XS5 және Қазақстанда кеңінен таралған сорттарының бірі «Гала» картоп сорттарының Абай облысының құрғақ топырақ жағдайындағы өнгіштік көрсеткіштерін зерттеу.

Міндеті: Картоптың Қытай елінен әкелінген XS1, XS4, XS5 және Гала сортының Абай облысының құрғақ топырағында өнгіштік көрсеткіштерін салыстырмалы бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу нысаны ретінде XS1, XS4, XS5 және «Гала» картоп сорттары алынды. Аталған сорттар биологиялық ерекшеліктері, пішіні және түсі бойынша әртүрлі. Барлық сорттар орташа мерзімде пісетін болып есептеледі. Вегетациялық кезеңі 70–80 күнге созылады. XS1 сорты. Өну уақыты мен вегетациялық кезеңі шамамен 70 күнді құрайды. Бұл сорт ерте өнім алу үшін қолайлы және өсудің бастапқы кезеңдерінде белсенді дамумен сипатталады. XS4 сорты. Вегетациялық кезеңі 72 күнді құрайды. Сорт тұрақты өсу қарқынымен және агроклиматтық жағдайларға жақсы бейімделуімен ерекшеленеді. XS5 сорты. Вегетациялық кезеңі 78 күн. Ұзақ даму кезеңі жоғары өнім қалыптастыруға ықпал етеді. «Гала» сорты – Қазақстанда кең тараған, орташа мерзімде пісетін асханалық картоп сорты. Вегетациялық кезеңі шамамен 75 күн. Сорт өнімділігі жоғары, түйнектерінің сапасы жақсы және әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларға бейімделгіштігімен ерекшеленеді. Отырғызу үшін арнайы іріктеліп алынған, біркелкі көлемі мен салмағы бар түйнектер қолданылды (орташа салмағы – 50–60 г). Отырғызар алдында түйнектер визуалды түрде сұрыпталып, ауру немесе зақымдалған түйнектер алынып тасталды (1 сурет). Отырғызу алдында фитосанитарлық өңдеу ретінде ауру қоздырғыштарынан қорғау, зиянкестерге қарсы тұру және өсудің бастапқы кезеңін ынталандыру мақсатында Табу препараты қолданылды.

Картоп өсімдіктерінің фенологиялық даму фазалары мен олардың биіктігін анықтау егістік алаңдарында картопты зерттеу әдістемесіне сәйкес жүргізілді [14, 170 б.]. Фенологиялық фазаның басталуы ретінде әр сорт бойынша зерттелген өсімдіктердің 10 %-ы сол кезеңге жеткен уақыт алынды, ал фазаның толық аяқталуы ретінде – зерттелген өсімдіктердің 75 %-ы сол кезеңді өткен уақыт есептелді. Өсімдіктердің биіктігі ұзындығы 180 см болатын тасымалданатын өлшеуіш рельс арқылы анықталды. Зерттеу нәтижелерінің сенімділігі деректерді математикалық өңдеу арқылы, Statistica статистикалық бағдарламасының көмегімен қамтамасыз етілді.



1 сурет – Картоп сорттарын сұрыптау

Зерттеу жұмысы Абай облысы, Семей қаласындағы «Шәкәрім университеті» КеАҚ-ның «Агробιο-станция» тәжірибелік алқабында жүргізілді. Бұл аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктері құрғақшылықпен, температураның ауытқушылығымен және ылғалдың тапшылығымен сипатталады.

- Орташа тәуліктік температура (мамыр–маусым айларында): $+18...+26^{\circ}\text{C}$
- Жауын-шашын мөлшері: өте төмен, орта есеппен айына 15–25 мм аралығында
- Топырақ типі: жеңіл саздақ
- Органикалық зат мөлшері: шамамен 1,5%
- Топырақтың қышқылдығы (pH): бейтарап деңгейде (6.8–7.2), бұл өсімдіктің тамыр жүйесінің дамуына қолайлы орта қалыптастырады.

Зерттеу жұмысы 2025 жылдың 5 мамырында басталды. Зерттеуге арналған учасок ең алдымен культивация жұмыстары жүргізіліп (Сурет 3), егіс алқабы дайындалып Қытай елінен келген Jibroch (Сурет 2) картоп отырғызғышы мен отырғызылды. Отырғызу тереңдігі: 8–10 см, қатар аралығы: 70 см, өсімдік аралығы: 25 см.



2 сурет – Jibroch картоп отырғызғыш



3 сурет – Егіс алқабы

Зерттеу барысында егістік бақылаулар, зертханалық және жиналған өнімге құрылымдық талдаулар жүргізілді. Бақылаулар мен талдаулар жалпыға ортақ әдістемелерге сай орындалды.

Климаты тым континентальды, тәуліктік және жылдық температура амплитудасы жоғары. Қысы қатты, жазы ыстық. Қаңтар айындағы орташа температура -17°C , маусым айында $+23^{\circ}\text{C}$. Желдің орташа жылдық жылдамдығы 2,3 м/с, ал ауаның орташа жылдық ылғалдылығы – 66%. Зерттеу жүргізілген аумақтың топырағы ашық қызғылт, сортаң дақтары бар (кесте1). Талдау мәліметтері бойынша топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуі анықталады және егістіктердің тыңайтқыштарға қажеттілігі анықталады.

1 кесте – Топырақ үлгісіндегі элементтің мазмұны, мг / г

Элемент	Топырақ үлгісіндегі элементтің мазмұны, мг / г						
	1	2	3	4	5	6	7
K	$0,47 \pm 0,02$	$0,29 \pm 0,01$	$0,47 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,00$	$0,41 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,00$
Na	$0,54 \pm 0,03$	$0,33 \pm 0,01$	$0,25 \pm 0,01$	$0,36 \pm 0,02$	$0,23 \pm 0,01$	$0,40 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,00$
Ca	$3,57 \pm 0,3$	$2,48 \pm 0,16$	$3,35 \pm 0,18$	$2,29 \pm 0,12$	$2,29 \pm 0,12$	$3,25 \pm 0,09$	$2,82 \pm 0,00$
Mn	$0,27 \pm 0,01$	$0,39 \pm 0,00$	$0,18 \pm 0,00$	$0,18 \pm 0,00$	$0,23 \pm 0,00$	$0,20 \pm 0,00$	$0,12 \pm 0,00$
Al	$1,25 \pm 0,02$	$2,41 \pm 0,11$	$1,32 \pm 0,03$	$1,52 \pm 0,01$	$2,20 \pm 0,09$	$1,62 \pm 0,02$	$0,82 \pm 0,01$
Cr	$0,11 \pm 0,00$	$0,11 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,00$
Fe	$0,43 \pm 0,01$	$0,68 \pm 0,06$	$0,50 \pm 0,01$	$0,54 \pm 0,01$	$0,80 \pm 0,04$	$0,56 \pm 0,01$	$0,65 \pm 0,01$
Mg	$0,77 \pm 0,01$	$1,64 \pm 0,06$	$0,72 \pm 0,01$	$0,79 \pm 0,02$	$1,13 \pm 0,05$	$0,84 \pm 0,01$	$0,43 \pm 0,00$
P	$0,87 \pm 0,04$	$0,37 \pm 0,01$	$0,60 \pm 0,03$	$0,55 \pm 0,02$	$0,63 \pm 0,02$	$0,55 \pm 0,02$	$0,88 \pm 0,04$

Зерттелген топырақ үлгілерінде өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуы үшін қажетті негізгі макро- және микроэлементтердің мөлшері анықталды. Калий (K) $0,26-0,47$ мг/г аралығында өзгеріп, су балансы мен фотосинтез процестеріне қатысады. Натрий (Na) $0,16-0,54$ мг/г деңгейінде анықталып, өсімдіктердің осмотикалық тепе-теңдігіне әсер етеді. Кальций (Ca, $2,29-3,57$ мг/г) клеткалық қабықшалардың

беріктігін және ферменттік белсенділікті қамтамасыз етеді, ал магний (Mg, 0,43–1,64 мг/г) хлорофилл құрамында орталық рөл атқарады. Фосфор (P, 0,37–0,88 мг/г) энергия алмасу процестеріне және тамыр жүйесінің дамуына қатысады. Микроэлементтер – марганец (Mn, 0,12–0,39 мг/г), темір (Fe, 0,43–0,80 мг/г) және хром (Cr, 0,10–0,11 мг/г) фотосинтез, ферменттік реакциялар және зат алмасу процестерін қамтамасыз етеді. Алюминий (Al, 0,82–2,41 мг/г) оның жоғары концентрацияда токсикалық әсер ету мүмкіндігі тұрғысынан есепке алынды. Алынған нәтижелер зерттелген топырақтардың қоректік заттармен қамтамасыз етілу деңгейін көрсетіп, картоп пен басқа да ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігін оңтайландыру үшін тыңайтқыштарды енгізу шараларын негіздеуге мүмкіндік береді.

Нәтижелер және талқылау. Зерттеу жұмысы барысында Абай облысының құрғақ, қуаң климаттық жағдайында картоптың төрт түрлі сортының (XS1, XS4, XS5 – Қытай селекциясы, және Гала сорты) өнгіштік деңгейі салыстырмалы түрде бағаланды. Өнгіштікке әсер ететін негізгі факторлар ретінде топырақтың ылғалдылығы, ауа температурасы, тұқым сапасы және агротехникалық шаралардың орындалуы ескерілді (2 кесте).

2 кесте – Өнгіштік көрсеткіштері (орташа пайыздық мәнде)

Сорт атауы	Өнгіштік (%)	Өнудің басталуы (күн)	Толық өнудің аяқталуы (күн)
XS1	82%	9-шы күн	15-ші күн
XS4	88%	7-ші күн	13-ші күн
XS5	89%	6-шы күн	12-ші күн
Гала	91%	10-шы күн	16-шы күн
EMA _{0,5}		0,23	

Зерттеу барысында XS5 сорты зерттелген қытайлық сорттар арасында ең жоғары өнгіштік көрсеткішіне – 89%-ға ие болды. Бұл сорттың құрғақ климатқа төзімділігі жоғары екені және тұқым сапасының жақсы екені байқалды. Сонымен қатар, ол ең ерте өну мерзімімен ерекшеленді (6-шы күні). XS4 сорты да жоғары өнгіштік көрсетті (88%) және өскіндердің пайда болу мерзімі қысқа болды (сурет 4, 5), бұл оның топырақ және климаттық жағдайларға жақсы бейімделетінін көрсетеді. XS1 сорты екі қытайлық сортқа (XS4, XS5) қарағанда төмен өнгіштік көрсетті (82%), алайда Гала сортының көрсеткіші жоғары болды (91%). Оның өсуі баяу басталғанымен, толық өнгіштікке орташа мерзімде жетті. Нәтижесінде «Гала» сорты ең жоғары өнгіштік деңгейін көрсетті – 91%. Алайда, «Гала» сортында аталмыш өңірдің құрғақ климатына бейімделуге белгілі бір шектеулер бар екені байқалды, ал өну процесінің басталуы мен аяқталуы кейінірек тіркелді.



4 сурет – XS1 картоп сорты



5 сурет – гала картоп сорты

Бұл салыстыру әр сорттың агробиологиялық ерекшеліктерін, вегетациялық дамуын және климаттық жағдайларға бейімделуін салыстыруға мүмкіндік береді.

Көктеу уақыты бойынша: Ең ерте көктеген сорт – XS1 (7 күн), ол вегетацияның бастапқы кезеңінде жылдам дамуымен ерекшеленеді. Ең кеш көктеген – Гала сорты (10 күн), бұл оның өсуінің баяу басталатынын көрсетеді. XS4 пен XS5 аралық мәндерге ие (8–9 күн), олар орташа мерзімде көктейді (кесте 3).

3 кесте – Фенологиялық талдау кестесі

№	Сорт атауы	Көктеу уақыты (күн)	Бүршік шығару (күн)	Гүлдеу кезеңі (күн)	Толық пісу (күн)	Вегетациялық кезең (күн)
1	XS1	7	20	27	75	68
2	XS4	8	23	29	80	72
3	XS5	9	24	32	90	78
4	Гала	10	25	30	85	75

Бүршік шығару және гүлдеу кезеңі: XS1 сорты бүршік шығаруды (20 күн) және гүлдеуді (27 күн) басқаларға қарағанда ерте бастайды. Гала, XS4, XS5 сорттары бүршіктену мен гүлдеуді шамамен 23–32 күн аралығында бастайды. XS5 сортының гүлдеу кезеңі – ең кеш (32 күн), бұл оның кеш пісетін сорт екенін көрсетеді.

Толық пісу мерзімі: Ең ерте пісетін сорт – XS1 (75 күн), бұл оны қысқа вегетация кезеңінде өнім алуға тиімді етеді. XS5 сортының пісу уақыты ұзақ (90 күн), бұл оның кеш пісетінін және ұзақ күтімді қажет ететінін білдіреді. XS1 пен XS4 – орташа мерзімді сорттар.

Вегетациялық кезең ұзақтығы: Ең қысқа – XS1 (68 күн), бұл сорт ерте өнім алуға тиімді. Ең ұзақ – XS5 (78 күн), бұл ұзақ өсетін, бірақ құрғақшылыққа жақсы бейімделген сорт. XS4 – 72 күн, Гала – 75 күн.

Өсу қарқындылығы мен төзімділігі: XS4 пен Гала – жоғары өсу қарқындылығына ие, яғни тез biomass қалыптастырады. XS5 – құрғақшылыққа ең төзімді, сондықтан Абай облысының шөлейт жағдайларында өнімділігі тұрақты болуы мүмкін. XS1 – өсу қарқыны мен бейімделуі орташа, ал ылғал тапшылығына сезімтал. Сонымен қорыта келе, Гала сорты – ерте пісетін, тез көктейтін, бірақ құрғақшылыққа төзімділігі орташа. XS4 – жоғары өнімділікке бейім, орташа мерзімде пісетін, құрғақшылыққа төзімділігі жақсы сорт. XS5 – кеш пісетін, бірақ құрғақ климатқа ең жақсы бейімделген сорт. XS1 – өсуі жоғары, орташа мерзімде пісетін, бірақ құрғақшылыққа сезімтал. Бұл салыстырмалы талдау селекциялық жұмыс, агротехникалық жоспарлау немесе сорт таңдауда негіз бола алады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері Абай облысының құрғақ климаттық және топырақ жағдайларында картоп сорттарының өнгіштік көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Салыстырмалы талдау нәтижесінде келесі қорытындылар жасалды: XS1 сорты – өнгіштік 82% құрады, ерте өнуімен және алғашқы өскіндердің қарқынды өсуімен ерекшеленіп, зерттелген аймақтың табиғи жағдайларына жақсы бейімделетінін дәлелдеді. XS5 сорты – Қытайдан әкелінген сорттардың ішінде жоғары бейімделу қабілетін көрсетті (өнгіштігі 89%), бұл оның жергілікті агроклиматтық жағдайларда қолданылуына мүмкіндік береді. XS4 сортының өнгіштігі 88% болды. Осылайша, XS1 сорты басқа Қытайдан әкелінген сорттармен салыстырғанда салыстырмалы түрде төмен өнгіштік көрсеткені, оның құрғақ және ыстық жағдайларға бейімделу деңгейі шектеулі екенін көрсетеді. Зерттеу барысында топырақтың құрғақтығы мен ылғал тапшылығы тұқымдық түйнектердің өнуіне және өсімдіктердің бастапқы даму кезеңдеріне тікелей әсер ететіні анықталды. Сондықтан сорт таңдауда аймақтық экологиялық ерекшеліктерді ескеру аса маңызды болып табылады. Осы зерттеудің нәтижелері Абай облысында және оған ұқсас агроклиматтық аймақтарда «Гала» және XS4 сорттарын өсіруді ұсынуға негіз береді. Сонымен қатар, тұқымдарды отырғызар алдында алдын ала фунгицидтік және инсектицидтік өңдеу (мысалы, Табу препаратымен) және агротехникалық шараларды дұрыс жүргізу сорттардың толық потенциалын ашуға мүмкіндік береді.

Қаржыландыру бойынша ақпарат. Зерттеу жұмыстары «Шәкәрім университеті» КеАҚ-ның ішкі гранттарды қаржыландыру аясында «Абай облысында жаңа картоп сұрыптарының бейімделу қасиеттерін зерттеу және агротехнологиясын дамыту» жобасы негізінде орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations** [Электронный ресурс]: URL: <http://faostat3fao.org/download/Q/QC/E> (дата обращения: 07.12.2025).
2. **Шпаар Д. Защита растений в устойчивых системах землепользования** [Текст]: учеб. для вузов / Д. Шпаар. – Т.: 2003. – 391 с.
3. **Картофель. Под общ. ред. Д. Шпаара Урожай и качество картофеля** [Текст] / С.Н. Карманов., В.П. Кирюхин, В.А. Коршунов // Сельское хозяйство. – 1988. – С.167.
4. **Об утверждении Государственного реестра селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан** [Текст]: зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 28 августа 2009 года № 5759.
5. **Шарипова Д.С. Влияние различных видов севооборота на пораженность вредными организмами и продуктивность картофеля на юго-востоке Казахстана** [Текст] / Д.С. Шарипова, Т.Е. Айтбаев // Вестник «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты» – Алматы: 2017. – С. 373–379.
6. **Бакунов А.Л. Характеристика сортов картофеля по урожайности и адаптивной способности в условиях засухи** [Текст] / А.Л. Бакунов, Н.Н. Дмитриева, А.В. Милехин, С.Л. Рубцов // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 16. – №5 (3). – 2014. – С. 1109–1111.

7. Шарипова Д.С., Айтбаев Т.Е., Тажибаев Т.С. Влияние минеральных удобрений на качество и сохраняемость картофеля [Текст] / Сб. тр. Межд. научно-практ. конф.: Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК, посв. 85-летию Казахского национального аграрного университета. – Алматы, 2015. – Том II. – 2015. – С.192–196.
8. Токбергенова Ж.А., ЛимХак-Тай, Бабаев С.А., Айтбаев Т.Е., Амренов Б.Р. Результаты экологического испытания сортов картофеля южнокорейской селекции в условиях юго-востока Казахстана / ж. «Ізденістер, нәтижелер – Исследования и результаты». – Алматы, 2010. – № 3. – С.247-251.
9. Стандарт ЕЭКООН S-1, касающийся сбыта и контроля товарного качества семенного картофеля. Издание 2016. – Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк Женева, 2016. – 44 с.
10. Анисимов Б.В., Усков А.И., Варицев Ю.А., Белов Л.Г., Варицева Г.П., Галаева А.Н. Методические указания по проведению послеуборочного контроля семенного картофеля при его сертификации с использованием метода иммуноферментного анализа. – Москва, 2004. – 26 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). – Выпуск 4. – М.: «Колос», 1975. – 183 с.
12. Меделбек М., Ансабаева А., Shan W., Куанышбаев С. Совершенствование технологии возделывания картофеля в условиях северного региона Казахстана // 3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – 2025. – № 1. – С. 161-167.

REFERENCES:

1. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (accessed 07 December 2025).
2. Shpaar D. Zashhita rastenij v ustojchivy'h sistemah zemlepolzovaniya [Plant protection in sustainable land use systems]. 2003, Torzhok, 391 p. (In Russian)
3. Karmanov S.N., Kiryuhin V.P., Korshunov V.A. Kartofel'. Urozhaj i kachestvo kartofelya [Potato yield and quality]. Sel'skoe hoz'yajstvo, 1988, 167 p. (In Russian)
4. Ob utverzhdenii Gosudarstvennogo reestra selekcionny'h dostizhenij, rekomenduemy'h k ispol'zovaniyu v Respublike Kazahstan [On approval of the state register of breeding achievements recommended for use in the Republic of Kazakhstan and the list of promising varieties of agricultural plants]. Registered in the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan dated August 28, 2009, no. 5759. (In Russian)
5. Sharipova D.S., Ajtbaev T.E. Vliyanie razlichny'h vidov sevooborota na porazhennost' vredny'mi organizmami i produktivnost' kartofelya na yugo-vostoke Kazahstana [Impact of different types of crop rotation on pest infestation and potato productivity in the South-Eastern Kazakhstan]. Vestnik «Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty», Almaty, 2017, pp. 373-379. (In Russian)
6. Bakunov A.L., Dmitrieva N.N., Milichin A.V., Rubcov A.S. Harakteristika sortov kartofelya po urozhajnosti i adaptivnoj sposobnosti v usloviyah zasuhi [Characteristics of potato varieties by yield and adaptive capacity in drought conditions]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN, 2014, vol., 16, no. 5 (3), pp. 1109-1111. (In Russian)
7. Sharipova D.S., Ajtbaev T.E., Tazhibaev T.S. Vliyanie mineral'ny'h udobrenij na kachestvo i sohranyaemost' kartofelya [The influence of mineral fertilizers on the quality and storage qualities of potato]. Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: Novaya strategiya nauchno-obrazovatel'ny'h prioritetov v kontekste razvitiya APK, posvyashhyonnoj 85-letiyu Kazahskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta, Almaty, 2015, vol. II, pp. 192-196. (In Russian)
8. Tokbergenova Zh.A., Lim Hak-Taj, Babaev S.A., Ajtbaev T.E., Amrenov B.R. Rezul'taty e'kologicheskogo ispy'taniya sortov kartofelya yuzhnokorejskoj selekcii v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana [Results of ecological testing of potato varieties of the South Korean selection in the conditions of the South-Eastern Kazakhstan]. Vestnik «Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty», Almaty, 2010, no.3, pp. 247-251. (In Russian)
9. Standart EE'K OON S-1, kasayushhiysya sby'ta i kontrolya tovarnogo kachestva semennogo kartofelya [UNECE Standard S-1 concerning the marketing and commercial quality control of seed potatoes]. Ed. 2016, United Nations, New York and Geneva, 2016, 44 p. (In Russian)
10. Anisimov B.V., Uсков A.I., Varicev Yu.A. et al. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu posleuborochnogo kontrolya semennogo kartofelya pri ego sertifikacii s ispol'zovaniem metoda immunofermentnogo analiza [Guidelines for conducting post-harvest control of seed potatoes during its certification using ELISA method]. Moscow, 2004, 26 p. (In Russian)
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvenny'h kul'tur (kartofel', ovoshhny'e i bahchevy'e kul'tury) [Methodology of state variety testing of agricultural crops (potatoes, green crops and cucurbits crops)]. Issue 4, Moscow, Kolos, 1975, 183 p. (In Russian)
12. Medelbek M., Ansabayeva A., Shan W., Kuanyshbayev S. Sovershenstvovanie tehnologii vozdel'yvaniya kartofelya v usloviyah severnogo regiona Kazahstana [Improvement of potato cultivation technology under the conditions of the northern region of Kazakhstan]. 3i: Intellect, Idea, Innovation, 2025, no. 1, pp. 161–167. (In Russian).

Авторлар туралы мәліметтер:

Камзина Гулим Оразбаевна – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш, 20А тел.: 87762010111, e-mail: erlan_gulim@mail.ru.*

Закиева Арайлы Аленхановна – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш, 20А, тел.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.

Ансабаева Асия Симбаевна – PhD докторы, агрономия кафедрасының қауымдастырылған профессоры «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Байтұрсынов көш. 47, тел.: 87774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.

Уалиева Альбина Бауржанқызы – ауыл шаруашылығы кафедрасының оқытушысы, магистр, «Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 070000, Семей қ., Глинки көш. 20А, тел.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.

Камзина Гулим Оразбаевна – доктор философии (PhD), преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87762010111, email: erlan_gulim@mail.ru.*

Закиева Арайлы Аленхановна – доктор философии (PhD), исполняющая обязанности доцента кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.

Ансабаева Асия Симбаевна – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, улица А. Байтұрсынова 47, тел.: 87774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.

Уалиева Альбина Бауржанқызы – магистр, преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима», Республика Казахстан, 070000, г. Семей, ул. Глинки, 20А, тел.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.

Kamzina Gulim Orazbaevna – PhD, Lecturer of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87762010111, e-mail: erlan_gulim@mail.ru.*

Zakiyeva Araily Alenkanovna – PhD, acting Associate Professor of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87776722025, e-mail: araisyly@mail.ru.

Ansabayeva Assiya Simbayevna – PhD, Associate Professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 A. Baitursynov Str., tel.: 87774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.

Ualiyeva Albina Baurzhankyzy – Master of Agricultural Sciences, Lecturer of the Department of agriculture, Shakarim University NJSC, Republic of Kazakhstan, 070000, Semey, 20A Glinka Str., tel.: 87011066372, e-mail: aker@inbox.ru.

IRSTI 68.29.01

UDC 633.11 «324»:631.5

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611122>

**MODERN METHODS OF WEED CONTROL AND THE ROLE
OF COVER CROPS IN THEIR SUPPRESSION: TECHNICAL OVERVIEW
OF SEEDERS FOR SOWING COVER CROPS**

Kravchenko R.I. – PhD, Head of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

Amantayev M.A. – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Astankulov K.D. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers NRU, Tashkent, Republic of Uzbekistan.

Akhat D. Ye. – Doctoral student, “8D08701 Agricultural machinery and technology” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

In modern agricultural systems, the problem of reducing dependence on chemical plant protection products and searching for alternative methods of weed control has become particularly relevant. One of the most promising approaches is the use of cover crops in combination with minimal or zero tillage.

This article examines the role of cover crops as an effective element of integrated weed management systems. Special attention is given to the agronomic aspects of their application, including sowing dates, species selection, and their influence on the phytosanitary condition of crops. It is shown that cover crops contribute to weed suppression, improvement of soil structure, and conservation of soil moisture. A technical analysis of modern seeders designed for sowing cover crops is carried out, taking into account their design features and operational characteristics. The main types of seeders are considered, including disc, coulter, and combined designs. Innovative technical solutions aimed at increasing seeding accuracy and ensuring uniform seed distribution under various soil and climatic conditions are highlighted separately.

Factors influencing the choice of seeders—such as productivity, adaptability to agronomic requirements, and the possibility of integration into modern technological processes—are analyzed. Domestic and international experience in implementing cover crops within integrated farming systems is summarized. It is concluded that this approach has significant potential to enhance the sustainability of agroecosystems and to reduce the use of chemical plant protection products.

Key words: cover crops, seeder, sowing, weeds, plant protection.

АРАМШӨПТЕРМЕН КҮРЕСУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БАСУДАҒЫ ЖАМЫЛҒЫ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ: ЖАМЫЛҒЫ DAҚЫЛДАРЫН ЕГУГЕ АРНАЛҒАН СЕПКІШТЕРГЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ШОЛУ

Кравченко Р.И. – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы меңгерушісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

Амантаев М.А. – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және көлік» кафедрасы қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Астанқұлов К.Д. – техника ғылымдарының докторы, профессор, «Ташкент ауыл шаруашылығын суару және механикаландыру инженерлері институты» ҰЗУ, Ташкент қ., Өзбекстан Республикасы.

Ахат Д.Е. – «8D08701 Аграрлық техника және технология» ББ докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Қазіргі заманғы егіншілік жүйелерінде өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарына тәуелділікті төмендету және арамшөптермен күресудің баламалы әдістерін іздеу мәселесі ерекше өзектілікке ие. Перспективалы бағыттардың бірі – топырақты минималды немесе нөлдік өңдеумен ұштастырылған жабындық дақылдарды пайдалану. Мақалада жабындық дақылдардың арамшөптермен күрестің интеграцияланған жүйелеріндегі тиімді элемент ретіндегі рөлі қарастырылады. Оларды қолданудың агротехникалық аспектілеріне, соның ішінде себу мерзімдеріне, дақыл түрлерін таңдауға және егістіктің фитосанитарлық жағдайына әсеріне ерекше назар аударылады.

Жабындық дақылдардың арамшөптерді басуға, топырақ құрылымын жақсартуға және топырақ ылғалының сақталуына ықпал ететіні көрсетілген. Жабындық дақылдарды себуге арналған заманауи сепкіштердің конструкциялық ерекшеліктері мен пайдалану сипаттамаларын ескере отырып, техникалық талдау жүргізілген. Дискілі, сошникті және аралас конструкциялы сепкіштерді қоса алғанда, негізгі сепкіш түрлері қарастырылған. Әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда тұқым себу дәлдігін және біркелкі таралуын арттыруға бағытталған инновациялық техникалық шешімдер жеке атап өтілген. Сепкіштерді таңдауға әсер ететін негізгі факторлар – өнімділік, агротехникалық талаптарға бейімделгіштік және заманауи технологиялық процестерге интеграциялану мүмкіндігі – талданған. Жабындық дақылдарды кешенді егіншілік жүйелеріне енгізудің отандық және шетелдік тәжірибесі қорытындыланған. Нәтижесінде, бұл тәсілдің агроценоздардың тұрақтылығын арттыруға және өсімдіктерді химиялық қорғау құралдарын қолдануды азайтуға зор әлеуеті бар деген қорытынды жасалған.

Түйінді сөздер: дақылдарды жабу, сепкіш, егу, арамшөптер, өсімдіктерді қорғау.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ И РОЛЬ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР В ИХ ПОДАВЛЕНИИ: ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР СЕЯЛОК ДЛЯ ПОСЕВА ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР

Кравченко Р.И. – доктор философии (PhD), заведующий кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

Амантаев М.А. – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Астанқұлов К.Д. – доктор технических наук, профессор, НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Ташкент, Республика Узбекистан.

Ахат Д.Е. – докторант ОП «8D08701 – Аграрная техника и технология», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В современных системах земледелия проблема снижения зависимости от химических средств защиты растений и поиска альтернативных методов борьбы с сорняками приобретает особую актуальность. Одним из перспективных направлений является использование покровных культур в сочетании с минимальной или нулевой обработкой почвы. В статье рассматривается роль покровных культур как эффективного элемента интегрированных систем борьбы с сорной растительностью. Особое внимание уделено агротехническим аспектам их применения, включая сроки посева, подбор видов и влияние на фитосанитарное состояние посевов. Показано, что покровные культуры способствуют подавлению сорняков, улучшению структуры почвы и сохранению почвенной влаги. Проведен технический анализ современных сеялок, предназначенных для посева покровных культур, с учетом их конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик. Рассмотрены основные типы сеялок, включая дисковые, сошниковые и комбинированные конструкции. Отдельно выделены инновационные технические решения, направленные на повышение точности высева и равномерности распределения семян в различных почвенно-климатических условиях. Проанализированы факторы, влияющие на выбор сеялок, такие как производительность, адаптируемость к агротехническим требованиям и возможность интеграции в современные технологические процессы. Обобщен отечественный и зарубежный опыт внедрения покровных культур в комплексные системы земледелия. Сделан вывод о потенциале данного подхода для повышения устойчивости агроценозов и снижения применения химических средств защиты растений.

Ключевые слова: покровные культуры, сеялка, посев, сорняки, защита растений.

Introduction. Grain production is one of the key sectors of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. In Northern Kazakhstan, the total area of cultivated land is more than 16.7 million hectares, of which about 10 million hectares are occupied by grain crops [1, p. 47]. However, the yield level of the main agricultural crops in the region significantly lags behind global indicators. One of the significant reasons for reduced productivity is the high contamination of cultivated areas with weeds, which leads to a reduction in grain yields by up to 30% [2, p. 1280]. An important condition is the creation of a firm seedbed, namely, pre-sowing soil preparation, with special attention given to rotary working tools [3, p. 146]. In conditions of increasing weed resistance to herbicides and increasing requirements for sustainable agriculture, the technology of weed suppression through cover crops is of particular importance [4, p.2457,5, p.81]. Due to dense vegetation, competition, and allelopathy, these crops can significantly reduce weed germination and reduce their seed bank. When choosing the time of sowing, it is necessary to take into account the moisture content of the soil, the distribution of precipitation during the growing season, the degree of contamination of the plots and the species composition of the weeds. It is also important to take into account the biological characteristics of crops and varieties, as well as the technical capabilities of the farm for sowing and harvesting.

Timely and full-fledged seedlings compete better with weeds, resist diseases, pests and adverse weather conditions more strongly. Sowing at the optimal time helps to improve the return on investment, increases the effectiveness of fertilizers, plant protection products and other production intensification technologies.

Thus, the correct choice of sowing dates is one of the most economically advantageous ways to optimize crop production [6, p. 39].

Currently, the following methods of weed control are mainly used for weed control, Figure 1.

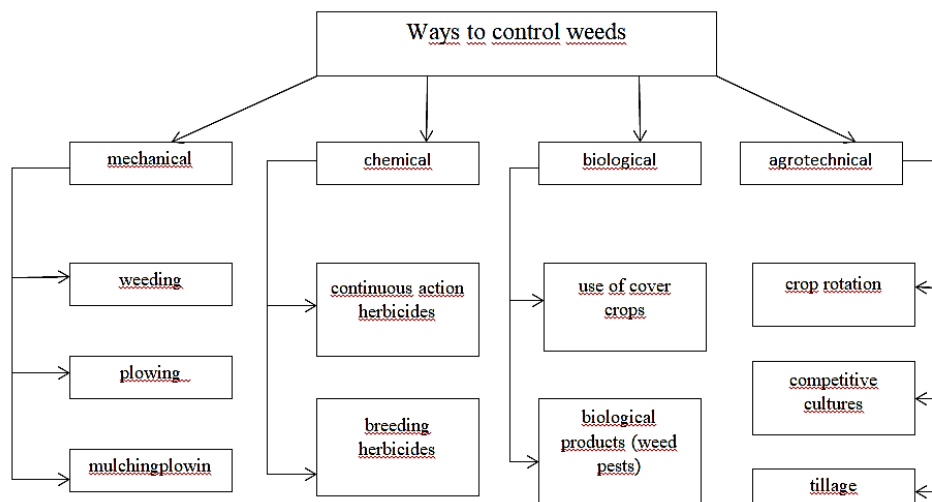


Figure 1 – Classification of weed control methods

However, most of the above methods do not always provide a stable and long-term effect. An additional negative factor is the degradation of soil fertility, due to insufficient moisture and high costs of mineral fertilizers, the effectiveness of which decreases in difficult soil and climatic conditions of the region.

Due to the aggravation of the problems of weed vegetation and soil degradation, a comprehensive agrotechnical approach is needed aimed at increasing the sustainability of crops, effectively suppressing weeds and restoring soil fertility.

In this case, one of the promising biological methods is the use of cover crops, which are sown in a surface-scattering manner in autumn after harvesting the main crop, followed by embedding seeds in the soil. This technology promotes early weed suppression due to the competitive advantage of cover plants in spring.

The analysis of scientific research confirms that the introduction of cover crops into agrotechnical systems provides a comprehensive solution to the problems of weeds and contributes to the restoration of agroecological indicators of soils. For the effective and large-scale application of this method in the conditions of Northern Kazakhstan, it is necessary to create specialized sowing machines of domestic production adapted to regional soil and climatic features. Thus, the use of seed drills for sowing cover crops, ensuring uniform seed distribution and high quality of the sowing process, is an urgent task from the point of view of increasing the agroecological effectiveness of weed control and sustainable development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. The aim of the work is to investigate the agrotechnical advantages of cover crops in the context of increasing the sustainability of crops and improving soil quality.

Purpose – to substantiate the effectiveness of using cover crops in combination with minimal and zero tillage as an element of integrated weed management systems, and to determine the technical requirements for seeders to ensure their successful implementation in modern agricultural systems.

Tasks:

1. To analyze the agronomic conditions for the use of cover crops (sowing dates, species selection) and their impact on weed suppression and the phytosanitary condition of crops.
2. To assess the effect of cover crops on the agrophysical properties of soil, including soil structure and soil moisture conservation.
3. To conduct a technical analysis of modern seeders for cover crop establishment and to identify the key factors affecting their selection and operational efficiency under various soil and climatic conditions.

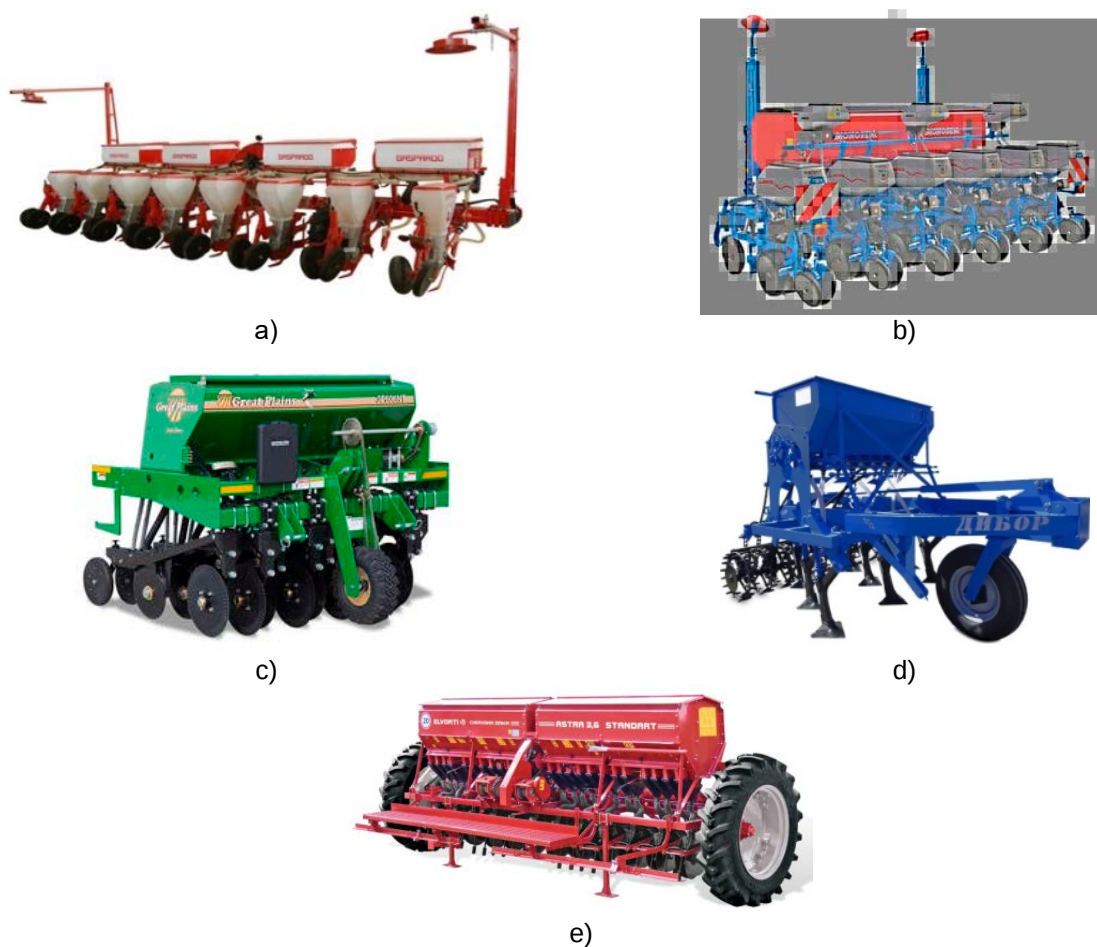
Materials and methods of research. The research was based on a comprehensive analysis of modern agrotechnical methods of weed control using cover crops and a technical review of seeders for their sowing. To assess the effectiveness of the use of cover crops, the basic agrotechnical requirements for their sowing and development were studied. In particular, the timing of sowing (autumn sowing after harvesting the main crop), seeding rates (100-250 kg/ha, depending on the type of cover crop), seed depth (0.5–3 cm for surface sowing) and soil moisture conditions for successful germination were taken into account. The cover crops most adapted to the soil and climatic conditions of Northern Kazakhstan were analyzed: white mustard, phacelia, oats, rye and vetch.

A review of modern seeders designed for sowing cover crops has been carried out [7,p.163, 8,p.8, 9,p.164], Table 1.

Table 1. – Technical characteristics of seeders for sowing cover crops

Seeder brand	Type of seeder	Seeding rate, kg/ha	Seeding depth, cm	Productivity, ha/h	Features
1	2	3	4	5	6
SP-8 (Agrotechnika LLC)	disk	100-200	0,5-3	5-8	Surface seeding, minimal soil damage Disk 100-200
Monosem NG Plus (France)	seeding system	50-150	0,5-2	4-6	High seeding accuracy, suitable for small-seeded crops
Great Plains 3P606NT (USA)	universal	100-250	1-5	6-9	Adjustable sealing depth and density, suitable for different soils
SZ-3,6A (RK)	grain	120-220	2-4	4-7	Domestic, adapted to the conditions of the region
UPC-2.1 DIBOR	variator, stubble	3 – 340	10	4-5	Domestic, for strip sowing of seeds of grain and leguminous crops in a strip with simultaneous pre-sowing cultivation, application of mineral granular fertilizers and strip rolling of the soil after sowing on stubble and non-fallow stubble backgrounds, as well as for steam cultivation

In conditions of clogged fields, it is critically important to choose the right agricultural machinery, taking into account the specifics of natural and climatic conditions. Figure 2 shows a general view of the seeders used for applying cover crops.



a) SP-8; b)-Urga; c)-Urga 3 Urga606 Urga; d)-planter SCP-2.1 Dibor; e)-SZ-3,6 a

Figure 2. – General view of seeders for applying cover crops

Cover crops due to dense vegetation; competition can significantly reduce the germination of weeds and reduce their seed bank. The effectiveness of this method is significantly determined by the quality of sowing of cover crops, including the uniformity of seed distribution, the depth of embedding, the preservation of the soil structure and the minimization of mechanical effects on the plant remains of the previous crop. In the conditions of Northern Kazakhstan, the UPC-2 seeder.1 "Dibor" is a domestic solution adapted to work on stubble with the ability to adjust the seeding rate and minimal soil destruction.

1. Seeding rate variator – allows you to quickly change the seeding rate in a wide range (3-340 kg /ha) without mechanical rearrangement of interchangeable gears, which increases the convenience and accuracy of setting the unit.

2. Strip sowing – provides sowing of seeds with a row spacing of 18-20 cm, which contributes to the formation of a uniform and dense cover that effectively suppresses weeds.

3. Disc coulters are working organs that ensure minimal destruction of the soil structure and work effectively in conditions of clogged fields and the presence of plant residues.

4. Strip rolling – special rollers installed behind the coulters ensure improved contact of seeds with the soil and optimal sealing of the sowing furrow, which promotes friendly germination.

5. Double-core – the design of the planter allows you to apply mineral granular fertilizers simultaneously with sowing, providing plants with the necessary nutrients at the initial stages of growth.

The technology of sowing cover crops with the SKP-2.1 "Dibor" seeder

Recommended crops and seeding rates:

- White mustard: 6-10 kg/ha
- Phacelia: 5-8 kg/ha
- Oilseed radish: 8-12 kg/ha
- Mixtures of oats + peas: 60 + 50 kg/ha
- Winter rye: 80-100 kg/ha

Operating modes:

- Seed embedding depth: 1.5–3.0 cm.
- The speed of the unit: 5-8 km/h.

The results of the study

In the course of research, it was found that the use of cover crops in agrotechnical systems of Northern Kazakhstan significantly reduces the contamination of cultivated areas with weeds and contributes to soil improvement.

Studies have shown that surface-scattered autumn sowing of cover crops followed by minimal seed seeding reduces weed density in spring by 25-40%. The results of the research on the introduction of cover crops are presented in Table 2.

Table 2. – Results of research on the introduction of cover crops

№	Indicator	Control (bloodless)	With cover crops	Decline, %
1	Weed density, pcs/m ²	120	72	40
2	Grain yield, c/ha	18	23	28
3	Organic matter content, %	1,5	2,1	40

Figure 3 shows an assessment of the quality of cover crops sown using the seeders described in this article.

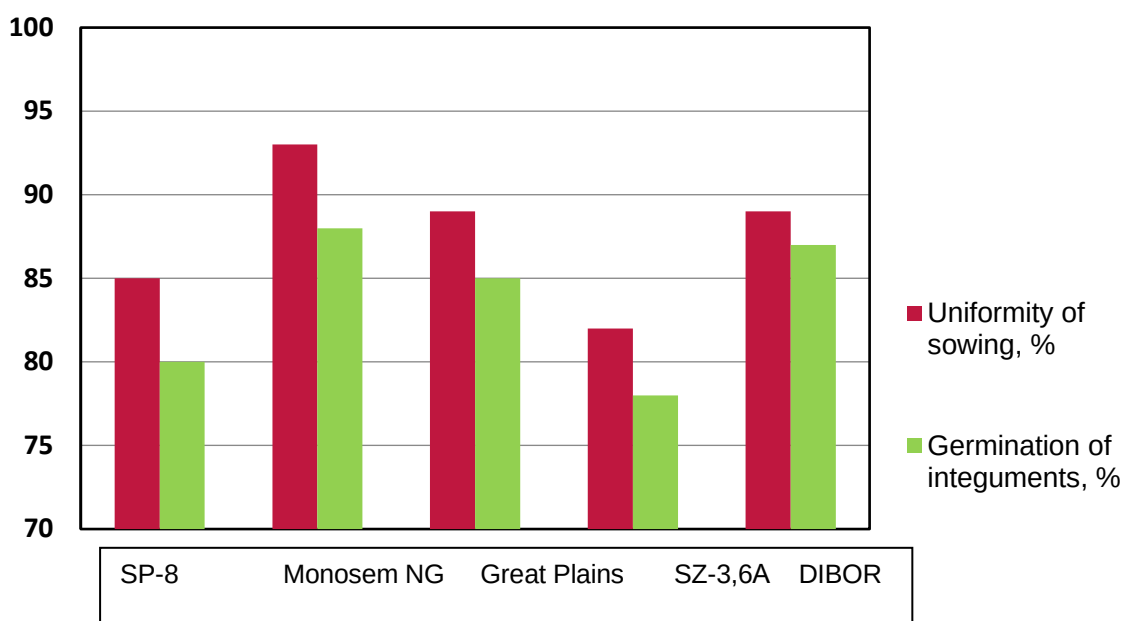


Figure 3. – Evaluation of seed drills by uniformity of seed distribution and productivity

The Monosem NG Plus seed drill (France) is characterized by the highest uniformity of sowing and germination of cover crops, due to the precise dosing of seeds. The SP-8-disc planter demonstrates maximum productivity, which is especially important when processing large areas. However, the SKP-2 seeder deserves special attention.1 "Dibor", which combines high efficiency in sowing cover crops in conditions of minimal tillage and a more affordable cost compared to foreign analogues. Due to the optimal combination of design features and the biological potential of plants, Dibor is an ecologically and economically feasible solution that helps reduce the pesticide burden, improve soil fertility and increase the sustainability of agroecosystems. Thus, taking into account the price-quality ratio, the Dibor seeder is the most rational choice for introduction into agricultural practice.

However, there are still unexplored questions about further improving the parameters of the seeder spreader for sowing cover crops.

Conclusion

The study showed that cover crops effectively reduce weed infestation and restore soil fertility in Northern Kazakhstan. The optimal crops for the region are: white mustard, phacelia, oats, rye and vetch, which compete well with weeds during autumn sowing.

Field tests of various seed drills revealed their features: disk SP-8 – high productivity and minimal soil damage; Monosem NG Plus – precision sowing of small-seeded crops; Great Plains 3P606NT – adaptability to soils and depth adjustment; domestic SZ-3.6A – reliability and cost-effectiveness.

Special attention is paid to the UPC-2 seeder.1 "Dibor". Its use in sowing cover crops made it possible to reduce the number of weeds by 35-45%, reduce the rate of herbicides by 30%, increase the uniformity of sowing (coefficient of variation $\leq 7\%$) and increase the content of organic matter in the soil by 0.2–0.3%. The Dibor design is optimal for minimal tillage and promotes environmentally friendly, economical weed control, reducing the pesticide load and increasing fertility.

Thus, the use of the Dibor seed drill together with cover crops is an effective method of sustainable increase in fertility and weed control in the conditions of Northern Kazakhstan.

REFERENCES:

1. Solovev O.Yu., Bekezhanova A.K., Ahmetov E.Zh. *Sravnitel'naya ocenka effektivnosti diversifikatsii kul'tur v Severnom Kazakhstane* [Comparative assessment of crop diversification efficiency in Northern Kazakhstan]. *Vestnik nauki KazATU imeni S. Seifullina*, 2024, no. 2, pp. 45–54. (In Russian)
2. Stybayev G., Zargar M., Serepayev N., Zharlygassov Z., Baitelenova A., Nogaev A., Mukhanov N., Elsergani M.I., Abdalbare Abdiee A. *Spring-planted cover crop impact on weed suppression, productivity, and feed quality of forage crops in Northern Kazakhstan*. *Agronomy*, 2023, vol. 13, no. 5, pp. 1278-1289.
3. Kravchenko R.I., Benukh O.A., Tabuldenov A.N., Ibraimov K.T. *Determination of the number of elliptical cutting blades of a rotary working element. 3i: Intellect, Idea, Innovation*, 2025, no. 1, pp. 143–149.
4. Blanco-Canqui H., Mikha M.M., Presley D.R. *Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils*. *Agronomy Journal*, 2015, vol. 107, no. 6, pp. 2449–2474.
5. Nichols V., Verhulst N., Cox R., Govaerts B. *Weed suppression by cover crops: A review*. *Weed Research*, 2020, vol. 60, no. 2, pp. 79–88.
6. *Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazakhstan. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu vesenne-polevy'h rabot v Severnom Kazakhstane* [Methodological recommendations for spring field works in Northern Kazakhstan]. Nur-Sultan, 2022, 156 p. (In Russian)
7. Kichler C.M., Fulton J.P., Raper R.L. *Effect of four seeding tools on the establishment of cover crops in a corn-soybean rotation*. *Applied Engineering in Agriculture*, 2011, vol. 27, no. 2, pp. 161–165.
8. Kushwaha R.L., Vaishnav A.S. *Seeders and planters for conservation agriculture: A review*. *Journal of Agricultural Engineering*, 2018, vol. 55, no. 1, pp. 1–15.
9. Siemens M.C., Darr M.J. *Precision planting equipment: A review of technology and impacts on crop performance*. *Transactions of the ASABE*, 2019, vol. 62, no. 2, pp. 159–170.

Information about the authors:

Kravchenko Ruslan Ivanovich* – PhD, Head of the Department agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Amantayev Maxat Amantayuly – PhD, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Astankulov Komil Dulliyevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers NRU, Republic of Uzbekistan, 100000, Tashkent, e-mail: k.astanakulov@tiiame.uz, <https://orcid.org/0000-0002-9585-7765>.

Akhat Diana Yerikkyzy – Doctoral student, "8D08701 Agricultural machinery and technology" educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

Кравченко Руслан Иванович* – философия докторы (PhD), «Ағарлық техника және көлік» кафедрасы меңгерушісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Амантаев Максат Амантайұлы – философия докторы (PhD), «Ағарлық техника және көлік» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Астанкулов Комил Дуллиевич – техника ғылымдарының докторы, профессор, «Ташкент ауыл шаруашылығын суару және механикаландыру инженерлері институты» ҰЗУ, Өзбекстан Республикасы, 100000, Ташкент қ., , тел.: +998971304574, k.astanakulov@tiiame.uz.

Ахат Диана Ерікқызы – «8D08701 Ағарлық техника және технология» ББ докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

Кравченко Руслан Иванович* – доктор философии (PhD), заведующий кафедрой аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел.: 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Амантаев Максат Амантайұлы – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, Абая, 28, корпус 3, тел.: 87751429921, e-mail: amantaevmaxat.kz@mail.ru.

Астанкулов Комил Дуллиевич – доктор технических наук, профессор, НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», Республика Узбекистан, 100000, Ташкент, тел.: +998971304574, k.astanakulov@tiame.uz.

Ахат Диана Ерікқызы – докторант ОП «8D08701 – Аграрная техника и технология», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, Абая, 28, корпус 3, тел.: 87058266908, e-mail: akhatdiana@gmail.com.

XFTAP 68.47.35

ӨОЖ 630*2.574.23.045

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611129>

«КӨКШЕТАУ» МҰТП РММ АРЫҚБАЛЫҚ ФИЛИАЛЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ГАЖ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН ӨСІМДІКТЕРІ ЖАМЫЛҒЫСЫН 2019-2024 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДА ЗЕРТТЕУ

Курмангожинов А.Ж.* – жаратылыстану ғылымдарының PhD докторы, қауымдастырылған профессордың м.а., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Адалқызы І. – 2 курс магистранты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Казангапова Н.Б. – PhD., география ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Жумагулова М.С. – докторант, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл зерттеу геоақпараттық жүйелер технологиялары мен қашықтан зондау әдістерін қолдана отырып, «Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи парк Арықбалық филиалының орман өсімдіктері жамылғысының 2019-2024 жылдар аралығындағы динамикасын бағалауға арналған. Зерттеу барысында Sentinel-2 және Landsat серіктерінің деректері пайдаланылып, NDVI индексінің кеңістіктік-уақыттық өзгерістері есептелді және талданды. Алынған нәтижелер 2022 жылы орман жамылғысының жағдайының едәуір нашарлағанын көрсетті (орташа NDVI мәні 0,19-ға дейін төмендеді), бұл аймақта сол кезеңде байқалған аномалды құрғақшылық жағдайларымен тікелей байланысты болуы мүмкін. Сондай-ақ, төрт орманшылықтың әрқайсысында динамиканың сипатында айырмашылықтар анықталды. Зерттеу геоақпараттық жүйелер технологияларының кең аумақты орман экожүйелерін тиімді мониторингілеудегі құнды құрал екенін растады. Алынған нәтижелер проблемалық аймақтарды нақтылауға және орман шаруашылығын жоспарлауға негіз бола алады. Практикалық ұсыныстар ретінде NDVI төмендеген учаскелерде жергілікті тексерулер жүргізу, сонымен қатар мониторингі жүйелі түрде жүргізу және алынған картографиялық материалдарды басқару шешімдерін негіздеу үшін пайдалану ұсынылады. Зерттеу алынған деректерді пайдаланып, экстремалды ауа-райы жағдайларының әсерін жеңілдету және ормандардың тұрақтылығын арттыру бойынша ұсыныстарды әзірлеуге негіз болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Түйінді сөздер: ГАЖ, орман жамылғысы, экожүйелік мониторинг, NDVI, динамика, Sentinel Hub.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС НА ПРИМЕРЕ АРЫҚБАЛЫКСКОГО ФИЛИАЛА РГУ ГНПП «КОКШЕТАУ» В ПЕРИОД С 2019 ПО 2024 ГОДЫ

Курмангожинов А.Ж.* – PhD доктор естественных наук, и.о. ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Адалқызы І. – магистрант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Казангапова Н.Б. – кандидат географических наук, PhD., ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Жумагулова М.С. – докторант, магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Данное исследование посвящено оценке динамики лесного растительного покрова Арыкбалыкского филиала государственного национального природного парка «Кокшетау» в период с 2019 по 2024 год с использованием технологий географической информационной системы и дистанционного зондирования Земли. В ходе работы, на основе данных спутников Sentinel-2 и Landsat, был рассчитан и проанализирован пространственно-временной ход индекса NDVI. Полученные результаты выявили значительное ухудшение состояния лесного покрова в 2022 году (среднее значение NDVI снизилось до 0,19), что, вероятно, напрямую связано с аномальными засушливыми условиями, наблюдавшимися в регионе в этот период. Также были обнаружены различия в характере динамики в каждом из четырех лесничеств. Исследование подтвердило эффективность ГИС-технологий как ценного инструмента для мониторинга обширных лесных экосистем. Полученные данные могут служить основой для выявления проблемных территорий и планирования лесохозяйственных мероприятий. В качестве практических рекомендаций предлагается проведение наземных проверок на участках со сниженными значениями NDVI, а также систематизация мониторинга и использование полученных картографических материалов для обоснования управленческих решений. Исследование демонстрирует, что полученные данные могут стать основой для разработки рекомендаций по смягчению последствий экстремальных погодных условий и повышению устойчивости лесов.

Ключевые слова: ГИС, лесной покров, экосистемный мониторинг, NDVI, динамика, Sentinel Hub.

GIS-BASED STUDY OF FOREST VEGETATION: A CASE STUDY OF THE ARYKBALYK BRANCH OF THE KOKSHETAU STATE NATIONAL NATURAL PARK (2019–2024)

Kurmangozhinov A.Zh.* – PhD, Doctor of Natural Sciences, acting Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Adalkyzy I. – Master student, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Kazangapova N.B. – Candidate of Geographical Sciences, PhD, Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Zhumagulova M.S. – PhD student, Master of Agricultural Sciences, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

This study aims to assess the dynamics of the forest vegetation in the Arykbalyk branch of the Kokshetau State National Natural Park from 2019 to 2024 using geographic information system (GIS) technologies and remote sensing methods.

Using Sentinel-2 and Landsat satellite imagery, the spatiotemporal patterns of the NDVI were calculated and analyzed.

The obtained results revealed a significant deterioration in the state of the forest cover in 2022 (the average NDVI value dropped to 0.19), which is likely directly related to the anomalous drought conditions observed in the region during that period. Differences in the nature of dynamics were also identified in each of the four forestries. The study confirmed the effectiveness of GIS technologies as a valuable tool for monitoring extensive forest ecosystems. The data obtained can serve as a basis for identifying problematic areas and planning forestry management activities. As practical recommendations, it is proposed to conduct ground-based inspections in areas with reduced NDVI values, as well as to systematize monitoring efforts and use the resulting cartographic materials to support management decision-making.

The study demonstrates that the obtained data can serve as a basis for developing strategies to mitigate the effects of extreme weather conditions and enhance forest resilience.

Key words: GIS, forest cover, ecosystem monitoring, NDVI, dynamics, Sentinel Hub.

Қысқашы. NDVI – өсімдіктердің нормаланған салыстырмалы индексі-фотосинтетикалық белсенді биомасса мөлшерінің қарапайым сандық көрсеткіші (әдетте вегетациялық индекс деп те аталады) [1,2]. Өсімдік жамылғысының сандық көрсеткіштерін қолданатын есептерді шешу үшін ең көп таралған және пайдаланыстағы индекстердің бірі [3]. Яғни өсімдіктердің денсаулығын көрсететін индекс. Оның көмегімен оларда қанша белсенді биомасса бар екендігі анықталады. Қазіргі уақытта бұл индекс ең ақпараттылардың бірі болып табылады [4]. Бұл қысқа уақыт ішінде орманның қандай күйде екенін бағалауға мүмкіндік береді. Оны есептеу үшін арнайы формула қолданылады. Ол бойынша сарапшылар таңдалған нүктеде екпелердің тығыздығын жоғары дәлдікпен анықтайды.

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$$

NIR – жақын инфрақызыл сәуле;

Red –көрінетін қызыл сәуле.

NDVI көмегімен қазіргі уақытта өсімдіктердің қандай күйде екенін анықтауға болады. Вегетациялық кезеңде бұл көрсеткіш артады, содан кейін біртіндеп төмендей бастайды. Осылайша көрсеткіш неғұрлым төмен болса, өсу деңгейі соғұрлым нашар болады. Сондай-ақ, NDVI карталарымен жүйелі түрде тексеру зиянкестердің немесе инфекцияның таралу ошағын уақтылы анықтауға мүмкіндік береді [5,6]. Жылдам анықтау проблемамен күресудің тиімділігін арттырады.

Зерттеудің ғылыми жаңашылдығы «Көкшетау» МҰТП Арықбалық филиалының ормандарының жағдайын бағалау үшін алғаш рет көпжылдық (2019-2024) NDVI уақыт қатарын Sentinel-2 және Landsat серіктерінің мәліметтері негізінде құру және талдау болып табылады. Бұл әдіс орман өсімдіктерінің динамикасын жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты: ГАЗ-технологияларын қолдана отырып, Арықбалық филиалының орман өсімдіктері жамылғысының жағдайы мен динамикасын 2019-2024 жылдар аралығында бағалау.

Зерттеу міндеттері:

1. Sentinel-2 және Landsat спутниктерінің 2019-2024 жылдар аралығына арналған кескіндерін өңдеу және NDVI индексін есептеу.

2. NDVI көрсеткішінің кеңістіктік-уақыттық өзгерістерін талдау және картографиялау [7,8].

3. Өр түрлі орманшылықтардағы динамиканы салыстыру және өзгерістердің ықтимал себептерін анықтау.

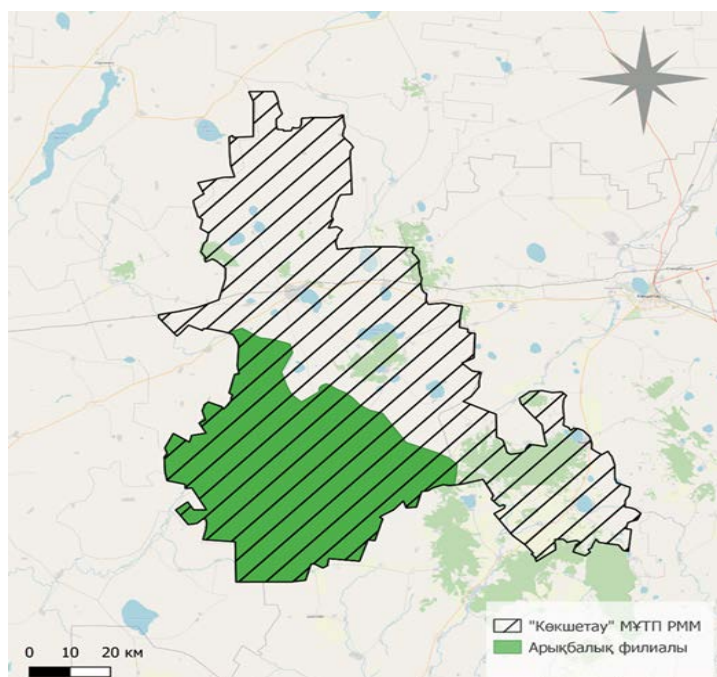
4. Орман мониторингі мен басқаруының тиімділігін арттыру үшін практикалық ұсыныстар дайындау [9,10].

Зерттеудің материалдары мен әдістері. «Көкшетау» МҰТП РММ Арықбалық филиалының мысалында ГАЗ қолдану арқылы орман өсімдіктері жамылғысын зерттеу кезінде Sentinel Hub сайты [11,12] (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>), QGIS бағдарламасы [13,14], таксациялық сипаттамалар құжаттары (кесте 1).

1 кесте – Қолданылған спутниктер тізімі

№	Спутник	Күні	Рұқсат
1	Sentinel-2 L2A	19.08.2019, 03.18.2020, 18.08.2021, 24.08.2022, 16.08.2023, 16.09.2024	10 м, 20 м
2	Landsat 8-9	19.08.2019, 03.18.2020, 18.08.2021, 24.08.2022, 16.08.2023, 16.09.2024	15 м, 30 м

Зерттеу нысаны. "Көкшетау" мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің Арықбалық филиалы Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданында орналасқан. Филиалдың жалпы ауданы 52 764 га құрайды. Филиал мекемесі аудан орталығынан (Айыртау ауылы) 50 км және облыс орталығы – Петропавл қаласынан 300 км қашықтықта орналасқан. Аумақтың ұзындығы солтүстіктен оңтүстікке қарай 70 км, Шығыстан Батысқа қарай 65 км (сурет 1).



1 сурет – Арықбалық филиалының картасы

Арықбалық филиалы төрт орманшылықтан тұрады (кесте 2).

2 кесте – Филиалдың әкімшілік-шаруашылық құрылымы

№	Орманшылық	Аумағы, га	Мекеме орналасқан жер
1	Торғай	10 163	Матвеевка ауылы
2	Қарауылтөбе	19 848	Горный ауылы
3	Лейковское	12 209	Верхний Бурлук
4	Төменгі Бұрлық	10 544	Төменгі Бұрлық
	Барлығы	52 764	

Филиал аумағында орманмен көмкерілген алаң – 38 140 га құрайды, онда қылқан жапырақты – 19 741 га, жалпақ жапырақты – 28 111 га, аралас орман – 142 га, ашық алаң-4792 га. Негізінен аумақта қылқан жапырақты ағаштар басым және қарағай-қайың-көктерек екпелерімен ұсынылған (кесте 3).

3 кесте – Негізгі ағаш-бұта түрлері

№	Қазақша атауы	Орысша атауы	Латын тілінде
1	Қотыр қайың	Береза повислая	<i>Betula pendula</i> (Roth).
2	Кәдімгі қарағай	Сосна обыкновенная	<i>Pinus silvestris</i> L.
3	Көктерек	Тополь дрожащий, осина	<i>Populus tremula</i> L.
4	Сібір балқаарағайы	Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i> (Ldb.)
5	Сібір шыршасы	Ель сибирская	<i>Picea obovata</i> (Ldb.)
6	Ұсақ жапырақты жөке ағашы	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i> L.
7	Жылтыр шегіршін	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.
8	Бұтақты қарағаш	Вяз приземистый	<i>Ulmus pumila</i> (Zl)
9	Қара қарақат	Смородина черная	<i>Ribes nigrum</i> L.
10	Қызыл қарақат	Смородина красная	<i>Ribes rubrum</i>
11	Сары қарақат	Смородина золотая	<i>Ribes aureum</i> L.
12	Қара мойыл (кәдімгі)	Черемуха обыкновенная	<i>Padus racemosa</i> Lam.
13	Кәдімгі шетен	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i> (Rupr).
14	Кәдімгі шөңкіш	Калина обыкновенная	<i>Viburnum opulus</i> L.
15	Шаған жапырақты үйеңкі	Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i> L.
16	Татар үйеңкісі	Клен татарский	<i>Acer tataricum</i> L.
17	Бальзам терек	Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera</i>
18	Кәдімгі тікенекті қарлыған	Крыжовник игольчатый	<i>Grossularia acicularis</i>
19	Қызылтал	Ива остролистная	<i>Salix acutifolia</i> (willd)
20	Ақтал	Ива белая	<i>Salix alba</i> L.
21	Кәдімгі жұпаргүл	Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i> L.
22	Дәріарша	Можжевельник казацкий	<i>Juniperus sabina</i> (L.)
23	Боз жиде	Лох узколистный	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.
24	Кәдімгі итмұрын	Роза собачья или шиповник собачий	<i>Rosa canina</i> L.
25	Кәдімгі аюбадам	Бузина кистистая, красная	<i>Sambucus racemosa</i> L.
26	Қара аюбадам	Бузина черная	<i>Sambucus nigra</i>

Зерттеу нәтижелері және талдау. NDVI жақын инфрақызыл (NIR) және қызыл шағылысу арасындағы айырмашылық ретінде есептеледі, олардың қосындысына бөлінеді (1).

$$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED) \quad (1)$$

Бұл зерттеу Sentinel және Landsat спутниктік суреттерін пайдаланатындықтан, (2,3) формуласы Sentinel (2) және Landsat (3) жолақтарының сипаттамаларына сәйкес түрлендірілуі керек.

$$NDVI = (Band 8 - Band 4) / (Band 8 + Band 4) \quad (2)$$

$$NDVI = (Band 5 - Band 4) / (Band 5 + Band 4) \quad (3)$$

NDVI уақыт қадамында байқалған тегістелген NDVI (sNDVI) білдіреді және олардың қатынасы – 1 ден 1-ге дейінгі мәндер шегінде фотосинтетикалық белсенділіктің өлшемін береді (7-кесте). NDVI төмен мәндері өсімдіктерде ылғалдың жетіспеушілігін көрсетеді, ал жоғары мәндер жасыл өсімдіктердің тығыздығын көрсетеді. Ол сондай-ақ құрғақшылықты бақылау және аштықтың ерте алдын алу үшін қолданылады.

Деректерді таңдау және алдын ала өңдеу

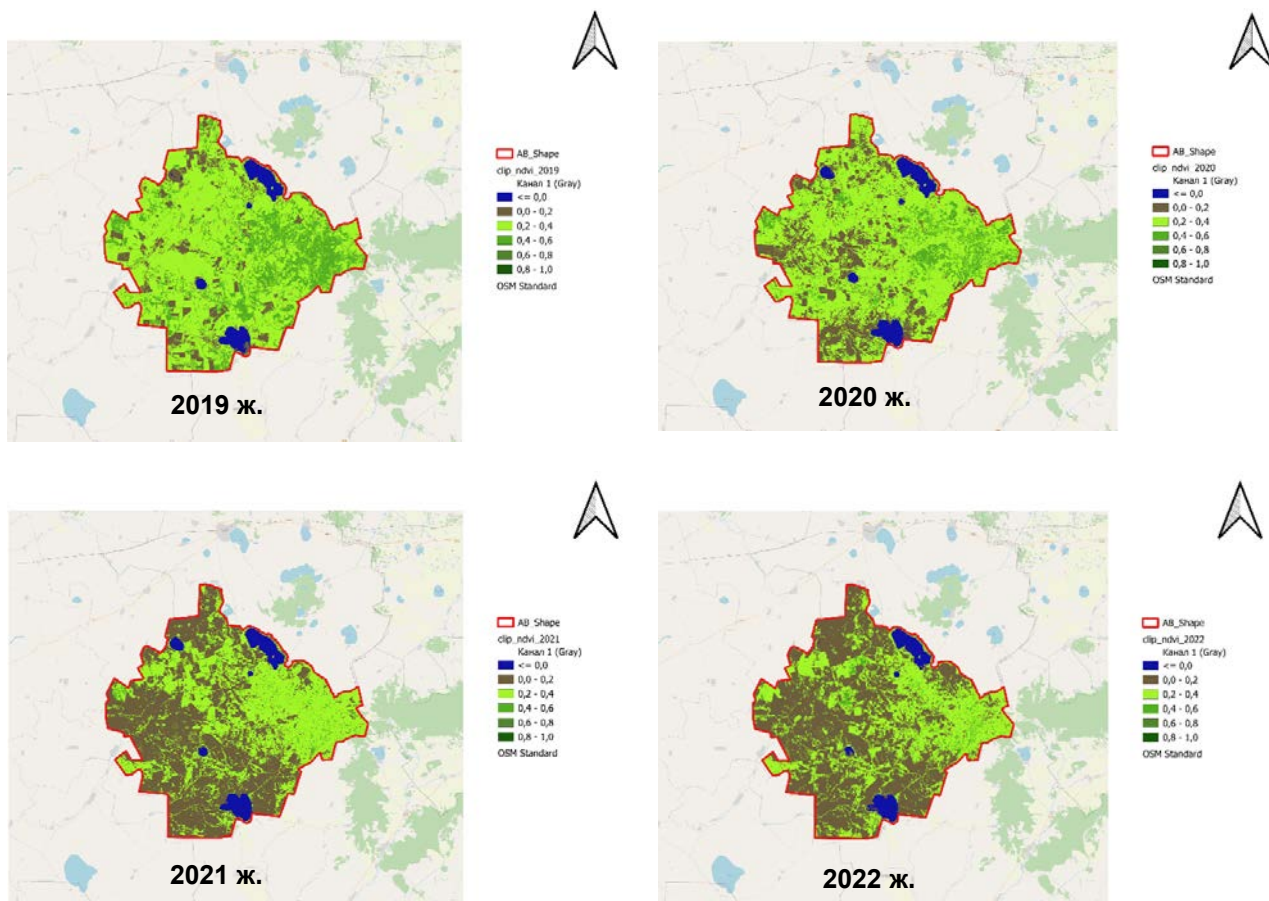
Спутниктік кескіндерді таңдау кезінде бұлттылығы төмен (<10%) және вегетациялық маусымның шыңына сәйкес келетін (тамыз-қыркүйек) кезеңдерге басымдық берілді, бұл жылдар аралығындағы салыстырмалылықты қамтамасыз етеді [15]. Өртүрлі кеңістіктік айқындылықтағы (Sentinel-2: 10 м; Landsat: 30 м) деректерді салыстыру үшін барлық кескіндер бірыңғай 15 м масштабына QGIS бағдарламасында қайта іріктеу (resampling) әдісімен келтірілді. NDVI индексінің есептеуі үшін атмосфералық түзетулер жасалған (Level 2A) өнімдер пайдаланылды. NDVI мәндерінің классификациясы (4-кесте) [1, 5] жұмыстарда ұсынылған және өңірлік ерекшеліктерге бейімделген әдістемелер негізінде жасалды.

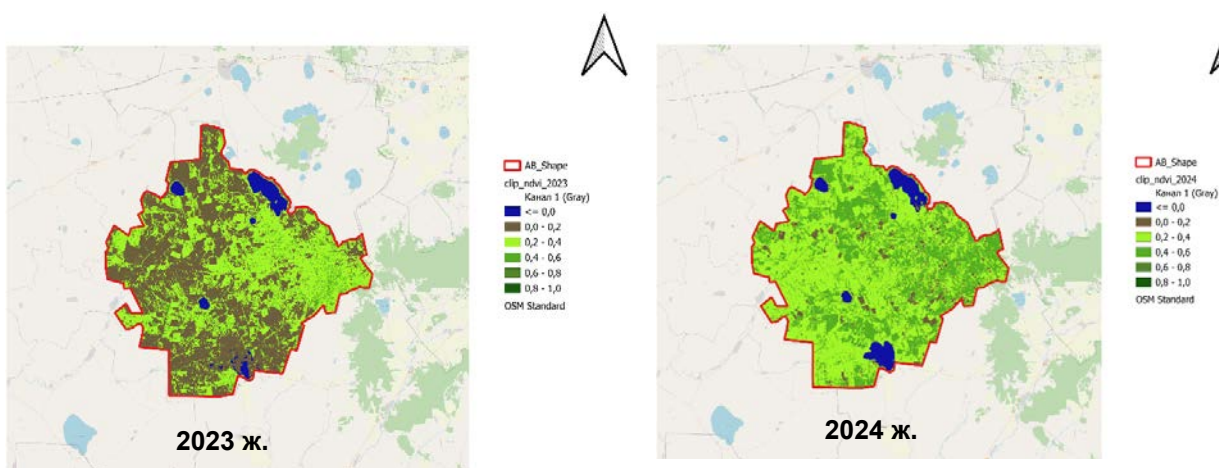
4 кесте – NDVI сыныптары

-1-0	Су
0-0.2	Топырақ
0.2-0.23	Шөп
0.23-0.36	Бір жылдық өсімдіктер
0.36-0.45	Жалпақ жапрақты орман
0.45-1	Қылқан жапырақты орман

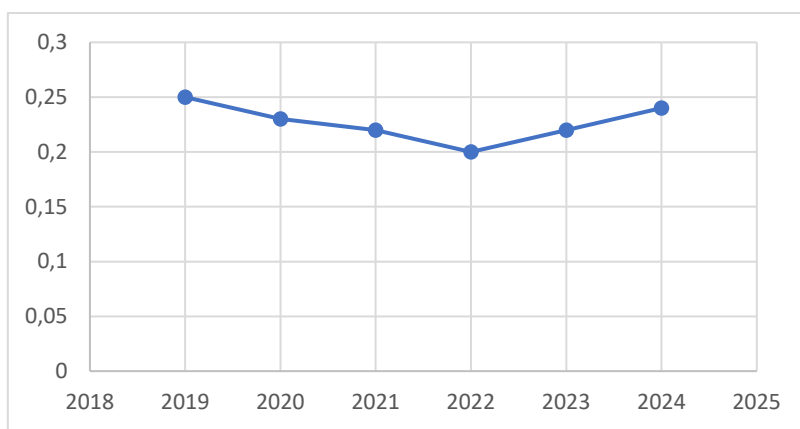
Нәтиже және талқылау. Бұл тарауда 2019-2024 жылдар аралығында «Көкшетау» МҰТП Арықбалық филиалының аумағында жүргізілген ГАЗ-талықты талдау нәтижелері келтіріліп, оларға жан-жақты түсінік беріледі. Зерттеу орман өсімдіктері жамылғысының динамикасын NDVI индексінің көмегімен бағалауға, сондай-ақ өзгерістердің себептерін анықтауға бағытталды.

Алынған деректер Арықбалық филиалының орман жамылғысы жағдайының 2022 жылы айтарлықтай нашарлағанын көрсетеді (2-сурет). Осы жылдың орташа NDVI көрсеткіші (0,19) барлық қарастырылған кезеңнің ең төмен деңгейін көрсетті, бұл 2019 немесе 2024 жылдармен салыстырғанда айқын теріс динамиканы білдіреді. Келесі жылдарда (2023, 2024) индекстің белгілі бір деңгейде қалпына келуі байқалды, бірақ ол 2019-2021 жылдардың деңгейіне толығымен жете алмады (3-сурет). Бұл өзгерістердің басты себептері ретінде аймақта 2022 жылы байқалған аномалды құрғақшылық жағдайларын атап өтуге болады. Бұл өзгерістердің басты себептері ретінде аймақта 2022 жылы байқалған аномалды құрғақшылық жағдайларын атап өтуге болады (құрғақшылықты мониторингілеуде NDVI қолданылуы [2]). Құрғақшылық өсімдіктердің сумен қамтамасыз етілуін төмендетіп, фотосинтез процесіне теріс әсер еткен, нәтижесінде вегетациялық индекс күрт төмендеген.





2 сурет – Арықбалық филиалының 2019-2024 жылдар аралығындағы NDVI өзгергіштігі



3 сурет – 2019-2024 жылдар бойынша Арықбалық филиалының NDVI орташа мәні

Өр түрлі орманшылықтарда NDVI динамикасының сипаты мен амплитудасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалды:

- Торғай, Қарауылтөбе және Төменгі Бұрлық орманшылықтарында ең төменгі көрсеткіш 2022 жылы тіркелді (5, 7, 9-суреттер), бұл жалпы аймақтық тенденцияға сәйкес келеді. Дегенмен, Төменгі Бұрлық орманшылығындағы салыстырмалы түрде тұрақты төмен көрсеткіштер орман өсімдіктерінің қалпына келуі нашарлаған бұрынғы шаруашылық әрекеттерінің салдары болуы мүмкін [16].

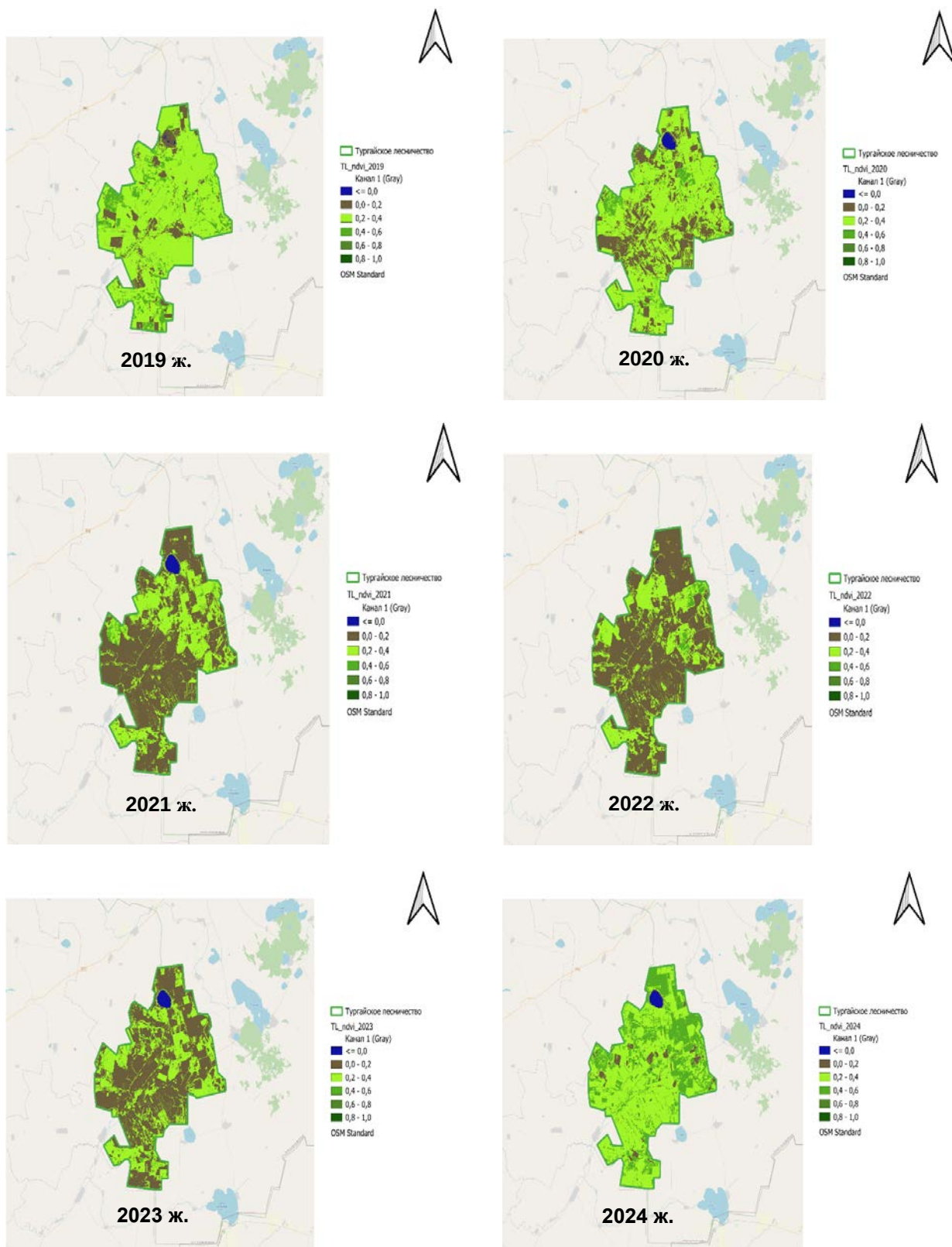


Орманшылық	Белгілері
Торғай	
Қарауылтөбе	
Лейковское	
Төменгі Булық	

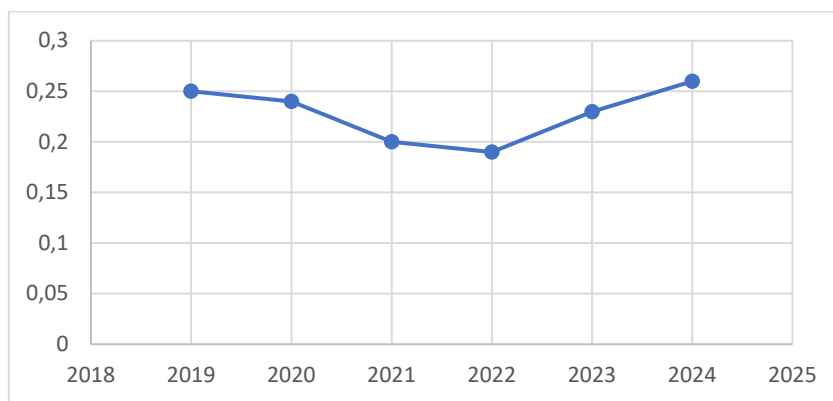
4 сурет – Арықбалық филиалының орманшылықтары

- Лейковское орманшылығында ең төменгі NDVI мәні 2023 жылы байқалды (11-сурет). Бұл айырмашылық орман құрамының (3-кесте) ерекшеліктерімен, топырақтық жағдайлармен немесе орман пайдаланудың жергілікті ерекшеліктерімен түсіндірілуі мүмкін.

NDVI мәндерінің таралуы мен кластар бойынша аумақтық өзгерістерді анықтауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, 2022 жылы жоғары NDVI (>0.45) класына жататын аумақтардың үлесі айтарлықтай азайды, ал төмен индекс (<0.23) класындағы жерлердің ауданы ұлғайды. Бұл өзгеріс карталары орман құрылымының нашарлауының нақты географиялық орналасуын көрсетеді және жергілікті тексеру іс-шараларын бағыттау үшін негіз бола алады [17,18].

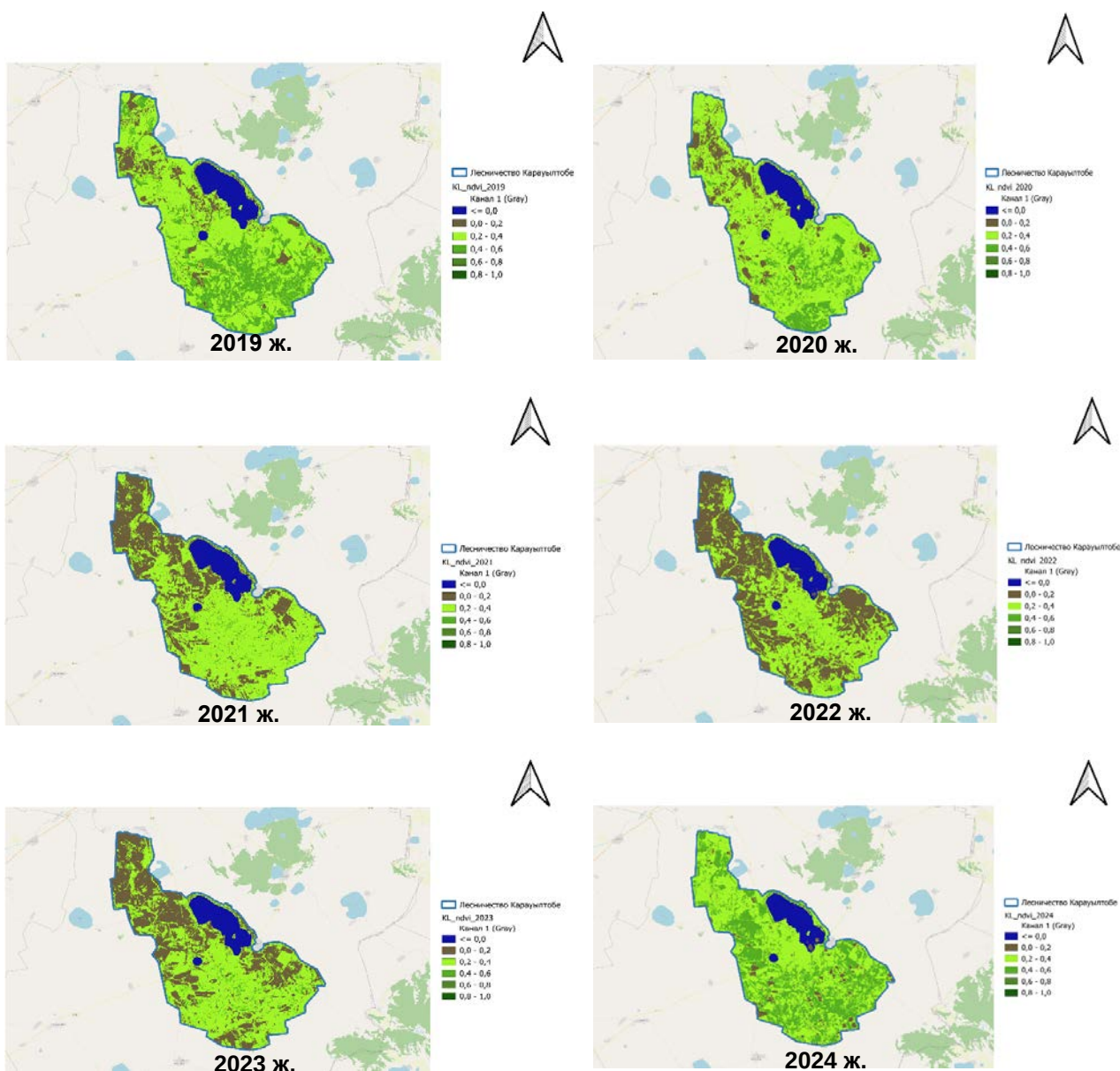


5 сурет – Торғай орманшылығының 2019-2024 жылдар аралығындағы NDVI өзгерістігі



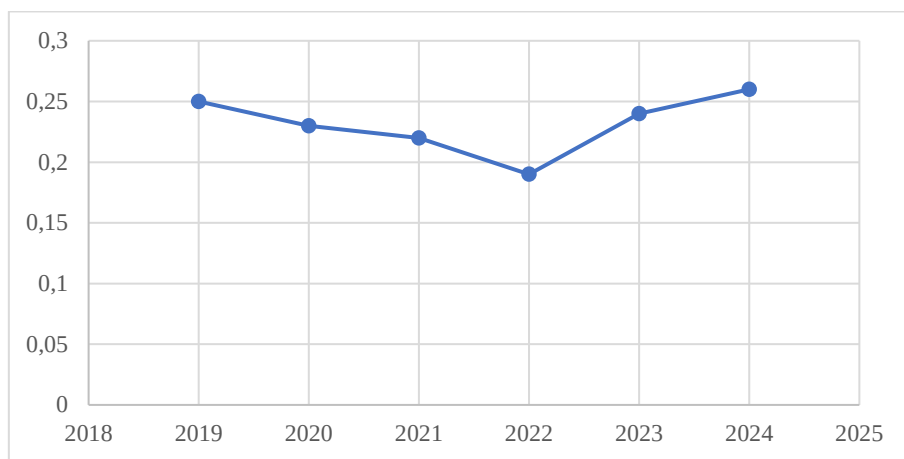
6 сурет – 2019-2024 жылдар бойынша Торғай орманшылығының NDVI орташа мәні

Қарауылтөбе орманшылығы Горный ауылында орналасқан. Алып жатқан аумағы 19 848 га (сурет 7).



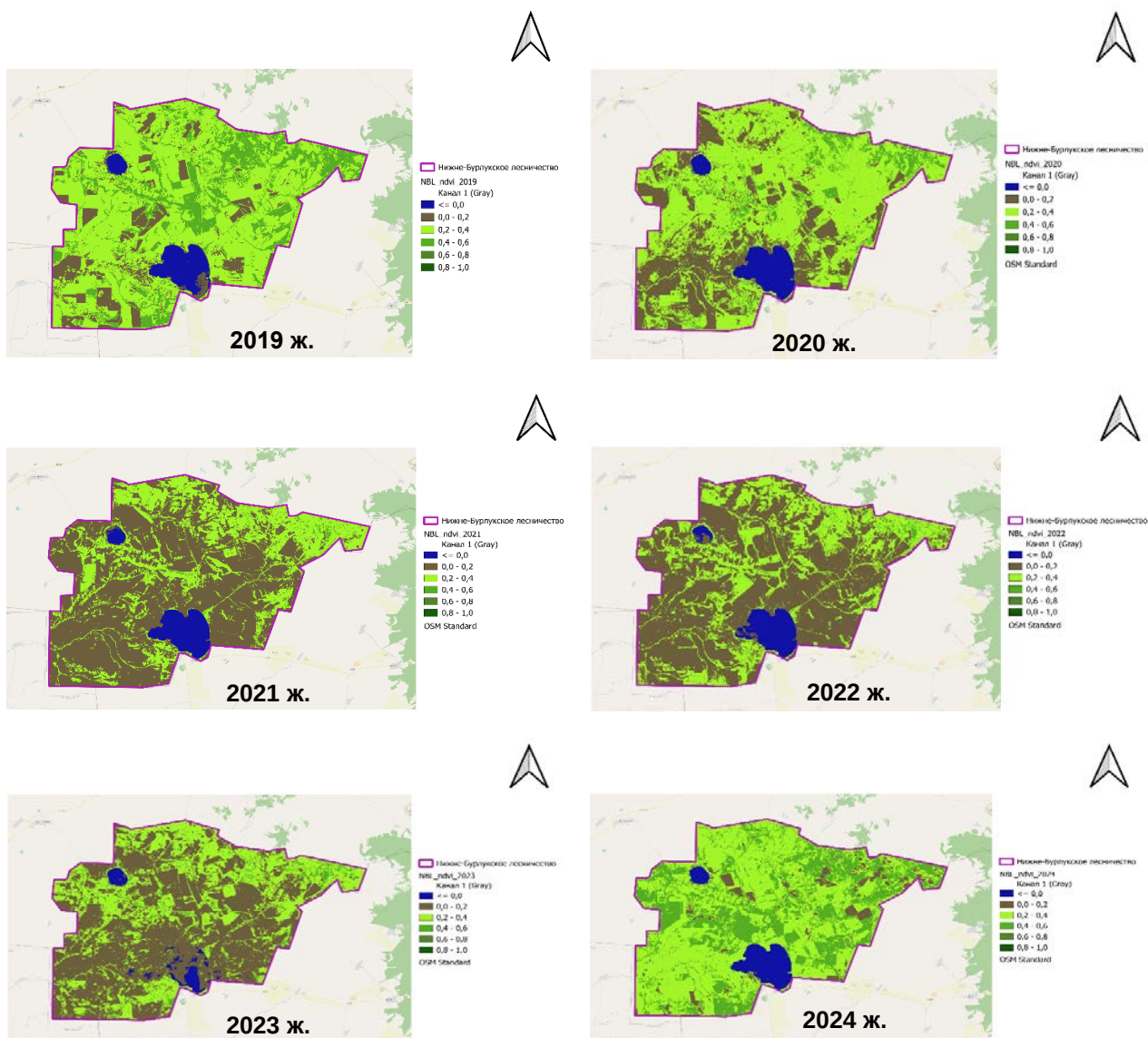
7 сурет – Қарауылтөбе орманшылығының 2019-2024 жылдар аралығындағы NDVI өзгергіштігі

Көрсетілген деректер бойынша 2022 басқа жылдармен салыстырғанда көрсеткіштері төмен екені анықталды (сурет 8).



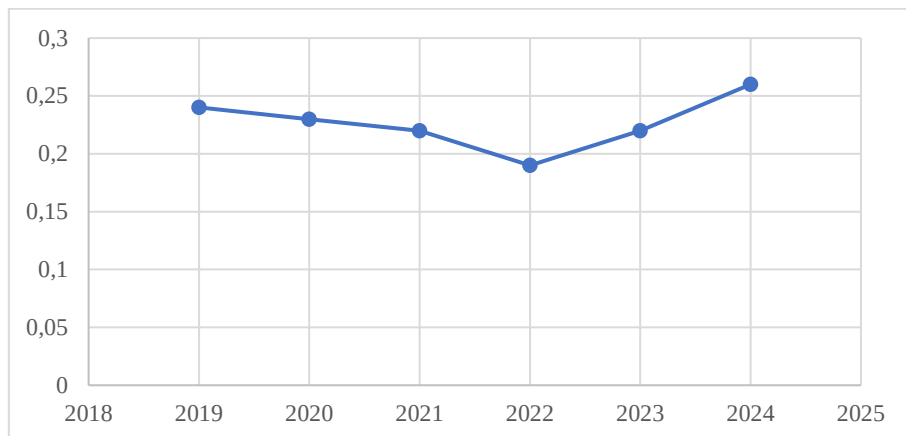
Сурет 8 – 2019-2024 жылдар бойынша Қарауылтөбе орманшылығының NDVI орташа мәні

Төменгі Бурлық орманшылығы Төменгі Бурлық ауылында орналасқан. Жалпы алып жатқан аумағы 10 544 га (сурет 9).



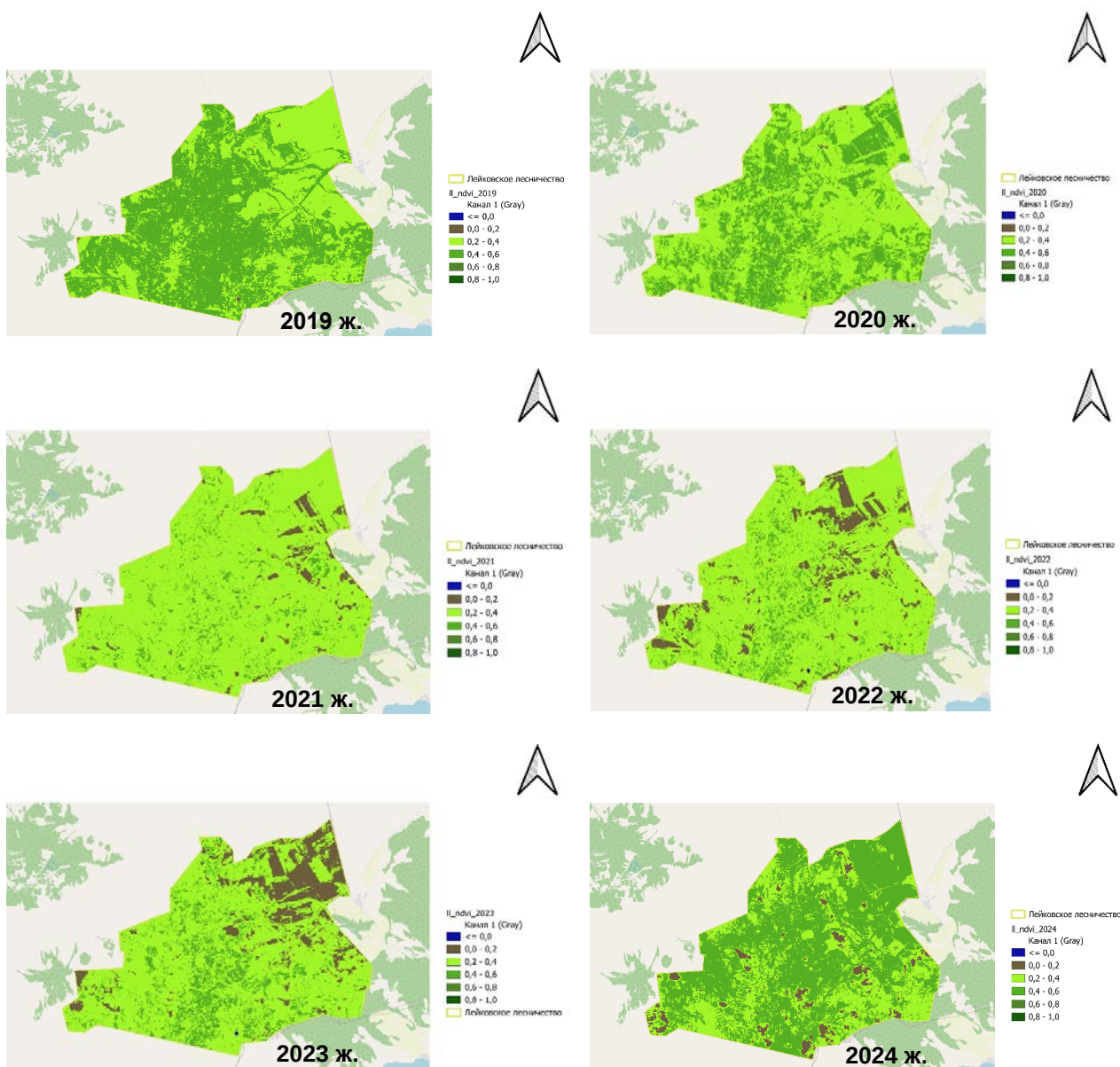
9 сурет – Төменгі Бурлық орманшылығының 2019-2024 жылдар аралығындағы NDVI өзгеріштігі

Көрсетілген деректер бойынша ең төменгі көрсеткішті 2022 жылы болғаны байқалды (сурет 10).



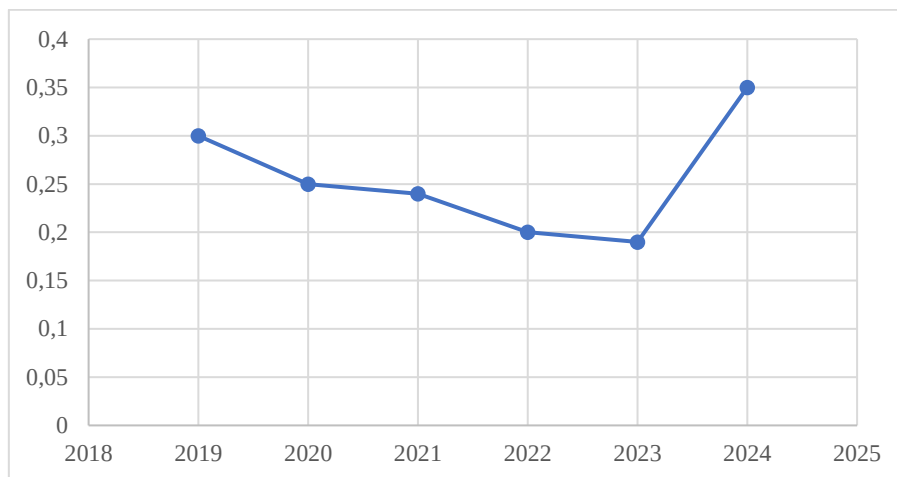
10 сурет – 2019-2024 жылдар бойынша Төменгі Бурлық орманшылығының NDVI орташа мәні

Лейковское орманшылығы Верхний Бурлук ауылында орналасқан. Жалпы алып жатқан аумағы 12 209 га (сурет 11).



11 сурет – Лейковское орманшылығының 2019-2024 жылдар аралығындағы NDVI өзгеріштігі

Көрсетілген деректер бойынша ең төменгі көрсеткішті 2023 жылы болғаны байқалды (сурет 12).



12 сурет – 2019-2024 жылдар бойынша Лейковское орманшылығының NDVI орташа мәні

Зерттеу барысында пайдаланылған ГАЖ-технологиялары мен қашықтан зондтау деректері кең аумақтарда орман жамылғысының жағдайын тез және тиімді бағалауға мүмкіндік берді [19,20]. Алайда, алынған нәтижелерді түсіндіру кезінде кейбір шектеулерді ескеру қажет [21,22]:

- *Метеофакторлар*: NDVI мәні бұлттылық, атмосфералық жағдайлар және жер бетінің ылғалдылығы сияқты факторлардан әсер етуі мүмкін. Кескіндерді алдын ала өңдеу кезінде осы әсерлерді азайтуға тырыстық, дегенмен оларды толығымен жою мүмкін емес.

- *Кескіндерді таңдау*: Барлық жылдар үшін бірдей фенологиялық кезеңде (тамыз-қыркүйек) және минималды бұлттылықпен суреттерді таңдауға тырыстық. Дегенмен, кейбір кезеңдердегі бұлтты жамылғының болуы деректер сапасына белгілі бір әсер еткен болуы мүмкін [23].

- *NDVI классификациясы*: Өсімдік жамылғысын бағалау үшін қолданылған NDVI кластарының бөліну шектері (4-кесте) әдебиетте кеңінен қолданылады, дегенмен оларды жергілікті жағдайларға бейімдеу болашақ зерттеулерде нәтижелердің дәлдігін одан әрі арттыруға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, ГАЖ-технологиялары мен спутниктік деректерді қолдану орман экожүйелерінің жағдайын мониторингілеудің тиімді әдісі екенін растайды. Алынған нәтижелер, әсіресе 2022 жылғы күрт төмендеу, орман шаруашылығы саласындағы шешімдердің уақытылылығы мен экожүйелердің өзгерістерге бейімделу қабілетін арттыру үшін климаттық факторларды үнемі ескерудің маңыздылығын көрсетеді.

Қорытынды. Орман жамылғысының жағдайында айқын теріс тенденция анықталды, ол әсіресе 2022 жылы күрт төмендеумен (орташа NDVI = 0,19) сипатталды. Бұл өзгеріс аймақта сол кезеңде байқалған аномалды құрғақшылық жағдайларымен тікелей байланысты болуы ықтимал және орман экожүйелерінің экстремалды климаттық факторларға жоғары сезімталдығын көрсетеді [24,25].

Орманшылықтар арасында динамиканың сипатында айырмашылықтар байқалды. Егер Торғай, Қарауылтөбе және Төменгі Бұрлық орманшылықтары жалпы аймақтық тенденцияны (2022 ж. ең төменгі көрсеткіш) қайталаса, Лейковское орманшылығында ең төменгі мән 2023 жылы тіркелді. Бұл орман құрамының, топырақ жағдайының немесе антропогендік жүктеме деңгейінің әртүрлілігінен туындауы мүмкін [26,18].

Зерттеу әдістемесінің практикалық құндылығы дәлелденді [7,9]. NDVI индексінің көмегімен кең аумақты тез және тиімді бағалау, проблемалық аймақтарды (қалпына келмеген кесулер, бос аумақтар) анықтау және олардың эволюциясын уақыт өте келе бақылау мүмкін болды [16]. Бұл дәстүрлі наземтік әдістерге қарағанда айтарлықтай ресурстарды үнемдейді [10,17].

Практикалық ұсыныстар.

Мониторинг жүйесін енгізу: Алынған NDVI динамикасы карталарын пайдаланып, филиал аумағында орман жамылғысының жағдайын жыл сайынғы оперативті мониторингілеу жүйесін ұйымдастыру [18].

Жергілікті тексерулерді бағыттау: 2021-2023 жылдар аралығында, әсіресе 2022 жылы NDVI көрсеткіші ең төмен деңгейге түскен учаскелерде нақты себептерді (күрт-құмырсқа зақымы, ауру, құрғақшылық зақымы) анықтау мақсатында детальды наземтік лесопатологиялық тексерулер жүргізу [27,10].

Басқару шешімдерін негіздеу: Анықталған проблемалық аймақтарда орман қалпына келтіру (жаңадан отырғызу, сұрыптамалық тазарту) шараларын жоспарлауда бұл деректерді пайдалану [9]. Сонымен қатар, осындай мониторинг болашақта экстремалды метеожағдайларды (құрғақшылық) болжау және олардың салдарын азайту шараларын әзірлеу үшін негіз бола алады [2].

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Табылдина, А.Т., Какимжанов, Е.Х., Уваров, В.Н., Мақаш, К.К. Основы алгоритма расчета индекса растительности NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) [Текст] / А.Т. Табылдина, Е.Х. Какимжанов, В.Н. Уваров, К.К. Мақаш // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2019. – Т. 52, № 1. – С. 68–78. DOI: 10.26577/JGEM.2019.v52.i1.010.
2. Huete A., Didan K., Miura T., Rodriguez E.P., Gao X., Ferreira L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices [Текст] / A. Huete, K. Didan, T. Miura, E.P. Rodriguez, X. Gao, L.G. Ferreira // Remote Sensing of Environment. – 2002. – Vol. 83. – P. 195–213. DOI: 10.1016/S0034-4257(02)00096-2.
3. Wang K., Franklin S.E., Guo X., Cattet M. Remote sensing of ecology, biodiversity and conservation: A review from the perspective of remote sensing specialists [Текст] / K. Wang, S.E. Franklin, X. Guo, M. Cattet // Sensors. – 2010. – Vol. 10, no. 11. – P. 9647–9667. DOI: 10.3390/s101109647.
4. Адамович Т.А., Кантор Г.Я., Ашихмина Т.Я., Савиных В.П. Анализ сезонной и многолетней динамики вегетационного индекса NDVI на территории государственного природного заповедника «Нургуш» [Текст] / Т.А. Адамович, Г.Я. Кантор, Т.Я. Ашихмина, В.П. Савиных // Теоретическая и прикладная экология. – 2018. – № 1. – С. 18–24.
5. Gandhi G.M., Parthiban S., Thummalu N., Christy A. NDVI: Vegetation change detection using remote sensing and gis – A case study of Vellore District [Текст] / G.M. Gandhi, S. Parthiban, N. Thummalu, A. Christy // Procedia Computer Science. – 2015. – Vol. 57. – P. 1199–1210.
6. Ahmadi H., Nusrath A. Vegetation change Detection of Neka river in Iran by using remote sensing and GIS [Текст] / H. Ahmadi, A. Nusrath // Journal of Geography and Geology. – 2012. – Vol. 2, no. 1. – P. 58–67.
7. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование [Текст]. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 64 с.
8. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений [Текст]. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 203 с.
9. Bettinger P., Wing M.G. Geographic information systems applications in forestry and natural resources management [Текст]. – New York: McGraw-Hill, 2004. – 269 p.
10. Креснов В.Г. Применение GIS в лесоустройстве и лесном хозяйстве России [Текст]. – Новосибирск: СГГА, 2005. – 147 с.
11. Sentinel Hub: EO Browser [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sentinel-hub.com> (дата обращения: 28.05.2024).
12. UN-SPIDER: Sentinel Hub EO Browser [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.un-spider.org/links-and-resources/gis-rs-software/sentinel-hub-eo-browser> (дата обращения: 28.05.2024).
13. Announcing the release of QGIS 1.0 'Kore' [Электронный ресурс]. – OSGeo.org. – URL: <https://www.osgeo.org> (дата обращения: 24.05.2020). – Архивная копия от 28.02.2019.
14. NextGIS QGIS. Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД [Электронный ресурс] // Минкомсвязь России. – URL: <https://reestr.minsvyaz.ru> (дата обращения: 27.02.2019). – Архивная копия от 28.02.2019.
15. Xue, W., Ko, J., Cao, R., Yu, Z. Improving Reliability in Reconstruction of Landsat EVI Seasonal Trajectory over Cloud-Prone, Fragmented, and Mosaic Agricultural Landscapes [Текст] / W. Xue, J. Ko, R. Cao, Z. Yu // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15, no. 19. – P. 4673.
16. Чудецкий А.И., Багаев Е.С. Опыт использования данных космических снимков при лесоустройстве и дистанционном мониторинге лесов на территории Костромской области [Текст] / А.И. Чудецкий, Е.С. Багаев // Повышение эффективности лесного комплекса: сборник материалов конференции. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. – С. 246–248.
17. Warnecke L., Nanni R. V., Nedovic-Budic Z., Stiteler W. Remote Sensing and Geographic Information Technology of the Nation's 50 State Forestry Organizations [Текст]. – Syracuse, NY: Syracuse University, 2002. – 89 p.
18. Аковецкий В.Г., Афанасьев А.В. Методы и технологии интерпретации аэрокосмических мониторинговых наблюдений лесной растительности [Текст] / В.Г. Аковецкий, А.В. Афанасьев // Лесной вестник. – 2020. – Т. 24, № 2. – С. 29–36.
19. GIS-Terra: Геоакпараттық жүйелер [Электронный ресурс]. – URL: <https://gis-terra.kz/geografyalykh-akhparattykh-zhuyeler-gazh/?lang=kz> (дата обращения: 28.05.2024).
20. Михайлов С.И. Применение данных дистанционного зондирования Земли для решения задач в области сельскохозяйственного производства [Текст] / С.И. Михайлов // Земля из космоса. – 2011. – № 9. – С. 17–23.
21. Yang Y., Zhu J., Zhao C., Liu S., Tong X. The spatial continuity study of NDVI based on Kriging and BPNN algorithm [Текст] / Y. Yang, J. Zhu, C. Zhao, S. Liu, X. Tong // Mathematical and Computer Modelling. – 2010. – Vol. 51, no. 1-2. – P. 77–85.
22. Numbere, A.O. Natural seedling recruitment and regeneration in deforested and sand-filled Mangrove Forest at Eagle Island, Niger Delta, Nigeria [Текст] / A.O. Numbere // Ecology and Evolution. – 2021. – Vol. 11, no. 6. – P. 3148–3158.

23. Плуталова, Т.Г., Ковалевская, Н.М. Мониторинг сельскохозяйственных культур сухо- степной зоны Кулундинской равнины на основе данных спутниковой группировки RapidEye [Текст] / Т.Г. Плуталова, Н.М. Ковалевская // Дистанционное зондирование Земли из космоса: алгоритмы, технологии, данные: Материалы молодежной школы-семинара / Под ред. А. А. Лагутина. – Барнаул: АЗБУКА, 2013. – С. 16–23.

24. Alatorre, L.C., Sánchez-Carrillo, S., Miramontes-Beltrán, S. et al. Temporal changes of NDVI for qualitative environmental assessment of mangroves: Shrimp farming impact on the health decline of the arid mangroves in the Gulf of California (1990–2010) [Текст] / L.C. Alatorre, S. Sánchez-Carrillo, S. Miramontes-Beltrán et al. // Journal of Arid Environments. – 2016. – Vol. 125. – P. 98–109.

25. Hu, L., Li, W., Xu, B. The role of remote sensing on studying mangrove forest extent change [Текст] / L. Hu, W. Li, B. Xu // International Journal of Remote Sensing. – 2018. – Vol. 39, no. 19. – P. 6440–6462.

26. Жумагулова М.С., Казангапова Н.Б. Использование ГИС технологий для анализа динамики состояния древесных пород [Текст] / М.С. Жумагулова, Н.Б. Казангапова // Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация»: материалы международной научно-практической конференции. – Нур-Султан: КазАТУ, 2021. – С. 21–25.

27. Шишкин В.И. Западно-Сибирское восстание 1921 года: забвение, изучение, мемориализация [Текст] / В.И. Шишкин // Вестник НГУ. Серия: История, филология. – 2021. – Т. 20, № 8: История. – С. 113–123. DOI: 10.25205/1818-7919-2021-20-8-113-123.

REFERENCES:

1. Tabyldina A.T., Kakimzhanov E.H., Uvarov V.N., Makash K.K. Osnovy' algoritma rascheta indeksa rastitel'nosti NDVI [Fundamentals of the algorithm for calculating the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)]. *Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya*, 2019, vol. 52, no. 1, pp. 68-78. DOI: 10.26577/JGEM.2019.v52.i1.010. (In Russian)

2. Huete A., Didan K., Miura T., et al. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 2002, vol. 83, pp. 195-213. DOI: 10.1016/S0034-4257(02)00096-2.

3. Wang K., Franklin S.E., Guo X., Cattet M. Remote sensing of ecology, biodiversity and conservation: A review from the perspective of remote sensing specialists. *Sensors*, 2010, vol. 10, no. 11, pp. 9647-9667. DOI: 10.3390/s101109647.

4. Adamovich T.A., Kantor G.Ya., Ashikhmina T.Ya., Savinykh V.P. Analiz sezonnoj i mnogoletnej dinamiki vegetacionnogo indeksa NDVI na territorii gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Nurgush" [Analysis of seasonal and multiyear dynamics of NDVI in Nurgush State Nature Reserve]. *Teoreticheskaya i prikladnaya e'kologiya*, 2018, no. 1, pp. 18-24. (In Russian)

5. Gandhi G.M., Parthiban S., Thummalu N., Christy A. NDVI: Vegetation change detection using remote sensing and GIS – A case study of Vellore District. *Procedia Computer Science*, 2015, vol. 57, pp. 1199-1210. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.415>.

6. Ahmadi H., Nusrath A. Vegetation change detection of Neka river in Iran by using remote sensing and GIS. *Journal of Geography and Geology*, 2012, vol. 2, no. 1, pp. 58-67.

7. Berlyant A.M. Geoinformacionnoe kartografirovanie [Geoinformation mapping]. Moscow, VLADOS, 2007. 64 p. (In Russian)

8. Knizhnikov Yu.F. Ae'rokosmicheskie issledovaniya dinamiki geograficheskikh yavlenij [Aerospace studies of geographic phenomena dynamics]. Moscow, Moscow State University Publ., 2001. 203 p. (In Russian)

9. Bettinger P., Wing M.G. Geographic information systems applications in forestry and natural resources management. New York, McGraw-Hill, 2004, 269 p.

10. Kresnov V.G. Primenenie GIS v lesoustrojstve i lesnom hozyajstve Rossii [Application of GIS in forest management and forestry in Russia]. Novosibirsk, SGGA, 2005, 147 p. (In Russian)

11. Sentinel Hub: EO Browser. Available at: <https://www.sentinel-hub.com> (accessed 28 November 2025).

12. UN-SPIDER: Sentinel Hub EO Browser. Available at: <https://www.un-spider.org/links-and-resources/gis-rs-software/sentinel-hub-eo-browser> (accessed 5 January 2026).

13. Announcing the release of QGIS 1.0 'Kore'. Available at: <https://www.osgeo.org> (accessed 5 January 2026).

14. NextGIS QGIS. Ediny'j reestr rossijskich programm dlya EVM i BD [Unified registry of Russian software for computers and databases]. Ministry of Communications of Russia. Available at: <https://reestr.minsvyaz.ru> (accessed 27 February 2026).

15. Xue W., Ko J., Cao R., Yu Z. Improving reliability in reconstruction of Landsat EVI seasonal trajectory over cloud-prone, fragmented, and mosaic agricultural landscapes. *Remote Sensing*, 2023, vol. 15, no. 19, art. 4673. <https://doi.org/10.3390/rs15194673>.

16. Chudeckij A.I., Bagaev E.S. Opy't ispol'zovaniya danny'h kosmicheskikh snimkov pri lesoustrojstve i distancionnom monitoringe lesov na territorii Kostromskoj oblasti [Experience in using

satellite imagery for forest management and remote monitoring in Kostroma region]. *Materialy' konferencii "Povy'shenie e'ffektivnosti lesnogo kompleksa"*, Petrozavodsk, KarNC RAN, 2017, pp. 246-248. (In Russian)

17. Warnecke L., Nanni R.V., Nedovic-Budic Z., Stiteler W. **Remote sensing and geographic information technology in the nation's 50 state forestry organizations**. Syracuse, NY, Syracuse University, 2002, 89 p.

18. Akoveckij V.G., Afanasev A.V. **Metody' i tehnologii interpretacii ae'rokosmicheskikh monitoringovy'h nablyudenij lesnoj rastitel'nosti** [Methods and technologies for interpretation of aerospace monitoring observations of forest vegetation]. *Lesnoj vestnik*, 2020, vol. 24, no. 2, pp. 29-36. (In Russian)

19. GIS-Terra: Geoakparattyk zhujeler [Geoinformation systems]. Available at: <https://gis-terra.kz/geografyalykh-akhparattykh-zhuyeler-gazh/?lang=kz> (accessed 28 February 2026).

20. Mihailov S.I. **Primenenie danny'h distancionnogo zondirovaniya Zemli dlya resheniya zadach v oblasti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva** [Application of remote sensing data for solving agricultural production tasks]. *Zemlya iz kosmosa*, 2011, no. 9, pp. 17-23. (In Russian)

21. Yang Y., Zhu J., Zhao C., Liu S., Tong X. **The spatial continuity study of NDVI based on Kriging and BPNN algorithm**. *Mathematical and Computer Modelling*, 2010, vol. 51, no. 1-2, pp. 77-85.

22. Numbere A.O. **Natural seedling recruitment and regeneration in deforested and sand-filled mangrove forest at Eagle Island, Niger Delta, Nigeria**. *Ecology and Evolution*, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 3148-3158.

23. Plutalova T.G., Kovalevskaya N.M. **Monitoring sel'skohozyajstvenny'h kul'tur suhostepnoj zony' Kulundinskoj ravniny' na osnove danny'h sputnikovoj gruppirovki RapidEye** [Monitoring of agricultural crops in the Kulunda steppe zone based on RapidEye satellite data]. *Distancionnoe zondirovanie Zemli iz kosmosa: algoritmy', tehnologii, danny'e*, Barnaul, AZBUKA, 2013, pp. 16-23. (In Russian)

24. Alatorre L.C., Sánchez-Carrillo S., Miramontes-Beltrán S. et al. **Temporal changes of NDVI for qualitative environmental assessment of mangroves: Shrimp farming impact on the health decline of the arid mangroves in the Gulf of California (1990–2010)**. *Journal of Arid Environments*, 2016, vol. 125, pp. 98-109.

25. Hu L., Li W., Xu B. **The role of remote sensing on studying mangrove forest extent change**. *International Journal of Remote Sensing*, 2018, vol. 39, no. 19, pp. 6440-6462.

26. Zhumagulova M.S., Kazangapova N.B. **Ispol'zovanie GIS tehnologij dlya analiza dinamiki sostoyaniya drevesny'h porod** [Using GIS technologies to analyze dynamics of tree species]. *Seifullinskie chteniya – 17*, Nur-Sultan, KazATU, 2021, pp. 21-25. (In Russian)

27. Shishkin V.I. **Zapadno-Sibirskoe vosstanie 1921 goda: zabvenie, izuchenie, memorializaciya** [West Siberian uprising of 1921: oblivion, study, memorialization]. *Vestnik NSU. Seriya: Istoriya, filologiya*, 2021, vol. 20, no. 8, pp. 113-123. DOI: 10.25205/1818-7919-2021-20-8-113-123. (In Russian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Курмангожинов Альжан Жанибекович* – жаратылыстану ғылымдарының PhD докторы, қауымдастырылған профессордың м.а., «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ., 62, тел.: 87055461917, e-mail: a.kurmangozhinov@kazatu.edu.kz.

Адалқызы Інжу – магистрант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ., 62, тел.: 87071185410, e-mail: adalkyzyinzhu@gmail.com.

Казангапова Нургуль Буркитбаевна – география ғылымдарының кандидаты, PhD., қауымдастырылған профессор, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ., 62, тел.: 87014673732, e-mail: n.kazangapovay@kazatu.edu.kz.

Жумагулова Мадина Серикбаевна – докторант, ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Сарыарқа даңғ., 38, тел.: 87774103349, email: madinazhumagulova98@gmail.com.

Курмангожинов Альжан Жанибекович* – PhD, доктор естественных наук, и.о. ассоциированного профессора, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Женис, 62, тел.: 87055461917, e-mail: a.kurmangozhinov@kazatu.edu.kz.

Адалқызы Інжу – магистрант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Женис, 62, тел.: 87071185410, e-mail: adalkyzyinzhu@gmail.com.

Казангапова Нургуль Буркитбаевна – кандидат географических наук, PhD, ассоциированный профессор, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Женис, 62, тел.: 87014673732, e-mail: n.kazangapovay@kazatu.edu.kz.

Жумагулова Мадина Серикбаевна – докторант, магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика

Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Сарыарка, 38, тел.: 87774103349, email: madinazhumagulova98@gmail.com.

Kurmangozhinov Alzhan Zhanibekovich* – PhD, Doctor of Natural Sciences, acting Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87055461917, e-mail: a.kurmangozhinov@kazatu.edu.kz.

Adalkyzy Inzhu – Master student, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87071185410, e-mail: adalkyzyinzhu@gmail.com.

Kazangapova Nurgul Burkibayevna – Candidate of Geographical Sciences, PhD, Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87014673732, e-mail: n.kazangapova@kazatu.edu.kz.

Zhumagulova Madina Serikbayevna – PhD student, Master of Agricultural Sciences, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 38 Saryarka Ave., tel.: 87774103349, email: madinazhumagulova98@gmail.com.

МРНТИ 68.39.49

УДК 636.1.03

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611143>

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МЕСТНЫХ КАЗАХСКИХ ЛОШАДЕЙ И ИХ ПОМЕСЕЙ С МУГАЛЖАРСКОЙ ПОРОДОЙ В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Муханов Н.Б.* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ТОО «Университет «Болашақ», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Сатаева Д.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, зав.кафедрой, ТОО «Университет «Болашақ», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Алибекова Г.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ТОО «Университет «Болашақ», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

Длиббетов М.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, ТОО «Университет «Болашақ», г. Кызылорда, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты сравнительной оценки мясной продуктивности местных казахских лошадей и их помесей с мугалжарской породой в условиях Кызылординской области. В регионе большую часть разводимых лошадей составляют местные лошади и поэтому улучшение их мясной продуктивности имеет большое экономическое значение. В этом и заключается актуальность исследования. Цель работы – дать сравнительную оценку мясной продуктивности местных казахских лошадей и их помесей с мугалжарской породой.

Материалы исследования включали данные по откорму животных, результаты контрольного убоя лошадей. При оценке мясной продуктивности учитывали предубойную массу, массу туши, убойную массу и убойный выход. Результаты показали, что помесные животные обладают более интенсивным ростом живой массы и лучшими убойными качествами. Средняя живая масса помесных лошадей составляла 352,1 кг, что на 26,5 кг, или на 8,1% ($p < 0,001$) выше чем у их местных сверстников. Точно так же масса туши помесей весили на 15,7 кг тяжелее чем у казахских лошадей. По массе и удельному весу первосортного мяса преимущество имели мугалжаро-казахские помеси. У казахских лошадей удельный вес продуктов необходимых для приготовления национальных блюд, таких как казы, жая и жал в массе туши составлял 15,68%, что на 0,32% ниже, чем у помесей.

Полученные результаты показали, что скрещивание с мугалжарской породой является эффективным методом повышения мясной продуктивности местных казахских лошадей в условиях Приаралья.

Ключевые слова: казахская лошадь, мугалжарская порода, помеси, откорм, живая масса, мясная продуктивность.

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖЕРГІЛІКТІ ҚАЗАҚ ЖЫЛҚЫЛАРЫ МЕН ОЛАРДЫҢ МҰҒАЛЖАР ТҰҚЫМЫ МЕН БУДАНДАРЫНЫҢ ЕТ ӨНІМДІЛІГІ

Мұханов Н.Б.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Болашақ» университеті ЖШС, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Сатаева Д.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, кафедра меңгерушісі, «Болашақ» университеті ЖШС, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Әлібекова Г.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Болашақ» университеті ЖШС, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Ділімбетов М.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, «Болашақ» университеті» ЖШС, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада Қызылорда облысы жағдайында қазақ жылқылары мен олардың мұғалжар тұқымы мен будандарының ет өнімділіктерін салыстырмалы бағалау нәтижелері келтірілген. Өңірде өсірілетін жылқылардың басым бөлігін жергілікті қазақ жылқылары құрайды, сондықтан олардың еттілік қасиеттерін жақсартудың экономикалық маңызы үлкен. Зерттеудің өзектілігі де осында. Зерттеудің мақсаты – қазақ жылқылары мен олардың мұғалжар тұқымымен будандарының ет өнімділіктерін салыстырмалы бағалау.

Зерттеу материалдарына малдарды бордақылау мәліметтері, жылқыларды бақылау тәртібімен сойып тексеру нәтижелері енгізілді. Ет өнімділігіне баға беру кезінде сою алдындағы тірілей салмақ, ұша және сойыс салмақтары және сойыс шығымы анықталды. Нәтижелер будан малдардың қарқынды салмақ өсуімен және жақсы сойыс сапасымен ерекшеленетінін көрсетті.

Будан жылқылардың орташа салмағы 352,1 кг болды. Бұл олардың жергілікті құрдастарынан 26,5 кг, немесе 8,1% жоғары ($P < 0,001$). Сол сияқты будан малдардың ұша салмағы қазақ жылқыларынан 15,7 кг ауыр болды. Бірінші сорт өнімдерінің салмағы және ұшадағы үлесі жөнінен мұғалжар х қазақ жылқысы будандары басымдық көрсетті. Ұлттық тағамдарды әзірлеуге қажетті қазы, жая және жал өнімдерінің ұша салмағындағы үлесі қазақ жылқыларында 15,68% құраса, будандарда бұл көрсеткіш 0,32% жоғары.

Алынған деректер Арал өңірі жағдайында жергілікті қазақ жылқыларын мұғалжар тұқымымен будандастыру олардың ет өнімділігін көтерудің тиімді тәсілі екендігін көрсетті.

Түйінді сөздер: қазақ жылқысы, мұғалжар тұқымы, будандар, бордақылау, тірілей салмақ, ет өнімділігі.

MEAT PRODUCTIVITY OF KAZAKH HORSES AND THEIR CROSSBREDS WITH THE MYGALZHAR BREED IN THE CONDITIONS OF THE KYZYLORDA REGION

Mukhanov N.B.* – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Bolashak University LLP, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

Satayeva D.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department, Bolashak University LLP, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

Alibekova G.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Bolashak University LLP, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

Dlimbetov M.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Bolashak University LLP, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of a comparative assessment of the meat productivity of local Kazakh horses and their crossbreeds with the Mugalzhar breed in the Kyzylorda region. Local horses constitute the majority of the equine population in the region; therefore, improving their meat productivity is of considerable economic significance, and this dictates the relevance of the research. Accordingly, the aim of this study is to provide a comparative evaluation of the meat productivity of local Kazakh horses and their crossbreeds with the Mugalzhar breed. The research materials included data on animal fattening and the results of control slaughter of horses. When assessing meat productivity, pre-slaughter weight, carcass weight, slaughter weight and slaughter yield were taken into account. The results showed that crossbred animals have more intensive growth in live weight and better slaughter qualities. The average live weight of crossbred horses was 352.1 kg, which is 26.5 kg, or 8.1% ($p < 0.001$) higher than that of their local peers. Similarly, the carcass weight of the crossbreeds weighed 15.7 kg heavier than that of Kazakh horses. In terms of weight and specific weight of first-class meat, Mugalzhar-Kazakh hybrids had the advantage. Kazakh horses had a specific weight of products necessary for the preparation of national dishes, such as kazy, zhaya and zhal in the carcass weight of 15.68%, which is 0.32% lower than that of crossbreeds. The research findings showed that crossbreeding with the Mugalzhar breed is an effective method of increasing the meat productivity of local Kazakh horses in the Aral Sea region.

Key words: Kazakh horse, Mugalzhar breed, crossbreeds, fattening, live weight, meat productivity.

Введение. Приаралье – родина куландинского типа мясо-молочной мугалжарской породы. Данный тип разводится в северной зоне региона (в основном в Аральском районе). Поэтому улучшение мясной продуктивности местных лошадей, разводимых в большом количестве в центральных и южных районах области, путем их скрещивания с производителями мугалжарской породы имеет большое научно-практическое значение. Целью работы является сравнительная оценка мясной продуктивности местных казахских лошадей и их помесей с мугалжарской породой в условиях Кызылординской области.

Научные данные показывают, что большинство показателей мясной продуктивности лошадей варьируют в зависимости от многих факторов [1, с.1637-1643; 2, с.4-8; 3, с.1713-1720; 4, с.224-228]. Даже у животных, относящихся к одной породе показатели неоднородны. Это говорит о необходимости

определения уровней продуктивности лошадей, разводимых в разных регионах с учетом особенностей среды их обитания.

Межпородное скрещивание имеет большое значение в увеличении производства конины [5, с.4-12; 6, с.182-187; 7, с.547-556; 8, с.4-9]. Опыты показали эффективность скрещивания местных казахских лошадей с производителями заводских пород. И.Н. Нечаев и А. Дербисалин [9, с.83-84] определяли мясную продуктивность местных и помесных лошадей в Приуралье. Группы состояли из помесных лошадей джабе, адаевской и кушумовской пород. После нагула и откорма мясная продуктивность помесей полученных от скрещивания джабе с производителями кушумской породы была выше, чем у адаевских лошадей. Их масса туш в возрасте 14-месяцев была выше чем у местных животных на – 5,8-14,6 кг, в 20-месяцев – 13,8-22,6 кг, а в 30-месяцев – на 18,1-27,3 кг. У 2-летних лошадей мясо-костное отношение равнялось у кушумовских помесей – 3,69, у адаевских лошадей – 3,50, у потомков джабе х адаевских лошадей – 3,81.

В Центральном Казахстане казахско-якутские помеси и лошади джабе перед убоем имели высокие кондиции. В возрасте 3,5 лет помеси весили 426,5 кг, а лошади джабе – 389 кг. При убойе в 3,5 летнем возрасте масса помесных кобыл была тяжелее чем у джабе на 20,7 кг. Несмотря на то, что помеси были тяжелее чем джабе на 8 кг, убойный выход был почти одинаковым [10, с.76-79].

В Кемеровской области (Россия) скрещивание местных кузнецких лошадей с новоалтайской породой показало, что масса туши помесей на 13% выше чем у местных лошадей. Кроме того, убойный выход местных лошадей составил 53,1%, это на 4,2% ниже чем показатель помесных животных [11, с.113-117].

В Алматинской области была изучена продуктивность казахских лошадей типа джабе и их помесей с новоалтайской породой. В результате убоя в 18-месячном возрасте помесные животные превосходили местных лошадей по многим показателям. В частности их преимущество составило: по предубойной массе – 78,3 кг, по массе туши – 40,1 кг, по удельной массе мякоти – 35,6 кг и по калорийности 1 кг мясной продукции – 62 ккал [12, с.112-118].

В России определили продуктивность трех генотипов: местных хакасских лошадей (1-группа) и их помесей от скрещивания с производителями орловской рысистой (2-группа) и русской тяжеловозной породами (3-группа). Результаты показали, что по предубойной массе (342,7 кг) помеси 3-группы превосходили своих сверстников из 1 и 2-группы соответственно на 17,0 и 36,0 кг. Они имели и самый высокий убойный выход – 53,58%. В этой группе масса первосортного мяса составила 71,5%, это выше чем у животных 1 и 2-группы соответственно на 0,7 и 3,2% [13, с.38-44].

В Восточном Казахстане были проведены работы по скрещиванию лошадей джабе с производителями советской тяжеловозной породы. При этом абсолютный прирост живой массы в период от рождения до 30-месячного возраста у лошадей джабе составил 336,0 кг, что на 17,4 кг ниже чем у помесных животных [14, с.51-53].

В Башкортостане проведено скрещивание местных башкирских лошадей с жеребцами русской тяжеловозной породы. В 2,5-летнем возрасте абсолютный прирост массы тела башкирских лошадей составил 301,6 кг, что меньше чем у помесей – на 66,2 кг. По убойному выходу помесные животные (57,9%) также превосходили башкирских лошадей на 1,9% [15, с.61-62].

Цель исследования – провести сравнительную оценку мясной продуктивности местных казахских лошадей и их помесей с мугалжарской породой.

Задачи исследования:

- оценить откормочные и мясные качества животных;
- определить степень использования кормов животными;
- оценить сортовой и морфологический состав туш;
- определить выход продукции необходимых для приготовления национальных блюд.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в хозяйстве «Караозек» Кызылординской области. Для проведения опыта были сформированы две опытные группы (косяки) казахских кобыл (по 17-20 голов) с жеребцами мугалжарской породы. Аналогично из числа казахских кобыл и жеребцов была сформированы две контрольных группы. Группы формировались по принципу аналогов с учетом возраста и живой массы. При скрещивании были использованы всего 4 производителя (2 производителя казахской лошади и 2 производителя мугалжарской породы).

Взвешивания показали, что средняя живая масса мугалжарских производителей была выше чем у казахских на 29,6 кг, или на 6,6% ($P < 0,05$). Кроме того они превосходили казахских жеребцов по всем промерам тела. Среди кобыл, закрепленных за жеребцами не было существенных разниц по живой массе, промерам тела.

С целью определения откормочных и мясных качеств лошадей разных генотипов по методу пар-аналогов [16] были сформированы 2 группы 30-месячных животных из числа чистокровных казахских лошадей и мугалжаро-казахских помесей (по 7 голов). Продолжительность откорма – 60 дней (с 5 октября по 5 декабря). Рационы кормления были составлены из кормов, имеющих в хозяйстве. Рационы состояли из люцернового сена, сена камышового, дробленого ячменя и отходов рисопереработки. Химический состав, питательность кормов были определены по общеизвестным методикам [17].

После откорма был проведен контрольный убой по 5 голов из каждой группы по методике ВНИИ коневодства [18]. При этом определяли предубойную живую массу, массу туши, убойную массу и убойный выход. Сортная разрубка туш проводилась по схеме разрубки конской туши, принятой в РК [19]. Согласно схеме туши разделили на девять частей: казы, жал, спинную, заднюю, лопаточную части, подбедерок, зарез, голяшку переднюю, голяшку заднюю. К 1 сорту отнесли спинную и заднюю части., ко 2 – лопаточную часть, подбедерок., к 3 – зарез и голяшки. Казы и жал отнесены к несортным, из которых готовят национальные блюда. Химический состав мякоти определяли по общепринятым методикам. Полученные данные обработаны по методам вариационной статистики [20].

Результаты исследования. Откормочные и мясные качества животных. Одним из главных показателей мясной продуктивности лошадей является живая масса. При постановке на откорм масса тела помесей была выше чем у казахских лошадей на 23,8 кг ($P < 0,001$). Во время откорма живая масса лошадей обеих групп повысилась и произошли изменения в разницах массы тела между группами (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели откормочных и убойных качеств лошадей

Показатели	n	Генотип животных	
		Казахская лошадь	Мугалжарская порода х казахская лошадь
Живая масса, кг			
- в начале откорма	7	284,4 ± 2,1	308,2 ± 2,5
- в конце откорма	7	325,6 ± 2,5	352,1 ± 2,7
Прирост массы			
- абсолютный, кг	7	41,2 ± 1,9	43,9 ± 1,7
- среднесуточный, г	7	686,7 ± 28,4	731,7 ± 23,7
Предубойная масса, кг	5	324,2 ± 2,2	350,6 ± 2,6
Масса туши, кг	5	171,5 ± 1,8	187,2 ± 2,7
Убойный выход, %	5	52,9 ± 0,3	53,4 ± 0,4

В конце откорма начальное преимущество помесей по массе тела (23,8 кг) над казахскими лошадьми достигло 26,5 кг ($P < 0,001$). В ходе откорма первоначальная масса мугалжаро-казахских помесей возросла на 43,9 кг. Самые высокие показатели среднесуточных приростов в обеих группах были установлены в первой половине откорма. К концу откорма упитанность животных улучшилась и снизился среднесуточный прирост.

Результаты контрольного убоя показали, что по массе туши мугалжаро-казахские помеси превосходили казахских лошадей на 15,7 кг (9,1%). Данное преимущество оказывало влияние на высокий показатель убойного выхода у помесей – 53,4%, что выше на 0,5% чем у местных лошадей. Поскольку молодняк обеих групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания, то можно полагать, что установленные разницы между группами образовались под влиянием генотипа.

Степень использования кормов животными. Во время откорма на 1 голову животных было затрачено в среднем по 4,81 кг люцернового сена, 3,40 кг сена камышового, по 2 и 4 кг дробленого ячменя и отходов риса, соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Степень использования кормов лошадьми

Показатели	Генотип животных	
	Казахская лошадь	Мугалжарская порода х казахская лошадь
Затрачено в сутки, кг		
- люцерновое сено	4,73	4,89
- сено камышовое	3,36	3,44
- дробленый ячмень	2,00	2,00
- отходы риса	4,00	4,00
Всего затрачено: кормовая единица, кг		
- за 60 дней	424,2	430,2
- в сутки	7,07	7,17
- переваримый протеин	748,3	760,7
Затрачено на 1 кг прироста массы тела		
- обменная энергия, МДж	127,9	122,1
- кормовая единица	10,30	9,80
- протеин, г	1087	1042

В ходе исследований установлено, что в расчете на 1 голову казахские лошади за период откорма затратили всего 424,2 кормовых единиц. Данный показатель меньше на 6,0 кормовых единиц чем показатель мугалжаро-казахских помесей.

Для определения степени эффективности использования кормов по генетическим группам были рассчитаны затраты кормов на единицу прироста. Установлено, что казахские лошади затратили на 1 кг прироста массы тела на 0,50 кормовых единиц больше чем мугалжаро-казахские помеси, т.е. использовали корм менее эффективнее.

Сортовой и морфологический состав туш. Исследование показало, что животные разных генотипов различаются по удельному весу ценных частей туши (табл. 3).

Таблица 3 – Сортовой и морфологический состав туш

Сортовые части	Генотип животных			
	Казахская лошадь		Мугалжарская порода х казахская лошадь	
	кг	%	кг	%
Масса туши	171,5±1,7	100	187,2±2,8	100
Вне сортовая	19,4	11,3	22,1	11,8
1-сорт	75,3	43,9	82,4	44,0
2-сорт	66,0	38,5	70,9	37,9
3-сорт	10,8	6,3	11,8	6,3
Мякоть	126,9±1,3	74,0	138,7±1,6	74,1
Жир	11,5±0,7	6,7	12,9±0,7	6,9
Кости	33,1±0,3	19,3	35,6±0,4	19,0
Коэффициент мясности	4,18		4,25	

По массе в туше вне сортовой части и отрубей 1 сорта преимущество было на стороне мугалжаро-казахских помесей. В частности они по массе вне сортовой части превосходили местных лошадей на 2,7 кг, а по массе первосортного мяса на 7,1 кг.

Выход мякоти в тушах мугалжаро-казахских помесей на 11,8 кг (9,3%) выше в сравнении с казахскими жеребчиками. А по относительному содержанию эти различия были незначительными. В туше казахских лошадей жировая ткань занимает 6,7%, а у помесных животных она на 0,2% выше. Что касается внесортовой части туши, то их удельная масса у местных лошадей составила 11,3%, что на 0,5% ниже чем у помесей. На 1 кг костей получено мякоти у мугалжаро-казахских помесей 3,90 кг, тогда как у казахских лошадей 3,83 кг, превосходство составило 1,8% в пользу помесей.

Выход продукции необходимых для приготовления национальных блюд. В процессе убоя для более точной оценки мясности животных с разным генотипом определен выход мясной продукции, используемых для приготовления национальных блюд (табл. 4).

Таблица 4 – Выход мясной продукции для национальных блюд

Виды продукции	Генотип животных			
	Казахская лошадь		Мугалжарская порода х казахская лошадь	
	кг	%	кг	%
Масса туши	171,5	100	187,2	100
Жал	1,78	1,04	1,96	1,05
Жая	7,37	4,30	7,92	4,23
Казы	17,75	10,35	20,08	10,73
Итого	26,90	15,68	29,96	16,00

Здесь необходимо отметить, что масса казы у мугалжаро-казахских помесей тяжелее на 13,1% по сравнению с показателем казахских лошадей. У казахских лошадей общая масса продукции используемых для приготовления национальных блюд составила 26,90 кг, из них 17,75 кг, или 66,0% занимал казы. У мугалжаро-казахских помесей она равнялась 67,0%.

Учитывая то, что на общую массу этих видов продукции повлияла живая масса лошадей, мы определяли отношение этих продукции на массу туши. При этом установлено, что у помесных животных они занимают 16% от массы туши. Это на 0,32% выше чем аналогичный показатель казахских лошадей.

Заключение. За период откорма мугалжаро-казахские помеси превзошли местных казахских лошадей по живой массе на 8,1%, среднесуточному приросту – на 6,55% ($P < 0,05$).

Результаты убоя показали, что помеси отличались от сверстников из группы казахских лошадей большей предубойной массой (на 26,4 кг), и соответственно, большим выходом туш (53,4%), от них

получены тяжеловесные, хорошо обмускуленные туши (в среднем 187,2 кг) высокой категории упитанности. По содержанию жировой ткани в туше помесные животные превосходили казахских лошадей на 12,2%, а по содержанию мякоти на 9,3%. У помесей удельная масса казы в туше была выше на 0,38% чем у их местных сверстников.

Таким образом, результаты опыта по изучению откормочных и мясных качеств помесных животных в сравнении с местными казахскими лошадьми показали, что 2,5 летние мугалжаро-казахские помеси отличались от местных животных большим убойным выходом, выходом мякоти, коэффициента мясности, имели более округлые формы телосложения, свидетельствующие о мясных качествах. Скрещивание местных казахских лошадей с мугалжарской породой позволило повысить мясную продуктивность и улучшить качественные показатели мяса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. De Palo P., Maggiolino A., Centoducati P., Tateo A. **Slaughtering age effect on carcass traits and meat quality of Italian heavy draught horse foals** [Text] / De Palo P., Maggiolino A., Centoducati P., Tateo A. // Asian-Australas. J. Animal Science. 2013, 26, 1637–1643.
2. **Жумагулов А.Е. Рациональные методы увеличения производства конины в условиях сезонных кумысных ферм:** автореф. дис. канд. с.-х. наук. [Текст] / Е.А. Жумагулов. – Алма-Ата, 1978. – 24 с.
3. Dominguez R., Crecente S., Borrajo P., Agregan R. & Lorenzo J.M. **Effect of slaughter age on foal carcass traits and meat quality** [Text] / Dominguez R., Crecente S., Borrajo P., Agregan R. & Lorenzo J.M. // Animal. 2015, 9 (10), p.1713–1720.
4. Juarez M., Polvillo O., Gomez M.D., Alcalde M.I., Romero F., Valera M. **Breed effect on carcass and meat quality of foals slaughtered at 24 months of age** [Text] / Juarez M., Polvillo O., Gomez M.D., Alcalde M.I., Romero F., Valera M. // Meat Science, 2009, V.83, Iss.2, p.224–228.
5. **Базаран Б.З. Рост, развитие и мясная продуктивность забайкальских лошадей и их помесей с русской тяжеловозной породой:** автореф. дисс. канд. с.-х. наук. [Текст] / Б.З. Базаран. – Улан-Уде, 2009. – 19 с.
6. **Хаданов Е.В., Анганов В.В., Митупова Е.К., Хаамируев Т.Н. Рост и развитие молодняка бурятских лошадей и их помесей с русской тяжеловозной породой** [Текст] / Е.И. Хаданов, В.В. Анганов, Е.К. Митупова, Т.Н. Хаамируев. // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и животноводства: Материалы междунар. науч.-практ. конф. 2011 г. – Чита. – С.182–187.
7. Franco D., Crecente S., Vazquez J.A., Gomez M. & Lorenzo J.M. **Effect of cross breeding and amount of finishing diet on growth parameters, carcass and meat composition of foals slaughtered at 15 months of age** [Text] / Franco D., Crecente S., Vazquez J.A., Gomez M. & Lorenzo J.M. // Meat Science. 2013, 93 (3), p.547–556.
8. **Омаров М.М. Мясная продуктивность казахских лошадей и их помесей с заводскими породами при промышленном откорме:** автореф. дисс. канд. с.-х. наук [Текст] / М.М. Омаров. – село им. Мынбаева, 1994. – 24 с.
9. **Нечаев И.Н., Дербисалин А. Мясные качества помесных и местных лошадей при нагулах в условиях междуречья Волги и Урала** [Текст] / И.Н. Нечаев, А. Дербисалин. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алма-Ата, 1990. – №11. – С.83–84.
10. **Атымтаев О., Галиакберов Р., Нечаев И. Опыт скрещивания якутских жеребцов с кобылами казахской породы** [Текст] / О. Атымтаев, Р. Галиакберов, И. Нечаев. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алма-Ата, 1975. – №11. – С.76–79.
11. **Сапарова Е.И., Зубова Т.В., Колокольцова Е.А., Прохоров Е.Н. Эффективность скрещивания кузнецкой и новоалтайской пород лошадей** [Текст] / Е.И. Сапарова, Т.В. Зубова, Е.А. Колокольцова, Е.Н. Прохоров. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №11(145). – С.113–117.
12. **Асанбаев Т.Ш., Громова Т.В., Шарапатов Т.С. Показатели мясной продуктивности казахско-новоалтайских помесей в условиях Северо-восточной части Казахстана** [Текст] / Т.Ш. Асанбаев, Т.В. Громова, Т.С. Шарапатов. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 8(142). – С.112–118.
13. **Лефлер Т.Ф., Волков А.Д., Коломеец Ю.Ю. Влияние генотипа на мясную продуктивность молодняка лошадей** [Текст] / Т.Ф. Лефлер, А.Д. Волков, Ю.Ю. Коломеец. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №12. – С.38–44.
14. **Нечаев И.Н., Хамитов А.А. Рост, развитие молодняка и молочная продуктивность кобыл типа джабе и тяжеловозно-казахских помесей** [Текст] / И.Н. Нечаев, А.А. Хамитов. // Вестник с.-х. науки Казахстана. – Алма-Ата. – 1990. – №7. – С.51–53.
15. **Сатыев Б.Х., Уразбахтин Р.Ф., Садыкова З.Ф. Перспективы развития мясного коневодства в Республике Башкортостан** [Текст] / Б.Х. Сатыев, Р.Ф. Уразбахтин, З.Ф. Садыкова. // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №1. – С.61–62.

16. Овсянников А.И. **Методика опытного дела в животноводстве** [Текст]: учебник для вузов / А.И.Овсянников. – М, 1985. – С.4–47.
17. Петухова Е.А. **Зоотехнический анализ кормов** [Текст] / Е.А. Петухова. – М, 1989. – С.43. – 224 с.
18. **Методика определения мясной продуктивности лошадей** [Текст] – М, 1974. – С.5–22.
19. **Схема разрубки конской туши, принятая для государственной торговой сети в КазССР. РСТ 725-72** [Текст] – Алма-Ата. –1972. – С.12-24.
20. Плохинский Н.А. **Алгоритмы биометрий** [Текст] / Н.А.Плохинский. – М,1980. – С. 19–141.

REFERENCES:

1. De Palo P., Maggolino A., Centoducati P., Tateo A. **Slaughtering age effect on carcass traits and meat quality of Italian heavy draught horse foals.** *Asian-Australas.J. Animal Science*, 2013, 26, pp. 1637–1643.
2. Zhumagulov A.E. **Racional'ny'e metody' uvelicheniya proizvodstva koniny' v usloviyah sezonny'h kumy'sny'h ferm** [Rational methods of increasing horsemeat production in seasonal kumys farms]. Abstract of PhD thesis, Alma-Ata, 1978, 24 p. (In Russian)
3. Dominguez R., Crecente S., Borrajo P., Agregan R., Lorenzo J.M. **Effect of slaughter age on foal carcass traits and meat quality.** *Animal*, 2015, 9 (10), pp. 1713–1720.
4. Juarez M., Polvillo O., Gomez M.D., et al. **Breed effect on carcass and meat quality of foals slaughtered at 24 months of age.** *Meat Science*, 2009, vol. 83, iss.2, pp. 224–228.
5. Bazaran B.Z. **Rost, razvitie i myasnaya produktivnost' zabajkal'skih loshadej i ih pomesej s russoj tyazhelovoznoj porodoj** [Growth, development and meat productivity of Trans-Baikal horses and their crossbreeds with the Russian heavydraft breed]. Abstract of PhD thesis, Ulan-Ude, 2009, 19 p. (In Russian)
6. Hadanov E.V., Anganov V.V., Mitupova E.K., Hamiruev T.N. **Rost i razvitie molodnyaka buryatskih loshadej i ih pomesej s russoj tyazhelovoznoj porodoj** [Growth and development of young Buryat horses and their crossbreeds with the Russian heavydraft breed]. *Aktualny'e voprosy' veterinarnoj mediciny' i zhivotnovodstva: Materialy' mezhdunar.nauch.-prakt.konf.*, 2011, Chita, pp.182–187. (In Russian)
7. Franco D., Crecente S., Vazquez J.A., Gomez M., Lorenzo J.M. **Effect of cross breeding and amount of finishing diet on growth parameters, carcass and meat composition of foals slaughtered at 15 months of age.** *Meat Science*, 2013, 93 (3), pp. 547–556.
8. Omarov M.M. **Myasnaia produktivnost' kazahskih loshadej i ih pomesej s zavodskimi porodami pri promyshlennom otkorme** [Meat productivity of Kazakh horses and their crossbreeds with stud breeds during industrial fattening]. Abstract of PhD thesis, Mynbayev village, 1994, 24 p. (In Russian)
9. Nechaev I.N., Derbisalin A. **Myasny'e kachestva pomesny'h i mestny'h loshadej pri nagulah v usloviyah mezhdurechya Volgi i Urala** [Meat qualities of crossbred and local horses during feeding and fattening in the conditions of the interfluvium of the Volga and the Urals]. *Vestnik sel'skhozaystvennoj nauki Kazahstana*, 1990, no. 11, pp. 83–84. (In Russian)
10. Atymtaev O., Galiakberov R., Nechaev I. **Opyt skreshhivaniya yakutskih zherebcov s koby'lami kazahskoj породы** [The experience of crossing Yakut stallions with Kazakh-bred mares] *Vestnik sel'skhozaystvennoj nauki Kazahstana*, 1975, no. 11, pp. 76–79. (In Russian)
11. Saparova E.I., Zubova T.V., Kolokolcova E.A., Prohorov E.N. **E'ffektivnost' skreshhivaniya kuzneckoj i novoaltajskoj porod loshadej** [The effectiveness of crossing the Kuznetsk and Novoaltai horse breeds]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, no.11(145), pp.113–117. (In Russian)
12. Asanbaev T.Sh., Gromova T.V., Sharapatov T.S. **Pokazateli myasnoj produktivnosti kazahsko-novoaltajskih pomesej v usloviyah Severo-vostochnoj chasti Kazahstana** [Meat productivity indicators of Kazakh-New Altai crossbreeds in the conditions of the Northeastern part of Kazakhstan]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, no. 8 (142), pp. 112–118. (In Russian)
13. Lefler T.F., Volkov A.D., Kolomeec Yu.Yu. **Vliyanie genotipa na myasnuyu produktivnost' molodnyaka loshadej** [The influence of the genotype on the meat productivity of young horses]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, no.12, pp.38–44. (In Russian)
14. Nechaev I.N., Hamitov A.A. **Rost, razvitie molodnyaka i molochnaya produktivnost' koby'l tipa dzhabe i tyazhelovozno-kazahskih pomesej** [Growth, development of young animals and milk productivity of Dzhabe-type mares and Kazakh heavydraft crossbreeds]. *Vestnik sel'skhozaystvennoj nauki Kazahstana*, 1990, no. 7, pp. 51–53. (In Russian)
15. Satyev B.H., Urazbahtin R.F., Sadykova Z.F. **Perspektivy' razvitiya myasnogo konevodstva v Respublike Bashkortostan** [Prospects for the development of meat horse breeding in the Republic of Bashkortostan]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2010, no. 1, pp. 61–62. (In Russian)
16. Ovsyannikov A.I. **Metodika opytnogo dela v zhivotnovodstve** [Experimental business methods in animal husbandry]. Moscow, 1985, pp. 4–47. (In Russian)

17. **Petuhova E.A. Zootehnicheskij analiz kormov** [Zootechnical analysis of feed].1989, pp. 43–224. (In Russian)
18. **Metodika opredeleniya myasnoj produktivnosti loshadej** [Methodology for determining meat productivity of horses]. 1974, pp. 5–22. (In Russian)
19. **Shema razrubki konskoj tushi, prinyataya dlya gosudarstvennoj torgovoj seti v KazSSR. RST 725-72** [The scheme of cutting horse carcass adopted for the state trading network in the Kazakh SSR. RST 725-72]. 1972, pp.12–24. (In Russian)
20. **Plohinskij N.A. Algoritmy' biometrii** [Biometrics algorithms].1980, pp. 19–141. (In Russian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Муханов Нурлан Бурибаевич* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры естествознания и спорта, ТОО «Кызылординский университет «Болашак», Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, Левый берег, здание 115, тел.: 87475184290, e-mail: n.mukhanov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9679-3767>.

Сатаева Дариха Карим-Шамалиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры естествознания и спорта, ТОО «Кызылординский университет «Болашак», Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, Левый берег, здание 115, тел.: 87789251081, e-mail: dariha_satayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-0957-4878>.

Алибекова Галия Беккожаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры естествознания и спорта, ТОО «Кызылординский университет «Болашак», Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, Левый берег, здание 115, тел.: 87072841453, e-mail: galiya-alibekova-25@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2709-9681>.

Длиббетов Мухиядин Кайруллаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры естествознания и спорта, ТОО «Кызылординский университет «Болашак», Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, Левый берег, здание 115, тел.: 87054309164, e-mail: muhiadindlimbetov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3783>.

Муханов Нурлан Бурибаевич* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Жаратылыстану және және спорт» кафедрасының доценті, «Қызылорда «Болашак» университеті» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қ., Сол жағалау, 115, тел.: 87475184290, e-mail: n.mukhanov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9679-3767>.

Сатаева Дариха Карим-Шамалиевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Жаратылыстану және және спорт» кафедрасының аға оқытушысы, «Қызылорда «Болашак» университеті» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қ., Сол жағалау, 115, тел.: 87789251081, e-mail: dariha_satayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-0957-4878>.

Алибекова Галия Беккожаевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Жаратылыстану және және спорт» кафедрасының доценті, «Қызылорда «Болашак» университеті» ЖШС Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қ., Сол жағалау, 115, тел.: 87072841453, e-mail: galiya-alibekova-25@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2709-9681>.

Длиббетов Мухиядин Кайруллаевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Жаратылыстану және және спорт» кафедрасының аға оқытушысы, «Қызылорда «Болашак» университеті» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қ., Сол жағалау, 115, тел.: 87054309164, e-mail: muhiadindlimbetov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3783>.

Mukhanov Nurlan Buribayevich* – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department natural science and sports, Kyzylorda Bolashak University LLP, Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Left bank, bld. 115, tel.: 87475184290, e-mail: n.mukhanov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9679-3767>.

Satayeva Darikha Karim-Shamaliyevna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department natural science and sports, Kyzylorda Bolashak University LLP, Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Left bank, bld. 115, tel.: 87789251081, e-mail: dariha_satayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-0957-4878>.

Alibekova Galiya Bekkozhayevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department natural science and sports, Kyzylorda Bolashak University LLP, Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Left bank, bld. 115, tel.: 87072841453, e-mail: galiya-alibekova-25@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2709-9681>.

Dlimbetov Mukhiyadin Kairullayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department natural science and sports, Kyzylorda Bolashak University LLP, Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Left bank, bld. 115, tel.: 87054309164, e-mail: muhiadindlimbetov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3783>.

ХҒТАР 68.33.29

ӨОЖ 631.8:632.95.024.4 (045)

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611151>

КРАХМАЛ-МОЧЕВИНА НЕГІЗІНДЕГІ ТЫҢАЙТҚЫШ ҚҰРАМЫ МЕН ФИТОУЫТТЫЛЫҒЫН КЕШЕНДІ БАҒАЛАУ

Макенова М.М.* – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Бостубаева М.Б. – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Бахралинова А.С. – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Арапов А.А. – «Табиғи ресурстарды тұрақты басқару» ББ 1 курс магистранты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Зерттеудің өзектілігі минералды тыңайтқыштарды қарқынды қолдану барысында азоттың 40–70%-ға дейінгі бөлігінің шайылу және булану арқылы жоғалуы нәтижесінде экологиялық қауіптердің артуымен және тыңайтқыштарды пайдалану тиімділігінің төмендеуімен айқындалады. Осыған байланысты қоректік заттарының шығарылуы бақыланатын, экологиялық қауіпсіз тыңайтқыштарды әзірлеу өзекті ғылыми мәселе болып табылады. Зерттеудің мақсаты – крахмал мен мочевино арақатынасының тыңайтқыштардың физика-химиялық, механикалық және фитотоксикалық қасиеттеріне әсерін сандық тұрғыдан бағалау. Зерттеу міндеттеріне әртүрлі крахмал/мочевино қатынастарында (20/80, 40/60, 50/50 және 80/20) тыңайтқыш үлгілерін алу, олардың түйіршік беріктігін, абразивті тозу шығындарын, мочевиноның шайылу жылдамдығын және фитоуыттылығын анықтау кірді. Зерттеудің ғылыми мәні – крахмалдың биополимерлік матрица ретінде әрекет етуі және 2%-дық калий гидроксиді ерітіндісінің желатинизацияны жақсарту арқылы түйіршіктер құрылымына әсерін негіздеуде. Экструзия әдісімен алынған түйіршіктердің беріктігі крахмал үлесіне тәуелді болып, 20/80 қатынасында 0,5–0,7 МПа, ал 50/50 және 80/20 қатынастарында 1,0–1,2 МПа деңгейінде анықталды. Абразивті тозу шығындары крахмал 20% болғанда 10–12%-ға жетсе, крахмал мөлшері 50–80% үлгілерде 1–2% ғана құрады. Мочевиноның 1 сағаттағы шайылу мөлшері 80% мочевино бар үлгілерде 55–65% болса, крахмал үлесі жоғары нұсқаларда бұл көрсеткіш 5–6%-ға төмендеді. Фитотоксикалық бағалау нәтижелері кресс-салат тұқымдарының өнгіштігі көпшілік үлгілерде 95–100% аралығында болғанын көрсетті, ал 25% экстракт концентрациясында тамыр өсуі 12–27%-ға дейін ынталандырылды. Алынған нәтижелер крахмал–мочевино тыңайтқыштарының экологиялық қауіпсіз, механикалық тұрғыдан тұрақты және баяу әсер ететін азот тыңайтқыштары ретінде агрохимия саласына маңызды үлес қосатынын және практикалық қолдануға жоғары әлеуетке ие екенін дәлелдейді.

Түйінді сөздер: шығарылуы бақыланатын тыңайтқыштар, крахмал, мочевино, экструзия, түйіршіктердің беріктігі, фитоуыттылық.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТАВА И ФИТОТОКСИЧНОСТИ КРАХМАЛО-МОЧЕВИННЫХ УДОБРЕНИЙ

Макенова М.М.* – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Бостубаева М.Б. – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Бахралинова А.С. – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Арапов А.А. – магистрант 1 курса ОП «Устойчивое управление природными ресурсами», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Актуальность исследования обусловлена тем, что при интенсивном применении минеральных удобрений до 40–70% азота теряется вследствие вымывания и улетучивания, что приводит к снижению эффективности удобрений и росту экологических рисков. В этой связи разработка экологически безопасных удобрений с контролируемым высвобождением питательных веществ является важной научной задачей. Цель исследования заключалась в количественной оценке влияния соотношения крахмала и мочевины на физико-химические, механические и фитотоксические свойства удобрений. В задачи исследования входили получение образцов удобрений с различными массовыми соотношениями крахмала и мочевины (20/80, 40/60, 50/50 и 80/20), а также определение

прочности гранул, абразивных потерь, скорости вымывания мочевины и уровня фитотоксичности. Научная новизна и значение работы заключаются в обосновании роли крахмала как биополимерной матрицы и влияния 2%-ного раствора гидроксида калия на процесс желатинизации и формирование структуры гранул. Показано, что прочность гранул возрастает с увеличением доли крахмала: при соотношении 20/80 она составляла 0,5-0,7 МПа, тогда как при соотношениях 50/50 и 80/20 достигала 1,0-1,2 МПа. Потери при абразивном износе снижались с 10-12% до 1-2%. Вымывание мочевины за 1 час в образцах с 80% мочевины составляло 55-65%, тогда как в вариантах с повышенным содержанием крахмала снижалось на 5-6%. Фитотоксикологическая оценка с использованием кресс-салата показала высокую всхожесть семян (95-100%) и стимулирование роста корней на 12-27% при концентрации почвенного экстракта 25%. Полученные результаты подтверждают перспективность крахмал-мочевинных удобрений как экологически безопасных, механически устойчивых и пролонгированных азотных удобрений для практического применения в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: удобрения с контролируемым высвобождением, крахмал, мочевина, экструзия, прочность гранул, фитотоксичность.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE COMPOSITION AND PHYTOTOXICITY OF STARCH-UREA FERTILIZERS

Makenova M.M.* – PhD, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Bostubayeva M.B. – PhD, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Bakhralinova A.S. – PhD, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Arapov A.A. – 1st year Master's student of the "Sustainable Management of Natural Resources" educational program, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

The relevance of this study is associated with the intensive use of mineral fertilizers, during which up to 40–70% of nitrogen is lost through leaching and volatilization, leading to reduced fertilizer efficiency and increased environmental risks. Therefore, the development of environmentally safe fertilizers with controlled nutrient release represents an important scientific challenge. The research aim was to quantitatively evaluate the effect of starch-to-urea ratios on the physicochemical, mechanical, and phytotoxic properties of fertilizers. The research objectives included the preparation of fertilizer samples with different mass ratios of starch and urea (20/80, 40/60, 50/50, and 80/20) and the determination of granule strength, abrasive wear losses, urea leaching rates, and phytotoxicity levels. The scientific novelty of the research lies in substantiating the role of starch as a biopolymer matrix and the effect of a 2% potassium hydroxide solution on starch gelatinization and granule structure formation. It was demonstrated that granule strength increased with higher starch content: at a 20/80 ratio, strength ranged from 0.5 to 0.7 MPa, whereas at 50/50 and 80/20 ratios it reached 1.0–1.2 MPa. Abrasive wear losses decreased from 10–12% to 1–2%. Urea leaching within 1 hour reached 55–65% in samples containing 80% urea, while formulations with higher starch content showed a 5–6% reduction in leaching. Phytotoxicity assessment using garden cress (*Lepidium sativum* L.) revealed high seed germination rates (95–100%) and root growth stimulation by 12–27% at a 25% soil extract concentration. The obtained results confirm the high potential of starch–urea-based fertilizers as environmentally safe, mechanically stable, and slow-release nitrogen fertilizers for sustainable agricultural applications.

Key words: controlled release fertilizers, starch, urea, extrusion, granule strength, phytotoxicity.

Қысқашты. Тыңайтқыштар дәнді-дақылдардың тиімді өсуіне ықпал етіп, ауыл шаруашылығында маңызды рөл атқарады. Соңғы 40 жылда халық саны шамамен үш миллиард адамға өскен. Ал 2050 жылға қарай әлем халқының саны 9,7 миллиардқа жетеді деп болжанып отыр. Осыған байланысты азық-түлікке деген жаһандық сұранысты қанағаттандыру мақсатында тыңайтқыштарды пайдалану өте маңызды [1, б. 321]. Дегенмен, минералды тыңайтқыштарды қарқынды пайдалану кезінде қоректік заттардың шамамен 40-70%-ы қоршаған ортада жоғалады екен. Бұл өз кезегінде экономикалық тиімсіздік пен экологиялық ауыр зардаптарға әкелді. Өсімдіктер қоректенуінде азот тыңайтқыштары маңызды болуына байланысты нарықта басым болғанымен, құрғақ және жартылай құрғақ ауа-райы жағдайларында азоттың шайылуы және булануы арқылы олардың тиімділігі айтарлықтай төмендейді [2, б.25]. Бұл шығындар топырақтың деградациясын күшейтеді, су айдындарының эвтрофикациясына ықпал етеді және парниктік газдар шығарындыларын арттырады. Нәтижесінде табиғи экожүйелерге де, адам денсаулығына да қауіп төндіреді [3, б.1234]. Топыраққа мочевианың жоғары дозаларын енгізу азоттың жоғары концентрациясына әкеліп, өсімдіктерге тиімді әсер етуіне кедергі келтіреді. Азоттың жоғары концентрациялары қоршаған ортаға ғана емес, сонымен қатар ауыл шаруашылық дақылдарына да зиян келтіретін жағымсыз әсерлер тудыратыны белгілі [4, б.63].

Қоректік заттарының шығарылуы бақыланатын немесе баяу босатылатын тыңайтқыштар өсімдіктерге ұзақ уақыт бойы қоректік заттарды біртіндеп жеткізу мақсатында жасалады, осылайша өсімдіктердің сіңіру қабілетін жақсартады және дәстүрлі тыңайтқыштармен салыстырғанда экологиялық тәуекелдерді азайтады [5, б.2]. Қоректік заттардың баяу босатылуына қол жеткізу үшін әртүрлі тәсілдер қолданады, соның ішінде физикалық және химиялық модификациялар, тасымалдаушы материалдарды енгізу және беткі қабатты қаптау/жалату әдістері болып табылады [6, б.3]. Мұндай тыңайтқыштарды әзірлеудің бір нұсқасы – мочевиіаға әртүрлі полимерлерді енгізу немесе қосу арқылы судың диффузиясын баяулату және суда еритін агентті босату үшін түйіршіктің ішінде матрица жасау [7, б.22]. Қазіргі таңда полимерлі композиттер қоректік заттарының шығарылуы бақыланатын тыңайтқыштарды алу мақсатында жасалады және қолданылады. Ауыл шаруашылығында қолданылатын композиттердің көпшілігі полиакриламидтер сияқты синтетикалық полимерлерден жасалады. Дегенмен, бұл материалдар биологиялық ыдырамайды және топырақ қасиеттеріне теріс әсер етуі мүмкін [8, б.2315]. Целлюлоза, хитозан, альгинат, коллаген және крахмал сияқты биополимерлер қазіргі уақытта баяу босатылатын тыңайтқыштарды әзірлеу үшін кеңінен қолданылып келеді. Осылардың ішінде крахмал биополимер болып табылады және әртүрлі минералды тыңайтқыштармен биоүйлесімді, биологиялық ыдырайтын және уытты емес қасиеттерге ие. Бұл оны ауылшаруашылық мақсаттарында қолдануға өте қолайлы етеді [9, б.1518]. Қоректік заттарының шығарылуын бақылау мақсатында әзірленген крахмал қосылған тыңайтқыштар дәстүрлі тыңайтқыштармен салыстырғанда қоректік заттардың тиімді пайдалануы және қоршаған ортаға теріс әсерін төмендетті [10, б.242]. Сонымен қатар әзірленіп жатқан тыңайтқыштың жаңа түрлерін ауыл шаруашылығында қолдануына байланысты фитоуыттылық қасиеттерін зерттеудің маңызы зор [11, б.286]. Тыңайтқыштың құрамында кездесуі мүмкін фитоуытты заттарды аналитикалық химия әдістерімен анықтауға болады, алайда тест-дақылдарының тыңайтқыш құрамындағы фитоуытты химиялық заттарға сезімталдығы айқын байқалады [12, б. 42; 13, б.113]. Тәжірибелі нұсқаларда тұқым өнгіштігінің 80% кем болмауы өсімдіктерге қатысты фитоуыттылықтың жоқтығын көрсетеді [14, б. 282-283].

Осылайша, мочевиіа мен крахмал негізіндегі қоректік заттарының шығарылуы бақыланатын тыңайтқыштарды қолдану арқылы барынша көп тиімділікке қол жеткізу, қоршаған ортаны тұрақтандыру және дақылдарды өсіру шығындарын азайту үшін өте маңызды.

Зерттеудің мақсаты – тыңайтқыштардағы крахмал мен мочевиіа арақатынасының тыңайтқыштардың физикалық-химиялық және фитотоксикалық қасиеттеріне әсерін бағалау болып табылады.

Зерттеу міндеттері. Зерттеу мақсатына сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Крахмал-мочевиіа жүйесінде компоненттердің әртүрлі массалық қатынастарының тыңайтқыштың механикалық беріктігіне, шайылу қарқындылығына және қоректік заттардың босап шығу жылдамдығына әсерін анықтау;
2. 2% калий гидроксиді ерітіндісінің крахмалдың желатинизациясына және түйіршік құрылымының қалыптасуына ықпалын бағалау;
3. Тыңайтқыш түйіршіктерінің ылғал жағдайындағы тұрақтылығы мен технологиялық қасиеттерін талдау, әртүрлі құрамдардың топырақтағы биодеградация деңгейін зерттеу;
4. Тыңайтқыштың фитотоксикалық әсерін кресс-салат биотесті арқылы анықтап, өсімдіктің бастапқы өсуіне ықпалын бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Түйіршіктер крахмал мен мочевиіадан тұратын әртүрлі крахмал-мочевиіа тыңайтқыштарының үлгілерін 20/80, 40/60, 50/50 және 80/20 қатынасында және крахмалдың желатинизациясын жақсарту үшін 2%-тік калий гидроксидін қосу арқылы алынды.

Зертханада әртүрлі крахмал-мочевиіа тыңайтқыштарының үлгілерін дайындау мочевиіаны суда еріту, калий гидроксидін қосу, содан кейін крахмал қосудан тұрды. Содан кейін ерітінді 60–80°C дейін қыздырылып, гель пайда болғанша араластырылды. Салқындатылған гель тәрізді үлгілер түйіршіктер алу мақсатында экструдерден өткізілді. Экструзия процесі 60–80°C температурада жүргізілді. Шикізат жоғарыдан экструдер бұрандасына берілді; шикізат тор тесіктері арқылы өткізілген кезде тығыздалу және түйіршіктердің пайда болуы орын алды (саңылаудың диаметрі 4,0 мм). Қалыптасқан түйіршіктер арнайы пышақпен кесіліп, кептіргішке жіберілді. Экструдирленген түйіршіктердің диаметрі 4,0 мм, ал ұзындығы 5 мм болды.

Түйіршіктердің статистикалық беріктігі ОСПГ-1М ондық сағатына ұқсас мамандандырылған құрылғыны пайдаланып, әр үлгінің 20 түйіршігін ұсақтау арқылы анықталды. Барлық түйіршіктер құрылғыда тізбектей ұсақталды, ал күш шкала бойынша өлшенді. Нәтижелер бір түйіршікті ұсақтау үшін қажетті күш пен түйіршіктің көлденең қимасының ауданын пайдаланып, тиісті формуланы пайдаланып есептеу арқылы өңделді [15, б.129]. Абразивті тозу шығыны жоғалған массаның пайыздық көрсеткіші ретінде құм салынған пластикалық бөтелкеде тыңайтқыш түйіршіктерін шайқау арқылы анықталды. Бұл сынақ үшін әр үлгінің 1 г түйіршігі және 50 г таза, електен өткен құм көлемі 0,5 л пластикалық бөтелкеге салынды. Үлгі қолмен минутына 50 рет, үш рет қайталыммен шайқалды. Содан кейін түйіршіктер електен өткізіліп, қалдығы өлшеніп, масса шығыны пайызбен есептелді.

Мочевиіаны шайылу көрсеткіші 5 г тыңайтқыш үлгісін 25-30°C температурада 30 мл дистилденген суда 1 сағат бойы жібіту және бензальдегидті қолданатын колориметриялық әдіс арқылы анықталды.

Алынған крахмал мочевина негізіндегі тыңайтқыш үлгілері топырақ ылғалдылығы 30% жағдайында 30 тәулік бойы топыраққа көмілді. Тыңайтқыштың фитотоксикалық қасиеттерін анықтау үшін жоғарыда аталған топырақтан үлгілер алынып, тазартылған сумен 1:2 қатынасында араластырылды, ал су-топырақ қоспасы 25°C температурада 6 сағат бойы шайқалды. Кейін 20°C температурада 20 минут бойы 8000 айн/мин жылдамдықпен центрифугаланды, содан кейін сүзгіден өткізілді [16, 6.852]. Алынған супернатант 0, 25, 50, 75 және 100% экстракт концентрациясын алу үшін тазартылған сумен сұйылтылды. Бақылау нұсқасы ретінде дистилденген су алынды. Фитотоксикалық қасиеттерді бағалау үшін кресс-салат тұқымдары қолданылды. Шыны Петри табақшаларына сүзгі қағазы төселіп, зарарсыздандырылды. Әрбір Петри табашасына бес миллилитр сығынды қосылды және 10 кресс-салат (*Lepidium sativum*) тұқымы біркелкі жайғастырылды. Термостатта 25°C температура жағдайында 72 сағат бойы инкубациялағаннан кейін өну энергиясы есептелді, ал жетінші күні тамыр мен өскіннің ұзындығы (см) өлшенді.

Зерттеу нәтижелері. Суда еріген мочевинаның жоғары мөлшері төмен температурада крахмалдың тез желатинденуіне ықпал етеді, бұл крахмал мен мочевина негізіндегі тыңайтқыштарды дайындауды айтарлықтай жеңілдетеді. Мочевинаның төмен қатынасында крахмалдың желатинденуі күшті сілті немесе жылу қатынасы арқылы жүзеге асырылды. Екі жағдайда да құрғақ крахмалмен араластырғанда ұсақ бөлшектерге оңай ыдырап, қайта жабысып қалмайтын резеңке тәрізді масса алынды. Крахмал мен мочевинаның әртүрлі қатынасынан алынған және калий гидроксиді сияқты күшті сілтіні қосуына байланысты физикалық-химиялық қасиеттері анықталды (1-кесте). Түйіршіктердің беріктігі крахмалдың үлесіне тәуелді болып келді. Ең сынғыш түйіршіктер №1 және №2 үлгілерде анықталды, онда крахмал мен мочевина қатынасы 20/80 болды, бірақ тыңайтқышқа калий гидроксидін қосу арқылы түйіршіктердің беріктік көрсеткіштерінің артқанын байқауға болады. Крахмал мен мочевинаның арақатынасы 40/60 жағдайында №3 және №4 үлгілерде беріктік көрсеткіштері 1,0-1,2 МПа артып, күшті сілтінің әсері байқалмады. Тыңайтқыштағы крахмал мен мочевинаның арақатынасы тең болғанда (50/50), №5 және №6 үлгілердегі түйіршік беріктігі жоғары болды, бірақ калий гидроксиді қосылған үлгіде беріктік қасиеттері сәл жоғарылады. Жалпы күшті сілтінің 2%-дық ерітіндісін қосу арқылы крахмалдың желатинизациясы жақсарады, бұл өз кезегінде түйіршіктің беріктік қасиеттерін жақсартады және біртекті құрылымды қамтамасыз етеді. Крахмал мен мочевинаның 80/20 арақатынасындағы №7 және №8 үлгілердің түйіршік беріктігі крахмал мен мочевинаның арақатынасы 50/50 болғандағы түйіршік беріктігімен бірдей мәндерде анықталды.

Тыңайтқыш үлгілерінің абразивті тозу шығыны мочевина мен крахмалдық үлестік ара қатынасына тәуелді. Тыңайтқыш құрамында крахмал мөлшері 20% және күшті сілтілер ерітіндісі қосылмаған №1 үлгіде тозу шығыны 10-12%-ға жетсе, крахмал үлесі 50%-дан 80%-ға дейінгі нұсқаларда тозу шығындары минималды мәндерді – 1-2% құрады. Күшті сілтілерді қосу крахмал матрицасындағы молекулалары байланыстарды арттырады және тозу шығындарын айтарлықтай азайтады. Мочевинаның 1 сағат аралығындағы шайылу жылдамдығын анықтау коректік заттарының шығарылуы бақыланатын немесе баяу босатылатын тыңайтқыштарды әзірлеуде өте маңызды. Крахмал-мочевина негізіндегі тыңайтқыштарда мочевинаның үлесі 80%-ды құраған жағдайда үлгілердің шайылу мәндері 65%-ға жетті. Тыңайтқыштың пайыздық үлесіндегі мочевинаның басым болуы крахмалдың тиімді тосқауылдық қасиеттерін төмендетеді. Керісінше, мочевинаның крахмалға қатынасы 20/80 үлгілерде шайылу жылдамдығы баяу жүреді. Крахмал мен мочевинаның барлық сыналған қатынастарында калий гидроксиді сияқты күшті сілтіні қосу шайылу үрдісін 5-6%-ға төмендетіп, коректік заттардың жоғалуына кедергі болатынын атап өту маңызды. Бұл мочевинаның диффузиясына кедергі келтіретін тығыз гель құрылымының түзілуіне байланысты. Сүзіндінің едәуір мөлдір немесе әлсіз бұлыңғырлығы байқалған нұсқалар №5 және №6 болды. Қалған үлгілерде уақыт өте келе сүзінділердің лайлы, әрі бұлыңғыр екенін байқауға болады. Қолданудың қарапайымдылығы тұрғысынан алғанда тыңайтқыштың крахмал мөлшерін арттыру жабысқақтықты азайтты. Үлестік мөлшері 80% крахмалдан тұратын №7 және №8 үлгілерінің түйіршіктері жабысқақ емес және қолдануға ыңғайлы болды.

Зерттелген барлық қасиеттерді крахмал мен мочевинаның барлық арақатынасы үшін бөлек қарастырсақ, келесі заңдылықтарды анықтауға болады. №1 және №2 зертханалық үлгілерде крахмал мен мочевинаның қатынасы 20/80 болғандықтан, түйіршіктердің беріктігі төмен болды, себебі мочевинаның жоғары мөлшері (80%) крахмал матрицасын әлсіретеді. Нәтижесінде, түйіршіктер қысу және үйкелу кезінде сынуға бейім болды, салмақ жоғалту, яғни тозу көрсеткіштері 5-12% құрады. Калий гидроксидінің 2%-дық ерітіндісін қосу крахмалдың желатинизациясының жақсаруына байланысты түйіршіктердің беріктігін 0,2-0,3 МПа-ға арттырды. Мочевинаның шайылу мәндерінің жоғары болуы (30 мл суда 1 сағатта 55-65%) тыңайтқыш құрамындағы крахмал мөлшерінің төмен болуына байланысты жеткілікті деңгейде тығыз матрица түзбеуінен болды. Диаметрі 3-4 мм түйіршіктер қолдануға ыңғайлы, бірақ олардың беріктігі төмен болғандықтан, тасымалдау немесе топыраққа енгізу кезінде ыдырап кетуі мүмкін. Әлсіз матрицаға байланысты тыңайтқыш сүзіндісі бұлыңғыр, ал түйіршіктер суланған кезде жабысқақ болды, бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығында қолдануды қиындатады. Мочевинаның үлестік мөлшері жоғары болғанда тыңайтқыш бетінде кристалдар пайда болып, матрицаның тұрақтылығын төмендетеді.

1 кесте – Крахмалдың мочевиная қатынасының және КОН қосудың түйіршіктердің қасиеттеріне әсері

№	Крахмал, %	Мочевина, %	КОН	Сипаттамасы				
				Түйіршіктер беріктігі	Тозу көрсеткіші, %	Мочевина-ның 1 сағатта бөлінуі	Сүзінді	Қолдануы
1	20	80	-	Әлсіз, сынғыш 0.5–0.8 МПа	10-12%	65%	Бұлыңғыр	Біртексіз, жабысқақ түйіршіктер
2	20	80	2%	Әлсіз, сынғыш 0.8-1,0 МПа	5-7%	55%	Бұлыңғыр	Біртексіз, жабысқақ түйіршіктер
3	40	60	-	Берік 1,0-1,2 МПа	4-5%	45%	Бұлыңғыр	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақтығы бірқалыпты
4	40	60	2%	Берік 1,0-1,2 МПа	3-4%	35%	Бұлыңғырлығы төмен	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақтығы бірқалыпты
5	50	50	-	Берік 1,0–1,2 МПа	3-4%	35%	Бұлыңғырлығы төмен	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақтығы төмен
6	50	50	2%	Берік 1,2-1,5 МПа	1-2%	30%	Мөлдір	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақ емес
7	80	20	-	Берік 1,0-1,2 МПа	1-2%	26%	Әлсіз бұлыңғыр	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақ емес
8	80	20	2%	Берік 1,2-1,5 МПа	1-2%	20%	Әлсіз бұлыңғыр	Қолдануға ыңғайлы, жабысқақ емес

Крахмал мен мочевинаяның арақатынасы бірдей түйіршіктердің сипаттамаларын зерттеген кезде (№5 және №6 үлгілер), крахмалдың салыстырмалы түрде жоғары мөлшері полимер матрицасын нығайтып, түйіршіктің беріктігін жақсартып, №1, №2 және №4 тәжірибелік үлгілермен салыстырғанда мочевинаяның бөлінуін баяулататыны көрсетілді. Сонымен қатар, азоттың айтарлықтай мөлшері сақталады. Крахмалдың жоғары мөлшері полимер матрицасының беріктігін арттырады. Түйіршіктің беріктігі 1,0-1,2 МПа құрайды, ал тозу шығындары 3-4%-ға азаяды. Жалпы алғанда, №7 және №8 үлгілер оңтайлы механикалық қасиеттерді көрсетті. Мочевинаяның баяу бөлінуі топырақта 3-5 ай ішінде ұзақ уақыт бөлінуіне сәйкес келеді. Мочевинаяның төмен мөлшері (20%) бірлік массаға шаққандағы азот тиімділігін шектесе де, крахмал мен мочевинаяның бұл қатынасы өнімді тұрақтырақ, экологиялық таза және өсімдіктердің баяу қоректенуі үшін қауіпсіз етеді. Диаметрі 3-4 мм түйіршіктер біркелкі қалыптасқан, ұсақталмаған және жабыспайды. Жібіткеннен кейінгі сүзінді мөлдір немесе аздап бұлыңғыр болды, бұл тығыз құрылымды көрсетеді.

Крахмал-мочевина тыңайтқыштарын 40/60 және 20/80 арақатынасында топырақта 30 күн бойы 30% ылғалдылықта көмгеннен кейін алынған топырақ сүзінділері топырақта биодеградацияның жоғары жылдамдығын көрсетті. Кресс салаты тұқымдарының өнгіштігі тыңайтқышсыз топырақ сығындысының әртүрлі концентрациясында 100% болды. Дәл осындай нәтижелер барлық сынақ концентрацияларында 40/60 қатынасында (№1) крахмал-мочевина тыңайтқыштарының нұсқаларында байқалды. №2 нұсқадағы тұқымның өнгіштігі үшін 25-75% концентрациясы 100% деңгейінде болды, ал 100% топырақ сүзгісі өнгіштік көрсеткіштерін 5%-ға төмендегенін көрсетті. Бұл өсу мен дамудың бастапқы кезеңдерінде өсімдіктерге теріс әсер ететін қоректік заттардың тез бөлінуіне байланысты болуы мүмкін.

2 кесте – Крахмалды-мочевиналы тыңайтқышы енгізілген топырақ сулы сүзінділерінің кресс салат өскіндерінің көрсеткіштеріне әсері

Нұсқа		Тұқымның өнгіштігі, %	Тамырша ұзындығы, см	Бақылауға қатысты, %	Өскін ұзындығы, см	Бақылауға қатысты, %
Бақылау		100%	4,17	100%	4,57	100%
Крахмал-мочевина 40/60	25%	100%	4,67	112%	4,27	93%
	50%	100%	4,51	108%	4,84	106%
	75%	100%	4,1	98%	4,62	101%
	100%	100%	3,14	75%	4,42	97%
Крахмал-мочевина 20/80	25%	100%	5,3	127%	4,36	95%
	50%	100%	4,65	111%	4,44	97%
	75%	100%	4,55	109%	4,33	95%
	100%	95%	4,13	99%	4,55	99%

Сонымен қатар кресс салатының тамыр және өскіннің ұзындықтары өлшенді. №1 нұсқада өскіндердің ұзындығы 25% топырақ сығындысының концентрациясында 7%-ға, ал 50% концентрациясында керісінше бақылаумен салыстырғанда 6% өсуді ынталандырушы әсер көрсетті. №2 нұсқадағы өскіндердің ұзындығында айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ, барлық көрсеткіштер бақылау деңгейінде атап өтілді. Тамырдың өсу көрсеткіштерін бақылау кезінде топырақ сүзіндісінің концентрациясы 100% болатын №1 нұсқада 25% – ға дейінгі өсудің қатты тежелуі байқалды. Керісінше топырақ сүзіндісінің 25% концентрациясы №1 және №2 тәжірибелік нұсқаларда сәйкесінше 12% және 27% өсуді ынталандырушы әсерді байқатты.

Талқылау. Xiaoqi Wei [17, б.867] өз зерттеулерінде мочевианың полимерге ара қатынасы ұлғайған сайын алғашқы 8 сағатта мочевианың шайылу көрсеткіші де өсіп отырғанын байқаған. Сонымен қатар басқа қымбат және ыдырамайтын полимерлерге қарағанда крахмалды қолданудың өзектілігі артып келеді. Қазіргі таңда крахмал-мочевиналы тыңайтқыштарды алу жолдары түрлендіріліп, табиғи көмірдің нанобөлшектерін, акрилді мономерлерді [18, б.3], хитозанды [19, б.1322] қолдана отырып, қасиеттерін жақсартуға қол жеткізу үстінде.

Практикалық тұрғыда механикалық беріктікті, абразивті тозуға төзімділікті және азоттың ұзақ уақыт босап шығуын оңтайлы үйлестіру үшін крахмал-карбамид гранулаларын масса бойынша 50:50 қатынаста қолдану ұсынылады. Бұл құрам гранулалардың беріктігін 1,0–1,2 МПа деңгейінде қамтамасыз етеді және тасымалдау мен енгізу кезіндегі шығынды 1–2%-ға дейін төмендетеді. Жеңіл топырақтарда және азоттың шайылып кету қаупі жоғары жағдайларда крахмал үлесін 60–80%-ға дейін арттыру тиімді, бұл ұзақ әсер ету қасиетін күшейтеді. Крахмалды желатиндеу және тығыз биополимерлік матрица қалыптастыру үшін 2%-дық калий гидроксиді ерітіндісін қолдану қажет. Тыңайтқышты тұқымды себу алдындағы өңдеу жұмыстарын жүргізу кезінде енгізу ұсынылады, норма азоттың нақты мөлшері бойынша есептеледі. Суару жағдайында бір реттік мөлшерді әдеттегі карбамидпен салыстырғанда 10–15%-ға азайтуға болады.

Қорытынды. Бұл деректер крахмал-мочевина қатынасының, сондай-ақ калий гидроксидінің тыңайтқыш қасиеттеріне айтарлықтай әсерін көрсетеді. Крахмалдың жоғары мөлшері (80/20) оңтайлы механикалық қасиеттерді және мочевианың минималды жоғалуын қамтамасыз етеді, бұл мұндай құрамдарды ұзақ мерзімді қоректік заттардың бөлінуіне перспективалы етеді. Дегенмен, азоттың тез енгізілуін қажет ететін дақылдар үшін мочевианың жоғары мөлшері (20/80) қолайлы, алайда бұл түйіршіктердің беріктігін және қоректік заттардың қоршаған ортада жоғалуын арттырады. Күшті сілтілер ерітіндісін қосу арқылы тыңайтқыш құрамындағы крахмалдың желатинизациясын жақсартуға қол жеткізуге болады, нәтижесінде тығыз және тұрақты матрица пайда болады. Дегенмен, тыңайтқыш түйіршіктерін жібіту кезінде жабысқақтық көрсеткіштері артып, жоғары ылғалдылық жағдайында қолдануды қиындатуы мүмкін. Өртүрлі крахмал-мочевина қатынасы бар үлгілерде күшті сілті қосылған 50/50 қатынасы ең тиімді екені анықталды. Крахмалдың үлесі жоғары үлгілер үшін калий гидроксидінің әсері айқын байқалмайды, себебі крахмалдың өзі жеткілікті беріктік пен тосқауыл қасиеттерін қамтамасыз етеді.

Сондықтан түйіршіктің оңтайлы құрамы агрономиялық талаптар мен мақсаттарға байланысты: КОН-сыз 80/20 қатынасы максималды беріктік пен мочевианың минималды шайылуын қамтамасыз етеді, бұл ұзақ мерзімді қоректік заттардың шығарылуы бақыланатын тыңайтқыштар үшін өте қолайлы. 2% калий гидроксиді қосылған 50/50 қатынасы орташа жылдамдықтағы қоректік заттардың босатылуы бар тыңайтқыш жасаудың жақсартылған сипаттамаларын көрсетеді. Тыңайтқыштардағы мочевианың жоғары мөлшері (80/20) тез шайылу жылдамдығын көрсетеді, бірақ бұл көрсеткіш дәстүрлі минералды тыңайтқыштардың шайылу жылдамдығымен салыстырғанда әлдеқайда аз. Алайда тыңайтқыш түйіршіктерінің беріктігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін калий гидроксидін қосу маңызды.

Зерттеу нәтижелері крахмал-мочевина тыңайтқыштарының (40/60 және 20/80) топырақта биодegradациясының жоғары жүретінін және фитотоксикалық әсерінің төмен екенін көрсетті. Жеке жағдайларда байқалған өсудің аздаған тежелуі қоректік заттардың жылдам бөлінуімен түсіндірілгенімен,

жалпы алғанда тыңайтқыштар кресс салатының бастапқы өсуіне қауіп төндірмей, кейбір концентрацияларда өсуін ынталандыратыны анықталды.

Қаржыландыру бойынша ақпарат. Зерттеулер 2025-2027 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыруға арналған «Агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты дамыту» басым бағыты бойынша ЖТН АР27509977 «Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін қоректік заттардың шығарылуы бақыланатын полимерлі модификацияланған минералды тыңайтқыштарды әзірлеу және қолдану» тақырыбындағы жобаның қаржылық қолдауы бойынша жүргізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Vejan P., Khadiran T., Abdullah R., Ahmad N. Controlled release fertilizer: A review on developments, applications and potential in agriculture** [Текст] / Vejan P. // Journal of controlled Release. – 2021. – Т. 339. – С. 321-334. DOI: 10.1016/j.jconrel.2021.10.003.
2. **Kelvin Harrison Diri, Toleuov Adilbek Uteshovich, Zhanzakov Bakhtiyar Zhetpisbaevich, Jemimah Teknikio Bomana. Evaluating the influence of mineral fertilizers in the growth and yield of yantar durum wheat cultivar in Central Kazakhstan's Karaganda region** [Текст] / Diri K. H. // International Journal of Novel Research in Interdisciplinary Studies. – 2024. – 11(3). – С. 24–32. DOI:10.5281/zenodo.11476377.
3. **Chaudhary V., Yeshpal N. Bio-polymer based slow release/control release fertilizer** [Текст] / Chaudhary V. // Res. Jr. Agril. Sci. – 2023. – Т. 14. – №. 5. – С. 1234-1240.
4. **Кармацких А.А., Редозубов Д.С. Обзор удобрений на основе мочевины с контролируемым высвобождением азота** [Текст] / Кармацких А.А. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2017. – №. 2. – С. 63-66.
5. **Gil-Ortiz R., Naranjo M.Á., Ruiz-Navarro A., Aatares S., García C., Zotarelli L., Vicente O. Enhanced agronomic efficiency using a new controlled-released, polymeric-coated nitrogen fertilizer in rice** [Текст] / Gil-Ortiz R. // Plants. – 2020. – Т. 9. – №. 9. – С. 1-17. DOI:10.3390/plants9091183.
6. **Kassem I., Ablouh E.H., El Bouchtaoui F.Z., Jaouahar M., El Achaby M. Polymer coated slow/controlled release granular fertilizers: Fundamentals and research trends** [Текст] / Kassem I. // Progress in Materials Science. – 2024. – Т. 144. – С. 101269. DOI:10.1016/j.pmatsci.2024.101269.
7. **Han X., Chen S., Hu X. Controlled-release fertilizer encapsulated by starch/polyvinyl alcohol coating** [Текст] / Han X. // Desalination. – 2009. – Т. 240. – №. 1-3. – С. 21-26. DOI:10.1016/j.desal.2008.01.047.
8. **León O., Soto D., Munoz-Bonilla A., Fernandez-Garcia M. Amylose modified starches as superabsorbent systems for release of potassium fertilizers** [Текст] / León O. // Journal of Polymers and the Environment. – 2022. – Т. 30. – №. 6. – С. 2314-2328. DOI:10.1007/s10924-021-02352-7.
9. **Pasqui D., De Cagna M., Barbucci R. Polysaccharide-based hydrogels: the key role of water in affecting mechanical properties** [Текст] / Pasqui D. // Polymers. – 2012. – Т. 4. – №. 3. – С. 1517-1534. DOI:10.3390/polym4031517.
10. **Wu L., Liu M. Preparation and properties of chitosan-coated NPK compound fertilizer with controlled-release and water-retention** [Текст] / Wu L. // Carbohydrate polymers. – 2008. – Т. 72. – №. 2. – С. 240-247. DOI: 10.1016/j.carbpol.2007.08.020.
11. **Araújo A. Plant bioassays to assess toxicity of textile sludge compost** [Текст] / Araújo A. // Scientia Agricola. – 2005. – Т. 62. – С. 286-290. DOI:10.1590/S0103-90162005000300013.
12. **Barral M. A review on the use of phytotoxicity as a compost quality indicator** [Текст] / Barral M. // Dyn. Soil Dyn. Plant. – 2011. – Т. 5. – №. 2. – С. 36-44.
13. **Luo Y. Seed germination test for toxicity evaluation of compost: Its roles, problems and prospects** [Текст] / Luo Y. // Waste Management. – 2018. – Т. 71. – С. 109-114. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.09.023.
14. **Rafikova G.F. Accelerated bioconversion of cow dung into concentrated organic fertilizer using microbial composition** [Текст] / Rafikova G.F. // International journal of recycling organic waste in agriculture. – 2021. – Т. 10. – №. 3. – С. 275-285. DOI:10.30486/ijrowa.2021.1902504.1114.
15. **Вотолин К.С., Жеребцов С.И., Смотрина О.В., Исмаилов З.Р. Оптимизация состава и режимов получения комплексных гранулированных гуматных удобрений** [Текст] / Вотолин К.С. // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – №. 2 (126). – С. 127-134. DOI: 10.26730/1999-4125-2018-2-127-133.
16. **Miteluț A.C., Țu I., Mănăilă E., Popa E.E., Dănilă-gudea S., Geicu-cristea M., Popa M.E. Research on the biodegradability and ecotoxicity of some biohydrogels** [Текст] / Miteluț A.C. // Scientific Papers. Series A. Agronomy. – 2024. – Т. 67. – №. 1.
17. **Wei X., Bao X., Yu L., Liu H., Lu K., Chen L., Li W. Correlation between gel strength of starch-based hydrogel and slow release behavior of its embedded urea** [Текст] / Wei X. // Journal of Polymers and the Environment. – 2020. – Т. 28. – №. 3. – С. 863-870. DOI: 10.1007/s10924-020-01653-7.

18. Salimi M. et al. Starch-g-poly (acrylic acid-co-acrylamide) composites reinforced with natural char nanoparticles toward environmentally benign slow-release urea fertilizers [Текст] / Salimi M. // *Journal of Environmental Chemical Engineering*. – 2020. – Т. 8. – №. 3. – С. 103765. DOI: 10.1016/j.jece.2020.103765.

19. Pimsen R. et al. Efficiency enhancement of slow release of fertilizer using nanozeolite-chitosan/sago starch-based biopolymer composite [Текст] / Pimsen R. // *Journal of Coatings Technology and Research*. – 2021. – Т. 18. – №. 5. – С. 1321-1332. DOI:10.1007/s11998-021-00495-9.

REFERENCES:

1. Vejan P., Khadiran T., Abdullah R., Ahmad N. Controlled release fertilizer: A review on developments, applications and potential in agriculture. *Journal of controlled Release*, 2021, vol. 339, pp. 321-334. DOI: 10.1016/j.jconrel.2021.10.003.

2. Kelvin H., Toleuov A., Zhanzakov B. Evaluating the influence of mineral fertilizers in the growth and yield of yantar durum wheat cultivar in Central Kazakhstan's Karaganda region. *International Journal of Novel Research in Interdisciplinary Studies*, 2024, vol. 11, iss. 3, pp. 24-32. DOI:10.5281/zenodo.11476377.

3. Chaudhary V., Yeshpal N. Bio-polymer based slow release/control release fertilizer. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 2023, vol. 14, iss. 5, pp. 1234-1240.

4. Karmackih A., Redozubov D. Obzor udobrenij na osnove mocheviny' s kontroliruemy'm vy'svobozhdeniem azota [Review of controlled-release urea based fertilizers]. *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya*, 2017, vol. 2, p. 63-66. (In Russian)

5. Gil-Ortiz R., Naranjo M. Á., Ruiz-Navarro A. Enhanced agronomic efficiency using a new controlled-released, polymeric-coated nitrogen fertilizer in rice. *Plants*, 2020, vol. 9, iss. 9, pp. 1-17. DOI:10.3390/plants9091183.

6. Kassem I., Ablouh E., El Bouchtaoui F. Polymer coated slow/controlled release granular fertilizers: Fundamentals and research trends. *Progress in Materials Science*, 2024, vol.144, art. 101269. DOI:10.1016/j.pmatsci.2024.101269.

7. Han X., Chen S., Hu X. Controlled-release fertilizer encapsulated by starch/polyvinyl alcohol coating. *Desalination*, 2009, vol. 240, iss. 1-3, pp. 21-26. DOI:10.1016/j.desal.2008.01.047.

8. León O., Soto D., Munoz-Bonilla A. Amylose modified starches as superabsorbent systems for release of potassium fertilizers. *Journal of Polymers and the Environment*, 2022, vol. 30, iss. 6, pp. 2314-2328. DOI:10.1007/s10924-021-02352-7.

9. Pasqui D., De Cagna M., Barbucci R. Polysaccharide-based hydrogels: the key role of water in affecting mechanical properties. *Polymers*, 2012, vol. 4, iss. 3, pp. 1517-1534. DOI:10.3390/polym4031517.

10. Wu L., Liu M. Preparation and properties of chitosan-coated NPK compound fertilizer with controlled-release and water-retention. *Carbohydrate polymers*, 2008, vol. 72, iss. 2, pp. 240-247. DOI:10.1016/j.carbpol.2007.08.020.

11. Araújo A. Plant bioassays to assess toxicity of textile sludge compost. *Scientia Agricola*, 2005, vol. 62, pp. 286-290. DOI:10.1590/S0103-90162005000300013.

12. Barral M. A review on the use of phytotoxicity as a compost quality indicator. *Dynamic Soil, Dynamic Plant*, 2011, vol. 5, iss. 2, pp. 36-44.

13. Luo Y. Seed germination test for toxicity evaluation of compost: Its roles, problems and prospects. *Waste Management*, 2018, vol. 71, pp. 109-114. DOI:10.1016/j.wasman.2017.09.023.

14. Rafikova G. F. Accelerated bioconversion of cow dung into concentrated organic fertilizer using microbial composition. *International journal of recycling organic waste in agriculture*, 2021, vol. 10, iss. 3, pp. 275-285. DOI:10.30486/ijrowa.2021.1902504.1114.

15. Votolin K., Zherebcov S., Smotrina O. Optimizaciya sostava i rezhimov polucheniya kompleksny'h granulirovanny'h gumatny'h udobrenij [Optimization of composition and operating mode of receiving the complex granular humic fertilizers]. *Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2018, vol. 2, iss.126, pp. 127-134. DOI: 10.26730/1999-4125-2018-2-127-133. (In Russian)

16. Miteluț A., Țu I., Mănăilă E. Research on the biodegradability and ecotoxicity of some biohydrogels. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 2024, vol. 67, iss.1, pp. 850-856.

17. Wei X., Bao X., Yu L. Correlation between gel strength of starch-based hydrogel and slow release behavior of its embedded urea. *Journal of Polymers and the Environment*, 2020, vol. 28, iss. 3, pp. 863-870. DOI: 10.1007/s10924-020-01653-7.

18. Salimi M. Starch-g-poly (acrylic acid-co-acrylamide) composites reinforced with natural char nanoparticles toward environmentally benign slow-release urea fertilizers. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 2020, vol. 8, iss. 3, pp. 103765-103775. DOI: 10.1016/j.jece.2020.103765.

19. Pimsen R. Efficiency enhancement of slow release of fertilizer using nanozeolite-chitosan/sago starch-based biopolymer composite. *Journal of Coatings Technology and Research*, 2021, vol. 18, iss. 5, pp. 1321-1332. DOI:10.1007/s11998-021-00495-9.

Авторлар туралы мәліметтер:

Макенова Меруерт Мейрамовна* – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел.: 87024390269, e-mail: m.makenova@kazatu.edu.kz.

Бостубаева Макпал Булатовна – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел.: 87071031326, e-mail: m.bostubayeva@kazatu.edu.kz.

Бахралинова Айжан Сагидуловна – PhD, аға оқытушы, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел.: 87075678070, e-mail: kosheva_aizhan@mail.ru.

Арапов Айдос Айтпаевич – «Табиғи ресурстарды тұрақты басқару» ББ 1 курс магистранты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел.: 87056577145, e-mail: arapov_18.03@mail.ru.

Makenova Meruyert Meiramovna* – PhD, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, Astana, 01000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87024390269, e-mail: m.makenova@kazatu.edu.kz.

Bostubayeva Makpal Bulatovna – PhD, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 01000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87071031326, e-mail: m.bostubayeva@kazatu.edu.kz.

Bakhralinova Aizhan Sagidulovna – PhD, Senior Lecturer, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 01000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87075678070, e-mail: kosheva_aizhan@mail.ru.

Arapov Aidos Aitpayevich – 1st year Master's student of the "Sustainable Management of Natural Resources" educational program, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 01000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87056577145, e-mail: arapov_18.03@mail.ru.

Макенова Меруерт Мейрамовна* – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 01000, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87024390269, e-mail: m.makenova@kazatu.edu.kz.

Бостубаева Макпал Булатовна – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 01000, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87071031326, e-mail: m.bostubayeva@kazatu.edu.kz.

Бахралинова Айжан Сагидуловна – PhD, старший преподаватель, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 01000, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87075678070, e-mail: kosheva_aizhan@mail.ru.

Арапов Айдос Айтпаевич – магистрант 1 курса ОП «Устойчивое управление природными ресурсами», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 01000, г. Астана, проспект Женис, 62, тел.: 87056577145, e-mail: arapov_18.03@mail.ru.

МРНТИ 68.39.18

УДК 636.2.034

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611159>

ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ МОЛОЗИВА НА СОХРАННОСТЬ ИММУНОГЛОБУЛИНА G И ПЕРЕДАЧУ ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЁННЫМ ТЕЛЯТАМ

Муратов Д.К.* – докторант по ОП 8D08201 – Технология производства продуктов животноводства кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Папуша Н.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Кубекова Б.Ж. – PhD, старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В данной статье представлена сравнительная оценка стандартной и шоковой технологий замораживания молозива сохранности иммуноглобулина G (IgG) и показателей передачи пассивного иммунитета у телят. В контролируемом эксперименте 20 новорождённых тёлочек голштинской

породы были разделены на две группы ($n=10$), получавшие молозиво, замороженное по разным технологиям. Качество молозива оценивалось рефрактометрически, концентрация IgG в молозиве и уровень сывороточного IgG у телят определены методом радиальной иммунодиффузии, кровь отобрана через 48 часов после рождения. Результаты показали, что при исходно одинаковом качестве молозива ($23,50 \pm 0,10$ %Brix) после размораживания шоковая заморозка обеспечивала более высокую концентрацию IgG по сравнению со стандартной ($57,80 \pm 1,45$ г/л против $52,35 \pm 3,31$ г/л, $p < 0,01$), при тенденции к более высоким значениям %Brix ($23,35 \pm 0,28$ и $21,07 \pm 0,45$, $p = 0,12$), также были выше сухое вещество ($28,96 \pm 0,63\%$ и $27,16 \pm 1,55\%$, $p = 0,04$) и протеин ($22,68 \pm 0,47\%$ и $20,19 \pm 0,89\%$, $p < 0,01$). При этом ключевой показатель уровня сывороточного IgG у телят через 48 часов достоверно не различался между группами ($22,29 \pm 4,24$ и $21,12 \pm 3,85$ мг/мл $\pm 3,85$ мг/мл, $p=0,18$), и во всех случаях передача иммунитета была успешной (IgG >10 мг/мл). К двухмесячному возрасту показатели роста и биохимии крови между группами были сопоставимы ($p > 0,05$). Таким образом, при использовании молозива высокого качества обе технологии обеспечивают полноценную пассивную иммунизацию, тогда как шоковая заморозка может рассматриваться как технологическое улучшение для банков молозива за счёт более высокой сохранности IgG и белковой фракции после размораживания.

Ключевые слова: телята, молозиво, шоковая заморозка, пассивный иммунитет, иммуноглобулин G.

УЫЗДЫ ЖЕДЕЛ МҰЗДАТУДЫҢ G ИММУНОГЛОБУЛИНІНІҢ САҚТАЛУЫНА ЖӘНЕ ЖАҢА ТУҒАН БҰЗАУЛАРҒА ПАССИВТІ ИММУНИТЕТТІҢ БЕРІЛУІНЕ ӘСЕРІ

Муратов Д.К.* – 8D08201 Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығы бойынша докторант, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Папуша Н.В. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Кубекова Б.Ж. – PhD докторы, азық – түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл мақалада уызды стандартты және шоктық әдіспен мұздату технологияларының иммуноглобулин G (IgG) сақталуына және бұзауларда пассивті иммунитеттің берілу көрсеткіштеріне салыстырмалы бағасы ұсынылған. Бақыланатын тәжірибеде голштин тұқымының 20 жаңа туған қашары екі топқа ($n=10$) бөлінді. Әр топқа әртүрлі технологиямен мұздатылған уыз берілді. Уыздың сапасы рефрактометрия арқылы бағаланды, ал уыздағы IgG концентрациясы және бұзаулардың сарысуындағы IgG деңгейі радиалды иммунодиффузия әдісімен анықталды; қан туғаннан кейін 48 сағат өткен соң алынды. Нәтижелер бастапқы уыз сапасы бірдей жоғары болған жағдайда ($23,50 \pm 0,10$ %Brix) еріткеннен кейін шоктық мұздату стандартты мұздатумен салыстырғанда IgG концентрациясын жоғары деңгейде сақтайтынын көрсетті ($57,80 \pm 1,45$ г/л және $52,35 \pm 3,31$ г/л, $p < 0,01$), сондай-ақ %Brix көрсеткіші жоғарырақ болуға бейім болды ($23,35 \pm 0,28$ және $21,07 \pm 0,45$, $p = 0,12$). Шоктық мұздатылған уызда құрғақ зат мөлшері ($28,96 \pm 0,63\%$ және $27,16 \pm 1,55\%$, $p = 0,04$) және протеин ($22,68 \pm 0,47\%$ және $20,19 \pm 0,89\%$, $p < 0,01$) жоғары болды. Алайда негізгі көрсеткіш – бұзаулардың 48 сағаттағы сарысулық IgG деңгейі – топтар арасында сенімді айырмашылық көрсетпеді ($22,29 \pm 4,24$ және $21,12 \pm 3,85$ мг/мл $\pm 3,85$ мг/мл, $p=0,18$), әрі барлық жағдайда пассивті иммунитеттің берілуі сәтті болды (IgG >10 мг/мл). Екі айлық жаста өсу көрсеткіштері мен қан биохимиясы топтар арасында салыстырмалы болды ($p > 0,05$). Осылайша, жоғары сапалы уыз қолданылғанда екі технология да пассивті иммундануды толық қамтамасыз етеді, ал шоктық мұздату еріткеннен кейін IgG мен ақуыз фракциясының жақсырақ сақталуына байланысты уыз банктері үшін технологиялық жетілдіру ретінде қарастырылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: бұзаулар, уыз, жедел мұздату, пассивті иммунитет, G иммуноглобулин.

THE INFLUENCE OF SHOCK-FREEZING ON IMMUNOGLOBULIN G PRESERVATION IN COLOSTRUM AND THE TRANSFER OF PASSIVE IMMUNITY TO NEWBORN CALVES

Muratov D.K.* – PhD student, “8D08201 Technology of animal products production” educational program, Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Papusha N.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Kubekova B.Zh. – PhD, Senior Lecturer of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

This article presents a comparative assessment of conventional and shock-freezing technologies for colostrum, focusing on the preservation of immunoglobulin G (IgG) and indicators of passive immunity transfer in calves. In a controlled experiment, 20 newborn Holstein heifer calves were allocated into two groups (n = 10) and fed colostrum frozen using different technologies. Colostrum quality was assessed by refractometry, and IgG concentration in colostrum as well as serum IgG in calves were determined by radial immunodiffusion; blood samples were collected 48 hours after birth. The results showed that, with initially identical colostrum quality (23.50 ± 0.10 %Brix), shock-freezing resulted in a higher IgG concentration after thawing compared with conventional freezing (57.80 ± 1.45 g/L vs 52.35 ± 3.31 g/L, $p < 0.01$), with a trend toward higher %Brix values (23.35 ± 0.28 vs 21.07 ± 0.45 , $p = 0.12$). Shock-frozen colostrum also had higher total solids ($28.96 \pm 0.63\%$ vs $27.16 \pm 1.55\%$, $p = 0.04$) and protein ($22.68 \pm 0.47\%$ vs $20.19 \pm 0.89\%$, $p < 0.01$). However, the key endpoint—serum IgG concentration in calves at 48 hours—did not differ significantly between groups (22.29 ± 4.24 vs 21.12 ± 3.85 mg/mL, $p = 0.18$), and passive transfer was successful in all cases (IgG > 10 mg/mL). By two months of age, growth performance and blood biochemistry were comparable between groups ($p > 0.05$). Thus, when high-quality colostrum is used, both freezing technologies ensure adequate passive immunization, whereas shock-freezing may be considered a technological improvement for colostrum banks due to better preservation of IgG and the protein fraction after thawing.

Key words: calves, colostrum, shock-freezing, passive immunity, immunoglobulin G.

Введение. Иммунитет телёнка в первые дни жизни формируется главным образом за счёт пассивной передачи антител с молозивом, поскольку у новорождённых телят практически отсутствуют собственные циркулирующие иммуноглобулины [1, с. 1]. Следовательно, уровень ранней заболеваемости и сохранность молодняка во многом определяются качеством молозива и технологией его выпаивания.

Иммунологическую ценность молозива в первую очередь оценивают по концентрации иммуноглобулина G (IgG). В большинстве исследований и практических стандартов молозиво считают качественным при уровне IgG ≥ 50 г/л [2, с. 1-2]. Для быстрой оценки в условиях фермы часто используют рефрактометрию: показатель около 22% по шкале Брикса обычно рассматривают как ориентир молозива с содержанием IgG порядка 50 г/л. На практике рекомендуется, чтобы телёнок получил приблизительно 150–200 г IgG как можно скорее после рождения; при высококачественном молозиве это соответствует примерно 3–4 литрам в первые часы жизни [3, с. 127].

Успешность пассивной передачи иммунитета оценивают по концентрации IgG в сыворотке крови, определяемой в возрасте 24–48 часов; ранее минимально достаточным уровнем считали ≥ 10 г/л (10 мг/мл). В настоящее время предложена более информативная градация целевых уровней сывороточного IgG: ≥ 25 г/л – «отлично», 18–24,9 г/л – «хорошо», 10–17,9 г/л – «удовлетворительно», < 10 г/л – «плохо», что отражает дозозависимую связь более высоких значений IgG с меньшей заболеваемостью и лучшей сохранностью молодняка [4, с. 16; 5, с. 7614]. Такие градации отражают связь более высокого сывороточного IgG с меньшей частотой заболеваний и лучшей сохранностью молодняка. Ключевыми управляемыми факторами, определяющими уровень сывороточного IgG, являются время до первой выпойки молозива после рождения, объём выпоенного молозива и масса поступивших антител (г IgG). По данным полевых наблюдений на фермах, телята, отнесённые к категории «отличная передача пассивного иммунитета», получали первую выпойку в среднем через 2–3 часа после рождения, около 3,3 л молозива и порядка 287 г IgG, что соответствовало сывороточному IgG примерно 32 г/л; при многократной выпойке суммарно за первые 24 часа поступало около 5,3 л молозива и около 421 г IgG, при этом сывороточный IgG составлял около 33,9 г/л [5, с. 7621].

Заготовка молозива с запасом необходима для выравнивания качества выпойки, однако технологические этапы способны снижать иммунологическую ценность. В обзорах подчёркивается, что однократная заморозка с корректным размораживанием (в водяной бане, без перегрева) обычно не приводит к выраженному снижению IgG, тогда как повторные циклы замораживания сопровождаются уменьшением концентрации IgG примерно на 7–8% [6, с. 598-600]. Важен и срок хранения: при хранении при -20 °C в течение длительного времени отмечено снижение IgG примерно на ~8% к 32–48-й неделе и устойчивое уменьшение показателя Брикса на ~4–6% по сравнению со свежим молозивом [7, с. 406-408].

На этом фоне остаётся недостаточно изученным вопрос о влиянии скорости замораживания молозива [8, с. 10-12], поэтому сравнение стандартной и шоковой заморозки является теоретически обоснованным: шоковый режим потенциально способен снизить потери IgG и уменьшить вариабельность качества, что позволяет выдвинуть гипотезу о том, что шоковая заморозка обеспечивает лучшую сохранность IgG за счёт ускоренной кристаллизации, при которой формируются мелкие кристаллы льда, не повреждающие структуру белков, в отличие от медленного промерзания. Данный метод также минимизирует время пребывания молозива в температурной зоне высокой ферментативной активности, тем самым предотвращая биохимическую деградацию его компонентов.

Научная новизна: впервые выполнено контролируемое сравнительное исследование стандартной и шоковой заморозки молозива с оценкой их влияния на сохранность IgG и показатели передачи пассивного иммунитета у телят в доотёмный период.

Цель исследования: провести сравнительную оценку стандартной и шоковой технологий замораживания молозива по показателям его качества, эффективности передачи пассивного иммунитета телятам, а также по ростовым и биохимическим показателям телят в период выращивания до 2-месячного возраста.

Задачи исследования:

1. Охарактеризовать качество молозива после стандартной и шоковой заморозки по показателям Брикса и концентрации IgG.

2. Оценить передачу пассивного иммунитета по уровню сывороточного IgG у телят в возрасте 48 часов и биохимические показатели крови телят в установленные сроки наблюдения.

3. Проанализировать рост телят до 2 месяцев по массе, промерам и показателям прироста.

Материалы и методы исследований. Исследование проведено на базе ТОО «Сарыагаш» (Денисовский район, Костанайская область). Сформирован банк молозива из 40 порционных бутылей по 2,0 л ($n=40$): 20 – для стандартного замораживания ($n=20$) и 20 – для шоковой заморозки ($n=20$). Качество молозива перед заморозкой оценено методом рефрактометрии (в %Brix) с использованием ручного рефрактометра RZHB113-ATC (диапазон 0–32%, автокомпенсация температуры). В эксперимент включены только образцы с показателем рефрактометрии %Brix $\geq 22\%$, поскольку этот порог используется как критерий отбора молозива с ориентировочным содержанием IgG ≥ 50 г/л. Чтобы снизить влияние индивидуальных различий, молозиво от разных коров предварительно объединено в одну партию перед розливом (см. рисунок 1).

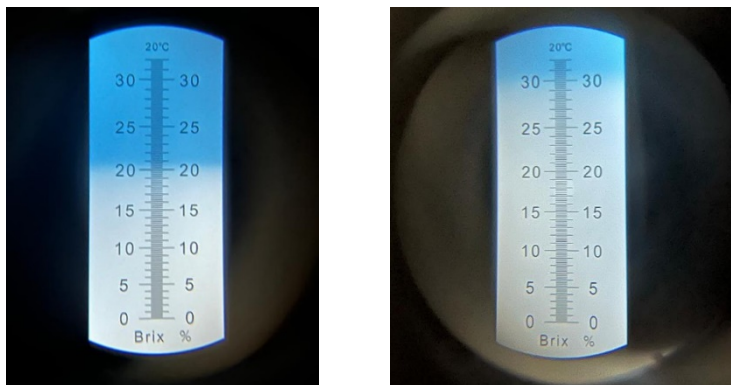


Рисунок 1 – Индивидуальная изменчивость качества молозива у коров по показателю градусов Брикса

Применение данного способа обосновывается быстротой, точностью и доступностью, требующего минимального оборудования и обучения, пригодного для измерений в условиях хозяйства [9, с. 1148]. Данные Sockett и соавт. (2023) свидетельствуют, что рефрактометрическая оценка качества молозива обладает высокой прогностической ценностью. При пороге %Brix $\geq 22\%$ положительная прогностическая ценность составляет 94,7%, то есть в 94,7% случаев это соответствует IgG ≥ 50 г/л. [10, с. 4-6]. Далее стандартное замораживание проведено при $-18...-20$ °C в течение 24 ч. Шоковая заморозка осуществлена в шкафу шоковой заморозки Polair CR-10L, температура продукта снижена от 0 до -40 °C в течение 4 часов. Лабораторная оценка качества молозива до замораживания и после размораживания проводилась на анализаторе FOSS MilkoScan FT1 (FTIR, средняя ИК-область). Эффективность технологии замораживания молозива оценивалась на новорождённых телочках голштинской породы. Телята включались в опыт последовательно по мере рождения и распределялись в соотношении 1:1 по принципу чередования: первому новорождённому задавалось молозиво после шоковой заморозки (опытная группа), следующему – после стандартного замораживания (контрольная группа), далее поочерёдно до формирования двух равных групп (по $n=10$). Непосредственно перед выпойкой молозиво размораживалось в размораживателе типа «Солнышко» при 38–40 °C. В первые 1–4 ч после рождения каждому телёнку однократно задавалось 4,0 л молозива (2 бутылка по 2 л). Для гарантированного введения всего объёма в критический период всасывания IgG молозиво вводилось через пищеводный зонд (дренчер). Согласно NRC 2021 (NASEM) Первое кормление должно произойти в течение первых 2–4 часов после рождения, так как способность кишечника всасывать иммуноглобулины стремительно падает с каждым часом [11, с. 233-234]. После выпойки телёнок переводился в индивидуальную клетку, где групповая принадлежность фиксировалась в журнале наблюдений. После завершения молозивного периода условия содержания и кормления телят в группах сохранены одинаковыми. Начиная со 2-х суток жизни производилась выпойка телят заменителем цельного молока «Новилак», восстановленным до 12,5% сухих веществ, два раза в сутки по ступенчатой схеме: 6 л/сут

– в 2–14-е сутки, 8 л/сут – в 15–45-е сутки, далее – поэтапное снижение объёма к 60-м суткам для стимуляции поедаемости стартера. Стартер задан с 4-го дня жизни. Доступ к воде обеспечен постоянно (таблица 1).

Таблица 1 – Протокол кормления телят до отъема

Возраст (сут)	ЗЦМ ¹ , л/сут	Концентрация ЗЦМ	Стартер ² , кг/сут	Типичное потребление стартера, кг/сут
2–14	6	125 г/л	0,25	0,00–0,10
15–30	8		0,50	0,10–0,30
31–45	8		1,00	0,30–0,70
46–60	6 → 2		1,50	0,70–1,00

Примечание:

¹ЗЦМ "Новилак", состав на 1 кг: сыворотка, растительные жиры (пальмовый, кокосовый), пшеничный протеин, концентрат сывороточного белка, витаминно-минеральный премикс, пробиотические микроорганизмы *Lactobacillus rhamnosus* DSM 7133 и *Enterococcus faecium* DSM 7134, антиоксидант ВНТ (Е321). Питательная ценность: сырой протеин не менее 23,0%, сырой жир 19,0%, зола 8,5%, сырая клетчатка 0,1%, кальций 0,8%, фосфор 0,7%, натрий 0,8%, витамины (на 1 кг) А 25 000 МЕ, D3 5 000 МЕ, Е 300 МЕ, микроэлементы (по этикетке) железо 100 ppm, медь 8 мг, марганец 55 мг, цинк 70 мг, селен 0,25 мг, йод 1 мг, пробиотики $2,5 \times 10^9$ КОЕ/кг, ВНТ (Е321) 34 мг/кг.

²Стартер "КР-ТУ1", состав на 1 кг: кукуруза, соевый шрот (42%), свекловичная меласса, сухая сыворотка, известняковая мука, премикс. Питательная ценность: обменная энергия 12,01 МДж/кг, сырой протеин не менее 21,0%, сырая клетчатка не более 4,0%, массовая доля жира не более 2,50%, фосфор общий 0,45–0,79%, лизин не менее 0,94%, натрий 0,07–0,27%, хлор 0,15–0,35%, кальций 0,80%.

Для мониторинга статуса передачи пассивного иммунитета выполнен анализ содержания иммуноглобулина G в размороженном молозиве и сыворотке крови телят. Концентрация иммуноглобулина G (IgG) определена методом радиальной иммунодиффузии (RID) в коммерческой лаборатории с использованием агарозного геля, содержащего антисыворотку против бычьего IgG. Сыворотка получена из крови, отобранной из яремной вены через 48 часов после рождения. Образцы внесены в лунки геля, IgG диффундировал радиально, вследствие чего сформировано кольцо преципитации в зоне эквивалентности комплекса антиген–антитело. Диаметр сформировавшегося кольца измерен, концентрация IgG рассчитана по калибровочной зависимости (стандартной кривой/таблице набора), основанной на связи величины кольца с содержанием IgG (в классическом варианте – пропорциональность D² концентрации). Результаты выражены в мг/мл (эквивалентно г/л). Для интерпретации данных в качестве минимального критерия достаточной передачи принят сывороточный IgG $\geq 10,0$ мг/мл; значения $< 10,0$ мг/мл интерпретированы как недостаточная передача. Дополнительно применена рекомендованная четырёхуровневая градация статуса: «Отлично» – IgG $\geq 25,0$ мг/мл; «Хорошо» – 18,0–24,9 мг/мл; «Удовлетворительно» – 10,0–17,9 мг/мл; «Плохо» – $< 10,0$ мг/мл [5, с. 7614]. Биохимические показатели крови определены в возрастах 1 и 2 месяца с применением автоматического анализатора: аланинаминотрансфераза (АлАТ), аспартатаминотрансфераза (АсАТ), щелочная фосфатаза, общий белок, билирубин общий и прямой, глюкоза и концентрация неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК). Отбор в 1 и 2 месяца выполнен для оценки метаболической адаптации и функционального состояния печени и энергетического обмена телят в доотъемный период на фоне одинакового кормления после молозивного этапа. Показатели биохимии в первые 48 часов после рождения характеризуются выраженной неонатальной вариабельностью и существенным влиянием молозива (постпрандиальные колебания белков и липидного обмена), поэтому в этот срок анализ ограничен оценкой передачи пассивного иммунитета по сывороточному IgG, тогда как биохимический профиль перенесён на более стабильные возрастные точки (1 и 2 месяца) для корректного сравнения групп. Рост телят оценены до 2-месячного возраста. Живая масса телочек зарегистрирована после рождения, в 1 месяц и 2 месяца; по данным массы рассчитаны абсолютный, среднесуточный и относительный приросты.

Статистическая обработка данных проведена в программном обеспечении "IBM SPSS Statistics 27". Результаты представлены как средние значения ($\bar{X}$), $\pm$ стандартное отклонение (SD). Нормальность распределения проверена тестом Шапиро–Уилка, межгрупповые различия оценены t-критерием Стьюдента. Различия признаны статистически значимыми при уровне $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Все использованные в опыте пробы молозива отличались высоким качеством ($23,50 \pm 0,10$ %Brix). Однако после размораживания отмечена тенденция к более высоким значениям %Brix молозива после шоковой заморозки по сравнению со стандартной технологией замораживания, так при стандартной заморозке показатель снизился до $21,07 \pm 0,45$ %Brix (изменение относительно исходных 23,50: $-2,43$ %), тогда как при шоковой заморозке сохранялся на уровне $23,35 \pm 0,28$ %Brix ($-0,15$ %); межгрупповая разница после размораживания составила $+2,28$ %Brix в пользу шоковой технологии, однако статистически значимой не была ($p=0,12$). Иммуноло-

гическая ценность размороженного молозива, оценённая по концентрации IgG, была статистически значимо выше при шоковой заморозке, $57,80 \pm 1,45$ г/л против $52,35 \pm 3,31$ г/л в контроле, что соответствует увеличению примерно на 10,4% относительно контроля ($p < 0,01$).

Таблица 2 – Показатели качества молозива до замораживания и после размораживания при стандартной и шоковой технологиях заморозки

Показатели	Контроль (n=20)	Опыт (n=20)	p-знач.
Рефрактометрия свежего молозива, %Brix	$23,50 \pm 0,10$	$23,50 \pm 0,10$	—
Рефрактометрия после разморозки, %Brix	$21,07 \pm 0,45$	$23,35 \pm 0,28$	0,12
IgG в молозиве после разморозки, г/л	$52,35 \pm 3,31$	$57,80 \pm 1,45$	<0,01
Плотность, г/л	$1051,7 \pm 8,36$	$1061,7 \pm 7,51$	0,34
Кислотность, °Т	$67,77 \pm 2,21$	$68,05 \pm 1,87$	0,87
Сухое вещество, %	$27,16 \pm 1,55$	$28,96 \pm 0,63$	0,04
СОМО, %	$23,89 \pm 1,89$	$25,53 \pm 1,08$	0,07
Протеин, %	$20,19 \pm 0,89$	$22,68 \pm 0,47$	<0,01
Казеин, %	$14,19 \pm 0,59$	$14,64 \pm 0,38$	0,45
Жир, %	$3,85 \pm 0,14$	$3,82 \pm 0,11$	0,78
Лактоза, %	$1,95 \pm 0,09$	$1,98 \pm 0,11$	0,82
Глюкоза, %	$0,08 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$	0,93
Примечание: контроль – стандартная заморозка ($-18...-20$ °С, 24 ч), опыт – шоковая заморозка (охлаждение продукта от 0 до -40 °С за 4 ч); данные представлены как $\bar{X} \pm SD$, n=20; IgG – иммуноглобулин G (Радиальная иммунодиффузия); остальные физико-химические показатели – ИК-анализ (MilkoScan FT1); p – t-критерий Стьюдента			

По данным ИК-анализатора после размораживания содержание сухих веществ в молозиве после шоковой заморозки составило $28,96 \pm 0,63\%$, тогда как в контроле – $27,16 \pm 1,55\%$, таким образом, в опыте показатель был выше на 6,6% относительно контроля ($p = 0,04$). Общий протеин также был выше при шоковой заморозке: $22,68 \pm 0,47\%$ против $20,19 \pm 0,89\%$ в контроле, разница составила 12,3% ($p < 0,01$). Для СОМО отмечено повышение в опыте ($25,53 \pm 1,08\%$) по сравнению с контролем ($23,89 \pm 1,89\%$) на 16,9%, однако различия не достигли статистической значимости ($p = 0,07$). По остальным показателям межгрупповых различий после размораживания не выявлено ($p > 0,05$). Наблюдаемый эффект согласуется с теоретическими предпосылками и в целом подтверждает выдвинутую гипотезу. Вместе с тем после размораживания в обоих вариантах значения рефрактометрии и концентрация иммуноглобулина G соответствовали показателям высококачественного молозива.

Для оценки передачи пассивного иммунитета телятам после выпойки разных образцов молозива выполнен анализ содержания IgG в сыворотке крови (таблица 3). В опытной группе показатель составил $22,29 \pm 4,24$ мг/мл, в контрольной – $21,12 \pm 3,85$ мг/мл, однако, несмотря на более высокое среднее значение в опыте, статистически значимых межгрупповых различий не установлено ($p = 0,18$). При этом в обеих группах не зарегистрировано телят с низким уровнем IgG (<10 мг/мл). Стоит отметить, что после достижения максимума в первые сутки жизни материнские иммуноглобулины постепенно элиминируются по мере роста телёнка и формирования собственных иммунных механизмов. В исследовании Lopez et al. (2020), после пика в 24 часа ($22,9$ г/л) концентрация IgG снижается более чем в два раза к 4-й неделе жизни (до $10,6$ г/л), достигая критического минимума в период между 28-м и 42-м днями, после чего начинается рост за счет эндогенного синтеза [12, с. 7535-7537].

Таблица 3 – Иммунологические показатели телят через 48 часов после выпаивания молозива, замороженного стандартной и шоковой технологиями

Показатели	Время отбора проб сыворотки	Контроль (n=10)	Опыт (n=10)	p-знач.
IgG в сыворотке, мг/мл	48 ч. после рождения	$21,12 \pm 3,85$	$22,29 \pm 4,24$	0,18
Доля телят с низким igG (<10 мг/мл), %		0	0	—
Категория “Плохо” (<10 мг/мл), гол. (%)		0 (0%)	0 (0%)	—
Категория “Удовлетворительно” (10–17,9 мг/мл), гол. (%)		2 (20%)	1 (10%)	—
Категория “Хорошо” (18–24,9 мг/мл), гол. (%)		7 (70%)	8 (80%)	—
Категория “Отлично” (≥ 25 мг/мл), гол. (%)		1 (10%)	1 (10%)	—

Таким образом, при оценке передачи пассивного иммунитета по сывороточному IgG через 48 часов после рождения недостаточная передача не выявлена: доля телят с IgG <10 мг/мл составила 0% в обеих группах. В категориальной структуре преобладала группа «хорошо» (18–24,9 мг/мл): 7 из 10 (70%) в контроле и 8 из 10 (80%) в опыте; категория «удовлетворительно» (10–17,9 мг/мл) зарегистрирована у 2 телят (20%) в контроле и у 1 телёнка (10%) в опыте; категория «отлично» (≥25 мг/мл) отмечена у 1 телёнка (10%) в каждой группе; категория «плохо» (<10 мг/мл) отсутствовала. Средние значения IgG ($21,12 \pm 3,85$ и $22,29 \pm 4,24$ мг/мл) соответствовали целевому диапазону, рекомендованному для современных хозяйств, что подтверждало адекватную передачу пассивного иммунитета при ранней однократной выпойке 4,0 л молозива в обеих группах. Межгрупповые различия по уровню IgG носили статистически незначимый характер ($p > 0,05$), что указывало на сопоставимую эффективность передачи пассивного иммунитета при использовании молозива после стандартной и шоковой заморозки.

Согласно общепринятым критериям, сывороточный IgG ≥10 г/л (10 мг/мл) при отборе проб в интервале 24–48 часов после рождения расценивается как достаточная пассивная передача, тогда как уровень <10 г/л соответствует её недостаточности, так в исследовании Journal of Dairy Research отмечено, что IgG ≥10 г/л рассматривают как минимальный уровень адекватной пассивной передачи, однако по данным проверки на современных фермах рекомендуется целевой диапазон 20–25 г/л при соблюдении хороших практик выпойки, поскольку у телят с низким IgG риск гибели был выше в 3,1 раза, а максимальная защита достигалась именно при 20–25 г/л. Это делает данный уровень более подходящей конечной целью для современных хозяйств [13, с. 400-406].

Для расширенной характеристики состояния телят метаболический статус оценён в возрастах 1 и 2 месяца (таблица 4). Показатели биохимии применены как маркеры отсутствия метаболических отклонений и нарушений развития в обеих группах.

Таблица 4 – Биохимические показатели сыворотки крови телят в возрасте 1 и 2 месяцев после выпаивания молозива, замороженного стандартным и шоковым способами

Показатели	Ед.	1 месяц			2 месяца		
		Контроль (n=10)	Опыт (n=10)	р-знач.	Контроль (n=10)	Опыт (n=10)	р-знач.
Общий белок	г/л	60,45 ± 3,54	61,06 ± 4,22	0,55	64,55 ± 5,60	65,94 ± 4,88	0,21
АлАТ	ед/л	21,14 ± 4,07	20,57 ± 3,89	0,84	22,00 ± 4,58	21,81 ± 4,37	0,93
АсАТ	ед/л	96,00 ± 12,23	98,23 ± 14,68	0,45	102,65 ± 13,09	101,15 ± 12,36	0,38
Щелочная фосфатаза	ед/л	369,87 ± 75,47	386,06 ± 80,32	0,93	325,25 ± 70,08	318,36 ± 68,18	0,61
Билирубин общий	μмоль/л	4,62 ± 1,14	4,50 ± 1,05	0,90	4,24 ± 1,21	4,10 ± 1,18	0,68
Билирубин прямой	μмоль/л	0,92 ± 0,31	0,89 ± 0,29	0,61	0,84 ± 0,23	0,85 ± 0,29	0,72
НЭЖК	ммоль/л	0,30 ± 0,07	0,27 ± 0,06	0,82	0,31 ± 0,08	0,30 ± 0,07	0,36
Глюкоза	ммоль/л	4,85 ± 0,45	5,08 ± 0,50	0,74	4,66 ± 0,56	4,70 ± 0,49	0,87

Показатели общего белка у телят в возрасте 1 и 2 месяцев соответствовали физиологической норме (55,4–75,0 г/л по Yu et al., 2019), что подтверждает отсутствие метаболических нарушений [14, с. 7]. В 1 месяц общий белок составил $60,45 \pm 3,54$ г/л (контроль) и $61,06 \pm 4,22$ г/л (опыт), к 2 месяцам – $64,55 \pm 5,60$ и $65,94 \pm 4,88$ г/л, при этом межгрупповая разница оставалась небольшой: 0,61 г/л (1,0%; $p = 0,55$) в 1 месяц и 1,39 г/л (2,2%; $p = 0,21$) в 2 месяца. Данная динамика подтверждается результатами Mohri et al. (2007), где минимальные значения общего белка (~58,3 г/л) также фиксировались в возрасте 28 дней. Последующий рост общего белка и глобулиновой фракции к 56-84 дням (до 63,0–66,4 г/л) служит маркером становления собственной иммунокомпетентности телят [15, с. 34-36]. Активность трансаминаз (АсАТ и АлАТ) у подопытных телят в возрасте 1 и 2 месяцев находилась в пределах физиологической нормы [16, с. 545-549]. Щелочная фосфатаза закономерно снизилась с возрастом, межгрупповые различия при этом отсутствовали ($p = 0,93$ и $p = 0,61$), а сама динамика типична для молодняка крупного рогатого скота [17, с. 316-317]. В целом при сопоставимом уровне пассивного иммунитета режим замораживания молозива не влиял на биохимические показатели крови, а их динамика соответствовала возрастной физиологической норме у телят.

Относительно приростов массы значимых различий между группами также не выявлено (таблица 5).

Таблица 5 – Динамика показателей живой массы и приростов телят

Показатели	Контроль (n=10)	Опыт (n=10)	p-знач.
Относит. скорость роста (0-60 сут), %	214,18 ± 6,85	216,10 ± 8,87	0,58
Абсолютный прирост (0-60 сут), кг	44,76 ± 3,87	46,09 ± 3,98	0,45
Среднесуточный прирост (0-60 сут), кг/сут	0,746 ± 0,072	0,778 ± 0,087	0,44
Живая масса в 2 мес, кг	83,96 ± 4,22	85,79 ± 4,75	0,29
Живая масса в 1 мес, кг	61,58 ± 3,59	63,04 ± 3,89	0,36
Живая масса при рождении, кг	39,20 ± 2,35	39,70 ± 2,78	0,79

Согласно данным таблицы 5, по показателям живой массы и приростов за период 0–60 суток статистически значимых различий между группами не установлено (во всех сравнениях $p > 0,05$). В опытной группе отмечались лишь небольшие сдвиги средних значений относительно контроля: относительная скорость роста $216,10 \pm 8,87\%$ против $214,18 \pm 6,85\%$ ($p=0,58$), абсолютный прирост $46,09 \pm 3,98$ кг против $44,76 \pm 3,87$ кг ($p=0,45$), среднесуточный прирост $0,778 \pm 0,087$ кг/сут против $0,746 \pm 0,072$ кг/сут ($p=0,44$), живая масса в 2 месяца $85,79 \pm 4,75$ кг против $83,96 \pm 4,22$ кг ($p=0,29$), в 1 месяц $63,04 \pm 3,89$ кг против $61,58 \pm 3,59$ кг ($p=0,36$), при рождении $39,70 \pm 2,78$ кг против $39,20 \pm 2,35$ кг ($p=0,79$). Таким образом, различия носят количественно малый и статистически не подтвержденный характер и, вероятнее, отражают индивидуальную вариабельность телят при небольшой выборке, при одинаковой системе кормления и содержания после молозивного периода способ заморозки не оказывал заметного влияния на конечные показатели роста до 2-месячного возраста. Для наглядной интерпретации результатов рассчитано относительное отклонение показателей опытной группы от контрольной, выраженное в процентах к контролю (рисунок 2).

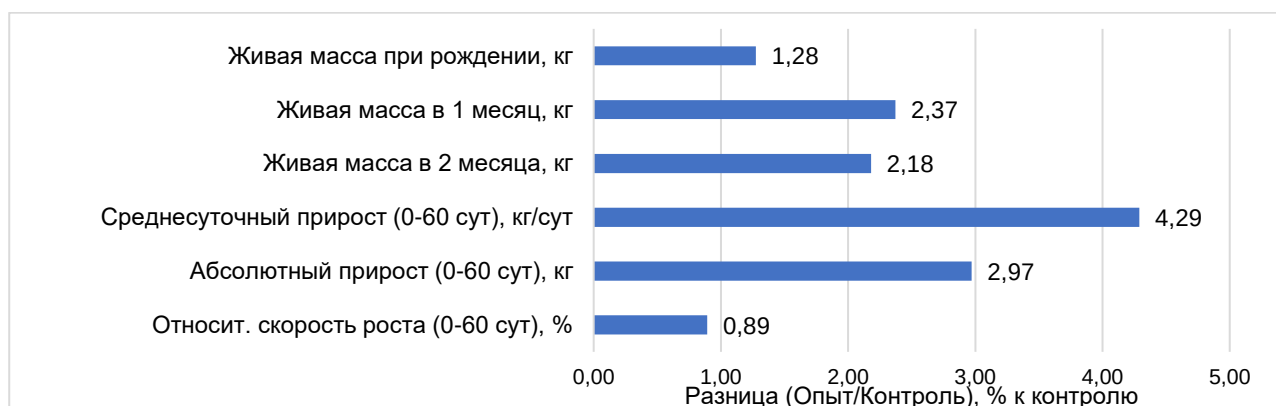


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика живой массы и приростов телят, разница в % к контролю

Полученные эффекты были небольшими и находились в диапазоне 0,89–4,29%: относительная скорость роста за 0–60 суток была выше на 0,89%, абсолютный прирост – на 2,97%, среднесуточный прирост – на 4,29%, живая масса в 2 месяца – на 2,18%, в 1 месяц – на 2,37%, при рождении – на 1,28%. Такая величина расхождений соответствует малому практическому эффекту и согласуется с отсутствием статистически значимых межгрупповых различий.

Выводы. Согласно поставленным задачам получены следующие результаты:

1) При исходно сопоставимом качестве партии молозива до замораживания ($23,50 \pm 0,10$ %Brix) после размораживания шоковая технология обеспечивала более высокую иммунологическую ценность продукта: концентрация IgG составила $57,80 \pm 1,45$ г/л против $52,35 \pm 3,31$ г/л при стандартной заморозке ($p < 0,01$); одновременно отмечено более высокое содержание сухих веществ ($28,96 \pm 0,63\%$ против $27,16 \pm 1,55\%$; $p = 0,04$) и общего протеина ($22,68 \pm 0,47\%$ против $20,19 \pm 0,89\%$; $p < 0,01$). Различия по рефрактометрии после размораживания носили характер тенденции ($23,35 \pm 0,28$ и $21,07 \pm 0,45$ %Brix; $p = 0,12$), при отсутствии межгрупповых отличий по остальным физико-химическим показателям ($p > 0,05$).

2) Передача пассивного иммунитета при однократной ранней выпойке 4,0 л молозива оказалась адекватной в обеих группах: сывороточный IgG через 48 часов составил $21,07 \pm 3,85$ мг/мл в контроле и $22,29 \pm 4,24$ мг/мл в опыте, статистически значимых межгрупповых различий не установлено ($p = 0,18$). Случаев недостаточной передачи (IgG < 10 мг/мл) не выявлено (0% в обеих группах). По категориальной оценке статуса пассивной передаче иммунитета преобладала категория «хорошо» (18–24,9 мг/мл): 7/10 (70%) в контроле и 8/10 (80%) в опыте; категория «удовлетворительно» (10–17,9 мг/мл) составила 2/10 (20%) и 1/10 (10%) соответственно; категория «отлично» (≥ 25 мг/мл) зарегистрирована у 1/10 (10%) телят в каждой группе; категория «плохо» (< 10 мг/мл) отсутствовала.

Биохимические показатели крови в 1 и 2 месяца статистически не различались между группами ($p > 0,05$) и демонстрировали нормальную возрастную физиологическую динамику, включая увеличение общего белка к 2-му месяцу (до 64,55–65,94 г/л).

3) Технология замораживания молозива не оказывала измеримого влияния на рост до 2-месячного возраста: различий по живой массе в 2 месяца ($85,79 \pm 4,75$ и $83,96 \pm 4,22$ кг; $p = 0,29$) и по среднесуточному приросту за 0–60 суток ($0,778 \pm 0,087$ и $0,746 \pm 0,072$ кг/сут; $p = 0,44$) не установлено; относительные отличия опытной группы от контроля по ключевым ростовым показателям не превышали 0,89–4,29%.

Практически это означает, что стандартная заморозка при соблюдении температурного режима и правил размораживания остаётся достаточным и надёжным методом, тогда как шоковая заморозка может рассматриваться как технологическое улучшение, потенциально более актуальное для хозяйств с высокой нагрузкой на систему замораживания, необходимостью быстрой обработки больших объёмов или повышенными требованиями к стандартизации качества банка молозива.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках гранта № BR22886157 «Управление, сохранение и рациональное использование генетических ресурсов крупного рогатого скота молочных пород путем селекционно-технологических и молекулярно-генетических методов» 2024–2026 гг. Авторы также выражают благодарность руководству ТОО «Сарыагаш» за предоставление экспериментальных животных и организационное содействие в проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Costa, A., Visentin, G., Goi, A., De Marchi, M., Penasa, M. Genetic characteristics of colostrum refractive index and its use as a proxy for the concentration of immunoglobulins in Holstein cattle [Text] / A. Costa, G. Visentin, A. Goi, M. De Marchi, M. Penasa // Genetics Selection Evolution, 2022. – Vol. 54. – Article 79. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12711-022-00768-w>.
2. Erickson, P.S. Colostrum management: Keys to optimizing output and uptake of immunoglobulin G [Text] / P.S. Erickson // Frontiers in Animal Science, 2022. – Vol. 3. – Article 914361. DOI: <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.914361>.
3. Geiger, A.J. Colostrum: back to basics with immunoglobulins [Text] / A.J. Geiger // Journal of Animal Science, 2020. – Vol. 98, Suppl. 1. – P. S126–S132. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/skaa142>.
4. Godden, S.M., Lombard, J.E., Woolums, A.R. Colostrum management for dairy calves [Text] / S.M. Godden, J.E. Lombard, A.R. Woolums // Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2019. – Vol. 35. – P. 535–556. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>.
5. Lombard, J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., et al. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States [Text] / J. Lombard, N. Urie, F. Garry, S. Godden, J. Quigley, T. Earleywine, et al. // Journal of Dairy Science, 2020. – Vol. 103. – P. 7611–7624. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>.
6. Morrill, K.M., Robertson, K.E., Spring, M.M., Robinson, A.L., Tyler, H.D. Validating a refractometer to evaluate immunoglobulin G concentration in Jersey colostrum and the effect of multiple freeze-thaw cycles on evaluating colostrum quality [Text] / K.M. Morrill, K.E. Robertson, M.M. Spring, A.L. Robinson, H.D. Tyler // Journal of Dairy Science, 2015. – Vol. 98. – P. 595–601. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8730>.
7. Westhoff, T.A., Mann, S. Effect of frozen storage of bovine colostrum for up to 1 year on concentrations of immunoglobulins and insulin as well as bacterial counts [Text] / T.A. Westhoff, S. Mann // JDS Communications, 2025. – Vol. 6. – P. 406–410. DOI: <https://doi.org/10.3168/jdsc.2024-0731>.
8. Robbers, L., Jorritsma, R., Nielen, M., Koets, A. A scoping review of on-farm colostrum management practices for optimal transfer of immunity in dairy calves [Text] / L. Robbers, R. Jorritsma, M. Nielen, A. Koets // Frontiers in Veterinary Science, 2021. – Vol. 8. – Article 668639. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.668639>.
9. Quigley, J.D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P., Polo, J. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum [Text] / J.D. Quigley, A. Lago, C. Chapman, P. Erickson, J. Polo // Journal of Dairy Science, 2013. – Vol. 96. – P. 1148–1155. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5823>.
10. Sockett, D., Breuer, R.M., Smith, L.W., Keuler, N.S., Earleywine, T. Investigation of Brix refractometry for estimating bovine colostrum immunoglobulin G concentration [Text] / D. Sockett, R.M. Breuer, L.W. Smith, N.S. Keuler, T. Earleywine // Frontiers in Veterinary Science, 2023. – Vol. 10. – Article 1240227. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1240227>.
11. Committee on Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, D.C.: National Academies Press, 2021. DOI: 10.17226/25806.
12. Lopez, A.J., Jones, C.M., Geiger, A.J., Heinrichs, A.J. Short communication: Variation in serum immunoglobulin G concentrations from birth to 112 days of age in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer or maternal colostrum [Text] / A.J. Lopez, C.M. Jones, A.J. Geiger, A.J. Heinrichs // Journal of Dairy Science, 2020. – Vol. 103. – P. 7535–7539. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18400>.

13. Chigerwe, M., Hagey, J.V., Aly, S.S. Determination of neonatal serum immunoglobulin G concentrations associated with mortality during the first 4 months of life in dairy heifer calves [Text] / M. Chigerwe, J.V. Hagey, S.S. Aly // *Journal of Dairy Research*, 2015. – Vol. 82. – P. 400–406. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022029915000503>.
14. Yu, K., Canalias, F., Solà-Oriol, D., Arroyo, L., Pato, R., Saco, Y., et al. Age-related serum biochemical reference intervals established for unweaned calves and piglets in the post-weaning period [Text] / K. Yu, F. Canalias, D. Solà-Oriol, L. Arroyo, R. Pato, Y. Saco, et al. // *Frontiers in Veterinary Science*, 2019. – Vol. 6. – Article 123. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00123>.
15. Mohri, M., Sharifi, K., Eidi, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age-related changes and comparison with blood composition in adults [Text] / M. Mohri, K. Sharifi, S. Eidi // *Research in Veterinary Science*, 2007. – Vol. 83. – P. 30–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2006.10.017>.
16. Britti, D., Massimini, G., Peli, A., Luciani, A., Boari, A. Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in lambs [Text] / D. Britti, G. Massimini, A. Peli, A. Luciani, A. Boari // *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2005. – Vol. 226. – P. 951–955. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.951>.
17. Klinkon, M., Ježek, J. Values of blood variables in calves [Text] / M. Klinkon, J. Ježek // In: Perez-Marín, C.C. (ed.) *A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine*. – InTech, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5772/32100>.

REFERENCES

1. A.Costa, G.Visentin, A.Goi, M.De Marchi, M.Penasa. Genetic characteristics of colostrum refractive index and its use as a proxy for the concentration of immunoglobulins in Holstein cattle. *Genetics Selection Evolution*, 2022, vol. 54, art. 79. DOI: 10.1186/s12711-022-00768-w.
2. P.S.Erickson. Colostrum management: Keys to optimizing output and uptake of immunoglobulin G. *Frontiers in Animal Science*, 2022, vol. 3, art. 914361. DOI: 10.3389/fanim.2022.914361.
3. Adam J. Geiger. Colostrum: back to basics with immunoglobulins. *Journal of Animal Science*, 2020, vol. 98, suppl. 1, pp. 126–S132. DOI: 10.1093/jas/skaa142.
4. Godden S.M., Lombard J.E., Woolums A.R. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 2019, vol. 35, pp. 535–556. DOI: 10.1016/j.cvfa.2019.07.005.
5. Lombard J., Urie N., Garry F., Godden S., Quigley J., Earleywine T., et al. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *Journal of Dairy Science*, 2020, vol. 103, pp. 7611–7624. DOI: 10.3168/jds.2019-17955.
6. Morrill K.M., Robertson K.E., Spring M.M., Robinson A.L., Tyler H.D. Validating a refractometer to evaluate immunoglobulin G concentration in Jersey colostrum and the effect of multiple freeze-thaw cycles on evaluating colostrum quality. *Journal of Dairy Science*, 2015, vol. 98, pp. 595–601. DOI: 10.3168/jds.2014-8730.
7. Westhoff T.A., Mann S.. Effect of frozen storage of bovine colostrum for up to 1 year on concentrations of immunoglobulins and insulin as well as bacterial counts. *JDS Communications*, 2025, vol. 6, pp. 406–410. DOI: 10.3168/jdsc.2024-0731.
8. Robbers L., Jorritsma R., Nielen M., Koets A. A scoping review of on-farm colostrum management practices for optimal transfer of immunity in dairy calves. *Frontiers in Veterinary Science*, 2021, vol. 8, art. 668639. DOI: 10.3389/fvets.2021.668639.
9. Quigley J.D., Lago A., Chapman C., Erickson P., Polo J. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 2013, vol. 96, pp. 1148–1155. DOI: 10.3168/jds.2012-5823.
10. Sockett D., Breuer R.M., Smith L.W., Keuler N.S., Earleywine T. Investigation of brix refractometry for estimating bovine colostrum immunoglobulin G concentration. *Frontiers in Veterinary Science*, 2023, vol. 10, art. 1240227. DOI: 10.3389/fvets.2023.1240227.
11. Committee on Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Eighth Revised Edition. Washington, D.C., National Academies Press, 2021. DOI: 10.17226/25806.
12. Lopez A.J., C Jones.M., Geiger A.J., Heinrichs A.J. Short communication: Variation in serum immunoglobulin G concentrations from birth to 112 days of age in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer or maternal colostrum. *Journal of Dairy Science*, 2020, vol. 103, pp. 7535–7539. DOI: 10.3168/jds.2020-18400.
13. Chigerwe M., Hagey J.V., Aly S.S. Determination of neonatal serum immunoglobulin G concentrations associated with mortality during the first 4 months of life in dairy heifer calves. *Journal of Dairy Research*, 2015, vol. 82, pp. 400–406. DOI: 10.1017/S0022029915000503.
14. Yu K., Canalias F., Solà-Oriol D., Arroyo L., Pato R., Saco Y., et al. Age-related serum biochemical reference intervals established for unweaned calves and piglets in the post-weaning period. *Frontiers in Veterinary Science*, 2019, vol. 6, art. 123. DOI: 10.3389/fvets.2019.00123.
15. Mohri M., Sharifi K., Eidi S.. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in Veterinary Science*, 2007, vol. 83, pp. 30–39. DOI: 10.1016/j.rvsc.2006.10.017.

16. Britti D., G Massimini., Peli A., Luciani A., Boari A.. **Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in lambs.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2005, vol. 226, pp. 951–955. DOI: 10.2460/javma.2005.226.951.
17. Klinkon M., Jeek J. **Values of blood variables in calves.** C.C.Perez-Marin (ed.), *A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine*, InTech, 2012. DOI: 10.5772/32100.

Сведения об авторах:

Муратов Досмухамед Куатулы* – докторант по ОП 8D08201 – Технология производства продуктов животноводства кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, г. Костанай, 110000, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87085772378, e-mail: rickyteamsesh@gmail.com.

Папуша Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87054115171, e-mail: natali.p82@inbox.ru.

Кубекова Бахыт Жанайдаровна – доктор философии (PhD), старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел.: 87776933527, e-mail: baha11.09@mail.ru.

Муратов Досмухамед Куатұлы* – D08201 – «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы» мамандығының докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 110000, Маяковский көш, 99/1, тел.: 87085772378, e-mail: rickyteamsesh@gmail.com.

Папуша Наталья Владимировна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш, 99/1. тел.: 87054115171, e-mail: natali.p82@inbox.ru.

Кубекова Бахыт Жанайдаровна – PhD докторы, азық – түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Маяковский көш, 99/1. тел.: 87776933527, e-mail: baha11.09@mail.ru.

Muratov Dosmukhamed Kuatuly* – PhD doctoral student, “8D08201 Technology of animal products production” educational program, Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87085772378, e-mail: rickyteamsesh@gmail.com.

Papusha Nataliya Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of food security and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87054115171, e-mail: natali.p82@inbox.ru.

Kubekova Bakhyt Zhanaidarovna – PhD, Senior Lecturer, Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 87776933527, e-mail: baha11.09@mail.ru.

МРНТИ 68.85.29; 55.57.33

УДК 631.333

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611169>

ЧИЗЕЛЬНЫЙ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ УДОБРИТЕЛЬ

Нукешев С.О. – доктор технических наук, профессор института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Танбаев Х.К.* – доктор PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры инженерных технологий и транспорта, НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан.

Шежау К. – докторант по образовательной программе «Механика и металлообработка», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Назарбаев Е.Е. – докторант по образовательной программе «Агроинженерия», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Общеизвестно, что средняя урожайность пшеницы в Казахстане варьирует в пределах 11-14 ц/га (при потенциально возможной 40-45 ц/га) и основной причиной недобора урожая является истощенность и уплотненность почв, низкая эффективность применения минеральных удобрений. Для разуплотнения почвы и обеспечения оптимального питания растениям необходимо глубокое рыхление и объемное внесение минеральных удобрений. Цель исследования – повышение продуктивности сельскохозяйственных культур путем разработки технического средства для глубокого рыхления почвы с одновременным дифференцированным ярусным внесением минеральных удобрений в системе точного земледелия. С учетом почвенно-климатических условий Северного и Центрального Казахстана, на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований разработан чизельный глубокорыхлитель-удобритель, осуществляющий глубокое рыхление почвы с одновременным дифференцированным внесением двух видов удобрений на 3 глубины: 8-10 (3), 16-18 (2) и 23-25 (1) см, при этом глубины (1) и (2) в паре и (3) отдельно регулируются независимо от общей глубины обработки. Результаты лабораторно-производственных испытаний показали, что общая грузоподъемность удобрителя составляет 2430-2700 кг, пропускная способность – в пределах от 0,032 до 0,274 кг/с, дифференциация доз от 0 до 495 кг/га. Нестабильность дозы внесения удобрения составило 3,1%, неравномерность распределения по ширине – 3,5-4,1%.

Ключевые слова: чизель, глубокорыхлитель, удобритель, минеральные удобрения, дифференцированное внесение, туковывсевающий аппарат.

ЧИЗЕЛЬДІ ТЕРЕҢҚОПСЫТҚЫШ-ТЫҢАЙТҚЫШ ҚҰРЫЛҒЫ

Нукешев С.О. – техника ғылымдарының докторы, Инжиниринг және азық-түлік технологиясы институтының профессоры, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Танбаев Х.К.* – PhD докторы, Инженерлік технологиялар және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., «Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы.

Шежау К. – механика және металл өңдеу білім беру бағыты бойынша докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Назарбаев Е.Е. – агроинженерия білім беру бағыты бойынша докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Қазақстанда бидайдың орташа өнімділігі 11-14 ц/га (потенциалды мүмкіндік 40-45 ц/га) шегінде екені белгілі және мұның негізгі себептері топырақтың тозуы мен нығыздалуы, минералды тыңайтқыштарды қолдану тиімділігінің төмендігі болып табылады. Топырақты қопсыту және өсімдіктерді оңтайлы қоректендіруді қамтамасыз ету үшін терең қопсыту және минералды тыңайтқыштарды көлемді енгізу қажет. Зерттеу мақсаты – дәл егіншілік жүйесінде минералды тыңайтқыштарды топырақты терең қопсытумен қатар деңгейлі әрі саралап енгізуге арналған техникалық құралды әзірлеу арқылы дақылдардың өнімділігін арттыру. Солтүстік және Орталық Қазақстанның топырақ-климаттық жағдайларын ескере отырып, теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері негізінде бір мезгілде тыңайтқыштардың екі түрін 3 деңгейлі (8...10 см-де 3-деңгей, 16...18 см-де 2-деңгей және 23...25 см-де 1-деңгей) тереңдіктерге саралап енгізе отырып, топырақты терең қопсытуды жүзеге асыратын чизельді тереңқопсытқыш-тыңайтқыш құрылғы әзірленді. Мұнда (1) және (2) деңгей өңдеудің толық тереңдігіне қарамастан жұппен, ал (3) деңгей бөлек реттеледі. Зертханалық-өндірістік сынақтардың нәтижелері тыңайтқыш құрылғының жалпы жүк көтергіштігі 2430–2700 кг, өткізу қабілеті – 0,032-ден 0,274 кг/с-қа дейін, беру мөлшерінің саралануы 0-ден 495 кг/га-ға дейін екенін көрсетті. Тыңайтқышты беру мөлшерінің тұрақсыздығы 3,1%, жұмыс ені бойынша біркелкі бөлінбеуі – 3,5-4,1% құрады.

Түйінді сөздер: чизель, тереңқопсытқыш, тыңайтқыш құрылғы, минералды тыңайтқыштар, саралап енгізу, тыңайтқыш сепкіш аппарат.

CHISEL-TYPE SUBSOILER WITH FERTILIZER APPLICATION

Nukeshev S.O. – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Institute of Engineering and Food Technology, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Tanbayev Kh.K* – PhD, Associate Professor of the Department of engineering technology and transport, Sh.Ualikhanov Kokshetau University NLC, Kokshetau, Republic of Kazakhstan.

Shezhau K – PhD student of “Mechanics and metalworking” educational program, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Nazarbayev Ye.Ye. – PhD student of “Agroengineering” educational program, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

It is known that the average wheat yield in Kazakhstan varies between 11–14 kg/ha (instead of a potential 40–45 kg/ha) and the main reasons for crop shortages are soil depletion and compaction, and the low efficiency of mineral fertilizers. To loosen the soil and ensure optimal plant nutrition, deep loosening and extensive application of mineral fertilizers are necessary. The research purpose is to increase crop productivity by developing a technical tool for deep loosening of the soil with simultaneous differentiated and tiered application of mineral fertilizers in a precision farming system. Taking into account the soil and climatic conditions of Northern and Central Kazakhstan, and based on the results of theoretical and experimental studies, a chisel-type subsoiler with fertilizer application has been developed. The implement performs deep soil loosening with the simultaneous differentiated application of two types of fertilizers at three depths: 8–10 cm (3), 16–18 cm (2), and 23–25 cm (1). Depths (1) and (2) can be adjusted jointly, while depth (3) is regulated independently, regardless of the overall tillage depth. The results of laboratory and field trials demonstrated that the total load capacity of the fertilizer applicator ranges from 2,430 to 2,700 kg, with a throughput capacity between 0.032 and 0.274 kg/s. The range of differentiated application rates varies from 0 to 495 kg/ha. The application rate variability was 3.1%, while the transverse distribution non-uniformity ranged from 3.5% to 4.1%.

Key words: chisel, subsoiler, fertilizer, mineral fertilizers, discriminatory application, fertilizer unit.

Введение. Ежегодное применение стартовой дозы удобрений одновременно с посевом не решают проблему поддержания плодородия почвы [1, с. 1; 2, с. 14; 3, с. 2]. Не уделяется должного внимания внесению основных доз удобрений из-за несовершенства существующих удобрительных машин. Низкое качество обусловлено конструктивными недостатками сводоразрушающих устройств, туковысевающих аппаратов, средств доставки туков до заделывающих рабочих органов, а также особенностями физико-механических свойств туков. Повышение эффективности применения удобрений может быть достигнуто на основе создания механико-технологических основ внутрипочвенного ярусного внесения дифференцированных доз разных видов удобрений с учетом пестроты распределения в почве питательных веществ как по площади, так и по глубине, и экологических требований [4, с. 9].

Анализ показал, что большинство разработок, выполненных на мировом уровне, ведутся по направлению совершенствования рабочих органов для поверхностного разбросного внесения основной дозы и внутрипочвенного припосевного внесения стартовой дозы удобрений. На всемирной выставке в Ганновере в 2019-2025 годы были выставлены новые образцы глубокорыхлителей удобрителей для внутрипочвенного внесения основных доз удобрений фирм BEDNAR, FARMET, LOZOVA MACHINERY, MORO ARATRI. Конструктивно они схожи и один вид удобрения вносят на один уровень почвенного горизонта узким экраном, что может привести к сильной концентрации удобрений и химическому ожогу отдельных семян, попавших к их очагу. К тому же эти агрегаты не имеют систему дифференциации доз удобрений, т.е. не обеспечивают дифференцированное внесение туков. Поэтому для условий рискованного земледелия Северного и Центрального Казахстана необходимо разрабатывать адаптированные для наших условий технические средства для внутрипочвенного дифференцированного и ярусного внесения основных доз минеральных удобрений с учетом потребности в элементах питания каждого элементарного участка поля [5, с. 16; 6, с. 24].

Разрабатываемое техническое средство предназначено для реализации технологии глубокой обработки почвы с одновременным дифференцированным, внутрипочвенным ярусным внесением основной дозы минеральных удобрений при обработке пара или поднятии зяби. При этом могут быть внесены различные виды удобрений одновременно на разные глубины по заданию электронной карты-предписания, составленной на основе анализа почвенных проб [7, с. 1; 8, с. 5; 9, с. 211].

Цель работы: повышение продуктивности сельскохозяйственных культур путем разработки технического средства для глубокого рыхления почвы с одновременным дифференцированным ярусным внесением минеральных удобрений в системе точного земледелия.

Основная задача исследования: проведение лабораторных и производственных испытаний чизельного глубокорыхлителя-удобрителя.

Материалы и методы исследований. Обоснование технологии и конструктивно-технологической схемы технического средства для ярусного внесения минеральных удобрений приведен в [10]. Исходя из того, что основная масса корневой системы располагается на глубине от 6 до 25-30 см и учитывая отсутствие пространственной миграции доступных для питания растений форм фосфора, можно предположить, что для повышения эффективности воздействия фосфорных удобрений их нужно расположить наклонно по вертикали прерывистой лентой в несколько слоев, чтобы внесенные удобрения обеспечивали питание растения в весь вегетационный период в течение 3–5 лет, рис.1.

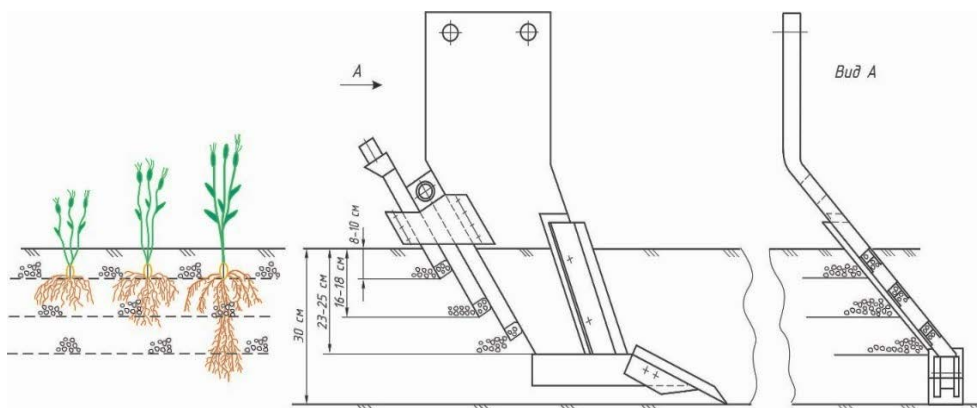
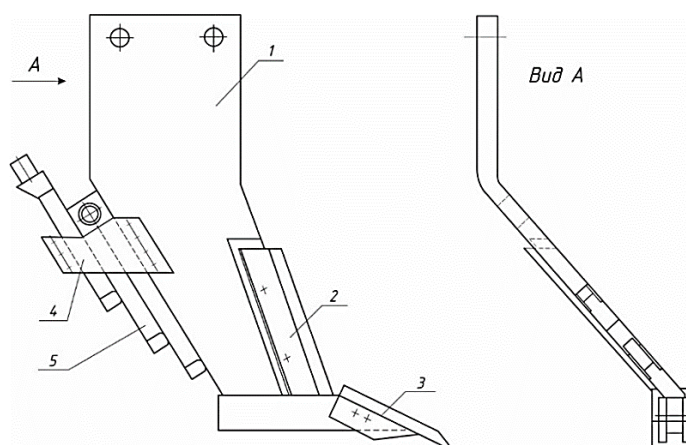


Рисунок 1 – Технологическая схема ярусного внесения минеральных удобрений в почву

Учитывая толщину пахотного слоя до 30 см, предлагается расположить фосфорные удобрения в 3 слоя: первый слой на глубину 23-25 см, второй слой – 16-18 см. А третий слой фосфорных или азотных удобрений должен быть внесен на глубину 8-10 см, чтобы обеспечивалось оптимальное питание корневой системы на начальном этапе развития растений, способствуя быстрым и дружным всходам. Далее, через пару недель корни достигают глубины 16-18 см, где, размещенные на этой глубине удобрения, обеспечивают растения питательными веществами, тем самым стимулируя развитие узловых корней. Дальнейшее развитие растений в течение вегетационного периода требует дополнительных затрат элементов питания на формирование урожая. В этот период в зерносеющих регионах Казахстана часто проявляются летние засухи, которые совпадают с периодом развития растений, ответственным за получение гарантированных урожаев. В данном промежутке ожидается стимулирующий эффект от внесения удобрений на глубину 23-25 см. Внесенные на этой глубине удобрения, обеспечивают сформировавшуюся корневую систему элементами питания, позволяя ей использовать также и запасы влаги, находящиеся в нижних горизонтах почвы.

Разрабатываемый чизельный глубокорыхлитель-удобритель обеспечивает трёх ярусное внесение двух видов удобрений на глубины 8-10 (3), 16-18 (2) и 23-25 (1) см, при этом фосфорные удобрения дозируются одним туковывсевающим аппаратом и делятся на патрубки и глубины (1) и (2), а азотные или фосфорные удобрения дозируются отдельным аппаратом и размещаются на глубине (3) (рисунок 2).

Стойка (1) рабочего органа состоит из двух частей: верхней – несущей и нижней – наклонной. Угол наклона рабочей части по отношению к несущей принимается в пределах 40-45°. В зависимости от физико-механических свойств региональной почвы, он должен быть в пределах ее угла скалывания. К наклонной части стойки прикрепляются два долота: режущие (2) и скалывающие (3). Сзади, по следу, с помощью кронштейна (4) прикрепляются три тукоприемника (5). Они также устанавливаются друг за другом, вслед. Причем их выходные окна размещаются на высоте 7,0; 14,0; 21,0 см от подошвы скалывающего долота и их можно регулировать по высоте.



1 – стойка, 2 – нож, 3 – долото, 4 – кронштейн, 5 – тукоприемник-распределитель

Рисунок 2 – Рабочий орган экспериментального ярусного глубокорыхлителя-удобрителя

На раме удобрения размещаются два бункера с двумя отсеками для двух видов минеральных удобрений, с 24 туковывсевающими и 12 наклонными рабочими органами типа «параплау» с распределителями, установленными на их тыльной стороне [10, с. 175]. Каждый тип дозаторов оснащен вариатором, связанным с системой управления дифференцированным дозированием и навигацией.

Оптимальные параметры основных рабочих органов обоснованы на результатах теоретических исследований [11, с. 1376; 12, с. 2063; 13, с. 5; 14, с. 1193].

Результаты исследований и их обсуждение. Целью производственных испытаний является проверка работоспособности экспериментального образца чизельного глубокорыхлителя удобрения, определение основных показателей качества выполнения технологического процесса согласно ГОСТу 28714-2007 "Машины для внесения минеральных удобрений. Методы испытаний".

Лабораторно-полевые эксперименты проводились в лаборатории технического факультета КАТИУ им. С Сейфуллина и на полях АО «Акмолла-Феникс» Целиноградского района Акмолинской области с мая по октябрь 2025 года. В качестве сравнения приняты данные протокола испытаний рыхлителя-удобрителя РУН-4 «Минерал», предназначенной для основной обработки чистых паров и зяби с одновременным внесением основной дозы минеральных удобрений на глубину 20-22 см.

В горизонте 15-20 см опытного поля влажность достигала 31,8%. Перед началом экспериментов была проведена оценка твердости почвы согласно ГОСТ 20915-2011 (рисунок 3): на паровом участке она составила 1,9-3,1 МПа, а на стерновом фоне отмечено уплотнение до 3,3 МПа. Условия проведения испытаний соответствовали умеренно влажному и продолжительному летне-осеннему периоду аграрного сезона 2025 года.



Рисунок 3 – Определение влажности и твердости почвы

Грузоподъемность машины. Грузоподъемность экспериментального образца удобрения определена взвешиванием удобрений, загружаемых в его бункера (рисунок 4). Проверка проведена на двух видах минеральных удобрений с различной насыпной плотностью – аммофоса и аммиачной селитры. Грузоподъемность одного бункера составила 1220-1350 кг, общая грузоподъемность удобрения – 2430-2700 кг.



Рисунок 4 – Экспериментальный образец чизельного глубокорыхлителя удобрения и полевые испытания

Скорость движения машины. Скорость движения удобрителя определяли на учетном проходе длиной 50 м. Средняя скорость движения удобрителя в агрегате с трактором John Deere 8R 340 составила 7,9 км/ч.

Для определения пропускной способности машины, дозы внесения удобрений, неравномерности и нестабильности дозы внесения удобрений экспериментальный образец чизельного глубокорыхлителя удобрителя был выставлен на ровной площадке возле опытного парового поля.

В начале определили зависимости числа оборотов туковывсевающих катушек от положения рычага бесступенчатого редуктора, то есть номограмму изменения числа оборотов катушек от процента изменения положения рычага редуктора (рисунок 5).

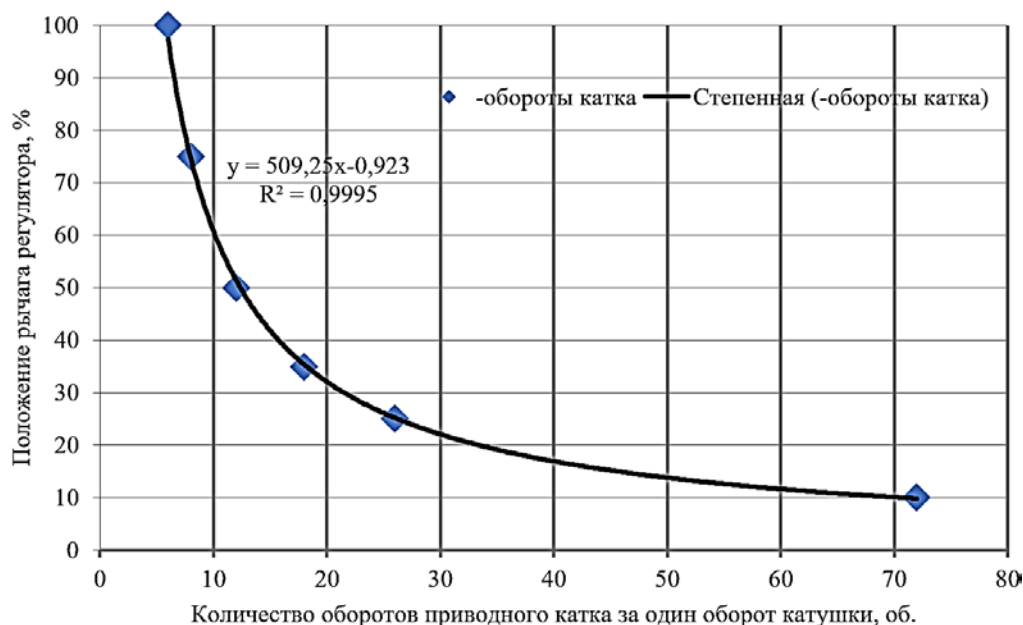


Рисунок 5 – Зависимости числа оборотов туковывсевающих катушек от положения рычага бесступенчатого редуктора

При этом передаточное число бесступенчатого редуктора – вариатора – согласно рисунку 6 варьирует в пределах от 2,5 при 100 % до 34,5 при 5 % положения рычага редуктора.

После загрузки бункера удобрением до полного объема и прокрутили приводные катки три оборота вручную, чтобы заполнить удобрениями туковывсевающие катушки.

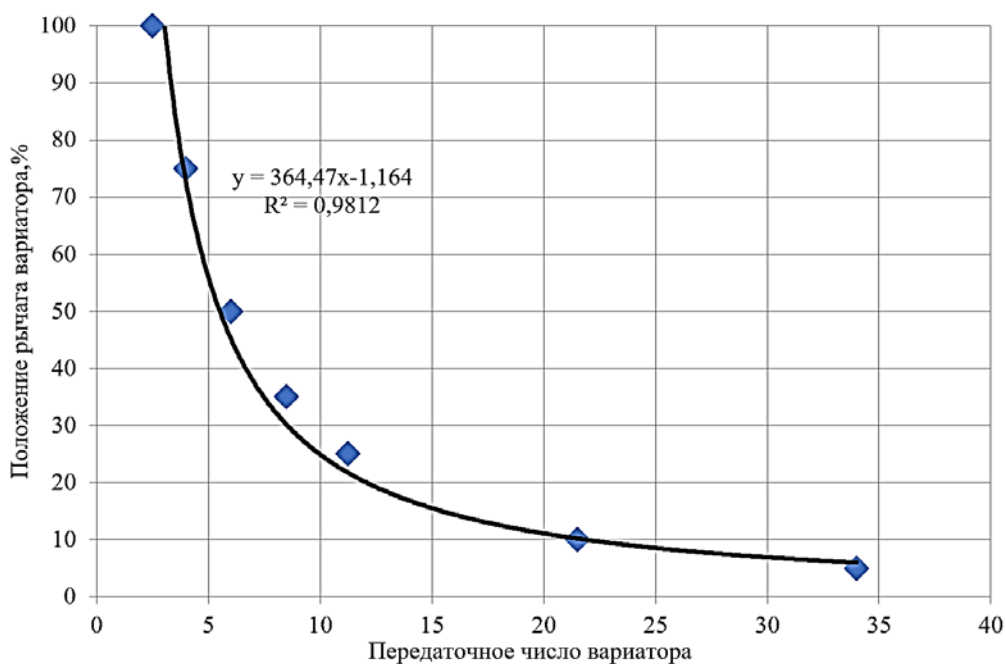


Рисунок 6 – Зависимости передаточного числа от положения рычага редуктора

Пропускную способность определили прокручиванием приводных катков на максимальной, минимальной и трех промежуточных дозах внесения и сбором удобрений в мешочки. Время измерения – 30 с. Для расчета пропускной способности машины среднее значение массы удобрений в мешочке умножается на количество высевальных аппаратов и делится на время измерения. Диаграмма пропускной способности приведена на рисунке 7. Согласно диаграмме, экспериментальный удобритель имеет пропускную способность в пределах от 0,03 до 0,274 кг/с.

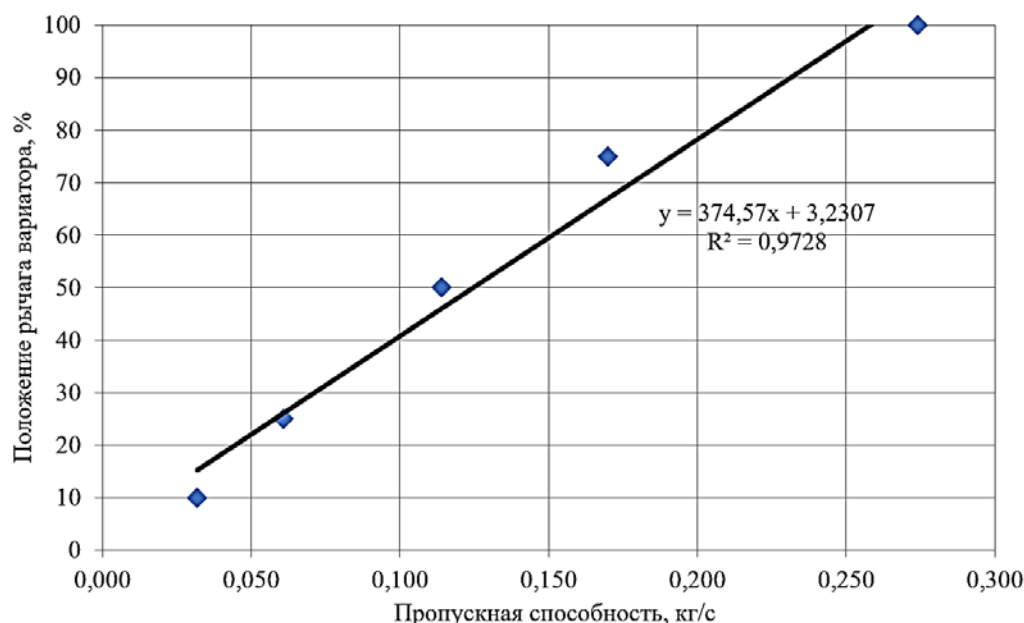


Рисунок 7 – Пропускная способность удобрения

Дозу внесения удобрений (D , кг/га) вычислили по формуле (4) п.6.3.12 ГОСТа 28714-2007. Расчеты показали, что удобритель может обеспечить максимальную дозу 495 кг/га при полном открытии заслонок и при положении рычага вариатора 100%. А минимальная доза внесения 35,88 кг/га была получена при 5%-ном положении рычага вариатора. Это означает, что при дальнейшем изменении положения рычага от 5 % до 0 можно снизить дифференциацию доз удобрений плавно до 0.

Максимальное отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной составило 8,5%.

Неравномерность распределения удобрений между отдельными туковывсевающими аппаратами определили на установленной дозе внесения удобрений 200 кг/га в трехкратной повторности. Анализ результатов показывает, что туковывсевающие аппараты [15, с. 3] экспериментального образца чизельного глубокорыхлителя удобрения обеспечивают равномерное распределение удобрений. В результате определения зависимостей неравномерности высева по ширине от дозы внесения гранулированных удобрений в полевых условиях установлено, что согласно рисунку 8 при повышении дозы внесения от 50 до 250 кг/га неравномерность плавно снижается и при дозах внесения 200-250 кг/га стабилизируется в пределах 3,5-4,1%.

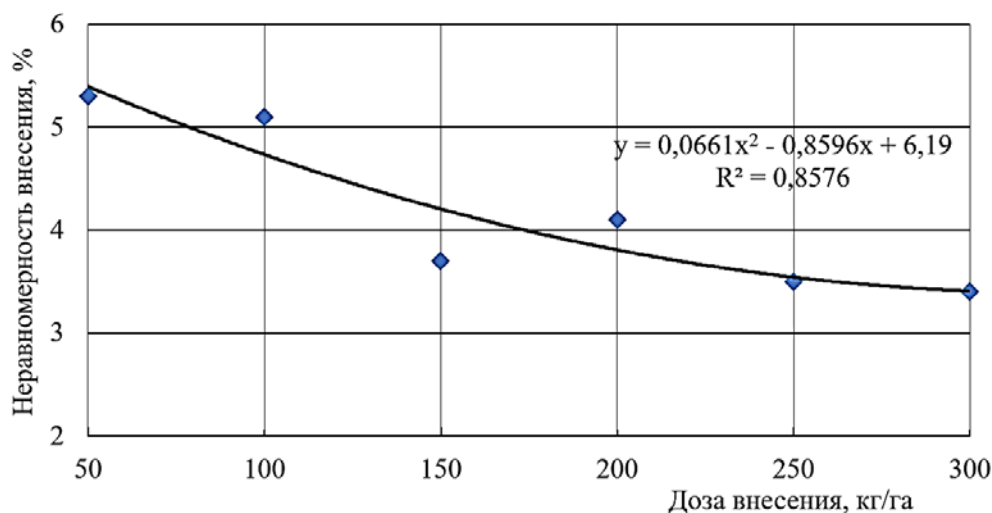


Рисунок 8 – Зависимости неравномерности распределения удобрений по ширине от дозы внесения

Анализ данных, полученных в процессе работы экспериментального удобрения в начале и конце рабочего хода внесения удобрений, показывает, что конструкции [16, с. 3] разработанных бункера, коленчатого ворошителя и туковысевающих аппаратов обеспечивают практически стабильную дозу внесения удобрений независимо от степени наполненности бункера, *нестабильность дозы внесения удобрения* составила 3,1%.

Глубину заделки удобрений определяли с помощью вертикального среза почвы при минимальной рабочей скорости и максимальной дозе. Во время работы машины засорения распределителей рабочих органов удобрением, почвой и растительными остатками не наблюдалось, отказов по технологическим причинам не зафиксировано. *Отклонения фактической глубины заделки удобрений от заданной* по всем трем глубинам варьировали в пределах 0,3–2,2 см.

Необходимо отметить, что неравномерность распределения удобрений между двумя отводами распределителя была определена в лабораторных условиях в зависимости от угла установки заслонки и при угле 10° она не превышала 3,4% (рисунок 9).

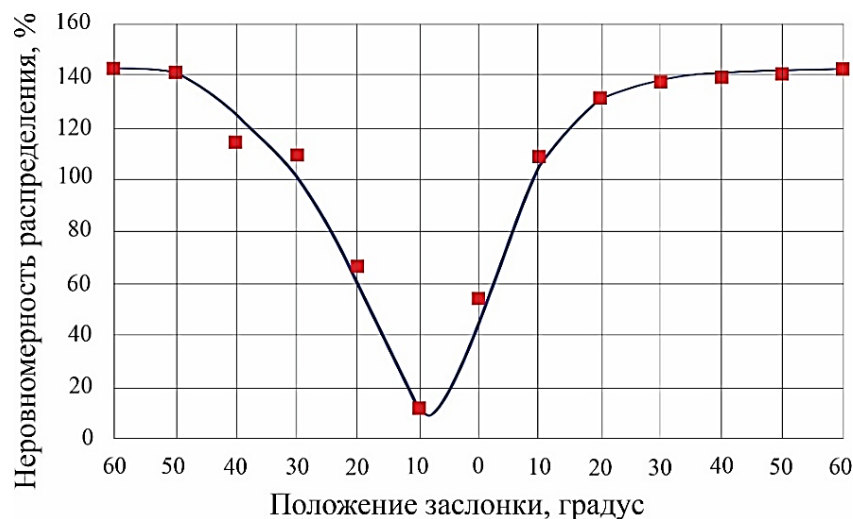


Рисунок 9 – Зависимости неравномерности распределения удобрений между отводами от положения заслонки

Средняя глубина обработки почвы при заданной 30 см составила 32,6 см, что связано с тем, что опыты были проведены при обработке парового поля вторым следом.

Ширину ленты внесения удобрений определяли также одновременно с глубиной заделки удобрения измерением ширины распределения удобрений при вертикальном срезе почвы. При максимальной дозе удобрений средняя ширина лент удобрений составила 3,38 см: соответственно в слое 23–25 см – 3,26 см, в слое 16–18 см – 3,33 см и в слое 8–10 см – 3,55 см.

Дифференцированное внесение удобрений. Дифференцированное внесение осуществляли на опытном поле 100 га на глубины 8–10, 16–18 и 23–25 см экспериментальным чизельным глубокорыхлителем удобрителем, агрегированным с трактором «John Deere» (рисунок 4). Согласно карте-заданию, минимальная доза составила 9 кг/га, максимальная – 36 кг/га. Средняя доза внесения в физическом весе – 25 кг/га. По факту дифференцированно было внесено 2,5 тонн аммофоса. Для обеспечения оптимума содержания (среднее содержание фосфора на опытном поле 20,2 мг/кг) фосфора в 35 мг/кг при традиционной технологии необходимо было вносить 14,8 кг/га д.в. или 26,43 кг/га физ. веса, т.е. 2,64 тонны. Экономия фосфорных удобрений составила 0,14 тонны (5,3%) или 1,4 кг/га (406 тг/га при стоимости аммофоса 290 тг/кг).

Заключение

1. Определение режимных параметров экспериментального образца чизельного глубокорыхлителя удобрения показало, что грузоподъемность одного бункера составляет 1220–1350 кг, а общая грузоподъемность удобрения – 2430–2700 кг. Средняя скорость движения удобрения в агрегате с трактором John Deere 8R 340 составила 7,9 км/ч.

2. Определением показателей качества выполнения технологического процесса удобрения установлено, что экспериментальный удобритель имеет пропускную способность в пределах от 0,032 до 0,274 кг/с и обеспечивает дифференциацию доз от 0 до 495 кг/га. Нестабильность дозы внесения удобрения составила 3,1%.

3. В результате определения зависимостей неравномерности высева по ширине от дозы внесения гранулированных удобрений в полевых условиях установлено, что при повышении дозы внесения от 50 до 250 кг/га неравномерность плавно снижается и при дозах внесения 200–250 кг/га стабилизируется в пределах 3,5–4,1%.

4. Наклонные рабочие органы экспериментального удобрения обеспечивали обработку почвы на глубине до 30 см и трёхъярусное размещение удобрений на заданных глубинах 8–10, 16–18, 23–25 см. Во время работы машины засорения распределителей рабочих органов удобрением, почвой и растительными остатками не наблюдалось, отказов по технологическим причинам не зафиксировано. Отклонения фактической глубины заделки удобрений от заданной по всем трем глубинам варьировали в пределах 0,3–2,2 см. Неравномерность распределения удобрений между двумя отводами распределителя не превышает 3,4%. Средняя глубина обработки почвы при заданной 30 см составила 32,6 см, что связано с тем, что опыты были проведены при обработке парового поля вторым следом. При максимальной дозе удобрений средняя ширина лент удобрений составила 3,38 см. Отклонение средней ширины ленты от заданной не превышала 0,19 см.

5. Производственная проверка глубокорыхлителя удобрения на опытном поле при дифференцированном внесении аммофоса на площади 100 га показала ее работоспособность. Согласно карте-заданию, минимальная доза составила 9 кг/га, максимальная – 36 кг/га. Средняя доза внесения в физическом весе – 25 кг/га. По факту дифференцированно было внесено 2,5 тонн аммофоса. Экономия фосфорных удобрений составила 0,14 тонны или 1,4 кг/га (406 т/га при стоимости аммофоса 290 т/кг).

Информация о финансировании. Данное исследование финансировалось Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19674514).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ma, Z., Shi, Y., Yu, Z., Zhang, Y., Zhang, Z. Precision micro-sprinkling fertigation enhances wheat yield and reduces reactive nitrogen losses under varying soil fertility. [Text] / Z. Ma, Y. Shi, Z. Yu, Y. Zhang, Z. Zhang // Field Crops Research. – 2025. – Vol. 336. – P.110233. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2025.110233>.
2. Dossouhoui, G.A., Yemadje, P.L., Berre, D., Diogo, R.V.C., Tittone, P. Understanding farm-level diversity to guide soil fertility management in West African cotton systems: Evidence from Benin. [Text] / G.A. Dossouhoui, P.L. Yemadje, D. Berre, R.V. Diogo, P. Tittone // Agriculture Ecosystems & Environment, – 2025. – Vol. 392. – P.109749. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109749>.
3. Wu, X., Zhang, L., Fan, Q., Wang, X., Deng, A., Xie, Y., Su, B. A regional comprehensive soil quality evaluation method for orchard green agricultural development: Integrating soil fertility and environmental indicators in Hainan, China. [Text] / X. Wu, L. Zhang, Q. Fan, X. Wang, A. Deng, Y. Xie, B. Su // Italian Journal of Agronomy. – 2025. – Vol. 20(3) – P.100042. <https://doi.org/10.1016/j.ijagro.2025.100042>.
4. Barlóg, P. Improving Fertilizer Use Efficiency—Methods and Strategies for the Future. [Text] / P. Barlóg // Plants. – 2023. – Vol. 12(20), – P.3658. <https://doi.org/10.3390/plants12203658>.
5. Якушев В.П., Якушев В.В., Якушева Л.Н., Буре В.М. Электронная карта урожайности как информационная основа прецизионного внесения удобрений [Текст] / В.П. Якушев, В.В. Якушев, Л.Н. Якушева, В.М. Буре // Земледелие. – 2009. – Вып. 3. – С. 16-19. <http://juzemledelie.ru/arkhiv-nomerov/3-2009/106-elektronnaya-karta-urozhajnosti-kak-informatsionnaya-osnova-pretsizionnogo-vneseniya-udobrenij>.
6. Матвеев Д.А., Якушев В.В., Канаш Е.В., Петрушин А.Ф. Методические подходы к проведению дифференцированных азотных подкормок с использованием тестовых площадок [Текст] / Д.А. Матвеев, В.В. Якушев, Е.В. Канаш, А.Ф. Петрушин // Агрохимический вестник. – 2017. – Вып. 1. – С. 19-24. <https://agrochemv.ru/ru/nomer/2017/1>.
7. Michels M., Mußhoff O. Exploring barriers to map-based variable-rate nitrogen fertilization adoption: A COM-B framework analysis of German farmers [Text] / M. Michels, O. Mußhoff // Environmental Research Communications. – 2025. – Vol. 7. No. 12. – P. 121004. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2515-7620/ae256e/pdf>.
8. Sherstobitov, S. The results of the differential mineral fertilization in the automatic mode according to the task map. [Text] / S. Sherstobitov // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol.537(6), – P. 062011. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/537/6/062011>.
9. Li, C., Chen, G., Zeng, G., Ye, J. The study of soil fertility spatial variation feature based on GIS and data mining. [Text] / C. Li, G. Chen, G. Zeng, J. Ye // Computer and Computing Technologies in Agriculture VI. CCTA 2012. In IFIP advances in information and communication technology. – 2013. – Vol.393, – P. 211–220. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36137-1_26.
10. Нукушев С.О., Рамазанова Р.Х., Есхожин Д.З., Ахметов Е.С., Романюк Н.Н., Шежау К. Обоснование конструктивно-технологической схемы технического средства для ярусного внесения минеральных удобрений. [Текст] / С.О. Нукушев, Р.Х. Рамазанова, Д.З. Есхожин, Е.С. Ахметов, Н.Н. Романюк, К. Шежау // Ғылым және білім. – 2024. Том 2, №3-2 (76). – С.170-180. DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-2-170-180.
11. Nukeshev S., Tanbayev K., Ramaniuk M., Kakabayev N., Sugirbay A., Moldazhanov A. Spray Angle and Uniformity of the Flat Fan Nozzle of Deep Loosener Fertilizer for Intra-Soil Application of Fertilizers [Text] / S. Nukeshev, K. Tanbayev, M. Ramaniuk, N. Kakabayev, A. Sugirbay, A. Moldazhanov // AgriEngineering 2024, 6, 1365–1394. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6020079>.
12. Nukeshev S., Sugirbay A., Dulatbay Y., Tanbaev K., Yeskhochin K., Chen J., Nazarbayer Y., Sugirbaeva Z. Offset Straight-Tooth Roller Development Using the Discrete Element Method for

Applying Granular Mineral Fertilizer [Text] / Nukeshev S., Sugirbay A., Dulatbay Y., Tanbaev K., Yeskhodzhin K., Chen J., Nazarbayer Y., Sugirbaeva Z. // *International Journal of Technology*. – 2024. Vol.15(6), – P.2060-2073. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v15i6.7311>.

13. Nukeshev S., Yeskhodzhin K., Akhmetov Y., Gorbunov B., Kossatbekova D., Tanbayev K., Sugirbay A., Tleumbetov K. **Justification of the Crank Tedder Parameters for Mineral Fertilizers** [Text] / S. Nukeshev, K. Yeskhodzhin, Y. Akhmetov, B. Gorbunov, D. Kossatbekova, K. Tanbayev, A. Sugirbay, K. Tleumbetov // *AgriEngineering*. – 2025, Vol.7, – P. 239. 10.3390/agriengineering7070239.

14. Nukeshev S., Ramaniuk M., Akhmetov Y., Eskhozhin K., Tanbayev K., Sugirbay A., Kadylet S. **Substantiation of Distributor Parameters for Tiered Application of Mineral Fertilizer** [Text] / S. Nukeshev, M. Ramaniuk, Y. Akhmetov, K. Eskhozhin, K. Tanbayev, A. Sugirbay, S. Kadylet // *International Journal of Technology*, – 2025. – Vol. 16, no. 4. – P. 1190-1208. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v16i4.7648>.

15. **Высевающее устройство** [Текст]: пат. 37346 РК. (№2024/0266.1) / КАТИУ им. С.Сейфуллина; опубл. 30.05.2025, бюл. №22 – 6 с.: ил.

16. **Туковысевающее устройство глубокорыхлителя-удобрителя** [Текст]: пат. 37138 РК. (№2023/0876.1) / КАТИУ им.С.Сейфуллина; опубл. 14.02.2025, бюл. №7 – 6 с.: ил.

REFERENCES:

1. Ma Z., Shi Y., Yu Z., Zhang Y., Zhang Z. **Precision micro-sprinkling fertigation enhances wheat yield and reduces reactive nitrogen losses under varying soil fertility**. *Field Crops Research*, 2025, vol. 336, art. 110233. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2025.110233>.

2. Dossouhoui G.A., Yemadje P.L., Berre D., Diogo R.V.C., Tottonell P. **Understanding farm-level diversity to guide soil fertility management in West African cotton systems: Evidence from Benin**. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 2025, vol. 392, art. 109749. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109749>.

3. Wu X., Zhang L., Fan Q., et al. **A regional comprehensive soil quality evaluation method for orchard green agricultural development: Integrating soil fertility and environmental indicators in Hainan, China**. *Italian Journal of Agronomy*, 2025, vol. 20. no. 3, art. 100042. <https://doi.org/10.1016/j.ijagro.2025.100042>.

4. Barlóg P. **Improving Fertilizer Use Efficiency–Methods and Strategies for the Future**. *Plants*, 2023, vol. 12, no. 20, art. 3658. <https://doi.org/10.3390/plants12203658>.

5. Yakushev V.P., Yakushev V.V., Yakusheva L.N., Bure V.M. **E'lektronnaya karta urozhajnosti kak informacionnaya osnova precizionnogo vneseniya udobrenij** [Electronic map of yield as informational basis of precision applying of fertilizers]. *Zemledelie*, 2009, vol. 3, pp. 16-19. (In Russian). <http://jurzemledelie.ru/arkhiv-nomerov/3-2009/106-elektronnaya-karta-urozhajnosti-kak-informatsionnaya-osnova-pretsizionnogo-vneseniya-udobrenij> (accessed 15 January 2026). (In Russian)

6. Matveenkov D.A., Yakushev V.V., Kanash E.V., Petrushin A.F. **Metodicheskie podhody' k provedeniyu differencirovanny'h azotny'h podkormok s ispol'zovaniem testovy'h ploshhadok** [Methodical approaches for the differentiation of nitrogen topdressings using test sites]. *Agrohimicheskij vestnik*, 2017, vol. 1. pp. 19-24. <https://agrochemv.ru/ru/nomer/2017/1> (accessed 27 January 2026). (In Russian)

7. Michels M., Mußhoff O. **Exploring barriers to map-based variable-rate nitrogen fertilization adoption: A COM-B framework analysis of German farmers**. *Environmental Research Communications*, 2025, vol. 7. no. 12, art. 121004. DOI: 10.1088/2515-7620/ae256e.

8. Sherstobitov S. **The results of the differential mineral fertilization in the automatic mode according to the task map**. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 2019, vol. 537. no. 6, p. 062011. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/537/6/062011>.

9. Li C., Chen G., Zeng G., Ye J. **The study of soil fertility spatial variation feature based on GIS and data mining**. *Computer and Computing Technologies in Agriculture VI. CCTA 2012. In IFIP advances in information and communication technology*, 2013, vol. 393, pp. 211–220. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36137-1_26.

10. Nukeshev S.O., Ramazanov R.H., Eshozhin D.Z., Ahmetov E.S., Romanyuk N.N., Shezhau K. **Obosnovanie konstruktivno-tehnologicheskoy shemy' tehnicheskogo sredstva dlya yarusnogo vneseniya mineral'ny'h udobrenij** [Substantiation of the design and technological scheme of the technical means for the longline application of mineral fertilizers]. *Gylym zhane bilim*, 2024, no. 3-2, vol. 76, pp. 170-180. DOI: 10.52578/2305-9397-2024-3-2-170-180. (In Russian)

11. Nukeshev S., Tanbayev K., Ramaniuk M., Kakabayev N., Sugirbay A., Moldazhanov A. **Spray Angle and Uniformity of the Flat Fan Nozzle of Deep Loosener Fertilizer for Intra-Soil Application of Fertilizers**. *AgriEngineering*, 2024, vol. 6, pp. 1365–1394. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6020079>.

12. Nukeshev S., Sugirbay A., Dulatbay Y., Tanbaev K., Yeskhodzhin K., Chen J., Nazarbayer Y., Sugirbaeva Z. **Offset Straight-Tooth Roller Development Using the Discrete Element Method for Applying Granular Mineral Fertilizer**. *International Journal of Technology*, 2024, vol.15. no. 6, pp. 2060-2073. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v15i6.7311>.

13. Nukeshev S., Yeskhozhin K., Akhmetov Y., Gorbunov B., Kossatbekova D., Tanbayev K., Sugirbay A., Tleumbetov K. Justification of the Crank Tedder Parameters for Mineral. *AgriEngineering*, 2025, vol.7, art. 239. DOI: 10.3390/agriengineering7070239.

14. Nukeshev S., Ramaniuk M., Akhmetov Y., Eskhozhin K., Tanbayev K., Sugirbay A., Kadylet S. Substantiation of Distributor Parameters for Tiered Application of Mineral Fertilizer. *International Journal of Technology*, 2025, vol. 16, no. 4, pp. 1190-1208. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v16i4.7648>.

15. Vy'sevayushhee ustrojstvo [Seeding unit]. Patent RK, no. 37346. 2025. (In Russian)

16. Tukovy'sevayushhee ustrojstvo glubokory'h litelya-udobritelya [Fertilizer unit of the subsoiler-fertilizer]. Patent RK, no. 37138, 2025. (In Russian)

Сведения об авторах:

Нукешев Саяхат Оразович – доктор технических наук, профессор института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, г. Астана, пр. Жениса, 62, тел.: 87015129791, e-mail: s.nukeshev@kazatu.edu.kz.

Танбаев Хожакелди Кувандикович* – доктор PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры инженерных технологий и транспорта, НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова», Республика Казахстан, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая, 76. тел.: 87071905101, e-mail: khozhakeldi@shokan.edu.kz.

Шежау Кадылет – докторант по образовательной программе «Механика и металлообработка», институт инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, г. Астана, пр. Жениса, 62, тел.: 87075866684, e-mail: k.shezhau@kazatu.edu.kz.

Назарбаев Ерасыл Ерболатұлы – докторант по образовательной программе «Агроинженерия», институт инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010011, г. Астана, пр. Жениса, 62, тел.: 87753134492, e-mail: D75599@kazatu.edu.kz.

Нукешев Саяхат Оразович – техника ғылымдарының докторы, Инжиниринг және азық-түлік технологиясы институтының профессоры, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғ. 62. тел.: 87015129791, e-mail: s.nukeshev@kazatu.edu.kz.

Танбаев Хожакелди Кувандикович* – PhD докторы, инженерлік технологиялар және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., «Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 020000, Көкшетау қ., Абай көш, 76. тел.: 87071905101, e-mail: khozhakeldi@shokan.edu.kz.

Шежау Кадылет – «Механика және металл өңдеу» білім беру бағдарламасы бойынша докторант, Инжиниринг және азық-түлік технологиясы институты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғ. 62. тел.: 87075866684, e-mail: k.shezhau@kazatu.edu.kz.

Назарбаев Ерасыл Ерболатұлы – «Агроинженерия» білім беру бағдарламасы бойынша докторант, Инжиниринг және азық-түлік технологиясы институты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғ. 62. тел.: 87753134492. e-mail: D75599@kazatu.edu.kz.

Nukeshev Sayakhath Orazovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Institute of Engineering and Food Technology, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87015129791, e-mail: s.nukeshev@kazatu.edu.kz.

Tanbayev Khozhakeldi Kuvandikovitch* – PhD, Associate Professor of the Department of engineering technology and transport, Sh.Ualikhanov Kokshetau University NLC, Republic of Kazakhstan, 020000, Kokshetau, 76 Abai Str., tel.: 87071905101, e-mail: khozhakeldi@shokan.edu.kz.

Shezhau Kadylet – PhD student of the “Mechanics and metalworking” educational program, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87075866684. e-mail: k.shezhau@kazatu.edu.kz.

Nazarbayev Yerassyl Yerbolatuly – PhD student of the “Agroengineering” educational program, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010011, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87075866684, e-mail: D75599@kazatu.edu.kz.

МРНТИ 68.85.29

УДК 631.31

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611180>

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ЩЕЛЕРЕЗА

Полищук Ю.В. – кандидат технических наук, заведующий лабораторией механизации животноводства, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Республика Казахстан.

Дерепаскин А. И. – доктор технических наук, главный научный сотрудник, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Республика Казахстан.

Комаров А.П.* – магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Республика Казахстан.

Лаптев Н. В. – магистр сельского хозяйства, научный сотрудник, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», г. Костанай, Республика Казахстан.

Практика показывает, что почвы в Республике Казахстан неоднородны по физико-механическим свойствам. В засушливый период твердость, на отдельных участках, может достигать 10-12 МПа, так же в некоторых регионах республики в почвах встречаются горные породы (каменистые почвы). Эти особенности существенно влияют на надежность конструкции рабочих органов щелевателей. В конструкции щелерезов применяются срезные болты, пружинные и гидравлические компенсаторы нагрузки. Эти технические новинки обеспечивают сохранность рабочих органов. Существующие аналоги имеют высокую стоимость приобретения, также значительно затратны и запасные части. Таким образом, сельскому хозяйству Республики Казахстан необходим недорогой и надежный щелеватель почвы для обработки переуплотненных и каменистых фонов, что определяет актуальность цели данного исследования – работу по созданию такого щелевателя почвы. В статье приводится обоснование параметров пружинного механизма, определение максимально допустимого усилия пружины (критическое усилие), усилие срабатывания срезного болта и его диаметр. Методика исследований в аналитической части основывается на применении основных положений теоретической механики, сопротивления материалов и прикладной математики, в экспериментальной – на применении метода тензометрирования лабораторно-полевой установки при определении тягового сопротивления и методов измерений, регламентируемых нормативной документацией, при определении агротехнических показателей. По результатам проведенных исследований теоретически обоснованы параметры предохранительного устройства щелереза, на основании использования лабораторно-полевой установки по агротехническим показателям и тяговому сопротивлению щелереза экспериментально доказана способность конструкции выполнять технологический процесс с требуемым качеством.

Ключевые слова: стерневые фоны, щелевание, щелерез, обоснование параметров, предохранительное устройство, лабораторно-полевые исследования, техническое задание.

КЕСКІШТІҢ ҚАУІПСІЗДІК ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

Полищук Ю.В. – техника ғылымдарының кандидаты, Агротехника ғылыми-өндірістік орталығы Қостанай филиалы мал шаруашылығын механикаландыру зертханасының меңгерушісі, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Дерепаскин А.И. – техника ғылымдарының докторы, бас ғылыми қызметкер, Агротехника ғылыми-өндірістік орталығының Қостанай филиалы, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Комаров А.П.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер, Агротехника ғылыми-өндірістік орталығының Қостанай филиалы, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Лаптев Н.В. – ауыл шаруашылығы магистрі, ғылыми қызметкер, Агротехника ғылыми-өндірістік орталығының Қостанай филиалы, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Тәжірибе көрсеткендей, Қазақстан Республикасындағы топырақтар физикалық-механикалық қасиеттері бойынша әр түрлі болады. Құрғақ кезеңде топырақтың қаттылығы кейбір аудандарда 10-12 МПа жетуі мүмкін. Сонымен қатар, республиканың кейбір аймақтарында топырақта жыныстар (тас топырақтар) кездеседі. Бұл сипаттамалар параплоттық қопсытқыштардың конструкциясының сенімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Кескіштердің конструкциясы кескіш болттарды, серіппелі жүктеме компенсаторларын және гидравликалық жүктеме компенсаторларын пайдаланады. Бұл технологиялық жетістіктер жұмыс бөлшектерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Қолданыстағы ұқсас машиналарды сатып алу қымбат және айтарлықтай қосалқы бөлшектерді қажет етеді. Сондықтан Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы тығыздалған және

тасты топырақтарды өңдеу үшін қымбат емес және сенімді топырақ ротаторын қажет етеді. Мұндай топырақ ротаторын жасау бойынша зерттеулер шұғыл болып табылады. (Зерттеу мақсаты). Серіппе механизмінің параметрлерін негіздеу, максималды рұқсат етілген серіппе күшін (критикалық күшті), кесу болтының іске қосу күшін және оның диаметрін анықтау. (Материалдар мен тәсілдер). Аналитикалық бөлімдегі зерттеу әдістемесі теориялық механиканың, материалдардың беріктігінің және қолданбалы математиканың іргелі принциптерін қолдануға негізделген, тәжірибелік – сызбаға төзімділікті анықтауда зертханалық-егістік қондырғының тензометрлік әдісін және агротехникалық көрсеткіштерді анықтауда нормативтік құжаттамамен реттелетін өлшеу әдістерін қолдану бойынша. (Нәтижелер мен пікірталас). Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша саңылау кескіштің қауіпсіздік құрылғысының параметрлері теориялық негізделді. Тәжірибе жүзінде агротехникалық көрсеткіштер мен саңылау кескіштің тартуға төзімділігі бойынша зертханалық-далалық қондырғыны пайдалана отырып, құрылымның технологиялық процесті қажетті сапада орындау мүмкіндігі анықталды.

Түйінді сөздер: саман фондары, кесу, кескіш, параметрлерді негіздеу, қауіпсіздік құрылғысы, зертханалық және далалық зерттеулер, техникалық тапсырма.

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE SAFETY DEVICE OF THE SLITTER

Polishchuk Yu.V. – Candidate of Technical Sciences, Head of the Livestock Production Engineering Laboratory, Kostanay Branch of “Research Institute of Agricultural Engineering” LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Derepaskin A.I. – Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Kostanay Branch of “Research Institute of Agricultural Engineering” LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Komarov A.P.* – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Kostanay Branch of “Research Institute of Agricultural Engineering” LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Laptev N.V. – Master of Agriculture, Researcher, Kostanay Branch of “Research Institute of Agricultural Engineering” LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Experience shows that soils in the Republic of Kazakhstan vary in their physical and mechanical properties. During drought seasons, soil strength in some areas can reach 10-12 MPa. Furthermore, in some regions of the republic, soils contain rock (stony soils). These characteristics significantly affect the reliability of the design of para ploughs. The design of the slitters utilizes shear bolts, spring-loaded load compensators, and hydraulic load compensators. These technical innovations ensure the safety of the working parts. Existing equivalents are expensive to purchase and require significant spare parts. Thus, the agriculture of the Republic of Kazakhstan requires an inexpensive and reliable soil slitter for the treatment of extra condensed and stony soils, which determines the relevance of the objective of this study—namely, the development of such a soil slitter. The article presents the substantiation of the parameters of the spring mechanism, the determination of the maximum allowable spring force (critical force), the activation force of the shear bolt, and its diameter. The research methodology in the analytical part is based on the application of fundamental principles of theoretical mechanics, strength of materials, and applied mathematics, while the experimental part relies on the use of strain-gauge measurement of a laboratory-field setup to determine draft resistance, as well as measurement methods regulated by normative documentation to assess agrotechnical indicators. Based on the results of the conducted studies, the parameters of the safety device of the slitter were theoretically substantiated, and the ability of the design to perform the technological process with the required quality was experimentally confirmed through laboratory-field testing in terms of agrotechnical performance and draft resistance.

Key words: stubble-covered soil, slitting, slitter, justification of parameters, safety device, laboratory and field research, technical specifications.

Введение

В Казахстане при производстве зерновых культур применяются три технологии возделывания: традиционная, минимальная и нулевая. По минимальной и нулевой технологиям возделывается порядка 12 млн. га посевных площадей, что составляет около 70% от всей посевной площади [1, с. 9].

Применение минимальной и нулевой технологий предполагает отказ от каких-либо обработок почвы, кроме прямого посева анкерным сошником при нулевой технологии и проход стрельчатой лапы одновременно с посевом при технологии минимальной обработки почвы. В настоящее время основную обработку применяют на 20-25% стернового фона. Необработанные стерновые фоны интенсивно накапливают зимние осадки в виде снега, при этом очень плохо впитывают талые воды, особенно на холмистой местности. Необходимо учитывать фактор стока талых вод при интенсивном снегонакоплении. Опыт показывает, что сток талых вод во многом зависит от условий влажности почвы перед уходом в зиму. В случае сухой или влажной почвы при замерзании сток соответственно уменьшается или увеличивается. Это определяет эффективность осеннего рыхления почвы [2, с. 16]. В некоторых хозяйствах Костанайской области, которые ранее занимались возделыванием зерновых культур по традиционной технологии, а последние 5-6 лет применяют минимальную и нулевую технологии,

заметили, что на их полях появились лиманы и их площади с каждым годом увеличиваются, а посевные площади уменьшаются. Специалисты хозяйств считают, что связано это с тем, что почва уплотнилась, на полях остается высокая стерня до 25-30 см и дополнительные кулисы из стерни после прохода очесывающих жаток высотой 40-50 см, это позволяет накопить определенное количество достаточно плотного снега. При наступлении теплых дней снег начинает интенсивно таять, при этом почва плотная и сухая или влажная и замерзшая, по этой причине талые воды стекают в низины на полях, образуя лиманы.

Для поддержания корнеобитаемого слоя в оптимальном состоянии, способном накопить максимальное количество талых вод, требуется проведение разноглубинных механических обработок. Правильный выбор технологии обработки почв в конкретном поле севооборота является важным резервом повышения урожайности зерновых и кормовых культур. Такие обработки регулируют плотность почвы, обеспечивают лучшее поглощение атмосферных и талых вод, обеспечивают создание на поверхности поля ветроустойчивого мульчирующего слоя [3, с. 17; 4, с. 59; 4, с. 59; 5, с. 1241; 6, с. 85; 7, с. 62; 8, с. 225].

Практика показывает, что щелевание это наиболее перспективная технологическая операция глубокой обработки почвы. Щелевание почвы применяется для полосной обработки стерневых и пропашных фонов, предназначено для восстановления водного и воздушного баланса нижних слоев почвы при твердости обрабатываемого слоя до 5 МПа. Щелевание почвы отличается от чизелевания тем, что щелевание это полосная обработка стерневых полей, между смежными проходами рабочих органов остаются полосы со стерней и измельченными растительными остатками. Такое последовательное чередование обработанных полос и стерни с мульчей способствует не только накоплению влаги, но и её сохранению к началу посева [9, с. 52; 10, с. 131; 11, с. 1478; 12, с. 1417; 13, с. 16; 14, с. 122; 15, с. 16; 16, с. 321; 17, с. 227]. Исходные требования: на технологическую операцию щелевание почвы рекомендуют выбирать глубину обработки в пределах 25-40 см. Расстояние между щелями, в зависимости от условий, может изменяться от 70 до 300 см. При этом отклонение от заданной глубины обработки не должно превышать $\pm 1,5-2,0$ см. Ширина разрыхленной полосы должна быть не более 50 см, а ширина щели не более 50 мм. Гребнистость по краям щелей, при глубине обработки 30 см, должна быть не более 8 см, при глубине обработки 40 см – не более 10 см. сохранность стерни должна быть не менее 90%. Эти показатели могут быть достигнуты при твердости почвы не более 3,5 МПа и влажности 18-26% [18, с.10].

В результате на такой поверхности поля зимой хорошо накапливается снег, а весной при таянии снега обеспечивается проникновение талых вод в нижние горизонты. Запасы влаги в почве после щелевания в 2,0 раза выше, чем на необработанной стерне, и в 1,2-1,4 раза выше, чем на глубокой плоскорезной и поверхностной плоскорезной обработках соответственно. При этом на щелевании почвы производительность агрегата увеличивается, а удельный расход топлива уменьшается в 1,3 раза по сравнению с глубокой плоскорезной обработкой.

В настоящее время на рынке Республики Казахстан предлагаются различные машины для щелевания почв мировых флагманов сельскохозяйственного машиностроения, таких как «Case», «Zone-Builder» фирмы Unverferth и «Till-Ripper», фирмы John Deere (США), «Salford» (Канада). Также имеется техника российского производства такая, как щелеватель навесной ЩН-3,8, глубокорыхлитель щелерез ГЩ-4М, щелерез навесной ЩНБ-5,4 и плоскорез-щелеватель комбинированный ПЩК-6,8.

Однако основными недостатками машин дальнего зарубежья является высокая первоначальная стоимость их приобретения и значительные затраты на запасные части, необходимые в процессе эксплуатации, а также низкое качество выполнения работ на переуплотненных почвах.

На сегодняшний день стоимость щелевателя «Zone-Builder-110» фирмы «Unverferth», к тракторам тягового класса 6-8, на рынке Казахстана составляет 18000-21000 тыс. тенге.

Решение существующих проблем нами видится в совершенствовании технологической схемы существующих щелевателей почвы и разработке отечественного щелевателя к тракторам тягового класса 6. Предлагаемое к разработке орудие позволит качественно выполнять технологический процесс, а стоимость его будет 1,4-1,8 раза ниже зарубежных аналогов.

Цель исследований. Обоснование параметров пружинного механизма, определение максимально допустимого усилия пружины (критическое усилие), усилие срабатывания срезного болта и его диаметр.

Задачи исследований

- обоснование актуальности выполнения исследований;
- проведение теоретического обоснования параметров предохранительного устройства щелереза;
- проведение экспериментальных исследований по проверке и уточнению теоретически обоснованных параметров, их влияние на агротехнические и энергетические показатели щелереза.

Материалы и методы

Методика исследований в аналитической части основывается на применении основных положений теоретической механики, сопротивлении материалов и прикладной математики, в экспериментальной – на применении метода тензометрирования лабораторно-полевой установки при определении тягового сопротивления и методов измерений, регламентируемых нормативной документацией,

при определении агротехнических показателей. Оценка достоверности полученных величин проведена с использованием методов математической статистики.

Результаты и обсуждение

Поломки, возникающие при работе почвообрабатывающих машин, могут быть вызваны несоответствием прочности машины условиям работы, а также наездом одного из рабочих органов машины на скрытое в почве препятствие. Увеличение общей прочности машины предотвращает ее поломку при обработке тяжелых почв, не содержащих камней, но не исключает поломок при обработке почв, засоренных крупными камнями. Поэтому для обработки каменистых почв применяют машины, снабженные предохранителями, которые выключают из работы машину или один её рабочий орган при возникновении аварийной нагрузки. При срабатывании предохранителя и выглубления из почвы рабочих органов машины для обхода препятствия на поле появляются огрехи. Для создания нормальных условий работы машины необходимо убирать камни из почвы. Однако эта работа весьма трудоемка и не может быть выполнена в полном объеме. В горных же районах, где имеются выходы скальных пород на дневную поверхность, полное освобождение почвы от камней невозможно. Но при обработке почв, не засоренных камнями, часто возникают поломки и деформации машин из-за наличия в почве толстых корней деревьев и т.д. [19, с. 28].

Анализ существующих орудий показал, что более простая и эффективная схема предохранительного устройства сочетает пружинный предохранитель и срезной палец. В таком сочетании обеспечиваются максимально эффективные условия работы и надежности конструкции рабочего органа.

До наезда щелереза на препятствие рабочий орган должен сохранять неизменное положение и соприкасаться с упором. После наезда на препятствие рабочий орган возвращается под действием силы пружины и веса G , преодолевая сопротивление силы P , и силу трения в шарнире O . Это будет обеспечено если момент равнодействующей реактивных сопротивлений сил P относительно точки O будет меньше суммы моментов сил F и G , препятствующих отклонению стойки относительно этой же точки, на основании расчетной схемы (рисунок 1) получаем уравнение моментов (1, 2):

$$\Sigma M_O = 0; -P \cdot h + F \cdot L + G \cdot a - N \cdot L = 0, \quad (1)$$

$$F \cdot L = P \cdot h - G \cdot a + N \cdot L, \quad (2)$$

где F – упругая сила, создаваемая пружиной;

G – вес стойки;

N – реакция упора;

P – горизонтальное усилие на рабочем органе создаваемая силой сопротивления почвы;

h – высота стойки от носка рабочего органа до шарнира,

L , и l – плечи сил F , G , N .

Решая это уравнение относительно силы пружины F , находим предварительное натяжение пружины (3):

$$F = \frac{P \cdot h + N \cdot l - G \cdot a}{L}, \quad (3)$$

Также полагая, что реакция упора $N=0$ и учитывая момент силы G , получаем следующее выражение:

$$F = \frac{P \cdot h - G \cdot a}{L}, \quad (4)$$

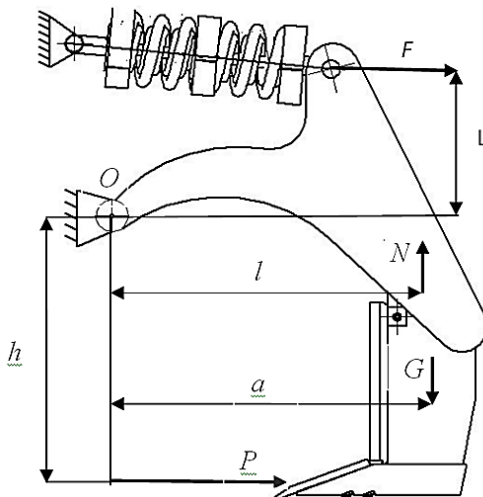


Рисунок 1 – Схема предохранительного устройства щелереза для каменистых почв

Для проведения расчетов по формуле 4, были приняты следующие значения:

Плечо h – равно значению высоты стойки – 761 мм; плечо, a – силы G – 860 мм; вес стойки G принимаем 0,85 кН; нагрузка P – приложенная к стойке равна от 2 до 22 кН. Направление силы P не всегда бывает горизонтальным, тем не менее при расчете предохранителей ее принимают направленной параллельно дну борозды и приложенной к носку рабочего органа [20, с. 32; 21, с. 30]. Для определения плеча пружины L – были выбраны интервал от 200 до 600 мм с интервалом 100 мм.

Существующие пружинные предохранители глубокорыхлителей зарубежных фирм John Deere, Salford, Kuhn, обеспечивают усилие пружины 15-20 кН [22, с. 575]. Для качественного выполнения технологического процесса проведения щелевания в условиях Северного Казахстана, где помимо встречающихся в почве камней, твердость почвы в период проведения щелевания в осеннее время может достигать 9 МПа. Поэтому при проектировании пружинного предохранителя для каменистых почв в условиях Северного Казахстана принимаем усилие при рабочей деформации 25 кН, которое обеспечит надежность конструкции орудия и качество технологического процесса щелевание.

В соответствии с зависимостью 4 было определено плечо L пружинного предохранителя щелевателя для каменистых почв, оно равно 500 мм (рисунок 2). Для выбранной конструктивной схемы предохранительного устройства при нормальных условиях работы, сила, действующая на пружину F , определена по выражению 4.

Анализ рисунка 3 показал, что с увеличением горизонтального усилия на рабочий орган (щелерез) сила сопротивления пружины возрастает в 1,4 раз. При нагрузке на рабочий орган в 10 кН сила сопротивления пружины составляет 14 кН, при нагрузке в 15 кН сопротивление пружины составит 21 кН. С нагрузкой в 20 кН сила сопротивления пружины составит 28 кН.

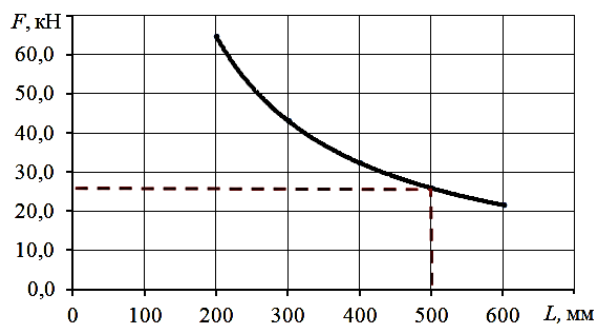


Рисунок 2 – Влияние длины плеча L на силу сопротивления пружины F , при силе действующей на рабочий орган $P = 20$ кН

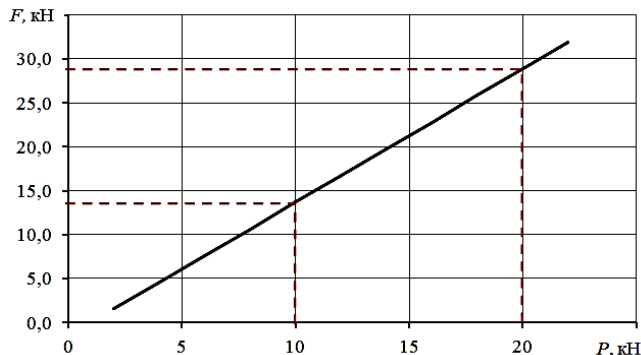


Рисунок 3 – Влияние приложенной горизонтальной силы к рабочему органу на силу сопротивления пружины

Дальнейшее увеличение нагрузки на рабочий орган приведет к критической ситуации, выходу из строя предохранительного механизма. Поэтому было принято решение определить критическое усилие пружины в 28 кН при нагрузке на стойку рабочего органа 20 кН. Свыше критического усилия пружины в 28 кН, произойдет срабатывание срезного болта и рабочий орган выглубиться из почвы, предотвратив его изгиб или излом.

По найденным значениям усилия пружины и учитывая конструкцию предохранительного механизма, размещаем на рабочем органе четыре пружины две наружные и две внутренние. Внешняя пружина, рассчитанная на $F_1 = 22,0$ кН, жёсткость $C=323$ Н/мм, число витков $n = 5$ шт., максимальная деформация пружины $S = 70$ мм, наружный диаметр $D_1=200$ мм, диаметр проволоки $d = 30$ мм, длина пружины $X_1=250$ мм. Внутренняя пружина, рассчитанная на $F_2 = 14,8$ кН, жёсткость $C = 214$ Н/мм, число витков $n = 5$ шт., максимальная деформация пружины $S = 70$ мм, наружный диаметр $D_1 = 132$ мм, диаметр проволоки $d = 25$ мм, длина пружины $X_2 = 250$ мм.

Если две пружины соединить последовательно, то по третьему закону Ньютона пружины между собой будут взаимодействовать с одинаковыми по модулю силами: $F_1 = F_2$. Общее удлинение системы пружин будет определяться по выражению (5):

$$X = X_1 + X_2, \quad (5)$$

тогда общую жесткость C получим из равенства (6):

$$\frac{F}{C} = \frac{F}{C_1} + \frac{F}{C_2}, \quad (6)$$

так как, по выражению (7)

$$X = \frac{F}{C}, \quad (7)$$

Получим (8):

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \text{ или } C = \frac{C_1 \cdot C_2}{(C_1 + C_2)}, \quad (8)$$

Если две пружины соединены параллельно, то действующая сила будет складываться. То есть, если на каждую пружину действует сила, то общая сила будет равна сумме этих сил (9):

$$F = F_1 + F_2, \quad (9)$$

Общее удлинение системы пружин будет составлять (10):

$$X = X_1 = X_2, \quad (10)$$

тогда общую жесткость C получим из равенства (11):

$$C = \frac{F}{C} = \frac{(F_1 + F_2)}{C} = \frac{F_1}{C_1} + \frac{F_2}{C_2} = C_1 + C_2, \quad (11)$$

Из этого следует, что необходимо обеспечить максимальную жесткость пружины и ход сжатия, то на предохранительном устройстве необходимо разместить две пружины в ряд, причем две пружины меньшего диаметра, будут располагаться внутри двух пружинах большего диаметра. Жесткость пружин в такой конструкции будет составлять $C = 269 \text{ Н/мм}$, ход пружины составит 140 мм .

При наезде на препятствие (камень) значение силы P , действующей на рабочий орган увеличивается, и рабочий орган начнет, отклоняться назад. После схода препятствия с рабочего органа он возвращается в исходное положение за счет силы действия пружины. Для того чтобы рабочий орган в нормальных, заданных почвенных условиях не отклонялся необходимо произвести регулировку пружины. На данном устройстве будет предусмотрена регулировка сжатия пружины с помощью винтового механизма.

Изменение длины пружины λ под действием внешней силы, определяем по формуле (12):

$$\lambda = \frac{F}{C} \quad (12)$$

где C – жесткость пружины Н/мм .

Тогда силу F , можно определить по выражению (13):

$$F = \lambda C \quad (13)$$

Для регулировки устойчивости хода рабочего органа в заданных условиях получена зависимость влияния изменения длины пружины (сжатие) на силу её сопротивления (рисунок 4).

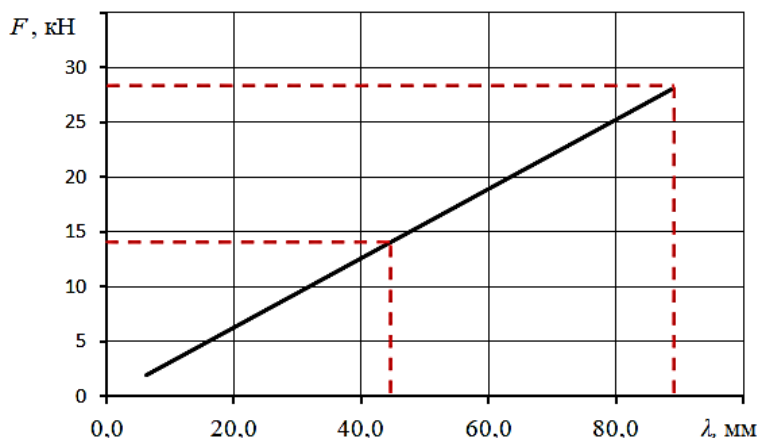


Рисунок 4 – Влияние изменения длины пружины на силу её сопротивления

Анализ полученной зависимости показал, что изменение длины пружины (сжатие) на 20 мм от свободного состояния, создает силу сопротивления пружины $5,4 \text{ кН}$, при сжатии пружины на 40 мм сила сопротивления пружины составляет $14,1 \text{ кН}$ и т.д. В случае если сила, приложенная к стойке щелереза P , превысит регулируемое значение силы сопротивления пружины F , стойка щелереза начнет отклоняться в сторону действия силы P .

Для расчета срезного болта, согласно схеме (рисунок 5), запишем уравнение равенства моментов удерживающих сил в соединении и рабочего момента от действия сил сопротивления почвы (14):

$$\Sigma M_O = 0; Q \cdot L_{пл} - P \cdot L_p = 0, \quad (14)$$

отсюда Q равно (15):

$$Q = \frac{P \cdot L_p}{L_{пл}} \quad (15)$$

где P – усилие приложенное к стойке щелереза, Н;
 L_p – плечо приложения рабочей силы, мм;
 $L_{пл}$ – плечо момента удерживающих сил в соединении, мм;
 Q – усилие в болтовом соединении, Н.

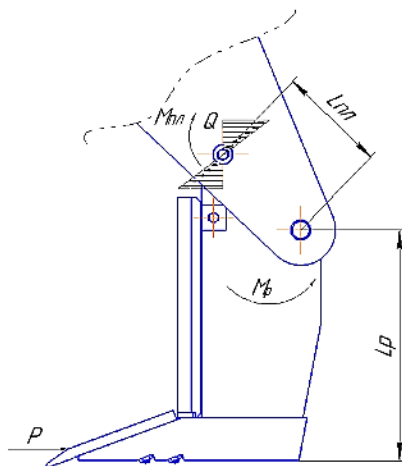


Рисунок 5 – Рабочий орган со срезным болтом

Запишем условие прочности болтового соединения (16):

$$P \cdot L_p \leq Q \cdot L_{пл}, \quad (16)$$

Задавшись, конструктивно, параметром удерживающего плеча $L_{пл}$, определим усилие в болтовом соединении (17):

$$Q \geq \frac{P \cdot L_p}{L_{пл}}, \quad (17)$$

Из условия прочности болтового соединения [23, с. 123], с учетом того, что момент может перераспределиться в центр одного из болтов соединения, напряжение среза определится (18):

$$\tau_{ср} = \frac{4 \cdot n \cdot Q}{\pi \cdot d^2 \cdot k} \leq [\tau_{ср}], \quad (18)$$

где n – коэффициент безопасности соединения (предварительно принимаем $n = 0,9$); k – число плоскостей среза в соединении ($k = 2$); $[\tau]$ – допускаемое напряжение материала на срез для стали Ст 45 ($\tau_{ср} = 125$), Н/мм² [24, с. 86].

На рисунке 6 представлены результаты расчетов. Установлено, что для работы срезного болта при силе P действующей на стойку щелереза равной 19-21 кН, диаметр срезного болта должен составлять 14-16 мм изготовленного из стали Ст 45.

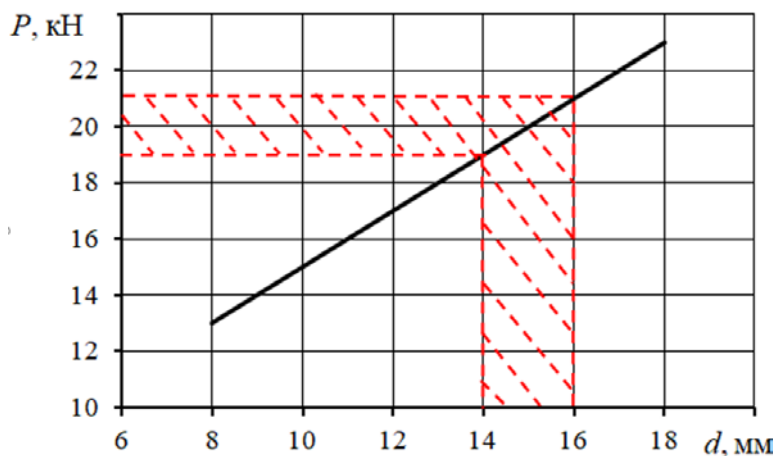


Рисунок 6 – Влияние усилия, приложенного к стойке щелереза на диаметр срезного болта

Для проверки адекватности результатов теоретических расчетов был поставлен ряд экспериментов. Лабораторно-полевые исследования проводились на полях КХ «Журжа», Костанайской области в период с 10 по 20 сентября текущего года, на поле после укоса зерновых колосовых.

В период выполнения работ на глубине обработки 0-30 см, средние показатели составляли: твердость почвы 4,4 МПа, влажность – 20,2 %, объемный вес – 1,48 г/см³. Лабораторно-полевые исследования проводились с использованием лабораторно-полевой установки, представленной на рисунке 7.



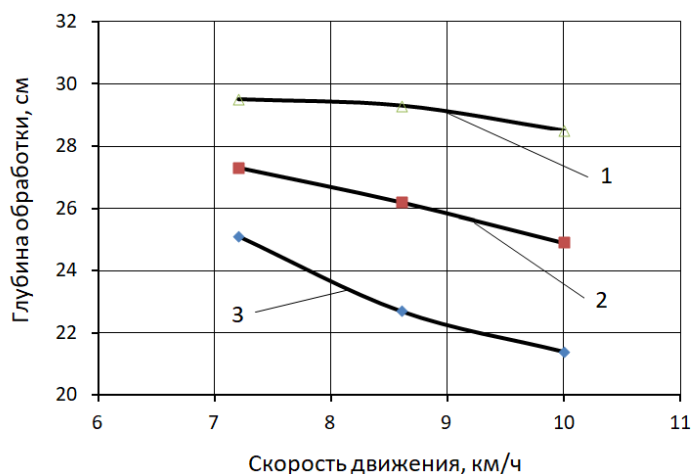
а

б

а – вид сзади сбоку; б – вид в работе.

Рисунок 7 – Лабораторно-полевая установка

Устойчивость хода рабочих органов по глубине обработки является одним из значимых показателей энергоемкости и качества выполнения технологического процесса [25, с. 139]. В связи с этим в процессе проведения лабораторно-полевых исследований предохранительного устройства проводились изменения настройки пружин. На первом этапе лабораторно-полевых исследований пружины предохранительного устройства находились в свободном состоянии. На втором и третьем этапах в соответствии с рисунком 4 пружина была поджата на 20 и 40 мм соответственно. При этом согласно проведенным расчетам, сила сопротивления пружины составит 1,0; 4,0 кН и 10,0 кН, а нагрузка на стойку щелереза составляла 1,0; 4,0 и 8,0 кН соответственно. Как при этом работает механизм предохранительного устройства, определяли по глубине обработки и тяговому сопротивлению. Перед началом исследований произвели регулировку глубины хода рабочего органа, настроили на глубину 30 см. Скорость движения агрегата (трактор К-701 + лабораторно-полевая установка) составляла – 7,2; 8,6 и 10,0 км/ч. Результаты исследований влияния сопротивления пружины на устойчивость рабочего органа (щелереза) по глубине обработки показали (рисунок 8), что с увеличением скорости движения глубина обработки уменьшается.



1 – сопротивление пружины - 10,0 кН; 2 – сопротивление пружины - 4,0 кН; 3 – сопротивление пружины - 1,0 кН

Рисунок 8 – Влияние скорости движения агрегата и силы сопротивления пружины предохранительного устройства на глубину обработки

При сопротивлении пружины в 1,0 кН или 100 кг, глубина обработки снизилась от 4 до 9 см в зависимости от скорости движения, при этом среднее квадратическое отклонение от заданной глубины находилось в пределах 6,0-7,6 см. Коэффициент вариации находится в пределах 23,7-33,5%. При сопротивлении пружины в 4,0 кН или 400 кг глубина обработки снизилась на 2,5 см, а общее снижение от установочной глубины составило 5,5 см. При этом среднее квадратическое отклонение от заданной глубины находилось в пределах 4,0-6,0 см. Коэффициент вариации находится в пределах 14,6-26,2%. Наиболее устойчивое движение по глубине обработки показал вариант, где пружина была отрегулирована на сопротивление в 10,0 кН или 1000 кг. Глубина обработки в данных условиях снизилась на 1,3 см, а общее снижение от установочной глубины составило 1,5 см. Среднее квадратическое отклонение от заданной глубины находилось в пределах 1,1-1,4 см. Коэффициент вариации находится в пределах 3,8-4,8%.

Была проведена оценка агротехнических показателей при настройке предохранительного устройства на сопротивление 10 кН.

Результаты оценки агротехнических показателей приведены в таблице 1. Увеличение скорости движения с 7,2 до 10,0 км/ч приводит к увеличению неравномерности по глубине обработки с 1,2 до 1,4 см. Полученные данные не превышают требования нормативной документации (НД). С увеличением скорости движения увеличиваются такие показатели, как ширина щели (с 4,3 до 6,8 см), ширина разрыхленной полосы (с 41 до 67 см), гребнистость поверхности поля (с 4,2 до 8,8 см), количество стерни на поверхности поля снижается (с 78% до 62%). Забивание рабочих органов в период проведения работ не происходило.

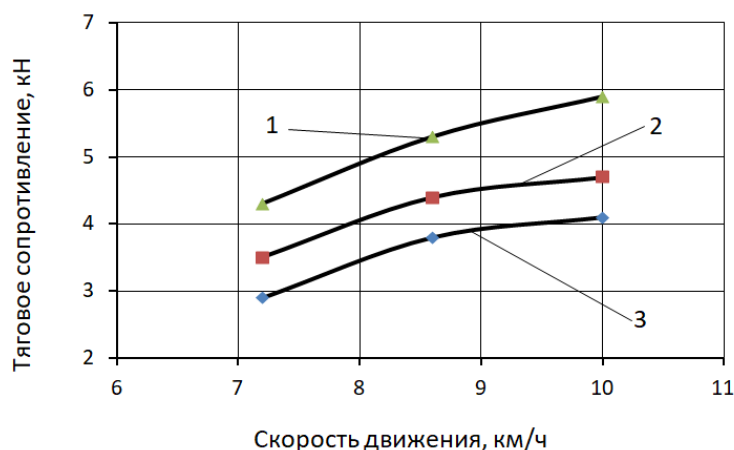
Таблица 1 – Агротехнические показатели предохранительного устройства щелереза

Показатели	Значение показателей			
	По НД	По данным испытаний		
Скорость движения агрегата, км/ч	6,0-9,0	7,2	8,6	10,0
Глубина обработки щелерезом: - средняя, см - стандартное отклонение, ± см	до 35,0 не более 1,5	29,5 1,2	29,3 1,3	28,3 1,4
Ширина щели, см	не более 5,0	4,3	4,8	6,8
Ширина разрыхленной полосы, см	не более 50	41	46	67
Гребнистость поверхности поля, см	не более 8,0	4,2	5,7	8,8
Сохранность стерни, %	не менее 90	78	75	62
Забивание и залипание рабочих органов	не должно быть	нет	нет	нет

Анализ полученных значений агротехнических показателей позволяет сделать вывод, что щелерез с разработанным предохранительным устройством выполняет технологический процесс с качеством, соответствующим агротехническим требованиям (НД) на скоростях движения 7,2 и 8,6 км/ч. Увеличение скорости движения до 10 км/ч способствует увеличению значений показателей таких, как ширина разрыхленной полосы – 67 см, ширина щели – 6,8 см и гребнистость поверхности поля – 8,8 см. Значения этих показателей превышают нормативные требования (НД). А показатель сохранности стерни (не менее 90 %) не обеспечивается на всех скоростных режимах.

Определение влияния скорости движения агрегата и силы сопротивления пружины предохранительного устройства на тяговое сопротивление щелереза показало, что с увеличением скорости движения и силы сопротивления пружины предохранительного устройства тяговое сопротивление увеличивается, результаты исследований представлены на рисунке 9. Полученные зависимости показывают, что с увеличением скорости движения тяговое сопротивление растет. С увеличением силы сопротивления пружины предохранительного устройства тяговое сопротивление щелереза увеличивается. К увеличению тягового сопротивления приводит стабилизация хода рабочих органов (щелерезов) по глубине обработки. Чем меньше отклонение рабочего органа от заданной глубины, тем выше тяговое сопротивление.

Таким образом, установлено, что в данных почвенных условиях настройка предохранительного устройства, обеспечивающее силу сопротивления пружины равной 10,0 кН, обеспечивает устойчивость хода рабочих органов по глубине обработки, среднее квадратическое отклонение от заданной глубины обработки не превышает 1,5 см. Проведенные эксперименты подтверждают верность теоретического обоснования параметров предохранительного устройства.



1 – сопротивление пружины – 10,0 кН; 2 – сопротивление пружины – 4,0 кН; 3 – сопротивление пружины – 1,0 кН

Рисунок 9 – Влияние скорости движения агрегата и силы сопротивления пружины предохранительного устройства на тяговое сопротивление щелереза

Заключение

Обоснованы параметры предохранительного устройства. Проведенные расчеты показали, что с увеличением горизонтального усилия на рабочий орган (щелерез) сила сопротивления пружины возрастает, чем выше нагрузка на щелерез, тем выше сопротивление пружин.

Результаты экспериментальных исследований показали, в данных почвенных условиях, наиболее устойчивое движение по глубине обработки показал вариант, где пружина была отрегулирована на сопротивление в 10,0 кН или 1000 кг. Глубина обработки в данных условиях снизилась на 1,3 см, а общее снижение от установочной глубины составило 1,5 см. Среднее квадратическое отклонение от заданной глубины находилось в пределах 1,1-1,4 см. Коэффициент вариации находится в пределах 3,8-4,8%.

С увеличением силы сопротивления пружины предохранительного устройства тяговое сопротивление щелереза увеличивается. К увеличению тягового сопротивления приводит стабилизация хода рабочих органов (щелерезов) по глубине обработки. Чем меньше отклонение рабочего органа от заданной глубины, тем выше тяговое сопротивление. Полученные результаты экспериментов подтверждают верность теоретического обоснования параметров предохранительного устройства.

Информация о финансировании

Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета промышленности Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан (проект № BR23992516).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кененбаев, С.Б. Проблемы и приоритеты научного обеспечения ресурсосберегающего земледелия в Казахстане [Текст] / С.Б. Кененбаев // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. Сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан, 23-24 июня 2011 г. – Астана-Шортанды, – 2011. – С. 9–16.
2. Сулейменов, М.К. Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане – плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы [Текст] / М.К. Сулейменов // Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности. Сб. докладов международной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан, 23-24 июня 2011 – г. Астана-Шортанды, – 2011. – С. 16–26.
3. Lou S. Current Knowledge and Future Directions for Improving Subsoiling Quality and Reducing Energy Consumption in Conservation Fields [Текст] / S. Lou; J. He; H. Li; Q. Wang; C. Lu; W. Liu; P. Liu; Z. Zhang; H. Li // Agriculture, – 2021, 11, 575. – 17 p. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070575>.
4. Yunxia Wang. Optimized design and field experiment of a staggered vibrating subsoiler for conservation tillage [Текст] / Wang Yunxia, N Osman Abdalla, Zhang Dongxing, Yang Li, Cui Tao, Zhong Xiangjun // Int J Agric & Biol Eng. January, – 2019. Vol. 12 No.1. – PP. 59–65.
5. Hussain Th. Tahir. Evaluation of the subsoiler tine designed and manufactured locally and its effect on some power indicators and corn yield [Текст] / Th. Tahir Hussain, H. Jeejo Nazat. // Plant Archives Vol. 19, Supplement 1, – 2019, – pp. 1241–1248. ISSN:0972-5210.
6. Odey Simon Ogbeche. Development and performance evaluation of instrumented subsoilers in breaking soil hard-pan [Текст] / Ogbeche Odey Simon, Idowu Manuwa Seth, Theophilus Ewetumo //

AgricEngInt: CIGR Journal Open access at <http://www.cigrjournal.org>. December, – 2018. Vol. 20, – No. 3. – pp. 85–96.

7. **Ordenez-Morales K.D. Effect of Tillage Systems on Physical Properties of a Clay Loam Soil under Oats** [Текст] / K.D. Ordenez-Morales; M. Cadena-Zapata; A. Zermen-Gonzalez; S. Campos-Magana // *Agriculture* – 2019, 9, – p. 62.

8. **Haruna S.I. Influence of Cover Crop, Tillage, and Crop Rotation Management on Soil Nutrients** [Текст] / S.I. Haruna; N.V. Nkongolo // *Agriculture* – 2020, 10, – p. 225.

9. **Poehlitz, J., Ruecknagel, J., Schlueter, S., Vogel, H.J., & Christen, O. Computed tomography as an extension of classical methods in the analysis of soil compaction, exemplified on samples from two tillage treatments and at two moisture tensions** [Текст] / J. Poehlitz; J. Ruecknagel; S. Schlueter; H.J. Vogel; O. Christen // *Geoderma*. 346, – 2019, – pp. 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.03.023>.

10. **Singh k. Sub-soiling improves productivity and economic returns of cotton-wheat cropping system** [Текст] / k. Singh; O.P. Choudhary; H.P. Singh; A. Singh; S.K. Mishra // *Soil & Tillage Research*, 189, – 2019, – P.P. 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.01.013>.

11. **Ashish Kumar Kerketta. Development of Subsoiler Suitable for Chhattisgarh Plain** [Текст] / Kumar Kerketta Ashish; B.P. Mishra; Ch. Swapnil // *Int. J. Pure App. Biosci.* 6 (1), – 2018. – pp. 1478–1485. ISSN: 2320 – 7051. DOI: <http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6373>.

12. **Xu X. Parameter Optimization and Test for the Pulse-Type Gas Explosion Subsoiler** [Текст] / X. Xu; P. Jing; Q. Yao; W. Chen; H. Meng; X. Li; J. Qi; H. Peng // *Agriculture* – 2024, 14, – 1417. <https://doi.org/10.3390/agriculture14081417>.

13. **Kondratiuk A. Substantiation of the Use of a Flexible Chain-Type Subsoiler for Improving the Agrotechnological Properties of Soil** [Текст] / A. Kondratiuk; E. Šarausis; B. Sheludchenko; S. Kukharets; A. Jasinskas; P. Zabrodskyi; V. Shubenko // *Sustainability* – 2024, 16, – 5355. <https://doi.org/10.3390/su16135355>.

14. **Халилов, М.Б. Щелевание как эффективный ресурсосберегающий прием обработки почвы** [Текст] / М.Б. Халилов; З.А. Исаев; К.М. Алибулатов; З.М. Загидов; Л.Г. Далгатова, А.З. Джамбулатова // *Проблемы развития АПК региона*. – 2021. – № 1 (45). – С. 122–127.

15. **Вишняков, В.А. Агроэкономическая и энергетическая оценка эффективности щелевания почвы как мелиоративного приема в паровом поле на Алтае** [Текст] / В.А. Вишняков; А.П. Дробышев // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2022. – № 5 (211). – С. 16–20. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-16-20.

16. **Дубенок, Н.Н. Техника и технология щелевания мелиорируемых почв** [Текст] / Н.Н. Дубенок; А.Е. Новиков; Т.Г. Константинова; М.И. Филимонов // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. – 2022. – № 2 (66). – С. 321–328. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-40.

17. **Гуляев, М.В. Влияние последствия объемного щелевания в сочетании с обработками почвы на урожайность пшеницы** [Текст] / М.В. Гуляев // В сборнике: *Повышение эффективности использования и экологической безопасности земель сельскохозяйственного назначения в условиях мелиорации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, ВНИИМЗ, посвященной 50-летию освоения Нечерноземной зоны*. – Тверь, 2024. – С. 227–232.

18. **Анискин, В.И. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве** [Текст] / В.И. Анискин, А.А. Артюшин // *Министерство сельского хозяйства российской федерации*. Москва, – 2005. – 270 с.

19. **Панов, И.М. Исследование работы и методика проектирования пружинных предохранителей культиваторов** [Текст] / // *Научные труды ВИСХОМ*, выпуск 33. Москва – 1962. – С. 28–73.

20. **Синеоков, Г.Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин** [Текст] / Г.Н. Синеоков, И.Н. Панов // *Машиностроение*. – 1977, – 322 с.

21. **Шило, И.Н. Механический предохранитель рабочего органа машины для обработки почвы** [Текст] / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2014. – №1, – С. 30–33.

22. **Jin He. Current knowledge and future directions for improving subsoiling quality and reducing energy consumption in conservation fields** [Текст] / Jin He, Hongwen Li, Caiyun Lu // *Agriculture*, – 2021, – №11, – pp. 575.

23. **Федосьев, В.И. Сопротивление материалов**. [Текст] / В.И. Федосьев // – 8-е изд., стереотип. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, – 1979. – 560 с.

24. **Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя** [Текст] / В.И. Анурьев // Т. 1 – М.: Машиностроение. – 1979. – 86 с.

25. **Lou Shangyi. Design and test evaluation of the subsoiler equipped with tillage depth monitoring and control subsoiling assemblies** [Текст] / Shangyi Lou; Jin He; Hongwen Li; Qingjie Wang; Caiyun Lu; Yihang Wu; Peng Liu; Hui Li. // *INMATEH – Agricultural Engineering*. Vol. 65, No. 3 / – 2021, – pp. 139–152. <https://doi.org/10.35633/inmateh-65-15>.

REFERENCES:

1. Kenenbaev S.B. **Problemy' i priority' nauchnogo obespecheniya resursosberegayushhego zemledeliya v Kazahstane** [Problems and priorities of scientific support for resource-saving agriculture in Kazakhstan]. *Diversifikaciya rastenievodstva i No-Till kak osnova sberegayushhego zemledeliya i prodovol'stvennoj bezopasnosti. Sbornik dokladov mezhdunarodnoj konferencii, posvyashhennoj 20-letiyu nezavisimosti Respubliki Kazahstan*, June 23-24, 2011, Astana-Shortandy, 2011, pp. 9–16. (In Russian)
2. Sulejmenov M.K. **Osnovy' resursosberegayushhej sistemy' zemledeliya v Severnom Kazahstane – plodosmen i nulevaya ili minimal'naya obrabotka pochvy'** [The foundations of a resource-saving farming system in Northern Kazakhstan are crop rotation and zero or minimum tillage]. *Diversifikaciya rastenievodstva i No-Till kak osnova sberegayushhego zemledeliya i prodovol'stvennoj bezopasnosti. Sbornik dokladov mezhdunarodnoj konferencii, posvyashhennoj 20-letiyu nezavisimosti Respubliki Kazahstan*, June 23-24, 2011, Astana-Shortandy, 2011, pp. 16–26. (In Russian)
3. Lou S., J He., Li H., et al. **Current knowledge and future directions for improving subsoiling quality and reducing energy consumption in conservation fields**. *Agriculture*, 2021, vol. 11, iss. 7, art. 575. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070575>.
4. Wang Yunxia, Abdalla N. Osman, Zhang Dongxing. **Optimized design and field experiment of a staggered vibrating subsoiler for conservation tillage**. *Int J Agric & Biol Eng*, 2019, vol. 12, no.1, pp. 59–65.
5. Hussain Th. Tahir, H. Jeejo Nazat. **Evaluation of the subsoiler tine designed and manufactured locally and its effect on some power indicators and corn yield**. *Plant Archives*, 2019, vol. 19, supp. 1, pp. 1241–1248. ISSN:0972-5210.
6. Odey Simon Ogbeche, Seth, Idowu Manuwa, Ewetumo Theophilus. **Development and performance evaluation of instrumented subsoilers in breaking soil hard-pan**. *CIGR Journal*, 2018, vol. 20, No. 3, pp. 85–96.
7. Ordenez-Morales K.D. Cadena-Zapata M., Zermeno-Gonzalez, A., Campos-Magana S. **Effect of Tillage Systems on Physical Properties of a Clay Loam Soil under Oats**. *Agriculture*, 2019, vol. 9, iss. 3, art. 62.
8. Haruna S.I., Nkongolo N.V. **Influence of Cover Crop, Tillage, and Crop Rotation Management on Soil Nutrients**. *Agriculture*, 2020, vol. 10, iss. 6, art. 225.
9. Poehlitz J., Ruecknagel J., Schlueter S., Vogel H.J., & Christen O. **Computed tomography as an extension of classical methods in the analysis of soil compaction, exemplified on samples from two tillage treatments and at two moisture tensions**. *Geoderma*, vol. 346, pp. 52–62. DOI: 10.1016/j.geoderma.2019.03.023.
10. Singh k., Choudhary O.P., Singh H.P., Singh A., Mishra S.K. **Sub-soiling improves productivity and economic returns of cotton-wheat cropping system**. *Soil & Tillage Research*, vol. 189, 2019, pp. 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.01.013>.
11. Ashish Kumar Kerketta, B.P. Mishra, Swapnil Ch. **Development of Subsoiler Suitable for Chhattisgarh Plain**. *Int. J. Pure App. Biosci.*, 2018, 6 (1), pp. 1478–1485.
12. Xu X., Jing P., Yao Q., et al. **Parameter Optimization and Test for the Pulse-Type Gas Explosion Subsoiler**. *Agriculture*, 2024, vol. 14, iss. 8, art. 1417. <https://doi.org/10.3390/agriculture14081417>.
13. Kondratiuk A., Šarauskius E., Sheludchenko B., et al. **Substantiation of the Use of a Flexible Chain-Type Subsoiler for Improving the Agrotechnological Properties of Soil**. *Sustainability*, 2024, vol. 16, iss. 13, art. 5355. <https://doi.org/10.3390/su16135355>.
14. Halilov M.B. **Shhelevanie kak e'ffektivny'j resursosberegayushhij priem obrabotki pochvy'** [Slitting as an effective resource-saving method of soil cultivation]. *Problemy' razvitiya APK regiona*, 2021, no. 1 (45), pp. 122–127. (In Russian)
15. Vishnyakov V.A. **Agroe'konomicheskaya i e'nergeticheskaya ocenka e'ffektivnosti shhelevaniya pochvy' kak meliorativnogo priema v parovom pole na Altae** [Agroeconomic and energy assessment of the efficiency of soil slitting as a melioration technique in a fallow field in Altai]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022, no. 5 (211), pp. 16–20. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-16-20. (In Russian)
16. Dubenok N.N. **Tehnika i tehnologiya shhelevaniya melioriruemy' pochv** [Technique and technology of slitting reclaimed soils]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie*, 2022, no. 2 (66), pp. 321–328. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-40. (In Russian)
17. Gulyaev, M.V. **Vliyanie posledejstviya ob'emnogo shhelevaniya v sochetanii s obrabotkami pochvy' na urozhajnost' pshenicy'** [The effect of the aftereffects of volumetric slitting in combination with tillage on wheat yield]. *V sbornike: Povy'shenie e'ffektivnosti ispol'zovaniya i e'kologicheskoy bezopasnosti zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v usloviyah melioracii. VNIIMZ, posvyashhennoj 50-letiyu osvoeniya Nechernozemnoj zony'*, Tver, 2024, pp. 227–232. (In Russian)
18. Aniskin V.I. **Ishodny'e trebovaniya na bazovy'e mashinny'e tehnologicheskie operacii v rastenievodstve** [Initial requirements for basic machine technological operations in plant growing]. *Ministerstvo sel'skogo hozyajstva rossijskoj federacii*, Moscow, 2005, 270 p. (In Russian)

19. **Panov I.M. Issledovanie raboty' i metodika proektirovaniya pruzhinny'h predohranitelej kul'tivatorov** [Research of operation and design methodology of spring safety devices for cultivators]. *Nauchny'e trudy' VISHOM*, 1962, iss. 33, Moscow, pp. 28–73. (In Russian)
20. **Sineokov, G.N. Teoriya i raschet pochvoobrabatyvayushih mashin** [Theory and calculation of tillage machines]. *Mashinostroenie*, 1977, 322 p. (In Russian)
21. **Shilo I.N. Mehanicheskij predohranitel' rabocheho organa mashiny' dlya obrabotki pochvy'** [Mechanical safety device of the working element of a soil cultivation machine]. *Sel'skohozyajstvenny'e mashiny' i tehnologii*, 2014, no. 1, pp. 30–33. (In Russian)
22. **Jin He, Li Hongwen, Lu Caiyun. Current knowledge and future directions for improving subsoiling quality and reducing energy consumption in conservation fields.** *Agriculture*, 2021, no. 11, iss.7, art. 575.
23. **Fedosev V.I. Soprotivlenie materialov** [Strength of materials]. Moscow, Nauka, Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury', 1979, 560 p. (In Russian)
24. **Anurev V.I. Spravochnik konstruktora-mashinostroytelya** [Handbook of the mechanical engineer-designer]. Vol. 1, Moscow, Mashinostroenie, 1979, 86 p. (In Russian)
25. **Lou Shangyi, He Jin, Li Hongwen, et al. Design and test evaluation of the subsoiler equipped with tillage depth monitoring and control subsoiling assemblies.** *INMATEH – Agricultural Engineering*, 2021, vol. 65, no. 3, pp. 139–152. <https://doi.org/10.35633/inmateh-65-15>.

Сведения об авторах:

Полищук Юрий Владимирович – кандидат технических наук, заведующий лабораторией механизации животноводства, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Республика Казахстан, 110011, г. Костанай, пр. Абая, 34, тел.: 8(7142)558146, e-mail: y.polishchuk.62@mail.ru.

Дерепаскин Алексей Иванович – доктор технических наук, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Республика Казахстан, 110011, г. Костанай, пр. Абая, 34, тел.: 8(7142)558146, e-mail: celinnii@rambler.ru.

Комаров Артем Павлович* – магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Республика Казахстан, 110011, г. Костанай, пр. Абая, 34, тел.: 8(7142)558146, e-mail: komarov.artem.pavlovich@mail.ru.

Лаптев Николай Владимирович – магистр сельского хозяйства, Костанайский филиал ТОО «Научно-производственный центр агроинженерии», Республика Казахстан, 110011, г. Костанай, пр. Абая, 34, тел.: 8(7142)558146, celinnii@rambler.ru.

Полищук Юрий Владимирович – техника ғылымдарының кандидаты, мал шаруашылығын механикаландыру зертханасының меңгерушісі, «Агроинженерия» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалы, Қазақстан Республикасы, 110011, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, телефон 8(7142)558146, e-mail: y.polishchuk.62@mail.ru.

Дерепаскин Алексей Иванович – техника ғылымдарының докторы, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалы, Қазақстан Республикасы, 110011, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, телефон. 8(7142)558146, celinnii@rambler.ru.

Комаров Артем Павлович* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, бас ғылыми қызметкер, ғылыми қызметкер, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалының Қазақстан Республикасы, 110011, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, телефон 8 (7142) 558146, e-mail: komarov.artem.pavlovich@mail.ru.

Лаптев Николай Владимирович – ауыл шаруашылығы магистрі, ғылыми қызметкер, «Агроинженерия» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалы, Қазақстан Республикасы, 110011, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, тел.: 8 (7142) 558146, e-mail: celinnii@mail.ru.

Polishchuk Yuriy Vladimirovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Livestock Production Engineering Laboratory, Kostanay Branch of "Research Institute of Agricultural Engineering" LLP, Republic of Kazakhstan, 110011, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)558146, e-mail: y.polishchuk.62@mail.ru.

Derepaskin Aleksey Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, Kostanay Branch of "Research Institute of Agricultural Engineering" LLP, Republic of Kazakhstan, 110011, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)558146, e-mail: celinnii@rambler.ru.

Komarov Artyom Pavlovich* – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Kostanay branch of Scientific and Production Center of Agroengineering LLP, Republic of Kazakhstan, 110011, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)558146, e-mail: komarov.artem.pavlovich@mail.ru.

Laptev Nikolay Vladimirovich – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Kostanay Branch of "Research Institute of Agricultural Engineering" LLP, Republic of Kazakhstan, 110011, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)558146, e-mail: celinnii@mail.ru.

МРНТИ 68.85.81

УДК 631.372.8:621.785.5

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611193>

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛОКАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Салыков Б.Р. – кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент) кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Куанышбаев С.Б. – доктор географических наук, Председатель Правления-Ректор, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Ермолдина Г.Т. – научный консультант НИИ прикладной биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Мануйлов Н.В.* – инженер кафедры программного обеспечения, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В статье представлено материаловедческое обоснование выбора оптимальных марок стали для локализованного производства рабочих органов почвообрабатывающих машин в Республике Казахстан. Исследование направлено на снижение зависимости сельскохозяйственного машиностроения от импортных поставок и повышение эксплуатационного ресурса деталей, работающих в условиях интенсивного абразивно-ударного износа. Проведён комплексный сравнительный анализ сталей 30МпВ5 и 65Г, включающий оценку их химического состава, микроструктурных особенностей, профиля микротвердости и поведения в условиях реальной полевой эксплуатации. Установлено, что борсодержащая сталь 30МпВ5 формирует более однородную мелко пластинчатую мартенситную структуру и характеризуется большей глубиной упрочнённого слоя, что обеспечивает равномерный характер износа и устойчивость режущей кромки при обработке абразивных почв. Сталь 65Г, несмотря на высокую поверхностную твердость, демонстрирует склонность к скалыванию вследствие резкого снижения твердости в подповерхностных слоях. Экономическая оценка с применением метода полной стоимости владения (ТСО) показала, что использование стали 30МпВ5, позволяет снизить эксплуатационные затраты на 18–22% и увеличить межремонтный ресурс на 35–45%. Полученные результаты могут быть использованы при разработке технологических маршрутов и формировании производственных линий в условиях локализации сельскохозяйственного машиностроения Казахстана.

Ключевые слова: локализация производства, сталь 30МпВ5, сталь 65Г, микроструктура, износостойкость, микротвердость, ресурс эксплуатации.

ТОПЫРАҚ ӨНДЕЙТІН МАШИНАЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ОРГАНДАРЫН ЛОКАЛИЗАЦИЯЛАНҒАН ӨНДІРІС ҮШІН МАТЕРИАЛДАРДЫ ТАҢДАУ

Салықов Б.Р. – техника ғылымдарының кандидаты, Аграрлық техника және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры (доценті), «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Куанышбаев С.Б. – география ғылымдарының докторы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ Басқарма төрағасы – Ректоры, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Ермолдина Г.Т. – қолданбалы биотехнология ғылыми-зерттеу институтының ғылыми кеңесшісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мануйлов Н.В.* – бағдарламалық қамтамасыз ету кафедрасының инженері, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада Қазақстан Республикасында топырақ өңдеу машиналарының жұмыс органдарын жергілікті өндіріс жағдайында дайындау үшін оңтайлы болат маркаларын таңдаудың материалтанулық негіздемесі ұсынылған. Зерттеу ауыл шаруашылығы машина жасау саласының импорттық жеткізілімдерге тәуелділігін төмендетуге және қарқынды абразивті-соққылы тозу жағдайында жұмыс істейтін бөлшектердің пайдалану ресурсын арттыруға бағытталған. 30МпВ5 және 65Г болаттарына кешенді салыстырмалы талдау жүргізілді, оған олардың химиялық құрамы, микроструктуралық ерекшеліктері, микротвердостық профилі және нақты далалық пайдалану жағдайларындағы мінез-құлқы бағаланды. Бор қосылған 30МпВ5 болаты неғұрлым біртекті ұсақ-пластиналы мартенситтік құрылым түзетіні және шыныққан қабаттың тереңдігімен ерекшеленетіні анықталды, бұл абразивті топырақтарды өңдеу кезінде тозудың біркелкі сипатын және кесу жиегі-

нің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. 65Г болаты беткі қаттылығының жоғары болуына қарамастан, бетасты қабаттарындағы қаттылықтың күрт төмендеуіне байланысты қақырауға (сынықтануға) бейімділік көрсетеді. Толық иелену құны (TCO) әдісін қолдана отырып жүргізілген экономикалық бағалау 30MnB5 болатын пайдалану эксплуатациялық шығындарды 18–22% төмендетуге және жөндеуаралық ресурсты 35–45% арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетті. Алынған нәтижелер Қазақстанда ауыл шаруашылығы машина жасауды локализациялау жағдайында технологиялық маршруттарды әзірлеу және өндірістік желілерді қалыптастыру кезінде қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: өндірісті локализациялау; 30MnB5 болаты; 65Г болаты; микроструктура; тозуға төзімділік; микротвердость; пайдалану ресурсы.

SELECTION OF MATERIALS FOR LOCALIZED PRODUCTION OF TILLAGE MACHINE WORKING ELEMENTS

Salykov B.R. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Kuanyshbayev S.B. – Doctor of Geographical Sciences, Chairperson of the Board-President, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yermoldina G.T. – Scientific Adviser, Research Institute of Applied Biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Manuilov N.V. – Engineer of the Department of software, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

The article presents a materials-science justification for selecting optimal steel grades for the localized production of working elements of tillage machinery in the Republic of Kazakhstan. The study is aimed at reducing the dependence of agricultural machinery manufacturing on imported supplies and at increasing the service life of components operating under conditions of intensive abrasive–impact wear. A comprehensive comparative analysis of steels 30MnB5 and 65G was carried out, including an evaluation of their chemical composition, microstructural characteristics, microhardness profiles, and performance under real-life field operating conditions. It was established that the boron-alloyed steel 30MnB5 forms a more homogeneous fine-lath martensitic structure and is characterized by a greater depth of the hardened layer, which ensures uniform wear behavior and improved cutting-edge stability when processing abrasive soils. Steel 65G, despite its high surface hardness, demonstrates a tendency to chipping due to a sharp decrease in hardness in the subsurface layers. An economic assessment using the total cost of ownership (TCO) method showed that the use of 30MnB5 steel reduces operating costs by 18–22% and increases the maintenance-free service life by 35–45%. The obtained results can be applied in the development of technological routes and the formation of production lines under conditions of localization of agricultural machinery manufacturing in Kazakhstan.

Key words: production localization, 30MnB5 steel, 65G steel, microstructure, wear resistance, microhardness, service life.

Введение

Развитие агропромышленного комплекса Республики Казахстан сопровождается необходимостью снижения зависимости от импортных поставок и укрепления производственно-технологического суверенитета [1, с. 23]. В рамках государственной политики импортозамещения приоритетным направлением является создание устойчивого производства элементов сельскохозяйственной техники, обладающих высоким ресурсом и эксплуатационной надежностью [1, с. 19].

Почвообрабатывающие рабочие органы относятся к группе узлов, испытывающих интенсивные абразивно-ударные воздействия со стороны минеральных частиц почвы, что обуславливает высокие темпы износа и существенные затраты сельхозтоваропроизводителей на их обновление [2, с. 15]. Продление ресурса данных элементов напрямую влияет на производительность машинно-тракторных агрегатов и экономическую эффективность технологических операций в растениеводстве [3, с. 27].

Выбор марки стали и режимов термообработки является ключевым фактором обеспечения требуемого сочетания твердости, ударной вязкости и сопротивления абразивному износу [4, с. 145]. Наиболее распространенными материалами для изготовления рабочих органов являются стали 30MnB5 и 65Г, однако сведения об их сравнительной эффективности в условиях почв северных регионов Казахстана остаются ограниченными и фрагментарными [5, с. 210; 6, с. 88].

Таким образом, научная обоснованность выбора материала для локализованного производства рабочих органов имеет не только материаловедческое, но и стратегическое значение, определяя уровень технологической независимости и устойчивости сельскохозяйственного машиностроения Республики Казахстан [1, с. 9; 7, с. 47].

Цель исследования заключается в материаловедческом обосновании выбора оптимальной марки стали для локализованного производства почвообрабатывающих рабочих органов в условиях

Республики Казахстан на основе анализа микроструктуры, профиля микротвердости, параметров износостойкости и эксплуатационного ресурса.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- провести сравнительный анализ химического состава и металлографической структуры сталей 30 MnB5 и 65Г после закалки и отпуска;
- определить распределение микротвердости по глубине закаленного слоя и оценить его влияние на устойчивость материалов к абразивному износу;
- осуществить экспериментально-аналитическую оценку износа рабочих органов, изготовленных из исследуемых сталей, в условиях полевой эксплуатации;
- выполнить технико-экономическое обоснование применения стали 30 MnB5 на основе расчета полной стоимости владения (ТСО);
- разработать рекомендации по выбору стали и режимов термообработки для серийного производства рабочих органов на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения Республики Казахстан.

Почвообрабатывающие рабочие органы относятся к группе деталей, функционирующих в условиях интенсивного абразивно-ударного износа, вызываемого взаимодействием с минеральными частицами почвы [2, с. 15]. По оценкам международных агротехнических исследований, износ рабочих органов является одной из ключевых причин снижения эффективности машинно-тракторного парка и роста эксплуатационных затрат [3, с. 27]. В Республике Казахстан значительная часть лемехов, стоек и лап культиваторов продолжает импортироваться, что формирует зависимость от внешних поставок и повышает стоимость технического обслуживания [5, с. 210; 7, с. 47]. В работах отечественных исследователей подчеркивается необходимость локализации производства и выбора материалов, обеспечивающих оптимальное сочетание твердости, вязкости и технологичности для условий тяжелых почв [5, с. 133; 8, с. 230].

В мировой практике для изготовления рабочих органов применяются высокоуглеродистые пружинные стали (65Г, 60С2А) и борсодержащие конструкционные стали (30MnB5, 28MnCrB5) [4, с. 145; 9, с. 280]. Легирование бором увеличивает прокаливаемость и способствует формированию мелкопластинчатой мартенситной структуры при закалке, что приводит к большей глубине упрочненного слоя и повышенной стойкости к абразивному износу [10, с. 150]. В то же время высокоуглеродистые стали, такие как 65Г, обладают высокой поверхностной твердостью, но склонны к хрупкому разрушению и скалыванию кромок при динамических нагрузках вследствие резкого снижения твердости в подповерхностных слоях [11, с. 105].

Ряд исследователей подчеркивает, что решающим фактором ресурса рабочих органов является не только величина поверхностной твердости, но и глубина и равномерность упрочненного слоя, определяемые режимами термообработки [4, с. 198; 9, с. 283]. Для почв северных регионов Казахстана, характеризующихся повышенной абразивностью и переменными ударными нагрузками, критически значимо сохранение твердости по мере износа режущей кромки [5, с. 472; 8, с. 234].

Несмотря на наличие исследований, посвященных отдельным аспектам структуры и износостойкости сталей, комплексная сравнительная оценка сталей 30MnB5 и 65Г, включающая микроструктурный анализ, профиль микротвердости, результаты полевой эксплуатации и экономическую эффективность, в доступной научной литературе отсутствует [6, с. 88]. Это определяет необходимость проведения системного материаловедческого исследования.

Материалы и методы исследования

В исследовании использовались стали 30MnB5 и 65Г, применяемые при изготовлении рабочих органов почвообрабатывающих машин [6, с. 88]. Химический состав образцов соответствовал требованиям ГОСТ 4543–2016 и ГОСТ 14959–2018, поэтому основное внимание было направлено на анализ микроструктуры и эксплуатационных свойств после термообработки. Металлографическая подготовка включала последовательное шлифование, полирование и травление реактивом Nital (2–4%) для выявления морфологии мартенситной структуры [4, с. 145]. Термообработка обеих сталей проводилась по одинаковой схеме: нагрев до 860–880°C, закалка в масле и последующий отпуск при 220–250°C. Аналогичные режимы аустенизации и отпуска для борсодержащих сталей, а также их влияние на микроструктуру и сопротивление абразивному износу, описаны в ряде современных работ зарубежных авторов [16, с. 433; 17, с. 817]. Полевые испытания рабочих органов проводились в хозяйствах северных регионов Республики Казахстан на участках с черноземными и супесчаными почвами. Испытания выполнялись при рабочей скорости агрегата 8–10 км/ч, глубине обработки 20–22 см и влажности почвы 12–18%. Для каждой марки стали использовали не менее трёх комплектов рабочих органов, испытания проводились на сопоставимых участках при одинаковых режимах работы. Износ оценивали по потере массы рабочих органов и изменению геометрии режущей кромки после обработки 100–450 га. Результаты подвергались статистической обработке с расчётом средних значений и стандартных отклонений. Достоверность различий оценивали с использованием t-критерия Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$. В результате сталь 30MnB5 формировала мелкопластинчатый мартенсит с увеличенной глубиной упрочненного слоя за счет легирования бором, что обеспечивало повышенную устойчивость режущей кромки к абразивному износу [10, с. 150]. Сталь 65Г формировала крупнопластинчатый мартенсит с высокой поверхностной твердостью, но низкой ударной вязкостью, что приводило к скалыванию и разрушению режущей кромки при эксплуатационных нагрузках [11, с. 105; 8, с. 230].

Микротвердость измеряли методом Vickers HV0.1 на расстояниях 0.1, 0.5 и 1.5 мм от поверхности. Результаты изменения микротвердости по глубине показали существенные различия между исследуемыми сталями, что приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение микротвердости по глубине упрочненного слоя

Глубина, мм	30MnB5 (HV0.1)	65Г (HV0.1)
0.1	540–570	610–650
0.5	480–510	460–500
1.5	380–430	290–330

Плавное снижение твердости стали 30MnB5 по мере увеличения глубины указывает на значительную толщину упрочненного слоя, позволяющую сохранять прочность режущей кромки при износе. Для стали 65Г характерно резкое падение твердости, что обуславливает склонность к скалыванию и ускоренному разрушению в процессе эксплуатации [10, с. 150; 11, с. 105].

Эксплуатационные испытания проводились в условиях обработки черноземных и супесчаных почв сельскохозяйственных предприятий северных регионов Казахстана [8, с. 230]. Оценка износа осуществлялась по величине потери массы и изменению геометрии режущей кромки после обработки 100–450 га. Одновременно контролировался профиль микротвердости в зоне износа, что позволило установить связь между глубиной упрочненного слоя и характером разрушения режущей кромки в реальных условиях эксплуатации [10, с. 145; 8, с. 234].

Экономическая целесообразность применения исследуемых сталей оценивалась на основе метода полной стоимости владения (ТСО), включающего стоимость комплекта рабочих органов, ресурс до достижения критического износа и удельные затраты на обработку 1 га [7, с. 47]. Такой подход позволяет увязать микроструктурные свойства материалов с эксплуатационными и экономическими показателями их применения в условиях локализованного производства сельскохозяйственной техники Республики Казахстан [7, с. 45; 12, с. 60; 13, с. 43; 14, с. 196].

Результаты исследования

Анализ распределения микротвердости по глубине упрочненного слоя показал существенные различия в характере упрочнения исследуемых сталей. Для стали 65Г зафиксирована более высокая поверхностная твердость (порядка 610–650 HV0.1 на глубине 0,1 мм), однако по мере удаления от поверхности наблюдается ее резкое снижение до 290–330 HV0.1 на глубине 1,5 мм. В случае стали 30MnB5 снижение твердости происходит плавно: от 540–570 HV0.1 на поверхности до 380–430 HV0.1 на глубине 1,5 мм.]. Более равномерный характер изменения твердости связан с повышенной прокаливаемостью борсодержащей стали и формированием мелкопластинчатого мартенсита, что также подтверждается результатами зарубежных экспериментальных исследований по стали 30MnB5 и аналогичным борсодержащим сталям [4, с. 145; 15, с. 370; 17, с. 819; 18, с. 589]. Напротив, крупнопластинчатый мартенсит в стали 65Г характеризуется низкой ударной вязкостью и склонностью к хрупким разрушениям при абразивно-ударных нагрузках [10, с. 150].

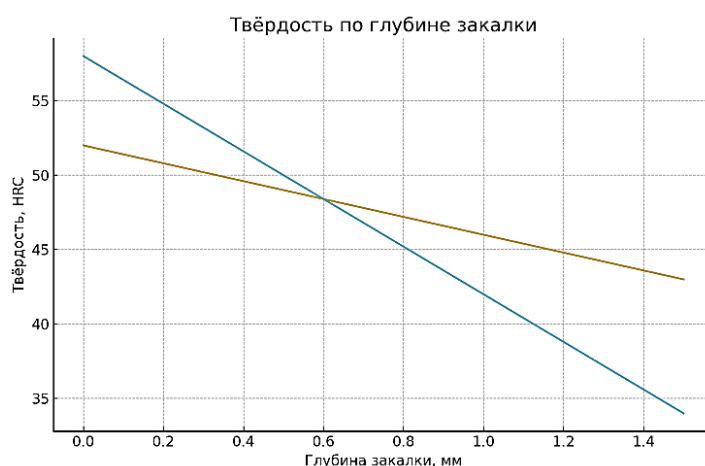


Рисунок 1 – Изменение твердости сталей 30MnB5 и 65Г по глубине закаленного слоя

Из рисунка 1 видно, что кривая микротвердости стали 65Г, характеризуется более резким градиентом снижения твердости по глубине по сравнению со сталью 30MnB5. Для борсодержащей стали 30MnB5 характерно более плавное изменение твердости, что свидетельствует о большей глубине упрочненного слоя. Данный фактор обеспечивает более устойчивое сохранение рабочих свойств режущей кромки по мере износа в процессе эксплуатации.

Результаты полевых испытаний рабочих органов, примененных при обработке черноземных и супесчаных почв северных регионов Казахстана, подтвердили более высокую эксплуатационную стойкость стали 30MnB5 [8, с. 230]. Износ рабочих органов из 30MnB5 происходил равномерно, без выкрашивания режущей кромки, даже при значительных обработанных площадях (свыше 400 га). Для рабочих органов из стали 65Г после обработки 200–250 га отмечено ускоренное развитие износа, сопровождающееся сколами режущей кромки и потерей геометрии профиля. Данная разница обусловлена малой глубиной эффективно упрочненного слоя в стали 65Г и быстрым снижением твердости в зоне под поверхностью, что ускоряет разрушение при эксплуатационных нагрузках [6, с. 88; 11, с. 105].

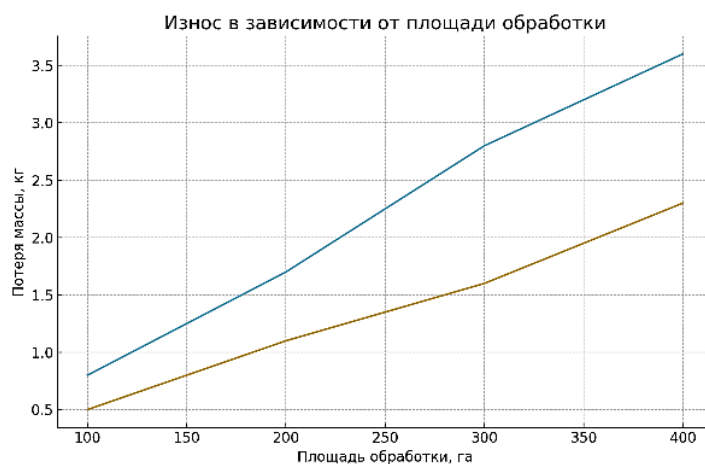


Рисунок 2 – Зависимость потери массы рабочих органов из сталей 30MnB5 и 65Г от площади обработки

Анализ данных, представленных на рисунке 2, показывает, что экспериментальная кривая потери массы для стали 30MnB5 располагается ниже кривой для стали 65Г на всём интервале наработки. Это свидетельствует о меньшей интенсивности износа и подтверждает более высокую эксплуатационную стойкость рабочих органов из стали 30MnB5 в условиях реальной полевой эксплуатации.

Экономическая эффективность применения исследуемых материалов оценивалась по методу полной стоимости владения (ТСО), включающему стоимость комплекта рабочих органов, ресурс до критического износа и удельную стоимость обработки одного гектара [7, с. 47]. Установлено, что при использовании рабочих органов из стали 30MnB5 стоимость обработки составляет 98–107 тг/га, а при использовании рабочих органов из стали 65Г – 118–135 тг/га. Таким образом, применение стали 30MnB5 позволяет снизить эксплуатационные затраты на 18–22% при одновременном увеличении межремонтного ресурса.

Таблица 2 – Сравнение эксплуатационных и экономических показателей

Материал	Стоимость комплекта, тг	Ресурс, га	Стоимость обработки, тг/га
30MnB5	≈45 000	420–460	98–107
65Г	≈38 000	280–320	118–135

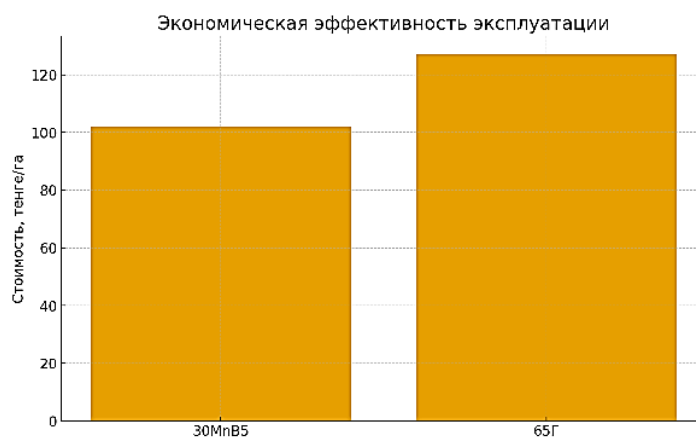


Рисунок 3 – Сравнение стоимости обработки 1 га при применении рабочих органов из сталей 30MnB5 и 65Г

Как следует из рисунка 3, стоимость обработки 1 га при использовании рабочих органов из стали 30MnB5 стабильно ниже по сравнению со сталью 65Г, что согласуется с результатами расчёта по методу полной стоимости владения и подтверждает экономическую целесообразность применения данной стали.

Полученные результаты подтверждаются и ранее выполненными исследованиями, посвященными повышению ресурса рабочих органов и оптимизации конструктивных решений в условиях локализации сельскохозяйственного машиностроения Республики Казахстан [7, с. 47; 12, с. 60; 13, с. 43]. Установлено, что сталь 30MnB5 является наиболее рациональной для локализованного производства благодаря большому ресурсу эксплуатации, устойчивости к абразивному износу и сокращению расходов на техническое обслуживание.

Обсуждение результатов

Полученные результаты демонстрируют прямую взаимосвязь между микроструктурой исследуемых сталей, характером распределения твердости по глубине упрочненного слоя и эксплуатационной стойкостью рабочих органов. В стали 30MnB5 формируется мелко пластинчатый мартенсит с упрочнением по границам зерен вследствие наличия бора, способствующего повышению прокаливаемости и равномерному распределению твердости по толщине закаленного слоя [4, с. 145]. Это обеспечивает более высокую ударную вязкость и снижает вероятность хрупкого разрушения режущей кромки при абразивно-ударных нагрузках.

В стали 65Г наблюдается высокая поверхностная твердость, однако резкое снижение твердости в подповерхностных слоях приводит к возникновению локальных концентраций напряжений и развитию выкрашивания режущей кромки. Такой механизм износа подтверждается результатами полевой эксплуатации: после обработки 200–250 га фиксируется ускоренное разрушение режущих кромок и рост потери массы рабочих органов [8, с. 230]. В то время как сталь 30MnB5 обеспечивает более равномерный износ поверхности с сохранением профиля режущей кромки даже при значительных обработанных площадях.

Вместе с тем, несмотря на выявленные преимущества стали 30MnB5, следует учитывать и определённые технологические ограничения её применения. В частности, борсодержащие стали более чувствительны к отклонениям режимов термообработки и требуют более строгого контроля температурных параметров закалки и отпуска для обеспечения стабильности структуры и свойств. Кроме того, использование легирования бором и необходимость соблюдения технологической дисциплины могут незначительно повышать себестоимость производства по сравнению с традиционными углеродистыми сталями. В условиях мелкосерийного или кустарного производства это может ограничивать эффективность применения 30MnB5. Однако при организации серийного производства и соблюдении регламентированных режимов термообработки указанные ограничения носят управляемый характер и не нивелируют полученные технологические и экономические преимущества, подтверждённые результатами настоящего исследования.

Следует также отметить, что абсолютные значения износа и ресурсных показателей рабочих органов могут варьировать в зависимости от конструктивных особенностей орудий (тип культиватора, бороны, геометрия рабочей части), режимов нагружения и условий эксплуатации. Вместе с тем выявленные в работе закономерности взаимосвязи между микроструктурой стали, глубиной упрочнённого слоя и механизмами разрушения режущей кромки носят универсальный характер и сохраняют свою применимость для широкого класса почвообрабатывающих машин. В дальнейшем представляется целесообразным расширение исследований на различные типы и модели сельскохозяйственных орудий с целью уточнения количественных характеристик износа.

Таким образом, определяющим фактором ресурса рабочих органов является не абсолютная величина поверхностной твердости, а глубина и равномерность упрочненного слоя, определяемые микролегированием и режимами термообработки. Преимущество стали 30MnB5 в структуре и прокаливаемости обеспечивает снижение интенсивности абразивного износа на 35–45%, а экономическая оценка по методу полной стоимости владения (ТСО) показывает снижение эксплуатационных затрат на 18–22% по сравнению со сталью 65Г [7, с. 47].

Полученные выводы согласуются с результатами исследований, посвященных повышению ресурса рабочих органов и повышению технологической независимости предприятий сельскохозяйственного машиностроения Республики Казахстан [7, с. 50; 12, с. 61; 13, с. 46], что подтверждает целесообразность применения стали 30MnB5 при локализованном производстве рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Следует отметить, что аналогичные механизмы абразивного износа рабочих органов сельскохозяйственных машин, а также преимущество борсодержащих сталей по глубине упрочнённого слоя и стабильности износа, зафиксированы в исследованиях зарубежных авторов [14, 370; 16, с. 437; 18, с. 586]. Это подтверждает корректность полученных экспериментальных результатов и их сопоставимость с международными данными.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что выбор марки стали является ключевым фактором, определяющим ресурс и эксплуатационную надежность рабочих органов почвообрабатывающих машин. Установлено, что сталь 30MnB5 формирует более глубокий и равномерно упрочненный слой

благодаря мелко пластинчатой мартенситной структуре и повышенной прокаливаемой, обеспечиваемой легированием бором [4, с. 145]. Это приводит к снижению интенсивности абразивного износа на 35–45% по сравнению со сталью 65Г и предотвращает хрупкие разрушения режущей кромки при абразивно-ударных нагрузках [11, с. 105; 8, с. 230].

Экономическая оценка, выполненная по методу полной стоимости владения (ТСО), показала снижение затрат на обработку 1 га почвы на 18–22% при использовании рабочих органов из стали 30MnB5. Таким образом, применение стали 30MnB5 является технически, экономически и технологически целесообразным решением для локализованного производства рабочих органов почвообрабатывающих машин в условиях Республики Казахстан [7, с. 47; 12, с. 60; 13, с. 43].

Полученные результаты могут служить основой для выбора рациональных режимов термообработки, разработки технологий поверхностного упрочнения и формирования серийных производственных маршрутов на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения, ориентированных на импортозамещение и повышение ресурса техники.

Исследование выполнено в рамках проекта BR24992785 «Организация и проведение комплексных исследований по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса Костанайской области с созданием научно-исследовательского технологического центра».

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 4543–2016. Сталь легированная и высоколегированная. Общие технические условия [Текст] // Стандартинформ. – М., 2017. – 28 с.
2. Джанибеков А.Н., Королев В.И., Смирнов И.В. Влияние структуры закаленного слоя на износостойкость рабочих органов [Текст] // Тракторы и сельхозмашины. – 2020. – № 6. – С. 12–18.
3. ГОСТ 14959–2018. Прокат из конструкционной углеродистой и низколегированной стали. Технические условия [Текст] // Стандартинформ. – М., 2019. – 54 с.
4. Кулешов А.В. Трибология и износостойкость конструкционных сталей [Текст] // Екатеринбург: УрФУ. – 2021. – 254 с.
5. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.Н. Материаловедение [Текст] // М.: Машиностроение. – 2018. – 485 с.
6. Бочвар А.А., Третьяков В.Ф. Металлография и термообработка стали [Текст] // М.: Металлургия. – 2019. – 312 с.
7. Салыков Б.Р., Куанышбаев С.Б., Салыкова О.С. Исследование износостойкости лап культиватора при работе в абразивных почвах Северного Казахстана [Текст] // Ғылым және білім = Наука и образование. Вестник ЗКАТУ им. Жангир хана. – 2025. – № 1. – С. 45–52.
8. Салыков Б.Р., Куанышбаев С.Б., Чашков В.Н., Ысқақ А., Салыкова О.С., Мануйлов Н.В. Контроль и устранение отклонений геометрии рам почвообрабатывающих машин [Текст] // Ғылым және білім = Наука и образование. – 2025. – № 3–4 (80). – С. 228–238.
9. Karel R., Verner K. Effect of boron on hardenability and microstructure of low-alloy steels [Текст] // Materials & Design. – 2014. – Vol. 63. – P. 278–285.
10. Колчин Н.И., Михайлов Г.Н. Детали машин [Текст] // М.: Альянс. – 2020. – 368 с.
11. Hardell J., Olsson M. Abrasive wear behaviour of boron steels [Текст] // Wear. – 2011. – Vol. 272. – P. 102–108.
12. Асылбекова Г.Т., Сабыров Т.Б. Тенденции импортозамещения в АПК Казахстана [Текст] // Аграрная экономика. – 2022. – № 4. – С. 56–63.
13. Мухамедгалиев А.С. Оптимизация конструкционных материалов для сельхозмашиностроения в условиях локализации производства [Текст] // Вестник машиностроения. – 2023. – № 7. – С. 41–48.
14. Салыков Б.Р., Салыкова О.С., Комаров Д.Н., Мануйлов Н.В. Применение высокопрочных материалов при изготовлении сельскохозяйственной техники [Текст] // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – 2025. – № 1. – С. 194–200. – DOI: 10.52269/22266070_2025_1_194.
15. Han X., Li Y., Zhang Y., Liu Q. Abrasive wear characteristics of 30MnB5 steel for high-speed plough tip of agricultural machinery in Southern Xinjiang region [Текст] // Lubricants. – 2024. – Vol. 12, No. 11. – P. 368–376.
16. Bozkurt F., Çakır F.H., Er Ü. Investigation of the tribological and mechanical properties of boron steels in terms of potential usage in agricultural applications [Текст] // Politeknik Journal. – 2021. – Vol. 24, No. 2. – P. 431–438.
17. Pawlak K., Białobrzaska B., Konat Ł. The influence of austenitizing temperature on prior austenite grain size and resistance to abrasion wear of selected low-alloy boron steel [Текст] // Archives of Civil and Mechanical Engineering. – 2016. – Vol. 16, Iss. 4. – P. 813–821.
18. Kalácska Á., De Baets P., Fauconnier D., et al. Abrasive wear behaviour of 27MnB5 steel used in agricultural tines [Текст] // Wear. – 2020. – Vol. 442. – P. 582–590.

REFERENCES:

1. **GOST 4543–2016. Stal' legirovannaya i vy'sokolegirovannaya. Obshchie tehicheskie usloviya** [Alloyed and high-alloyed steel. General technical requirements]. Standartinform, 2017. 28 p. (In Russian)
2. **Dzhanibekov A.N., Korolev V.I., Smirnov I.V. Vliyanie struktury' zakalennogo sloya na iznosostojkost' rabochih organov** [Influence of the hardened layer structure on wear resistance of working elements]. *Traktory i sel'hozmashiny*, 2020, no. 6. pp. 12–18. (In Russian)
3. **GOST 14959–2018. Prokat iz konstrukcionnoj uglerodistoj i nizkolegirovannoj stali. Tehicheskie usloviya** [Rolled products made of structural carbon and low-alloy steel. Technical requirements]. Standartinform, 2019. 54 p. (In Russian)
4. **Kuleshov A.V. Tribologiya i iznosostojkost' konstrukcionny'h stalej** [Tribology and wear resistance of structural steels]. Yekaterinburg, UrFU, 2021, 254 p. (In Russian)
5. **Lahtin Yu.M., Leonteva V.N. Materialovedenie** [Materials science]. Moscow, Mashinostroenie, 2018. 485 p. (In Russian)
6. **Bochvar A.A., Tretyakov V.F. Metallografiya i termoobrabotka stali** [Metallography and heat treatment of steel]. Moscow, Metallurgiya, 2019, 312 p. (In Russian)
7. **Salykov B.R., Kuanyshbaev S.B., Salykova O.S. Issledovanie iznosostojkosti lap kul'tivatora pri rabote v abrazivny'h pochvah Severnogo Kazakhstana** [Study of cultivator tine wear resistance in abrasive soils of Northern Kazakhstan]. *Gylm zhane bilim = Nauka i obrazovanie*, 2025, no. 1, pp. 45–52. (In Russian)
8. **Salykov B.R., Kuanyshbaev S.B., Chashkov V.N., et al. Kontrol' i ustranenie otklonenij geometrii ram pochvoobrabatyvayushhih mashin** [Control and elimination of frame geometry deviations in tillage machines]. *Gylm zhane bilim = Nauka i obrazovanie*, 2025, no. 3–4 (80), pp. 228–238. (In Russian)
9. **Karel R., Verner K. Effect of boron on hardenability and microstructure of low-alloy steels. Materials & Design**, 2014. Vol. 63. pp. 278–285.
10. **Kolchin N.I., Mihailov G.N. Detali mashin** [Machine parts]. Moscow, Al'yans, 2020. 368 p. (In Russian)
11. **Hardell J., Olsson M. Abrasive wear behaviour of boron steels. Wear**, 2011, vol. 272, pp. 102–108.
12. **Asylbekova G.T., Sabyrov T.B. Tendencii importozameshheniya v APK Kazakhstana** [Trends of import substitution in Kazakhstan's agro-industrial complex]. *Agrarnaya e'konomika*, 2022, no. 4, pp. 56–63. (In Russian)
13. **Muhamedgaliev A.S. Optimizaciya konstrukcionny'h materialov dlya sel'hozmashinostroeniya v usloviyah lokalizacii proizvodstva** [Optimization of structural materials for agricultural machinery under production localization conditions]. *Vestnik mashinostroeniya*, 2023, no. 7, pp. 41–48. (In Russian)
14. **Salykov B.R., Salykova O.S., Komarov D.N., Manuilov N.V. Primenenie vy'sokoprochny'h materialov pri izgotovlenii sel'skohozyajstvennoj tehniki** [Application of high-strength materials in the manufacture of agricultural machinery]. *3i: Intellect, idea, innovation*, 2025, no. 1, pp. 194–200. (In Russian)
15. **Han X., Li Y., Zhang Y., Liu Q. Abrasive wear characteristics of 30MnB5 steel for high-speed plough tip of agricultural machinery in Southern Xinjiang region. Lubricants**, 2024, vol. 12, no. 11, pp. 368–376.
16. **Bozkurt F., Çakır F.H., Er Ü. Investigation of the tribological and mechanical properties of boron steels in terms of potential usage in agricultural applications. Politeknik Journal**, 2021, vol. 24, no. 2. pp. 431–438.
17. **Pawlak K., Białobrzaska B., Konat Ł. The influence of austenitizing temperature on prior austenite grain size and resistance to abrasion wear of selected low-alloy boron steel. Archives of Civil and Mechanical Engineering**, 2016, vol. 16, no. 4, pp. 813–821.
18. **Kalácska Á., De Baets P., Fauconnier D., et al. Abrasive wear behaviour of 27MnB5 steel used in agricultural tines. Wear**, 2020, vol. 442, pp. 582–590.

Сведения об авторах:

Салыков Булат Рахимжанович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент) кафедры аграрной техники и транспорта, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Воинов Интернационалистов, 2а, тел.: 87758190343, e-mail: salykovbulat@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4929-1762>.

Куанышбаев Сеитбек Бекенович – доктор географических наук, Председатель Правления-Ректор, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, тел.: 87012339199, e-mail: info@ksu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1352-3010>.

Ермолдина Гульназ Тлеубаевна – научный консультант НИИ прикладной биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Баумана, 12, тел.: 87773674633, e-mail: gulnazyermoldina@gmail.com, Scopus Author ID: 57202112184, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2143-7618>, ResearcherID: GLP-9577-2022.

Мануйлов Николай Владимирович* – инженер кафедры программного обеспечения, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, ул. Геологическая, 1, тел.: 87772315458, e-mail: mnlv.nv.94@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6454-9541>.

Салықов Булат Рахимжанұлы – техникалық ғылымдар кандидаты, ауыл шаруашылығы техникасы және көлік кафедрасының қауымдастырылған профессоры (доценті), «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Интернационалист-жауынгерлер көш, 2а; тел.: 87758190343, e-mail: salykovbulat@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4929-1762>.

Қуанышбаев Сейітбек Бекенұлы – география ғылымдарының докторы, Басқарма төрағасы – Ректоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., тел.: 87012339199, e-mail: info@ksu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1352-3010>.

Ермолдина Гүлназ Тлеубайқызы – қолданбалы биотехнология ғылыми-зерттеу институтының ғылыми кеңесшісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Бауман көш, 12; тел.: 87773674633, e-mail: gulnazyermoldina@gmail.com, Scopus Author ID: 57202112184, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2143-7618>, ResearcherID: GLP-9577-2022.

Мануйлов Николай Владимирович* – бағдарламалық қамтамасыз ету кафедрасының инженері, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110012, Қостанай қ., Геологиялық көш, 1, тел.: 87772315458, e-mail: mnlv.nv.94@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6454-9541>.

Salykov Bulat Rakhimzhanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 2a Voinov Internatsionalistov Str., tel.: 87758190343, e-mail: salykovbulat@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4929-1762>.

Kuanyshbayev Seitbek Bekenovich – Doctor of Geographical Sciences, Chairman of the Board – President, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, tel.: 87012339199, e-mail: info@ksu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1352-3010>.

Yermoldina Gulnaz Tleubayevna – Scientific Consultant of the Research Institute of Applied Biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 12 Bauman Str., tel.: 87773674633, e-mail: gulnazyermoldina@gmail.com, Scopus Author ID: 57202112184, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2143-7618>, ResearcherID: GLP-9577-2022.

Manuilov Nikolay Vladimirovich* – Engineer of the Department of software, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110012, Kostanay, 1 Geologicheskaya Str., tel.: 87772315458, e-mail: mnlv.nv.94@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6454-9541>.

IRSTI 68.35.29

UDC 631.171

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611201>

THE RELEVANCE OF DEVELOPING A METHODOLOGY OF ASSESSMENT OF THE QUALITY INDICATORS OF WORKING PARTS OF TILLAGE MACHINES

Shaimuratova E.S. – PhD student, Institute of Engineering and Food Technology, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

Gulyarenko A.A.* – PhD, Associate Professor of the Institute of Engineering and Food Technologies, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

An analysis of the current state of use of tillage machinery working parts reveals that a wide variety of factors influence the wear process of the working part. Abrasive wear alters the cutting-edge parameters and geometry of the working parts, which is the primary cause of non-compliance with agricultural requirements, as well as significant energy costs and, consequently, economic losses. Furthermore, a plowshare has a limited lifespan, and while a wide variety of hardening and restoration technologies currently exist, a simple and reliable method for assessing the quality of plowshares, whether new or hardened or reconditioned, is lacking. This is the main factor hindering the development of methods for hardening and restoring soil-cutting parts. This study substantiates the need for an objective and simple method for assessing the quality of tillage machinery working parts based on an analysis of wear factors, regulatory requirements, and expert assessments. A set of indicators and criteria is proposed that allows for a quantitative assessment of plowshare quality and an accurate comparison of various hardening and restoration technologies. The methodology was

validated using comparative tests of plasma-hardened ploughshares. The results confirm the feasibility of the proposed approach for improving the operational reliability of tillage machines and enhancing the efficiency of agricultural machinery.

Key words: *methods of wear assessment, abrasive wear, wear resistance, strengthening, plasma hardening, ploughshare.*

ТОПЫРАҚ ӨНДЕУ МАШИНАЛАРЫНЫҢ ЖҰМЫС ОРГАНДАРЫ САПАСЫНЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІН ӨЗІРЛЕУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

Шаймуратова Э.С. – Инженерия және тамақ технологиялары институтының докторанты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Гуляренко А.А.* – философия докторы (PhD), Инженерия және тамақ технологиялары институтының қауымдастырылған профессоры, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Топырақ өңдеу машиналарының жұмыс бөлшектерін пайдаланудың қазіргі жағдайын талдау жұмыс бөлігінің тозу процесіне әртүрлі факторлар әсер ететінін көрсетеді. Абразивті тозу жұмыс бөліктерінің кесу жиектерінің параметрлері мен геометриясын өзгертеді, бұл ауылшаруашылық талаптарына сәйкес келмеудің, сондай-ақ айтарлықтай энергия шығындарының және соның салдарынан экономикалық шығындардың негізгі себебі болып табылады. Сонымен қатар, үлестің қызмет ету мерзімі шектеулі, және қазіргі уақытта үлесті қатайту және қалпына келтіру технологияларының кең ауқымы болғанымен, жаңа немесе қатайтылған немесе қалпына келтірілген үлестердің сапасын бағалаудың қарапайым және сенімді әдісі жетіспейді. Бұл топырақ кесетін бөлшектерді қатайту және қалпына келтіру әдістерін өзірлеуге кедергі келтіретін негізгі фактор. Бұл зерттеу тозу факторларын талдау, нормативтік талаптар және сараптамалық бағалау негізінде топырақ өңдеу машиналарының жұмыс бөлшектерінің сапасын бағалаудың объективті және қарапайым әдісінің қажеттілігін негіздейді. Бөлшек сапасын сандық бағалауға және әртүрлі қатайту және қалпына келтіру технологияларын дәл салыстыруға мүмкіндік беретін бірқатар көрсеткіштер мен критерийлер ұсынылады. Әдістеме плазмамен қатайтылған соқалардың салыстырмалы сынақтарын қолдану арқылы тексерілді. Нәтижелер топырақ өңдейтін машиналардың жұмыс сенімділігін арттыру және ауылшаруашылық техникасының тиімділігін арттыру үшін ұсынылған тәсілдің орындылығын растайды.

Түйінді сөздер: тозуды бағалау әдістемесі, абразивті тозу, тозуға төзімділік, нығайтылған, плазмалық сөндіру, лемех соқасы.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Шаймуратова Э.С. – докторант Института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Гуляренко А.А.* – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор Института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Анализ современного состояния вопроса использования рабочих органов почвообрабатывающих машин показывает, что на процесс износа рабочего органа влияет большое многообразие факторов. В результате абразивного изнашивания меняются параметры режущей кромки и геометрия рабочих органов, это является основной причиной нарушения агротехнических требований, а также значительных энергетических затрат и в результате – экономических потерь. Вместе с тем лемех имеет лимитированный ресурс и сегодня существует большое разнообразие технологий упрочнения и восстановления лемехов, однако отсутствует простая и достоверная методика оценки показателей качества лемехов, как новых, так и упрочненных или восстановленных. Это является главным фактором, сдерживающим развитие методов упрочнения и восстановления почворежущих деталей. В исследовании обоснована актуальность разработки объективной и простой методики оценки качества рабочих органов почвообрабатывающих машин на основе анализа факторов износа, требований нормативной документации и результатов экспертных оценок. Предложен комплекс показателей и критериев, позволяющий количественно оценивать качество лемехов и проводить корректное сравнение различных технологий упрочнения и восстановления. Методика апробирована на примере сравнительных испытаний лемехов, упрочненных плазменной закалкой. Полученные результаты подтверждают возможность практического приме-

нения предложенного подхода для повышения эксплуатационной надёжности почвообрабатывающих машин и повышения эффективности использования сельскохозяйственных машин.

Ключевые слова: методика оценки износа, абразивный износ, износостойкость, упрочнение, плазменная закалка, лемех плуга.

Introduction and relevance. Agriculture plays an important role in ensuring long-term sustainable development, economic stability and improving the standard of living of the population in Kazakhstan. The main development potential of Kazakhstan lies in the vast agricultural territories and natural resources. Agriculture is one of the most important sectors of our country's development. In this regard agricultural machinery which is used to perform all necessary tasks requires constant development and improvement. Technology, in turn, contributes to a significant increase in labor productivity.

According to the agrotechnical requirements for the cultivation of crops, the most important aspect happens to be soil treatment. This process creates favorable conditions for plants which is a decisive factor in yields. Tillage is performed by tillage machines; they perform the most energy-intensive operations.

The most energy-intensive operations in tillage are performed by soil processing machines. Nowadays there is a tendency to increase the area planted in the Republic of Kazakhstan. According to the Bureau of National Statistics for 2024, the area occupied by crops increased from 22 135.8 thousand hectares in 2019 to 24 016.9 thousand hectares in 2023 [1]. [1, p.113].

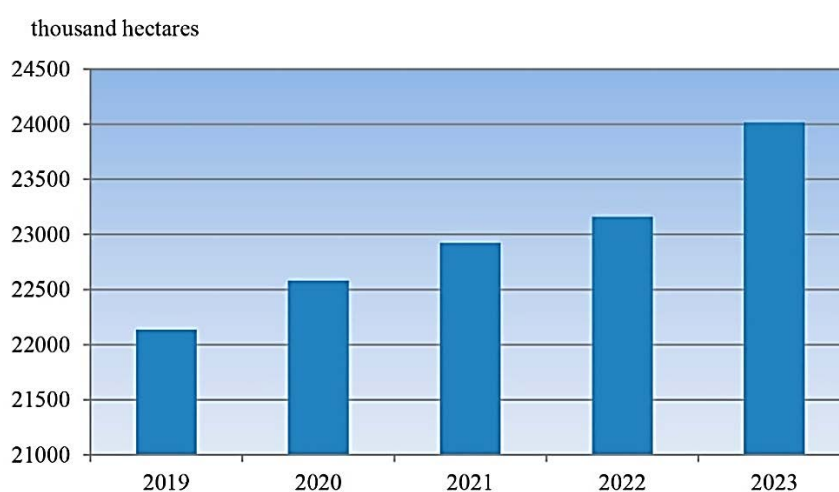


Figure 1 – Refined sowing area of major crops

The plough's function is to cut 20...35 cm thick soil layers by partially grinding them and feeding the soil to the plough body. According to the literature analysis, it can be seen that the average operation time rate of the plough share depending on the types of soils and their physical condition ranges from 5...10 hectares on sandy soils and 40... 60 hectares on black soil [2, p 23]. The key factor in this case is the diversity of soil types. The territory of our country is huge, but mostly we have sand, light loamy and light clay soil, among which brown, light and dark chestnut soils up to black soils are predominant [3, p 294], [4, p 112].

The working parts of agricultural machines are subjected to intensive abrasive wear during operation. One of these working tools is the plough sledge, so it should be wear-resistant, durable and have high impact strength. The analysis of the possible defects of the plough share has been conducted and presented in Figure 2. Some defects lead to the maximum state of wear, but are subject to recovery, except for splinters, bends and twisting. The condition of breakdowns, bends, and twists is critical and cannot be fixed.

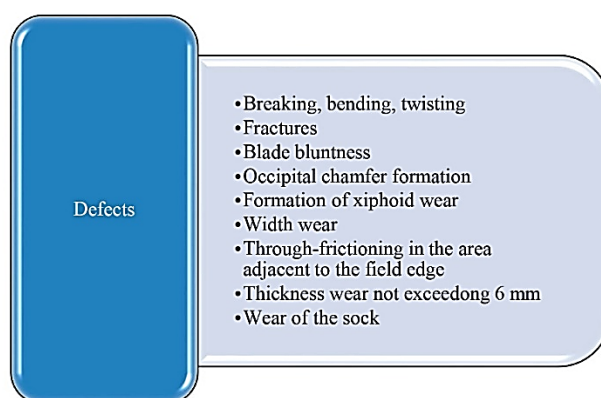


Figure 2 – Defects of the plough share

In the Republic of Kazakhstan, more than 300 thousand plough shares are operated which are made mainly of steels L65, L53, 65G and others [5, p 831], [6, p 160], [7, p 7], [8, p 92], [9, p 117]. According to the data, the loss of materials during the operation of agricultural aggregates is distributed as follows: moral wear accounts for 15%, breakdowns for another 15%, the remaining 70% are surface damage, 55% of which is wear 15% is corrosion.

Costs associated with abrasion elimination in our republic reach 50% of the cost of the new part [10, p 28]. Therefore, at the moment, strengthening agricultural machinery is quite an urgent task that requires scientific research [11, p 194, 12, p 164]. The main problem, however, is the lack of methodology for assessing the quality of work units, both new and those that have been restored or strengthened. In our opinion, it is the lack of a simple and reliable method of assessing the quality of the working bodies that is the main factor constraining the development of methods of strengthening and restoring soil-cutting parts.

Research objective. To substantiate the relevance and develop an objective and simple method for assessing the quality indicators of the working parts of tillage machines (ploughshares) to accurately compare new, hardened, and reconditioned parts using various restoration and hardening technologies.

Research tasks:

1. To analyze the factors influencing the wear and durability of the working parts of tillage machines under abrasive wear conditions.
2. To substantiate a system of indicators and criteria for assessing the quality of ploughshares, ensuring comparability of results using various restoration and hardening technologies.
3. To develop and test a method for comparatively assessing the quality of new and hardened ploughshares based on experimental and operational data.

Methods and results. We have conducted an expert survey «Cause-effect relationships of factors that influence the assessment of quality indicators (reliability) of a working body of a soil processing machine». The survey is a list of generalized factors that most strongly influence the stability of the plough share [13, p 44]. The experts included scientists, farm managers, chief engineers, heads of laboratories, etc.

The following factors were presented in the survey:

- Characteristics of a tractor driver.
- Working conditions.
- The material of the working body.
- The intensity of use and technology of field work performance.

As a result of processing the data of the expert survey, a graph depicting the weightiness of factors was obtained, which is demonstrated in Figure 3.

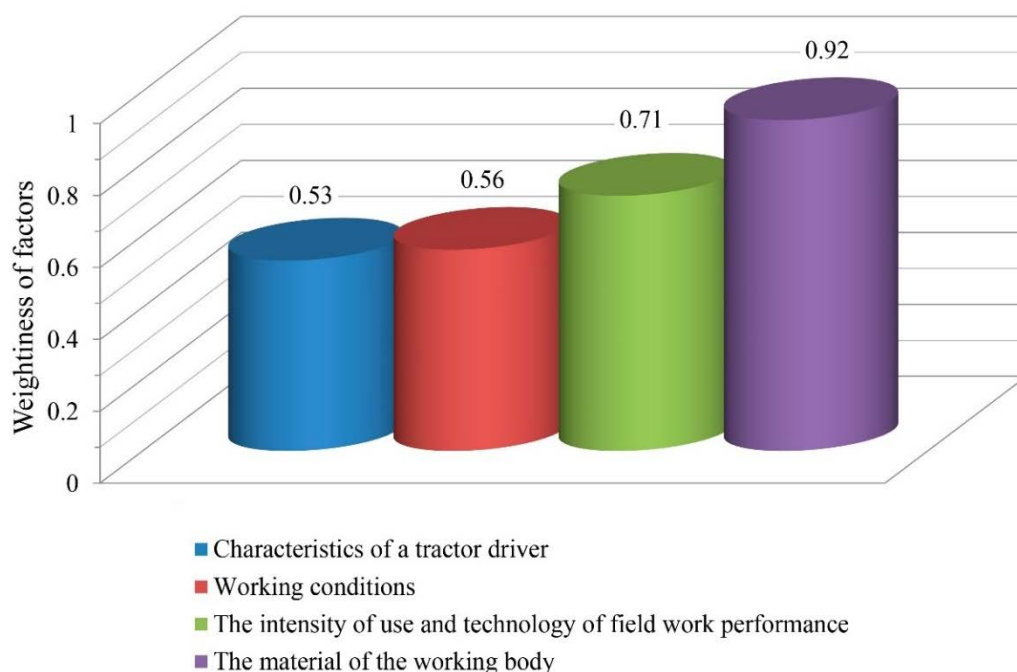


Figure 3 – Weightiness of factors after experts' assessment

The weighting factor is a quantitative characteristic of the significance of an indicator. The basic value of the product quality indicator is the value of the product quality indicator, taken as the basis for a comparative assessment of its quality. According to the results of the survey, the following factors were added that were not initially considered. These factors were revealed as a result of a survey of experts: 1. the quality of technologies and methods of making a ploughshare, 2. geometric parameters, type and shape of the

ploughshare, 3. Condition of tractor tools, 4. Storage conditions for spare ploughshares, 5. Wear and tear. Based on the results of the expert survey, an Ishikawa diagram of the cause-and-effect relationships of factors was compiled. The Fishbone diagram is one of the main tools for measuring, evaluating, controlling and improving the quality of production processes, which is shown in Figure 4 [14, p 60].

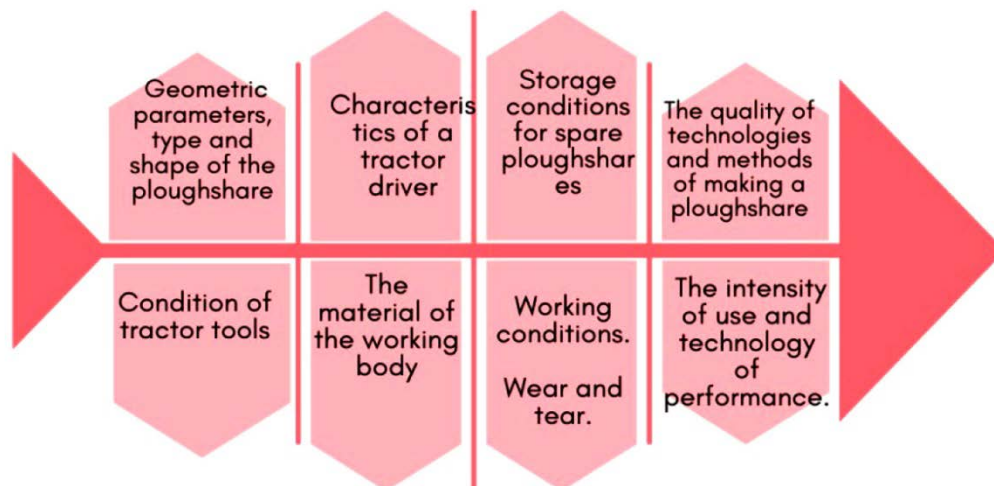


Figure 4 – Fishbone diagram for factors affecting the wear of a plough share

The hardness requirements for the ploughshare according to the standard ST RK STB 1388-2011 [15, p 5] in the hardened zone should be from 40.0 HRC to 54.0 HRC. The ploughshares must be made of 65G steel according to GOST 1577-93 [16, p 4] or of other materials that are not inferior in wear resistance and strength to 65G steel. In accordance with GOST 30480-97, wear resistance is the property of a metal to resist wear under certain friction conditions, estimated by the value of the reverse wear rate or wear intensity [17, p 4].

Wear resistance depends on the composition and structure of the material, the initial hardness, roughness and processing technology of a part. There is a wide variety of ways to strengthen the working bodies of tillage machines, such as welding, soldering, Sormite surfacing, plasma quenching, surfacing, galvanic processes, chemical-thermal processes, application of polymer materials, gasometric coatings, electromechanical processing and even acoustic ultrasonic hardening [18, p 186], [19, p 3], [20, p 75], [21, p 4], [22, p 5], [23, p 1674], [24, p 47], [25, p 583], [26, p 6], [27, p 856], [28, p 6].

The wear resistance of a metal is one of the most basic indicators of reliability, which depends on such properties as hardness, roughness, strength, surface pressure, interaction of contacting bodies, time and speed of interaction, etc. Strength is the ability of a metal to withstand the destructive force of the external environment. The hardness of metals is a quality that affects everything! From everyday objects to high-tech devices. From bridges to ploughshares. The hardness of metals plays an essential role in durability and functionality.

Hardness is the property of a metal to resist the introduction of another, more rigid body into it by a load [29, p 168].

Comparative tests of two surfaces treated with different hardening methods were carried out:

1. Sormite surfacing, U-653 welding machine [30, p 96].
2. Plasma hardening, UDGZ – 200 installations [31, p 51].

Table 1 – Comparative data on HRC hardness

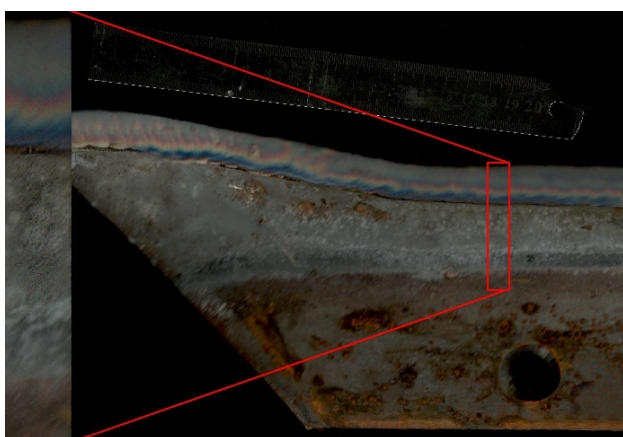
Hardening method	Coating hardness, HRC	Increase in durability compared to serial ploughshares, times
Sormite surfacing, U-653 welding	60...67	2
Plasma hardening, UDGZ– 200 installation	60...64	2

The presented hardening methods give identical proportional results. However, the advantage of plasma quenching is the economic efficiency justified by the lack of consumables for application. At the same time, the advantage of induction surfacing with Sormite alloys lies precisely in the consumption of materials, since surfacing can be used to restore the geometry of working bodies. That is, as a result, identical indicators are achieved, but at different costs. The evaluation and measurement of hardness indicators were carried out using ultrasonic and mechanical evaluation methods using UZET-3 [31, p 5] and TK-2M (ZEP) devices, shown in Figure 5 [33, p 4], [34, p 5].

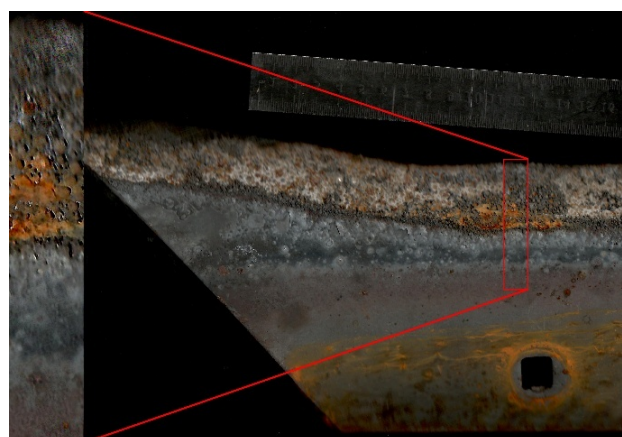


Figure 5 – The process of hardness evaluation

In the 60s, the Russian scientist Kragelskiy wrote that [35, p 54]. The smoother the surface, the lower the wear rate", so when treated with plasma hardening, the surface of the ploughshare remains almost unchanged and does not have such roughness as when treated with induction surfacing, shown in Figure 5.



a)



б)

Figure 6 – a) a ploughshare treated with plasma quenching.
b) a ploughshare treated with induction surfacing with Sormite alloys

However, in addition to plasma hardening, there are many methods for strengthening soil-cutting working parts; a comparative analysis of plasma hardening with other methods is presented in Table 2.

Table 2 – Comparison of plasma hardening technology with analogues

Indicator	Plasma hardening	Sormite (surfacing)	High-frequency hardening	Ceramic coating
Saving the geometry of the part	+	-	fractionally	-
Increase in service life, in comparison with the nominal non-hardened part, times	2-3	1,5-2	1,5-2	2-2,5
Cost price per 1 ploughshare, tenge	300	10 000 – 15 000	4 000 – 5 000	8 000-16 000
Operating restrictions	None	Increased soil resistance, increased fuel consumption, violation of agricultural requirements	Limitation on the shape of the part, fragility, residual stresses	Insufficient adhesion and high brittleness of the coating

We also plan to test ploughshares hardened by other methods to validate the methodology, but for further research at this stage, we have settled on the most promising and cost-effective hardening method – plasma hardening. We also conducted a field experiment to initially validate the methodology. Comparative testing of two sets of ploughshares (16 ploughshares, 2 plows) revealed that the average weight loss for plasma-hardened ploughshares was 700 grams, while for standard ploughshares (ploughshares manufactured by the Russian company Almaz without additional treatment) it was 990 grams per 300 hectares. To ensure the integrity of the experiment and the reliability of the wear assessment methodology, ploughshares were installed on the units in a staggered pattern, alternating between plasma-hardened and standard ploughshares. Figure 7 shows a general view of the installed ploughshare and the assembled unit (8-body mounted plough PLN-8-35).



Figure 7 – Mounted plow PLN-8-35 and general view of the installed share

Plasma-hardened shares demonstrated lower weight loss during operation over a 300-hectare area compared to standard shares made of grade 65G steel. Their wear resistance was 2.36 g/ha, significantly lower than that of the reference share (4.3 g/ha), confirming the effectiveness of plasma hardening.

Conclusions. There is a wide variety of ways to harden and restore the surfaces of soil-cutting machines. At the same time, plasma quenching and induction surfacing with Sormite alloys are the most widespread and promising. At the same time, plasma treatment benefits from its cost-effectiveness and simplicity of the technological process in comparison with induction surfacing with Sormite alloys. Toxic, flammable and explosive substances are not used in this treatment, which creates environmental safety and safety during use. As a result of the expert survey, factors that had not been considered before were identified: the quality of technologies and methods of manufacturing the ploughshare, geometric parameters, types and shapes of the ploughshare, the condition of tractor tools, storage conditions of spare ploughshares, wear. As a result, today there is a wide variety of defects and types of wear of soil-cutting parts as well as a wide variety of hardening technologies and a wide range of alloys that are used in the manufacture of soil-cutting machines. All this variety of factors affecting the process of wear of working bodies of tillage machines significantly complicates the process of creating a methodology for assessing the quality of working bodies. The lack of a

simple and reliable methodology for determining the wear rate and life of ploughshares itself constrains the development and justification of the use of new materials and technologies for strengthening working bodies in order to increase their durability.

Funding. This research has been/was/is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP23487301).

REFERENCES:

1. **Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan** [Bureau of national statistics of the agency for strategic planning and reforms of the Republic of Kazakhstan]. 2023, available at: [https://stat.gov.kz/upload/iblock/cfa/ropeg18wj4ort08tlrw08rb8z7irb15u/%D0%A2-03-07-%D0%93\(2023\)%D1%80%D1%83%D1%81.xls?sphrase_id=15272](https://stat.gov.kz/upload/iblock/cfa/ropeg18wj4ort08tlrw08rb8z7irb15u/%D0%A2-03-07-%D0%93(2023)%D1%80%D1%83%D1%81.xls?sphrase_id=15272) (accessed 10 November 2025). (In Russian)
2. **Klebanovich N.V., Efimova I.A., Prokopovich S.N. Pochvy' i zemel'ny'e resursy' Kazahstana:** [Soils and land resources of Kazakhstan]. Teaching materials for students majoring in the Geoinformation systems, 2016, pp. 21-30. Available at: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/168986>. (In Russian)
3. **Bektayev N., Mansurova K., Kaldybayev S., Pachikin K., Absatova B.** Comprehensive assessment and information database on saline and waterlogged soils in Kazakhstan: Insights from Remote Sensing Technology. *Eurasian Journal of Soil Science*, 2023, vol. 12, no. 4, pp. 290-299. <https://doi.org/10.18393/ejss.1309746>.
4. **Durasov A.M., Tazabekov T.T. Pochvy' Kazahstana** [Soils of Kazakhstan]. 1981, Almaty, Kainar, pp. 108-117. <https://f.eruditor.link/file/1364493/> (In Russian)
5. **Ryabov V.V., Knyazyuk T.V., Mikhailov M.S., Motovilina G.D., Khlusova E.I.** Structure and properties of new wear-resistant steels for agricultural machine building. *Inorganic Materials: Applied Research*, 2017, vo. 8, no. 6, pp. 827-836. <https://doi.org/10.1134/S2075113317060120>.
6. **Novikov A.E., Motorin V.A., Lamskova M.I., Filimonov M.I.** Composition and tribological properties of hardened cutting blades of tillage machines under abrasive deterioration. *Journal of Friction and Wear*, 2018, vol. 39, no. 2, pp. 158-163. <https://doi.org/10.3103/S1068366618020137>.
7. **Erohin M.N., Novikov V.S., Saburkin D.A.** Vy'bor marki stali dlya lemeha pluga [Choosing a steel grade for a ploughshare]. *Traktory' i sel'skohozyajstvenny'e mashiny'*, 2008, no. 1, pp. 5-9. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9942482>. (In Russian)
8. **Chumicheva L.M., Astapov S.Yu.** Udarostojkaya stal', kak al'ternativa materialu dlya izgotovleniya lemeha pluga [Impact-resistant steel as an alternative to the ploughshare material]. *Inzhenernoe obespechenie innovacionny'h tehnologij v APK. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. October 24–26, 2018, Michurinskij gosudarstvenny'j agrarnyj universitet, Michurinsk, 2018, pp. 90-95. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36916027>. (In Russian)
9. **Mihalchenkov A.M., Novikov A.A., Orehova G.V.** Uprochnenie detalej otechestvenny'h pochvo-obrabaty'vayushhih orudij termoobrabotkoj na stadii izgotovleniya [Hardening of parts of domestic tillage implements by heat treatment at the manufacturing stage]. *Konstruirovanie, ispol'zovanie i nadezhnost' mashin sel'skohozyajstvennogo naznacheniya*, 2017, no. 1, pp. 115-122. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29145138>. (In Russian)
10. **Gulyarenko A.A., Zhusin B.T.** Ocenka i prognozirovanie nadezhnosti v mashinostroenii [Reliability assessment and forecasting in mechanical engineering]. *Trudy' universiteta*, Karagandinskij tehnikeskij universitet im. Abylkasa Saginova, 2017, no. 2, pp. 27-31. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32399652>. (In Russian)
11. **Salykov B.R., Salykova O.S., Komarov D.N., Manuilov N.V.** Primenenie vy'sokoprochny'h materialov pri izgotovlenii sel'skohozyajstvennoj tehniki [Application of high-strength materials in the manufacturing of agricultural machinery]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2025, no. 1, pp. 194-200. https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_194. (In Russian)
12. **Salykov B.R., Chashkov V.N., Madin V.A., Manuilov N.V.** Sovershenstvovanie tehnologicheskikh processov izgotovleniya detalej dlya sel'skohozyajstvennoj tehniki [Improvement of technological processes for manufacturing parts of agricultural machinery]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2025, vol. 1, no. 2, pp. 164-172. <https://doi.org/10.52269/RWEP2521164>. (In Russian)
13. **Cyuhaj M.V.** Oprosnye metody' sbora sociologicheskoy informacii [Survey methods for collecting sociological information]. Yanka Kupala State University of Grodno, 2015, pp. 43-45. Available at: <https://elib.grsu.by/katalog/513671pdf.pdf?d=true> (accessed 25 December 2025). (In Russian)
14. **Leonov O.A., Temasova G.N., Shkaruba N.Zh.** Statisticheskie metody' v upravlenii kachestvom [Statistical methods in quality management]. Moscow, 2019, pp. 58-62. Available at: <https://www.litres.ru/book/g-n-temasova/statisticheskie-metody-v-upravlenii-kachestvom-66003042/> (accessed 10 November 2025). (In Russian)
15. **ST RK STB 1388-2011.** Plugi traktorny'e lemeshny'e obshhego naznacheniya. Obshhie tehnikeskie usloviya [General purpose tractor ploughshares. General technical conditions]. Astana, 2011,

- 25 p. Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31459900 (accessed 13 November 2025). (In Russian)
16. **GOST 1577-93. Prokat tolstolistovoj i shirokopolosnyj iz konstrukcionnoj kachestvennoj stali. Tehnicheskie usloviya** [hot-rolled and broad-strip products made of high-quality structural steel. Technical specifications]. Moscow, 1993, 38 p. Available at: https://gostmetal.ru/upload/tiny_mce/gost-1577_93_.pdf (accessed 25 December 2025). (In Russian)
17. **GOST 30480-97. Obespechenie iznosostojkosti izdelij. Metody' ispy'tanij na iznosostojkost'. Obshhie trebovaniya** [Ensuring the wear resistance of products. Methods of testing for wear resistance. General requirements]. Moscow, 1997, 22 p. Available at: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294824/4294824859.pdf> (accessed 13 November 2025). (In Russian)
18. **Kalugina M.S., Remshev E.Yu., Danilin G.A. et al. Kombinirovannyj termoakusticheskiy sposob modifikacii struktury' titanovogo splava** [Combined thermoacoustic method for modifying the structure of a titanium alloy]. *Vestnik Moskovskogo aviacionnogo instituta*, 2017, vol. 24, no. 2, pp. 185-196. Available at: <https://vestnikmai.ru/publications.php?ID=93211> (accessed 10 November 2025). (In Russian)
19. **Bozhko I., Parkhomenko G., Kambulov S., et al. Development and research of tillage operating device with polymeric materials.** *E3S Web Conf., XIII International Scientific and Practical Conference "State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2020"*, 2020, vol. 175, art. 05025. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017505025>.
20. **Hrabě P., Müller M., Hadač V. Evaluation of techniques for ploughshare lifetime increase.** 2015, pp. 72-79. <https://doi.org/10.17221/73/2013-RAE>.
21. **Gulyarenko A., Bembenek M. The method of calculating ploughshares durability in agricultural machines verified on plasma-hardened parts.** *Agriculture*, 2022, vol. 12, no. 6, art. 841. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060841>.
22. **Dzhabborov N.I., Dobrinov A.V., Jabborov P. N. Research and modeling of the wear process of parts of the soil tillage working implements.** *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and abroad.* October 15-16, 2020, Yekaterinburg, Russian Federation, 2021, vol. 699, no. 1, art. 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/699/1/012038>.
23. **Goncharenko V.V., Kuznetsov Y.A., Kravchenko I. N. Physicomechanical Properties of the Plowshare Metal–Cermet Soldered Joint** //Russian Metallurgy (Metally), 2021, vol. 2021, no. 13, pp. 1673-1676. <https://doi.org/10.1134/S0036029521130073>.
24. **Mihalchenkov A.M., Budko S.I. Stojkost' k abrazivnomu iznashivaniyu vosstanovlenny'h i uprochnenny'h lemeshny'h dolot Lemken** [Resistance to abrasive wear of refurbished and hardened Lemken ploughshares]. *Traktory' i sel'xozmashiny*, 2012, no. 8, pp. 45-48. <https://doi.org/10.17816/0321-4443-69490>. (In Russian)
25. **Kanaev A.T., Gulyarenko A.A., Sarsembaeva T.E., Ayazbaeva A.B. Structure formation under plasma-assisted hardening of thin-walled low-weight parts.** *Steel in Translation*, 2021, vol. 51, no. 8, pp. 582-586. <https://doi.org/10.3103/s0967091221080064>.
26. **Norov B., Yuldashev S.U., Kholmatova K.N. Technology of hardening surfaces of working bodies by electromechanical processing.** *E3S Web of Conf. IV International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering"*, 2023, vol. 365, art. 04004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336504004>.
27. **Morozov A.V., Petryakov S.N., Ignatov A.L., Fedotov I.D. Results of stand tests for wear resistance of ploughshare after strengthening with electromechanical hardening.** *Volga Region Farmland*, 2019, no. 1, pp. 83-87. <https://doi.org/10.26177/VRF.2019.1.1.016>.
28. **Sagdoldina Z., Tyurin Y., Berdimuratov N., et al. Electrofrictional Hardening of the 40Kh and 65G Steels.** *Coatings*, 2023, vol. 13, no. 11, art. 1820. <https://doi.org/10.3390/coatings13111820>.
29. **Lugovaya V.A., Yaroshik V.V. Osobennosti naplavki kompozicionny'h splavov pri uprochnenii rabochih poverhnostej tel vrashheniya** [Features of surfacing composite alloys during hardening of the working surfaces of rotating bodies]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: stroitel'stvo i arhitektura*, 2015, no. 40, pp. 166-173. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23563257>. (In Russian)
30. **Konchin V.A., Sernikova O.S., Serebrovskij V.I. Uprochnenie lemeha pluga e'lektrodugovoj naplavkoj spechenny'm e'lektrodom iz e'lektroe'rozionnoj shihty'** [Hardening of the ploughshare by electric arc welding with a sintered electrode made of an electroerosion charge materials]. *Sovremennyy'e problemy' i napravleniya razvitiya agroinzhenierii v Rossii. Sbornik nauchny'h statej 2-j Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii*, Kursk, 2022, pp. 93-97. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50036962>. (In Russian)
31. **Korotkov V.A. Poverhnostnaya plazmennaya zakalka** [Surface plasma hardening]. Ural Federal University, Nizhny Tagil Institute of Technology (branch), 2012, 75 p. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23098890>. (In Russian)

32. Gulyarenko A., Bembenek M. The method of calculating ploughshares durability in agricultural machines verified on plasma-hardened parts. *Agriculture*, 2022, vol. 12, no. 6, art. 841. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060841>.

33. Pribor dlya izmereniya tverdosti metallov i splavov po metodu Rokvella model' TK-2M. *Tekhnicheskoe opisanie i instrukciya po e'kspluatacii. Ivanovskij zavod ispy'tatel'ny'h priborov (ZIP)* [A device for measuring the hardness of metals and alloys using the Rockwell method. The TK-2M model. Technical description and operating instructions. Ivanovo Plant of testing devices (PTD)]. Available at: <https://asma.com.ua/files/192/1511950256tk-2m-tekh.opisanie..pdf> (accessed 10 November 2025). (In Russian)

34. GOST 23677-79. Tverdomery' dlya metallov. Obshhie tehnicheckie trebovaniya [Hardness meters for metals. General technical requirements]. Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31581810 (accessed 10 November 2025). (In Russian)

35. Kragelskij I.V. *Trenie i iznos*. [Friction and wear]. Moscow, Mashgiz, 1962, pp. 53-70. <https://lib-bkm.ru/12658> (accessed 10 November 2025). (In Russian)

Information about the authors:

Shaimuratova Elmira Serikovna – PhD student, Institute of Engineering and Food Technology, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., block 3, tel.: 87761727261, e-mail: e.shaimuratova@kazatu.edu.kz.

Gulyarenko Alexandr Alexandrovich* – PhD, Associate Professor of the Institute of Engineering and Food Technologies, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., block 3, tel.: 8701 2703877, e-mail: a.gulyarenko@kazatu.edu.kz.

Шаймуратова Эльмира Сериковна – Инженерия және тамақ технологиялары институтының докторанты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы. 010000, Астана қ. Жеңіс даңғ 62, 3 ғимарат, тел.: 87761727261, e-mail: e.shaimuratova@kazatu.edu.kz.

Гуляренко Александр Александрович* – философия докторы (PhD), Инженерия және тамақ технологиялары институтының қауымдастырылған профессоры, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы. 010000, Астана қ. Жеңіс даңғ 62, 3 ғимарат, тел.: 87012703877, e-mail: a.gulyarenko@kazatu.edu.kz.

Шаймуратова Эльмира Сериковна – докторант Института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана пр. Женис 62, 3 корпус, тел.: 87761727261, e-mail: e.shaimuratova@kazatu.edu.kz.

Гуляренко Александр Александрович* – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор Института инжиниринга и пищевых технологий, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана пр. Женис 62, 3 корпус, тел.: 8701 2703877, e-mail: a.gulyarenko@kazatu.edu.kz.

IRSTI 03.20.00

UDC 347.126

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611211>**TEACHER TRAINING IN THE KOSTANAY REGION AT THE KOSTANAY TEACHERS' INSTITUTE
IN THE 1930s-1940s OF THE TWENTIETH CENTURY (HISTORICAL AND PHILOLOGICAL FOCUS)**

Zhandauletov T.T. – Master of Humanities, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

Aliaksandr Paharely – PhD, Witold Pilecki Institute of Solidarity and Valor, Warszawa, Republic of Poland.

Kostanay Teachers' Institute has been operating since 1939. The institute was established on the basis of an existing Pedagogical School. The basis of the university was formed by two faculties: physics and mathematics, natural science and geography. Since 1944, the institute has been named after Amangeldy Imanov. In 1955, the university was transformed into Kostanay State Pedagogical Institute. Students studied at the faculties of physics and mathematics, natural geography and at the Faculty of Russian language and literature. A feature of the training model of the university was the correspondence form of study. A considerable number of teachers in the region had previously completed training at pedagogical colleges and various teacher-training courses and remained motivated to further advance their educational qualifications. Teachers in this category, who had extensive practical experience in schools, were inclined toward pursuing higher education through correspondence study. It is evident that some specialists had previously planned to study at institutes in other regions, and in some cases had even enrolled, but were unable to achieve their goals due to objective circumstances. A significant number of students stopped their studies during the war and were able to take a full educational course in the post-war time. Thus, during the research period, teachers and employees from different fields were entitled to qualified education. Part-time students have been described as successful professionals with discipline in the workplace. Based on progressive results, they fully demonstrated potential opportunities, hard work and perseverance during the period of study at the university. After completing the institute course, registered teachers continued their teaching activities in schools and presented by their own example an example of honor, decency, high culture and social activity for the younger generation.

Key words: *Kostanay Teachers' Institute, pedagogical education, student population, wartime period, correspondence education.*

**XX ҒАСЫРДЫҢ 30-40 ЖЫЛДАРЫНДА ҚОСТАНАЙ МҒАЛІМДЕР ИНСТИТУТЫ БАЗАСЫНДА
ҚОСТАНАЙ Өңірінің педагог кадрларын даярлау (тарихи-филологиялық бағыт)**

Жандаулетов Т.Т. – гуманитарлық ғылымдарының магистрі, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

Александр Погарель – PhD, Витольд Пилецкий атындағы Ынтымақтастық және ерлік институты, Варшава қ., Польша Республикасы.

Қостанай Мұғалімдер институты 1939 жылдан бастап жұмыс істей бастады. Институт жұмыс істеп тұрған педагогикалық училище негізінде құрылды. Университеттің негізін екі факультет құрады: физика-математика, жаратылыстану-география. 1944 жылдан бастап институт Амангелді Имановтың есімімен аталады. 1955 жылы ЖОО Қостанай мемлекеттік педагогикалық институты болып қайта құрылды. Студенттер физика-математика, жаратылыстану-география факультеттерінде және орыс тілі мен әдебиеті факультетінде оқыды. ЖОО-ның оқыту моделінің ерекшелігі, ол – сырттай оқу түрі болуында. Облыс мектептерінде педагогикалық техникумдарда, түрлі педагогикалық курстарда оқыту курсынан өткен және білім беру мәртебесін көтеруге қызығушылық танытқан педагогтардың басым-көпшілік саны жұмыс істеді. Мектептерде үлкен практикалық тәжірибесі бар мұғалімдердің осы санатының өкілдері жоғары оқу орындарында сырттай оқуға бағдарланды. Әлбетте, бұрын белгілі бір мамандар басқа өңірлердегі институттарда оқуды жоспарлаған және оқыған, алайдашынайы себептермен олар қойылған мақсаттарды жүзеге асыра алмады. Студенттердің едәуір бөлігі соғыс уақытында оқуын тоқтатты және соғыстан кейінгі уақытта толық білім беру курсынан өтуге мүмкіндік алды. Осылайша, зерттеу кезеңінде мұғалімдер мен әртүрлі саладағы қызметкерлер білікті білім алуға құқылы болды. Сырттай оқытын студенттер жұмыс орнында тәртіпті және тиынақты мамандар ретінде сипатталды. Прогрессі нәтижелерге негізделген олар университеттің оқу кезеңінде әлеуетті мүмкіндіктерді, еңбек-қорлық пен табандылықты толық көрсетті. Институттық курсты аяқтағаннан кейін тіркелген педагогтар мектептерде мұғалімдік қызметін жалғастырды және өскелең ұрпақ үшін ар-намыс, әдептілік, жоғары мәдениет және қоғамдық белсенділік үлгісін өз үлгісімен ұсынды.

Түйінді сөздер: *Қостанай мұғалімдер институты, педагогикалық білім беру, студенттер контингенті, соғыс кезеңі, сырттай оқу.*

**ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ КОСТАНАЙСКОГО РЕГИОНА
НА БАЗЕ КОСТАНАЙСКОГО УЧИТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА В 30-40-Е ГОДЫ XX ВЕКА
(ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ)**

Жандаулетов Т.Т. – магистр гуманитарных наук, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.*

Александр Погарель – PhD, Институт солидарности и мужества имени Витольда Пилецкого, г. Варшава, Республика Польша.

Костанайский Учительский институт начал функционировать с 1939 года. Институт был сформирован на базе действовавшего педагогического училища. Основу вуза составляли два факультета: физико-математический, естественно-географический. С 1944 года институт носит имя Амангельды Иманова. В 1955 году вуз реорганизовывается в Костанайский государственный педагогический институт. Студенты обучались на физико-математическом, естественно-географическом факультетах и факультете русского языка и литературы. Характерной особенностью вузовской модели обучения являлось наличие заочной формы обучения. В школах области работало значительное количество педагогов, которые ранее прошли курс обучения в педагогических техникумах, различных педагогических курсах и сохраняли заинтересованность в повышении образовательного статуса. Представители этой категории учителей с большим практическим опытом работы в школах были ориентированы на обучение в вузе по заочной форме. Очевидно, ранее определенные специалисты планировали обучение и учились в институтах в других регионах, но по объективным причинам не могли реализовать поставленные цели. Значительное количество студентов прервало свою учебу в военный период, и получили возможность пройти полный образовательный курс в послевоенное время. Таким образом, в исследуемый период учителя и служащие различных сфер обладали правом получения квалифицированных знаний. Студенты-заочники характеризовались по месту работы в качестве дисциплинированных успешных специалистов. Мотивированные на прогрессивные результаты, они в вузовский период обучения в полной мере демонстрировали потенциальные возможности, прилежание и упорство. По завершении институтского курса дипломированные педагоги продолжали учительствовать в школах и собственным примером представляли образец чести, порядочности, высокой культуры и общественной активности для подрастающего поколения.

Ключевые слова: *Костанайский учительский институт, педагогическое образование, студенческий контингент, военный период, заочное обучение.*

Introduction. The Kostanay Teachers' Institute began its operation in 1939. The institute was established on the basis of an existing pedagogical school. Initially, the structure of the institution included two faculties: Physics and Mathematics, and Natural Sciences and Geography. Since 1944, the institute has been named after Amangeldy Imanov. In 1955, the institution was reorganized into the Kostanay State Pedagogical Institute. Students were trained at the faculties of Physics and Mathematics, Natural Sciences and Geography, as well as at the Faculty of Russian Language and Literature. A distinctive feature of the educational model was the presence of a correspondence (part-time) form of study. In the early post-war years, the material and technical base of the institute improved significantly: laboratories were equipped, and the library collection gradually expanded. The teaching staff undertook scientific internships and training through academic missions. From the moment of its establishment, the institute was recognized as a major scientific, educational, and cultural center of the region.

During the period under study, representatives of various professions studied at the correspondence department of the Faculty of History and Philology. In official documents, applicants referred to the faculty using the terms "historical" and "philological." For a long time, students followed a combined historical and philological curriculum. The majority of them were employed as teachers or held positions in various administrative structures. All students demonstrated a strong motivation for success and revealed their best professional and personal qualities. Graduates of the institute, holding diplomas, were entitled to work within the public education system and other sectors, particularly in conditions of a shortage of qualified personnel. One of the key factors in the formation of the educational model was the availability of correspondence education. At that time, this form of study emerged from the necessity to train a required number of specialists within a limited time frame to support the functioning of the social sector, agriculture, and industry.

In regional schools and other institutions, many employees had only primary or secondary education. Most of them were motivated to systematically obtain higher qualifications in order to advance their professional careers. The opening of the institute generated significant public interest both within the region and beyond. Many applicants recognized the importance of correspondence education and showed a strong interest in enrolling in the institution.

Research aim. The aim of this study is to analyze the process and characteristics of training teaching staff in the Kostanay region on the basis of the Kostanay Teachers' Institute in the 1930-1940s, with a particular focus on the historical and philological direction.

Research objectives:

- To examine the historical prerequisites for the establishment of the Kostanay Teachers' Institute.
- To analyze the structure and main directions of teacher training at the institute.
- To investigate the role of correspondence education in the preparation of pedagogical personnel.
- To identify the social and professional composition of students enrolled in the historical and philological faculties.
- To assess the impact of World War II on the educational process and training of teaching staff.
- To evaluate the contribution of the institute's graduates to the development of the regional education system.

Materials and Methods. In the course of this study, the author utilized documents from the State Archive of Kostanay Region (Kostanay, Republic of Kazakhstan). This archival institution contains extensive materials that make it possible to reconstruct a comprehensive picture of the training of youth from various districts of the Kostanay region at the Kostanay Teachers' Institute. The archival sources obtained from the Kostanay Regional Archive are of particular value, as they provide substantial data revealing both quantitative and qualitative characteristics of students.

In writing the article, the author applied a systematic approach, which made it possible to organize extensive material related to graduates of the institute. This approach allowed for the analysis of such aspects as numerical composition, social background, place of residence, and other relevant characteristics.

The historical-systemic method was employed to ensure a consistent presentation of the material and a logical structure of the study. One of the most significant methods used was critical analysis, which made it possible to approach sources with a critical perspective and interpret them within the context of understanding and revealing the main line of the presented material.

The research was conducted in accordance with the principles of historicism, objectivity, and academic integrity. In the process of preparing the publication, the author applied methods of description and measurement, synthesis, comparison of events, and the search method. The use of these methods predetermined the construction of the article based on a logical interpretation of facts and scientifically grounded conclusions.

The comparative analysis method was used to determine the quality of training in higher educational institutions and the level of students' academic performance at the institute. These statistical data are reflected in the studied archival files.

The search method was applied to identify information about students. Archival fonds related to the Kostanay Teachers' Institute were examined. The analysis of students' "personal files" made it possible to identify and systematize relevant biographical and academic data.

The methods of description and measurement were used to form an understanding of the living standards, material and financial conditions, and health status of a number of students. The methods of synthesis and comparison of events were applied to better understand various aspects of student life in Kostanay, including their academic interests, participation in professional trips, and their motivation to achieve success in the educational process.

Results and Discussion. There are fully published comprehensive studies related to the history of the Kostanay Teachers' Institute: "History of the Kostanay State Pedagogical Institute," 2009. Collective authorship of the team of Kostanay State Pedagogical Institute named after U. Sultangazin, editor-in-chief I.K. Ternovoy [1]. The monograph "History of the Faculty of Physics and Mathematics of the Kostanay Pedagogical Institute (1939-1991)," 2019, Doctor of Historical Sciences A.A. Aitmukhambetov. The book "Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University: History and Modernity," 2024, Aitmukhambetov A.A., Ismailov S.S., Tabuldenov A.N. [2].

In the first decade, the quantitative composition of students of specialties and faculties was limited to several dozen people. The geography of the student contingent is impressive. A significant part of them were natives of Kostanay region. During this period, representatives of other regions studied at the institute. For example, A. Mukhamedgaliyev, S. Askarov and others lived in other regions at the time of admission to the higher educational institution. Many students had a non-urban status. In particular, Baidash M., Sokolova T., Murzataev N. and many other students lived in rural areas.

The professional activity of applicants of the correspondence departments was distinguished by diversity. A comparative analysis of the employment of employees interested in higher education clearly shows the dominance of representatives of the pedagogical sector in this category. During the research period, the age of many part-time students varied between 25-27 years.

For example, one of the graduates of the Kazakh Pedagogical College was Tirzhan Sarsenbayuly Sarsenbayev. Tirzhan Sarsenbayev worked as the head of the Karashilik seven-year school. In 1948, he noted the issue of admission to the institute: *"Hereby I ask to consider my application in order to further improve my qualifications and knowledge, I wish to enter the Kostanay Teachers' Institute to the correspondence form of study, Historical department. I have secondary pedagogical education (Mendikara Pedagogical College, July 19, 1947, by the decision of the State Examination Commission I was awarded the title of primary school teacher). My pedagogical experience begins from 1946. I ask to satisfy my application and inform me. March 29, 1948, Karashilik settlement, Molotov rural council, Uriysk district, Kostanay region"* [3].

Baitemirov Magmur Salmalembokovich completed a consistent course of primary and secondary education. Born in 1912 in a peasant family, a native of the "Rekord" sovkhos of Uritsky district [4]. Until 1928, he graduated from 5 classes of the Borovoy seven-year school of Burabay village. Mendikara district, Kostanay region. In 1928-1932 he studied at the Kostanay pedagogical technical school. In 1932-1934 he worked in the system of public education. He served in the ranks of the Soviet Army. At the time of admission to the institute, he held the position of director of the Churakov secondary school [5].

Milyavina Vera Nikolaevna grew up in a family of employees. She was born in 1910 in the Rostov region. Her father worked as an accountant in the pre-revolutionary period. In the 1920s he was on the staff of Soviet institutions. Vera Nikiforovna graduated from school in 1928. Three years later she completed the course of the Novocherkassk grain technical school. Subsequently, a certified specialist became the head of the laboratory of the mill station "Soyuzmuk." In 1932 Milyavina moved to Kazakhstan. She lived in Livanovka village. In the new place Milyavina worked as an accountant and economist. In 1936 Milyavina changed her professional field and moved to the pedagogical sector. As a school teacher, Milyavina taught physics and mathematics at Bestobe school. As a rule, specialists corresponding to the diploma were allowed to work in the staff of school teachers. Thus, Milyavina was in demand as a specialist in the education system. In the pre-war period, Milyavina was appointed director of St. George school of Ordzhonikidze district. The functions of the director were assigned to responsible, executive and educated employees. Subsequently, Milyavina became an instructor of the city committee of the CPSU(b). In 1948 Vera Nikolaevna was admitted to the correspondence department of the institute [6].

In the harsh post-war period, in conditions of shortage of professional, trained personnel, managerial duties were often assigned to young, purposeful specialists. For example, Mendigaliyev worked as an instructor of the personnel department of the regional committee of the CPSU(b). Mendigaliyev did not stop at this and continued his studies at the higher educational institution [7].

The study of many sources summarizes the conclusion about the high status of the Kazakh Pedagogical College in the regional education system. Graduates of this institution were distinguished by quality education, high methodological training and active social activity. Seitova Mnaura, a native of the Kyzyl-Army collective farm of Mendikara district, graduated from the Kazakh Pedagogical College in 1946 at the age of 18. Subsequently, she taught in primary classes of the Mendikara seven-year school and in the district orphanage. The work of teachers in these social institutions required special responsibility from Seitova, she was forced to teach children with very difficult and hard destinies. Respect for students and tactful patience are necessary qualities for teachers working in orphanages. At the institute Seitova studied in the specialty Philology [8].

It is obvious that the city pedagogical college played an important role in the training of pedagogical personnel. Kabdrakhmanov Yskak entered the institute in 1949 and successfully completed the course of study several years later: *"Diploma No. 070953. Kabdrakhmanov Yskak entered in 1949 and in 1953 graduated from the Kostanay Teachers' Institute named after Amangeldy Imanov, in the specialty History, with qualification of a teacher of history of grades 5-7 of a seven-year school"* [9].

Colleagues characterized their comrade as a good organizer and qualified specialist: *"Characteristic of the teacher of history of the Zhanazhol 7-year school of Mendikara district, Kostanay region Kabdrakhmanov Yskak, born in 1919. Comrade Kabdrakhmanov has been working in district schools since 1948 to the present time. As the head of the school he showed himself as a capable comrade in pedagogical work. In 1952 Kabdrakhmanov was recommended as a teacher of history and Constitution at Zhanazhol 7-year school, where he achieved good results in the performance of students of grades 5-7, conscientiously and honestly treated public assignments. Kabdrakhmanov has no administrative penalties"* [10].

Koshkina Angelina Ivanovna, a native of the village of Alexandrovka of the Middle Volga region of Pugachev district, was born in 1911 in a teacher's family. It should be noted that she continued the teaching traditions of her family. During the war she suffered severe grief – her husband and brother died in the war. She described her pedagogical activity as follows: *"In 1930 I got married. My husband and I went to the district to work as teachers. Until 1935 we worked in Lugovoy village of Taran district of Kostanay region, and in 1935 we moved to the city of Kostanay. In Kostanay I worked at the Kirov secondary school. In August 1944 I was appointed director of the same school. I have no relatives abroad, and I myself have not been abroad"* [11].

Thus, Koshkina A.I. began her career as an ordinary teacher. She worked in several schools. In the mid-1940s she was appointed to the position of director of one of the leading schools of the regional center, which imposed special responsibility on her as an administrator and public figure.

The teacher of the Uritsky secondary school Kravchenko Valentina Petrovna studied at the correspondence department of the Faculty of Literature. At the time of admission to the higher educational institution Kravchenko had qualification training in a number of specialties: *"I, Kravchenko Valentina Petrovna, was born in 1947 in the village of Sevastopol of Uritsky district in a family of employees. In 1933 I graduated from the Zlatoust railway seven-year school. In 1935 I completed the drawing and design department of the Industrial technical school. In 1948 I graduated from the Pedagogical College. Since 1936 to the present time I have been working as a teacher at the Uritsky secondary school. 25.05.1949"* [12].

Kravchenko successfully completed the course of study at the university, which was certified by an official document: *"Comrade Kravchenko Valentina Petrovna entered in 1949 and in 1953 completed the full course of the Kostanay State Teachers' Institute. Named after Amangeldy. In the specialty Russian language"*

and literature and by the decision of the State Examination Commission of July 1, 1953 she was awarded the qualification of a teacher of Russian language and literature of grades 5-7 of a seven-year secondary school. Chairman of the State Examination Commission. Director: signature. Secretary: signature" [13].

Due to circumstances arising from reality, the procedure of transferring students between higher educational institutions was applied. A student of the Karaganda Institute named after Molotov applied to the directorate of the institute. The application of Tamara Ivanovna Medvedeva had the following content: *"I ask you to consider my application and accept me to the Faculty of Literature to the 1st year, since I have completed the 1st year of the Karaganda State Teachers' Institute named after Molotov. At present, due to my transfer to another school, I would like to enroll in your institute. I ask you not to leave my application without consideration"* [14].

Her father died at the front. T.I. Medvedeva completed her schooling and her formation took place in the pedagogical sphere. She consistently worked in several schools and held the position of head teacher. Thus, Medvedeva was able to prove herself as a responsible and authoritative specialist.

Nurgali Urmanuly Kurymbayev, born in 1917, was a native of Baymak village of Irgiz district of Aktobe region. He grew up in a peasant family. In the second half of the 1930s he studied at the Kazakh pedagogical technical school. In 1937 he completed six-month courses. For several years he taught at a seven-year school. Kurymbayev's pedagogical activity was interrupted by the war. From 1941 to 1947 he served in the ranks of the Soviet Army. After demobilization he continued his pedagogical activity at Secondary School No. 1 of Baymak city of the Bashkir ASSR [15]. In addition to professional activity, he actively engaged in public work, participated in school life, worked as chairman of the local committee. During the election campaign he performed the duties of a senior agitator of the Supreme Soviet of the Bashkir ASSR [16]. In the late 1940s Nurgali Urmanuly decided to continue his studies at the teachers' institute: *"...I ask you to reinstate me to the 2nd year of the teachers' institute at the Faculty of History. I studied at the Magnitogorsk Teachers' Institute, I provide a certificate from the Magnitogorsk institute"* [17].

In 1947, Samsonova, a teacher of the Novo-Nezhen school of Semiozersky district, applied to the institute with the following statement: *"I ask you to accept me as a student of your institute to the Faculty of Literature. I studied at the Frunze institute. In 1946 I passed exams in 4 subjects, however due to relocation to Kostanay region I had to leave. Therefore, I ask you to accept me again to your institute. May 15, 1947"* [18].

Samsonova grew up in a worker's family. After finishing the 9th grade, at the age of 17 in 1939 she entered the Omsk Institute for Advanced Training of Teachers to historical courses. After completing her studies, Samsonova taught history subjects at the Tyukalin primary-secondary school. During the war years Samsonova moved to Frunze, where she completed one-year courses in Russian language and literature. After completing the courses she worked as a teacher in Jalal-Abad region. In the mid-1940s Samsonova continued her pedagogical activity in Kazakhstan.

It is characteristic to highlight the application of Bisenbayev Tanatkhan for admission to the institute. Bisenbayev, like his predecessors, raised the issue of admission to the second year by correspondence form. Before that, after graduating from secondary school, in the second half of the 1930s he studied well at the Almaty Zooveterinary Institute. Later he continued his studies. T. Bisenbayev completed a 2-month course for teachers of Russian language [19]. The analysis of the quality of results characterizes Bisenbayev's high level of discipline and purposefulness. Bisenbayev did not stop there. In the period of the 1920–1940s, the process of reforming the state education model continued. Leaders at all levels were obliged to receive additional education. In the 1940s, administrative and party workers continued to replenish their knowledge in schools for party workers in order to teach certain subjects. In 1940 he graduated from the evening department of the party activists' school. The educational-methodical base of the school consisted of subjects in demand for increasing the level of knowledge of employees in the organizational-management sphere [20]. Thus, T.B. Bisenbayev, being the head of the section department of the Kostanay region, turned out to be a prepared specialist for further study at a higher educational institution.

Usabayev Taskali was born in 1922 in the village of Karashilik of Uritsky district. At the age of seven he was left without parents. From 1931 to 1939 he was brought up in the Uritsky orphanage. Usabayev understood well the necessity of education. In 1938 he graduated from 8 classes of the Kara-Oba secondary school with excellent results in all subjects. In 1939 he completed the 2nd course of the pedagogical college by correspondence. In 1940 he graduated from the Tashkent pedagogical college by correspondence. In 1939-1941 he worked as a teacher in Uritsky district. For 5 years he served in the army during the most difficult period. In 1941-1946 he served in the ranks of the Soviet Army. In December 1946 he was demobilized. From March 1946 he was a member of the Komsomol. He worked as a teacher of Russian language at the Oktyabr seven-year school of Uritsky district [21]. Usabayev systematically took courses in pedagogical educational institutions and was recognized as one of the trained and experienced specialists. He performed public work. In the post-war period, Usabayev together with his colleague Ibrayev addressed the institute administration: *"Hereby we ask to consider our application: in order to improve our education we wish to enter the Kostanay pedagogical institute by correspondence form. We graduated from the Tashkent pedagogical college in 1940. In 1941–1946 we served in the ranks of the Soviet Army. In 1946 we were demobilized. Now we work at our school. We wish to enter the Philology-Literature department to the 1st year. We ask not to refuse our application and to send us a response regarding admission to the institute"* [22].

The majority of the institute's students were participants of the Second World War. Garipov Gabdulla Mukhamedyanovich belonged to the category of фронтовики. At the time of admission in 1946 to the Faculty of History and Philology he was 23 years old. He described his biography as follows: *"I, Garipov Gabdulla Mukhamedyanovich, was born on July 25, 1923 in the village of Ilchino of Uchalinsky district of the Bashkir ASSR in a poor peasant family. My parents were engaged in agriculture before and after the revolution. In 1931 they joined a collective farm. At present my parents are not alive – both my father and mother have died. In 1931 I entered the Uchalinsky secondary school, which I graduated with honors in 1941. From September 1942 to December 1945 I served in the ranks of the Red Army. I was wounded in the war and demobilized. After demobilization, since July 1946 I have been working in the Kostanay regional committee. Since 1939 I have been a member of the Komsomol. Since 1945 I have been a candidate member of the CPSU(b). I have government awards. Family status – married. I was abroad while serving in the Red Army. I have not been convicted. I have no party or Komsomol penalties. 02.02.1946"* [23].

Galymzhanov Moldakhmet Khanadiluly was born in 1925 in the Torgay settlement of Torgay district of Kostanay region in a peasant family. Ғалымжанов graduated from a 10-year school in 1942. He worked for one year in the district cultural sphere. In 1943 he was drafted to the front. He documented the days of war and the first post-war years as follows: *"From January 1943 to August 1943 I was a private soldier of the 382 reserve rifle regiment of the 42 rifle brigade of the Ural military district. At the end of August 1943 I was sent to the front, where from August 1943 to December 1943 I participated in battles as a soldier of the 1004 rifle regiment, 305 rifle division, 1st Ukrainian Front. In December 1943 I was wounded. From December 1943 to March 1944 I was treated in the evacuation hospital in Kyiv, Ukrainian SSR. After treatment I was sent to the Ulyanovsk infantry school of the Volga military district, where I studied from March 1944 to July 1944, after which we were transferred to the Mogilev infantry school in the city of Volsk of the Volga military district. I studied there from July 1944 to August 1946. After graduating from the school I was awarded the rank of 'junior lieutenant' and sent to the city of Vyborg of the Leningrad military district, where from September 1946 to December 1947 I served as a platoon commander of the 134 guards rifle regiment of the 45 guards rifle division, and at the end of December 1947 I was demobilized. Since August 1948 I have been working as an instructor of the organizational-instructional department of the district party committee of Ordzhonikidze district in the settlement of Denisovka. Since April 1946 I have been a member of the CPSU(b). I have not been subjected to party penalties, among close relatives there are no dispossessed, convicted or deprived of electoral rights. August 25, 1948"* [24].

Galymzhanov honestly passed the path of a combat soldier and was wounded. As a serviceman he was trained as an officer in an infantry school. He served until 1947. From 1948 he was involved in the administrative structures of Ordzhonikidze district. The practice of involving frontline officers in administrative structures was traditional in the post-war period. Administrators at all levels of the studied period worked under conditions of chronic overload. Obviously, Ғалымжанов corresponded to business requirements due to his personal qualities. Based on his personal application, he was admitted in August 1948 to the correspondence department of the institute.

Gabdulin in 1945-46 graduated from the 9th grade of the Torgay Kazakh secondary school. Due to the absence of the 10th grade, Gabdulin passed exams for the 10th grade externally. The young man's desire to receive education was significant. He entered the one-year pedagogical department of Kazakh State University in Almaty. Subsequently he studied in the 1st year. Due to circumstances, Gabdulin could not continue his studies at this university, therefore he applied to the administration of the institution named after A. Imanov with a request to transfer him to the correspondence department of the Faculty of History [25]. Gabdulin worked as an employee in Torgay district. Responsible workers tried to achieve high results through diligence and discipline.

Zhaurenbekov Kappen was born in 1926 in the Kyzyltau collective farm of Vvedensky district (former Mendikara) of Kostanay region. His father before the revolution belonged to the social group of peasants and died in 1928. His mother was engaged in housekeeping. Zhaurenbekov left several data in his autobiography: *"In 1938 I graduated from the Kyzyltau primary school. In 1941 I completed the Besagash secondary school. In 1942 I entered the Mendikara Kazakh pedagogical college and graduated in 1948. At the same time, in the 1944-45 academic year I graduated from the school of the Ministry of Internal Affairs of the USSR in Almaty. I have the relevant documents, namely my certificate, about graduating from the Mendikara Kazakh pedagogical college. At present I work in the bodies of the Ministry of Internal Affairs under the Kostanay educational department. October 8, 1948"* [26].

Baisaldin Saruar, born in 1924, spent his childhood in the village of Karagamyss of Presnogorkov district of Kostanay region. He was brought up in a peasant family. At the age of 2 he was left without a father. His mother, living in the Karagamyss collective farm, raised him. At the age of 8 Baisaldin went to the 1st grade of the local Karagamyss primary school. After finishing primary school he continued his studies at the Bayan seven-year school of Presnov district of North Kazakhstan region. The desire to receive demanded education was strong in the young man. As a graduate of a seven-year school, Baisaldin was a student of the Zhanazhol secondary school. There he studied in the 8th and 9th grades. He completed the 10th grade at the Maybalyk school. From this period his pedagogical activity began. In 1942 the young graduate became the head of studies of the Ayman seven-year school. However, his teaching was

interrupted by the war. In 1945, at only 21 years old, many hardships and severe trials fell upon Baisaldin. He performed harsh military service. After the war he continued his favorite work – teaching. In 1947 Baisaldin worked as an inspector in the public education system. Two years after the end of the war he applied to the directorate of the institute for admission to correspondence studies: *"In 1941 I graduated from the 10th grade of the Maybalyk secondary school and received a certificate of completion of secondary school. I worked as a teacher. In 1942 I was mobilized. In 1946 I was demobilized. Currently I work in the Kazakh inspectorate. In the future, in order to improve my education, I wish to enter correspondence studies. I ask to accept me to the Faculty of History and Philology for correspondence study. January 12, 1947"* [27].

A native of Mendikara district studied at the correspondence department of the Kostanay Teachers' Institute. The biography of Mukhlisov was similar in content to the biographies of many of his contemporaries who experienced the difficult wartime period. Below are data from his biography: *"Mukhlisov Lutfulla Gataulinovich. I was born on August 16, 1926 in the village of Burabay of Mendikara district in a poor peasant family. With the beginning of the organization of sovkhozes, my father's family moved to the Molotov sovkhoz, where it lives to this day. In 1942 my father was drafted into the Workers' and Peasants' Red Army and died at the front in 1944. My mother with children lives in the sovkhoz, due to health she does not work, she is a housewife. From 1934 until being drafted into the Red Army, I studied at the Molotov secondary school. In the 1942-43 academic year I completed the 9th grade with a commendation certificate. In December 1943, starting from the 10th grade, I was drafted into the Red Army, where I studied as an aviation mechanic at the aviation technical courses named after K.E. Voroshilov. In May 1945 I graduated from the mechanics school. From May 1945 to November 1946 I served as a mechanic in an aviation regiment"* [28].

L.G. Mukhlisov's father died in the war. Mukhlisov was drafted into the Red Army after completing the 10th grade. The presence of basic secondary education became an important factor for his training in the specialty of aviation mechanic and subsequent service in an aviation regiment. After the end of the war, Mukhlisov remained in the staff of a military-political school until 1948. In May he was demobilized.

After demobilization, he returned to his homeland and worked as a teacher of history subjects at the 7-year school of the Molotov sovkhoz of Fedorov district. In 1949, Mukhlisov decided to continue his studies and in the same year submitted documents for admission to the Faculty of History and Philology of the Kostanay Teachers' Institute. The content of the certificate: *"Certificate issued by the Fedorov District Department of Public Education to Mukhlisov Lutfulla Gataulinovich, born in 1926, confirming that he works as a teacher of history and the Constitution of the USSR at the 7-year school of the Molotov sovkhoz of Fedorov district, Kostanay region. The certificate is issued for submission to an educational institution. Head of the Department: signature"* [28]. On the basis of the application dated 26.05.1949, Lutfulla Gataulinovich was admitted to the higher educational institution. Subsequently, as a graduate of the institute holding a diploma, Mukhlisov obtained the right to teach history and law in 7-year and secondary schools [29].

Conclusion. The Kostanay Teachers' Institute, from the moment of its establishment, functioned as a major scientific and educational institution, within which thousands of students obtained education driven by urgent social and regional needs. The institute played a significant role in providing access to higher education, particularly through its correspondence departments, which offered broad opportunities for many individuals. As a result, graduates were able to develop into qualified professionals across various sectors. The archival sources analyzed by the author reveal valuable and multifaceted information about the lives and destinies of individuals who endured the hardships of a difficult historical period. Despite challenging social and economic conditions, these individuals demonstrated perseverance, dedication, and a strong commitment to education and professional growth. Their personal trajectories illustrate not only the process of acquiring knowledge, but also the formation of socially responsible and professionally competent specialists who contributed to the development of society. Thus, the activity of the Kostanay Teachers' Institute in the 1930-1940s should be regarded as an important factor in the formation of the regional system of education and the training of pedagogical personnel. The institute not only fulfilled an educational function but also acted as a center for social mobility, enabling individuals from diverse backgrounds – including rural populations and war veterans – to obtain higher education and realize their professional potential.

In general, the results of the study confirm that the institute made a substantial contribution to strengthening the intellectual and human resource potential of the region, laying the foundation for the further development of the education system in the Kostanay region.

REFERENCES:

1. Ternovoj I.K. *Istoriya Kostanajskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta* [History of the Kostanay State Pedagogical Institute]. Kostanaj, Tipografiya-Kolor, 2009, 504 p. (In Russian)
2. Ajtmuhambetov A.A. *Istoriya fiziko-matematicheskogo fakul'teta Kostanajskogo pedagogicheskogo instituta (1939-1991)* [History of the Faculty of physics and mathematics of the Kostanay Pedagogical Institute (1939-1991)]. Kostanaj, KGPU im. U. Sultangazina, 2019, 182 p. (In Russian)
3. **GA KO (Gosudarstvennyj arhiv Kostanajskoj oblasti)** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 45. sh. 84. (In Russian)
4. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 45. sh. 101. (In Russian)

5. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv.1. F. 29. sh. 5. (In Russian)
6. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 34. (In Russian)
7. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 43. sh. 7. (In Russian)
8. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh.34. (In Russian)
9. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 39. sh. 34. (In Russian)
10. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 39. sh. 35. (In Russian)
11. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 39. sh. 23. (In Russian)
12. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 40. sh. 85. (In Russian)
13. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 40. sh. 78. (In Russian)
14. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 40. sh. 70. (In Russian)
15. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 53. (In Russian)
16. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 54. (In Russian)
17. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 56. (In Russian)
18. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 6. (In Russian)
19. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 67. (In Russian)
20. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 26. sh. 67. (In Russian)
21. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 22. (In Russian)
22. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 20. (In Russian)
23. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 21. (In Russian)
24. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv.1. F. 48. sh. 121. (In Russian)
25. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 125. (In Russian)
26. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 129. (In Russian)
27. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 43. (In Russian)
28. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 143. (In Russian)
29. **GA KO** [State Archive of Kostanay region]. F. 916. Inv. 1. F. 48. sh. 144. (In Russian)

Information about the authors:

Zhandauletov Tobol Tilegenovich – Master of Humanities, Senior Lecturer of the Department of social and humanitarian disciplines, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 Baitursynuly Str., tel.: 87072036311, e-mail: tobol_804i@mail.ru.*

Aliaksandr Paharely – PhD, Witold Pilecki Institute of Solidarity and Valor, Republic of Poland, 00-815 Warszawa, 82 Sienna Str., e-mail: a.paharely@instytutpileckiego.pl.

Жандаулетов Тобол Тілегенұлы – гуманитарлық ғылымдар магистрі, әлеуметтік-гуманитарлық пәндер кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110000 Қостанай қ., Байтұрсынұлы көш. 47, тел.: 87072036311, e-mail: tobol_804i@mail.ru.*

Александр Погарель – PhD, Витольд Пилецкий атындағы Ынтымақтастық және ерлік институты, Польша Республикасы, 00-815 Варшава қ., Сиенна көш. 82, e-mail: a.paharely@instytutpileckiego.pl.

Жандаулетов Тобол Тилегенович – магистр гуманитарных наук, старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000 г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы 47, тел.: 87072036311, e-mail: tobol_804i@mail.ru.*

Александр Погарель – PhD, Институт солидарности и мужества имени Витольда Пилецкого, Республика Польша, 00-815 г. Варшава, ул. Сиенна 82, e-mail: a.paharely@instytutpileckiego.pl.

XFTAP 03.20

ӨОЖ 433.93/94

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611218>

ӘБІЛҒАЗЫНЫҢ «ШЕЖІРЕ-И ТАРАКИМЕ» ШЫҒАРМАСЫНДАҒЫ ТҮРКІ ХАЛЫҚТАРЫНЫҢ ТҰРМЫСТЫҚ ЖАҒДАЙЫ МЕН ШАРУАШЫЛЫҚ НЕГІХДЕРІ: ТАРИХИ-ДЕРЕКТАНУЛЫҚ ТАЛДАУ

Ташқараева Ә.М. – PhD, Ғылым бөлімінің жетекшісі, Қазақ ұлттық спорт университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы.*

Мақалада Әбілғазының «Шежіре-и Таракиме» еңбегінде көрініс тапқан түркі халықтарының тұрмыстық жағдайы мен шаруашылық негіздеріне тарихи-деректанулық тұрғыдан талдау жасалды. Зерттеу барысында деректегі көшпелі және жартылай көшпелі өмір салтына

негізделген шаруашылық құрылымдар, әлеуметтік және экономикалық қатынастар, сондай-ақ, күнделікті тұрмыс мәліметтері талданып, жүйеленді. Шығармада жазылған шаруашылыққа қатысты мәліметтер сол кезеңдегі тарихи жағдай тұрғысынан қарастырылып, олардың ортағасырлық түркі қоғамының даму ерекшеліктерімен сабақтастығы анықталды. Сонымен қатар, «жұрт», «көші-қон кеңістігі», «әскери олжа», «салық тетіктері» секілді ұғымдардың мазмұны талданып, олардың экономикалық ұйымдасу мен билік құрылымындағы орны көрсетілді. Зерттеу барысында еңбектің жазылған кезеңі мен авторлық ұстанымының дерек мазмұнына ықпалы да назарға алынды. Әбілғазының шығармасы XVII ғасырда жазылуы онда келтірілген мәліметтердің белгілі бір дәрежеде сол дәуірдің саяси-идеологиялық талаптары мен мен шежірелік дәстүрінің ықпалымен берілгенін көрсетеді. Осыған байланысты, дерек мәтініндегі тарихи мәліметтердің интерпретациялық сипаты ескеріліп, олардың шынайылық деңгейін анықтауда деректанулық сын тәсілдері қолданылды. Сонымен қатар, дерек мәліметтері басқа ортағасырлық жазба ескерткіштермен салыстырылып, олардың өзара толықтырушы сипаты анықталды. Зерттеу нәтижелері ортағасырлық түркі қоғамының әлеуметтік-экономикалық құрылымын түсіндіруге және дала өркениетінің шаруашылық эволюциясын жаңа қырынан пайымдауға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: «Шежіре-и Таракиме» шығармасы, түркі халықтары, түркі өркениеті, ортағасырлық тарих, түркі қоғамының тұрмысы.

БЫТОВЫЕ УСЛОВИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСНОВЫ ТЮРКСКИХ НАРОДОВ В ПРОИЗВЕДЕНИИ АБУЛГАЗИ «ШЕЖЕРЕ-И ТАРАКИМЕ»: ИСТОРИКО-ИСТОЧНИКОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Ташкараева А.М.* – PhD, сеньор-лектор, руководитель отдела науки, Казахский национальный университет спорта, г. Астана, Республика Казахстан.

В статье рассматриваются бытовые условия и хозяйственные основы тюркских народов, отраженные в произведении Абулгази «Шежире-и таракиме». На основе историко-источниковедческого подхода анализируются сведения источника о хозяйственных структурах, социально-экономических отношениях и особенностях повседневной жизни, характерных для кочевого и полукочевого общества. Данное произведение интерпретируется с учетом исторической ситуации соответствующей эпохи. Это позволило выявить связь с развитием средневекового тюркского общества. Особое внимание уделяется таким понятиям как «журт», «миграционное пространство», «военная добыча», «налоговые механизмы», а также их роли в системе экономической организации политической власти. Показана значимость содержания произведения для изучения традиционной хозяйственной системы и повседневной жизни тюркских народов. В исследовании также учитывается влияние времени написания труда и авторской позиции на содержание источника. Поскольку сочинение Абулгази было написано в XVII веке, события, изложенные в нем рассматриваются с учетом политико-идеологических условий эпохи и традиции генеалогического повествования. Это позволяет выявить интерпретационный характер ряда сведений и обуславливает необходимость применения методов источниковедческой критики при оценке их достоверности. Кроме того, данные произведения сопоставляются с другими средневековыми письменными памятниками. Это позволило определить их взаимодополняющий характер. Полученные результаты позволяют уточнить представления о социально-экономической структуре средневекового тюркского общества и поновому осмыслить эволюцию хозяйственной системы степной цивилизации.

Ключевые слова: произведение «Шежире-и таракиме», тюркские народы, тюркская цивилизация, средневековая история, быт тюркского общества.

EVERYDAY LIFE AND ECONOMIC FOUNDATIONS OF TURKIC PEOPLES IN ABU AL-GHAZI'S SHAJARA-I TARĀKIMA: A HISTORICAL AND SOURCE-STUDYING ANALYSIS

Tashkarayeva A.M.* – PhD, Senior Lecturer, Head of the Department of Science, Kazakh National University of Sport, Astana, Republic of Kazakhstan.

The article examines the living conditions and economic foundations of Turkic peoples as reflected in Abu al-Ghazi's historical work "Shajara-i Tarākima". Using a historical and source-studying approach, the study analyses information contained in the source concerning economic structures, socio-economic relations, and features of everyday life characteristic of nomadic and semi-nomadic societies. The data presented in the work are interpreted within the historical circumstances of the period, enabling to reveal their connection with the development of medieval Turkic society. Particular attention is paid to concepts such as "zhurt", "spatial organization of migrations", "spoils of war", and "taxation mechanisms", as well as their role in the system of economic organization and political authority. The study also highlights the importance of the source for understanding the traditional economic system and daily life of Turkic peoples.

The study also takes into account the influence of the time of writing and the author's perspective on the content of the source. Since Abu al-Ghazi's historical work was written in the seventeenth century, the events described in it are examined in the context of the political and ideological conditions of the period and the tradition of genealogical narrative. This helps to identify the interpretative nature of certain historical accounts and underlines the necessity of applying methods of source criticism in assessing their reliability. In addition, the information contained in the work is compared with other medieval written sources, which allows their complementary character to be revealed. The findings contribute to a clearer understanding of the socio-economic structure of medieval Turkic society and provide a new perspective on the evolution of the economic system of the steppe civilization.

Key words: *Shajara-i Tarākima, Turkic peoples, Turkic civilization, medieval history, daily life of Turkic society.*

Кіріспе. Көшпелі және жартылай көшпелі түркі қоғамының әлеуметтік-экономикалық дамуын, тұрмыстық ерекшеліктері мен шаруашылық негіздерін зерттеу түркі халықтарының тарихи болмысын түсінуде маңызды орын алады. Осы тұрғыдан алғанда, Әділғазының «Шежіре-и Таракиме» еңбегі түркі халықтарының тұрмысы, шаруашылық жүйесі мен әлеуметтік қатынастары жөнінде ішкі көзқарасқа негізделген құнды мәліметтерді қамтитын дереккөз ретінде маңызға ие. Шығарма мәтінін тарихи-деректанулық тұрғыдан талдау түркі қоғамының экономикалық құрылымы, кеңістік мобильдік жүйесі және күнделікті өмір ұйымдасуының ішкі заңдылықтарын ғылыми негізде пайымдауға мүмкіндік береді.

Түркі ру-тайпаларының шаруашылығы, тұрмысы жазылған ғылыми зерттеулер негізінен XVII ғасырдың соңы мен XVIII ғасырдың басына жатады. Бұл кезеңдегі зерттеушілердің еңбектері жалпылама сипаттау және шолу түрінде берілді. Дегенмен, олар түркі ру-тайпаларының тұрмысы, шаруашылығы, олардың әлеуметтік өмірі мен экономикалық жағдайы алғаш қарастырылған еңбектер еді. XIX ғасырдың басында зерттеушілер түркі ру-тайпаларының шаруашылығы мен тұрмыс жағдайын дербес зерттеу нысаны емес, іргелі еңбектердің құрамдас бөлігі ретінде қарастырды. Араб-парсы деректері, археологиялық және этнографиялық деректер, ауызша дәстүрлер негізінде зерттеу жасаған бірқатар ғалымдар түркі ру-тайпаларының тұрмыстық жағдайы мен шаруашылық негіздерін ішінара қарастырды.

Бұл зерттеушілердің қатарынан Ш.Уәлихановтың іргелі зерттеулерін ерекше атап көрсетуге болады. Ол далалық тұрмыс пен көшпелі өмірді көзімен көрген, даму ерекшеліктерін білетін ғалым еді. Сол себепті, көшпелі өмірді отырықшылықпен тарихи тұрғыда салыстыра білді, сол арқылы көшпелі қоғамның өзіндік ерекшеліктерін көрсете алды. Ш.Уәлихановтың пікірінше, көшпелі өмір салтын ұстанушылардың бір аймақтан екінші аймаққа үздіксіз қоныс аударып отыруы ұрпақтардың өзара алмасуына әкелді, бұл өз кезегінде жалпы қозғалыс үдерісін қалыптастырып, өмір салтының біршама өзгерістеріне әкелді [1]. Сондай-ақ, В.В. Радловтың зерттеулерінде шаруашылықтың табиғатқа негізделуін, табиғи ортаның халықтың тұрмыс жағдайына әсерін, көшпелілік өмірге бейімделген халықтың әлеуметтік-саяси ұйымдарының формаларын қарастырды. Ол көшпелілердің әлеуметтік құрылымы мен құқықтық негіздерінің отырықшы халықтардан айтарлықтай айырмашылығын атап өтті [2].

XIX ғасырдың бас кезеңінде хиуалық тарихшылар Мунис пен Агехидің Хиуа хандығының саяси тарихына арналған іргелі еңбегі жазылды. Олар Хиуа хандығының тарихын жазуда қазақтар, қарақалпақтар және басқа да іргелес халықтар туралы тарихи-этнографиялық мәліметтер келтіреді. Сонымен қатар, әлеуметтік-экономикалық сипаттағы мәселелерге басымдық берді. Атап айтқанда, Орта Азиядағы қалалардың пайда болуы мен олардың құлдырауының себептері, жаңа сауда жолдарының пайда болуы, салық жүйесі және жаңа салықтардың енгізілуі, жерге ие болу құқықтары, көші-қон секілді мәселелерді қамтыды [3, б. 7].

XX ғасырдың бас кезеңінен түркі халықтарының тұрмыстық жағдайы мен шаруашылығы жаңа әдіснамалық деңгейде зерттеле бастады. Мәселен, А.Ю. Якубовский түркі халықтарының тұрмыс деңгейі мен шаруашылық түрлерін арнайы зерттеу нысаны ретінде қарастырып, экономикадағы көшпелі мал шаруашылығының артықшылықтарына аса мән берді [4]. Ал, В.В. Бартольд түркі халықтарының тарихын бірнеше мыңжылдықтар бойы қалыптасқан күрделі процесс ретінде бағамдап, олар тілі бойынша туыс халықтар болғанымен, шаруашылық негіздері әр түрлі деп атап көрсетті. Оның пікірінше, бұл халықтар саяси және әлеуметтік тұрғыда, мәдениетінде кем дегенде екі мыңжылдық даму жолынан өткен [5].

Л.Н. Гумилев түркі халықтарының өмірінде көшпелі мал шаруашылығымен қатар, аң аулаудың да аса маңызға ие екенін атап көрсетті. Оның пікірінше, Орта Азия мен Гобби-Алтай өңірлерінің шөлейтті кеңістігінде аңшылық бүкіл тайпаларды қамтыған ұжымдық кәсіпке айналған. Сол арқылы халықтардың әскери дағдыларының қалыптасуына ықпал етті [6]. Бұл тұжырым көшпелі қоғамдағы шаруашылық қызметтің көпқырлы сипатын, оның тек экономикалық емес, сонымен өатар, әлеуметтік және әскери мәнге ие болғанын көрсетеді. Осы тұрғыдан алғанда, түркі халықтарының тұрмысы мен шаруашылық жүйесін кешенді түрде қарастыру, әсіресе, төл ортағасырлық жазба деректер негізінде талдау өзекті болып табылады.

Аталған зерттеулер көшпелі қоғамның шаруашылық жүйесін әр қырынан сипаттағанымен, олардың басым бөлігінде бұл мәселе сыртқы бақылау мен жалпылама пайымдаулар деңгейінде

қарастырылды. Сондықтан, көшпелі түркі қоғамының тұрмысы мен шаруашылық тәжірибесін ішкі көзқарас тұрғысынан, яғни төл ортағасырлық жазба деректер негізінде кешенді талдау қажеттігін нақтылай түседі.

Осыған орай, жұмыстың **мақсаты** – Әбілғазының «Шежіре-и Таракиме» шығармасындағы мәліметтер негізінде түркі халықтарының тұрмыстық жағдайы мен шаруашылық негіздерін тарихи-деректанулық тұрғыдан талдау және олардың әлеуметтік-экономикалық құрылымына әсерін қарастыру. Аталған мақсатқа жету үшін «Шежіре-и Таракиме» еңбегіндегі тұрмыс пен шаруашылыққа қатысты деректерді жүйелеп, көшпелі және жартылай көшпелі шаруашылық түрлерінің ерекшеліктерін анықтау, түркі қоғамындағы әлеуметтік-экономикалық қатынастардың сипатын көрсету, сондай-ақ, еңбектің түркі халықтарының дәстүрлі тұрмысы мен шаруашылығын зерттеудегі тарихи-танымдық маңызын айқындау **міндеттері** көзделеді.

Материалдар мен әдістер. Мақалада «Шежіре-и Таракиме» шығармасындағы түркі халықтарының тұрмыстық жағдайы мен шаруашылық негіздеріне қатысты мәліметтер басты назарға алынды. Материалдарды зерделеу барысында ортағасырлық авторлардың еңбектерімен қатар, түркі халықтарының тұрмысы мен шаруашылығын зерттеуге арналған отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері пайдаланылды. Сонымен қатар, ғылыми-ақпараттық дерекқорлар мәліметтерін қолдана отырып, тарихи-деректанулық, салыстырмалы-тарихи және жүйелілік талдау әдістері қолданылды.

Нәтижелер мен талдау. «Шежіре-и Таракиме» шығармасында көшпелі және жартылай көшпелі өмір салтына тән шаруашылық түрлері, әлеуметтік иерархия, басқару жүйесі, салық салу тетіктері, көшіп-қону аумақтары мен маусымдық жайылымдар, сондай-ақ жылқы шаруашылығы мен аңшылықтың қоғам өміріндегі орны жан-жақты баяндалады. Сондай-ақ, Еуразия даласын мекендеген түркі халықтарының қоғамдық құрылымы белгілі бір әлеуметтік иерархия негізінде ұйымдастырылғаны, мемлекеттік басқару жүйесінде салық жүйесі мен әскери олжалар арқылы қалыптасатын кіріс көздерінің маңызды рөл атқарғаны баяндалады. Еңбекте әскери жорықтар мен жаулап алу әрекеттері нәтижесінде бағындырылған аумақтарға әкімшілік бақылау орнату мақсатында даруғалар тағайындалып, жергілікті халықтан тұрақты түрде салық жиналғаны көрсетіледі. Сонымен қатар, билеушілер, бектер, жабғулардың отырықшы халықтармен тығыз байланыста болып, бекітілген қалалардағы резиденцияларда өмір сүруі көшпелі және отырықшы өмір салтының өзара ықпалдастығын айқындайды.

Дала өркениетінің негізгі ерекшеліктерінің бірі – ел мен жердің өзара байланыста болуы. Отырықшы халық үнемі жерге тәуелді болады. Ал, көшпелі қоғам керісінше, жерге тәуелді емес, олардың құзырында кеңістік болды. Өмір сүру салты көшпелі дәстүрмен сабақтастықта дамыды. Дала өркениетіндегі рухани құндылықтар түркі халықтарының саяси-әлеуметтік жүйесімен тығыз байланыста болды. Қоғамдағы рулық құрылым көшпелі өмірге барынша бейімделіп, мемлекеттің ішкі және сыртқы дамуына тікелей әсер етті.

Көшпелі өмір салтында негізінен көшпелі мал шаруашылығынан бастап, жер өңдеу, қалалар мен қоныстар салу секілді мәдени-шаруашылықтың түрлері дамыды. Яғни, дала өркениеті далалық тұрмыспен тығыз байланыста дамып отырды. Ол қола дәуірінен бастап, сақ тарихи-мәдени қауымдастығы кезеңінде орнығып, түркі мемлекеттерінде одан әрі дами түсті. Көшпелі тұрмыс уақыт пен кеңістік жағынан жоғары деңгейлі сабақтастық сипатына ие болды [7, б. 5].

Академик Б.Көмеков түркі ру-тайпаларының шаруашылығының негізі көшпелі мал шаруашылығы болғанымен, кейбір бөлігі егіншілікпен айналысып, отырықшылық өмір сүрді дейді. Көшпелі тайпалардың жайылымдарының негізгі орындары мен көші-қон бағыттары көпғасырлық тәжірибенің негізінде қалыптасқан. Көші-қонның бағыттары жылдар бойы өзгеріссіз қала берді, алайда, саяси себептерге немесе әлеуметтік-экономикалық жағдайларға байланысты өзгеріп отырды.

Сонымен қатар, түркілерде әлеуметтік-таптық тұрғыда теңсіздік болған. Теңсіздіктің негізі малдың санымен өлшеніп отырған, яғни малға жеке меншіктің болуы олардың әлеуметтік жағдайын айқындаған. Бұл жағдай билік қатынастары мен әлеуметтік таптың қалыптасуына негіз болды [8].

Әбілғазы шығармасында түркі халықтарының көші қоны туралы жазғанда, мал шаруашылығына байланысты және саяси-экономикалық себептерге байланысты халықтардың көші-қоны туралы жазады. Онда халықтардың белгілі бір қоныстану территориясына жұрт терминін қолданады. «Түрік шежіресінің» тезаурус сөздігінде жұрт сөзіне тұрақты мекендейтін жер деген анықтама берілген [9, б.42]. Ал, қазақ тілінің түсіндірме сөздігінде «жұрт» сөзі тұтас бір ел немесе патшалық, мемлекет мағынасында, сондай-ақ, қазақ қоғамындағы жайлау, қыстау секілді ұғымды білдіретін жайылымдық жер ретінде де түсіндіріледі [10, б. 135].

Жалпы, XIII ғасырдан бастап Орта Азия мен Иранда бұл термин тұтас бір халықтың немесе тайпаның көшіп-қонатын жері мағынасында қолданыла бастаған. Осыған орай, Әбілғазы бұл сөзді мағынасына қарай мемлекет, ел ұғымы ретінде қолданса, кейде жайылымдық жер мағынасында қолданып отырған. Мысалы, оғыздардың жайылымдық жерлері туралы сипаттап жазуда былай дейді: «Оғыз елінің жұрттарының шығысы – Ысығ көл және Алмалық, құбыласы б – Сайрам, Қазығұрт тауы, Қаражық тауы, темірқазығы – Ұлықтау, Кішіктау – мыс кені еді, күнбатысы – Сыр суының аяғы, Иаңакент, Қарақұм. Осы айтылған жерлерде төрт мың, бес мың жыл отырды, қайсы ру көп болса, содан падишаһ көтерді» [11, б. 56]. Тағы бір мәліметінде: «Оғыздар көшіп-қонбаған және жүрмеген жер бар ма, олар өз шатырын тігіп, өмір сүрмеген жұрт бар ма?» деген ел аузында кеңінен таралған

мәліметті келтіре отырып, жұрт сөзін қоныс ретінде қолданады [11, б.68]. яғни, жұрт сөзі белгілі бір аумақты қамтитын аймақ ретінде көрсетілген. А. Кононовтың пікірінше, бұл сөз жүру етістігінен шыққан [11, б. 79], яғни көшпеліліктің негізгі шарты қозғалыста болу ұғымымен сәйкестігін ескерсек, бұл жайылымдық жерді белгілейтін аумақ деген тұжырымға келуге болады. Демек, жұрт сөзі – шаруашылықтың түріне қарай көшіп-қонатын белгілі бір аумақтағы территорияның атауы.

Түркі халықтарының қоныс ауыстыруы тек жайылымдық жерлерде қозғалыс үрдісімен ғана емес, басқа да саяси-әлеуметтік және экономикалық себептерге байланысты болды. Мәселен, жаулап алушылардың ығыстыруынан, ішкі қайшылықтардан немесе қуаңшылық пен табиғи апаттардың салдарынан халық өздерінің дәстүрлі қоныстарын тастап, мәжбүрлі түрде ауыстырып отырды.

Жоғарыда атап өткеніміздей, көшпеліліктің негізгі шарты – қозғалыста болуы себепті, көшпелілерде жылқы ерекше маңызға ие болды. Бұл жағдайды Әбілғазының еңбегінен де көруге болады. Автордың жазуынша, күн хан Оғыз ханның алты ұлының некелі әйелдерінен туған немерелерін он екі жүздіктен екі қанатқа бөліп орналастырып, некесіз туған немерелерді ат ұстаушы ретінде осы қанаттарға орналастырғанын жазды [11, б. 51]. Яғни, оғыздарда ат ұстауға үлкен мән беріліп, бұл істі өз ұрпақтарына ғана сеніммен тапсырылған. Оғыздар жаугершілік кездерде ат үстінде жүрді, атты баптауды жақсы меңгерді, қадіргі кісіге ат сыйлау дәстүрі болды. Яғни, олар үшін жылқы әскери күштің, әлеуметтік беделдің, экономикалық тұрақтылықтың негізгі тірегі болды. Себебі, оғыздардың әлеуметтік жағдайы да жылқы санымен өлшенді. Жылқыны қасиетке балап, тотемдік белгілеріне пайдаланды. Мысалы, оғыздардың алқаойлы тайпасы өздерінің тотемдік белгілері ретінде пырақты белгілеп, жылқыға тіпті мифологиялық бейне берген. Бұл туралы И. Дурмуш түркілердің атқа міну мәдениеті ерте қалыптасып, ат өсіру, атпен соғыс жүргізу, атқа қатысты салт-ғұрыптардың көне дәуірлерден орныққанын археологиялық және жазба деректермен байланыстыра түсіндіреді [12, б. 9].

Оғыз эпикалық дәстүрі көрініс тапқан Қорқыт ата кітабында жылқы батырлықтың ажырамас бөлігі ретінде сипатталады. Яғни, жылқы бейнесі қорғаушы, жолсерік, рухани демеуші сипатымен беріледі. К. Өзкул түркі әдеби-мифологиялық дәстүрінде жылқы – ер қанаты ретінде қабылданатынын, оның уақыт, ғарыштық тәртіп, ерлік-дәстүрлі құндылықтармен ұштасқан тұрақты символ екенін жазды [13, б. 18]. Түркілердің әскери өмір, әлеуметтік мәртебе, сый-сыяпат, салт-дәстүр, мифологиялық бейне секілді жылқыға қатысты құндылықтар жүйесі бір ғана көлік немесе мал шеңберінен шығып, тұтас мәдени-экономикалық институт деңгейінде қалыптасқанын қазіргі еңбектер де нақтылап отыр.

Адамзат тарихындағы ең көне күнкөріс түрлерінің бірі саналатын аңшылық кейінгі кезеңдерде оғыздарда маңызды шаруашылық қызметінің бірі ретінде сақталған. Әбілғазының деректері бойынша, көшпелі қоғамында аңшылық жоғары мәнге ие болды. Мәселен, Оғыз хан шапқыншылықтардан тыс уақытта аңшылыққа шығып, саят құрғанын жазады. Бұл туралы С. Агаджанов IX-XI ғғ. оғыздардың аңшылықпен күн көріс үшін айналысқанын жазды. Бұл тұжырымын негіздеуде Әбілғазының аң аулау – аз қамтылған және тұрмысы төмен отбасылар үшін маңызды болды деген мәліметін назарға алды [11, б. 65].

Оғыз тайпаларында қолөнер өндірісінің бірнеше түрі жақсы дамыды, өнімдерін сатылымға шығарып, кәсіп түріне айналдырған. С.Агаджановтың зерттеуі бойынша, оғыздар мен түрікмендердің тұрмыстық өмірі мен экономикасында айырбас пен сауда маңызды орынға ие болды. Өнім қажеттілігі мен тауар айырбасы мақсатында көшпелі түркі тайпалары отырықшы халықпен тығыз байланыста болды [14, б. 99].

Әбілғазының шығармасында әскери жорықтар тек саяси үстемдікті нығайтудың құралы ғана емес, сонымен қатар шаруашылық ресурстарды қайта бөлудің маңызды тетігі ретінде көрініс табады. Деректе түрікмендерге және өзге тайпаларға қарсы ұйымдастырылған жорықтардың негізгі мақсаттары ретінде бағындыру және олжа табу деп көрсетіледі. Бұл жағдай ортағасырлық көшпелі қоғамда әскери әрекеттің экономикалық мазмұнға ие болғанын айғақтайды. Елдің кедейленуі жағдайында олжа – қару-жарақ, мал, азық-түлік, құлдар мен күндер – хан мен оның жасағы үшін табыс көзіне айналған. Осы деректер көшпелі шаруашылық жүйесінде әскери фактордың материалдық игіліктерді иелену мен қайта бөлудегі рөлін айқындайды [15, б. 105]. Сонымен қатар әскери олжа қарсыластың «әскери әлеуетін» әлсіретудің амалы ретінде сипатталады, бұл көшпелі қоғамдағы экономикалық және әскери құрылымдардың өзара тығыз байланысын көрсетеді. Қару-жарақ пен малды иелену тек тұрмыстық қажеттіліктерді қамтамасыз етумен шектелмей, саяси үстемдікті бекітудің құралы қызметін атқарған. Жоғарыда атап өткеніміздей, шығармада көші-қон үдерістерінің бірқатары экономикалық себептермен түсіндіріледі. Түркиялық зерттеуші Х. Кахья Әбілғазының еңбегіне сүйене отырып, түркі тайпаларының көші-қон тарихын кешенді түрде қарастырды. Автор деректе сипатталған миграциялық қозғалыстардың себептерін талдай келе, олардың саяси, әскери және экономикалық факторлармен тығыз байланысты екенін көрсетеді. Әсіресе жорықтар, шапқыншылықтар мен саяси тұрақсыздық жағдайында тайпалардың жаңа қоныстар іздеуге мәжбүр болғаны айқындалады.

Миграциялық үдерістер табиғи апаттар, ашаршылық, соғыс, билік үшін күрес және әлеуметтік-экономикалық дағдарыстар сияқты қолайсыз факторлармен қатар, шаруашылық жүйенің әлсіреуімен де түсіндіріледі. Көшпелі қоғам жағдайында мал шаруашылығы негізгі тіршілік көзі болғандықтан, жайылымдық кеңістіктің тарылуы немесе экономикалық мүмкіндіктердің шектелуі тайпаларды жаңа аймақтарға көшуге итермелеген. Осы тұрғыдан алғанда, автор экономикалық және шаруашылық

жағдайдың өзгеруі көші-қон қозғалыстарының басты себептерінің бірі болған деген қорытындыға келеді [16].

Әбілғазының шығармасының мәтінінде шаруашылық қиындықтарын бастан кешірген адамдардың өздерінің дәстүрлі мекендерін тастап, қолайлы жағдай іздеп басқа аймақтарға қоныс аударғаны көрсетіледі. Мысалы, ағайынды Хызыр шора мен Әли шораның қоныс аударуы экономикалық уәждермен байланысты сипатталады. Олар жаңа қоныстарын кеңейтіп, шаруашылық негіздерін нығайту арқылы өз өңірінің дамуына ықпал еткен. Еңбекте Әли шораның Әмударияның бойында қоныстанғаны, оның қасына көршілес аймақтардағы кедейленген өзбектер мен түрікмендердің тұрмыс жағдайын жақсарту мақсатында келіп қосылғаны жазылған. Әли шораның қонысы кеңейіп, әлеуметтік және тұрмыстық жағдайының жақсарғаны соншалық, осы аймақ Әли елі деп атала бастады [11, б. 76]. Сонымен бірге Әбілғазы баяндауында Сырдария алабы, Еділ-Жайық өңірі, Алмалық, Сайрам, Талас (Тараз), Иангикент секілді қалалардың аталуы кездейсоқ емес. Бұл географиялық нүктелер көшпелі ру-тайпалардың қозғалыс аймағын ғана емес, олардың отырықшы-егіншілік орталықтармен тұрақты экономикалық байланысын да көрсетеді. Аталған қалалар ортағасырлық кезеңде сауда мен қолөнердің дамыған орталықтары болғаны белгілі. Сондықтан мұндай қалалардың болуы оғыз-түрікмен тайпалары үшін экономикалық тұрақтылықтың тірегі қызметін атқарған. Көшпелілер қалалық нарықпен, айырбас жүйесімен және өндірістік орталықтармен тығыз байланысты әлеуметтік-экономикалық субъектілер болған [17]. Әбілғазының еңбегінде оғыз тайпаларының шаруашылық тіршілігі, малға негізделген экономикалық құрылымы және айырбас қатынастары туралы нақты деректер келтіріледі. Мәтінде көшпелі тайпалардың отырықшы аймақтармен байланысы, сауда жолдарына қатысуы және өнім алмасу тәжірибесі көрсетіледі [18, б. 148]. Себебі, көшпелі мал шаруашылығымен айналысқан халықтың астық, металл бұйымдары, қыш ыдыстар, қару-жарақ, сәндік заттар секілді тұрмыстық және шаруалық істерге арналған бұйымдарға қажеттіліктері болды. Бұл тауарларды олар отырықшылар мен қалалардан сауда арқылы алып отырды, ал өз кезегінде көшпелілер мал мен мал өнімдері, жылқы секілді қажеттіліктермен қамтамасыз етті. Осылайша дала мен қала арасындағы байланыс өзара тиімді сипатта қалыптасты. Көшпелілер мал шаруашылығын, ал қалалықтар егіншілік пен қолөнерді дамыта отырып, бір-бірінің шаруашылық құрылымына кедергі келтірмей, керісінше өзара толықтырып отырды. Мұндай экономикалық симбиоз ортағасырлық түркі қоғамының тұрақтылығын қамтамасыз етіп, өңіраралық сауда желілерінің қалыптасуына негіз болды.

Біздің заманымызға дейін екінші мыңжылдықтың аяғында Еуразияның Ұлы даласының көшпелі мал шаруашылығына өтуі далалық қоғам дамуында түбегейлі бетбұрысқа алып келді. Бұл дәуірде қоғамдық және материалдық мәдениеттің даму деңгейінде маңызды өзгерістер орын алып, ол Дала өркениетінің дамуына негіз болды. Дала өркениеті мемлекеттіліктің өзіндік ерекшелігін қалыптастыруға және көшпелі мемлекеттердің қалыптасуына әкелді. Ғасырлар бойы көшпелі мемлекеттілік дәстүрі қалыптасты. Ол саяси басқаруда, экономикалық және рухани-мәдени өмірде, адамгершілік пен тәртіп нормаларында орын алды. Қазақстан аумағында ежелгі және ортағасырлық дәуірде Қазақ хандығы құрылғанға дейін 18 көшпелі мемлекет мұрагерлік байланыста өмір сүрген. Қазақ хандығы 4 ғасырға жуық дәуірде маңызды рөл атқарды, өз саясатын жүргізді, мемлекет пен халықтың бірлігін нығайтты. Мемлекеттің негізінде қазақ халқы бірігіп, оның этникалық аумағы қалыптасты, қазақтың өмірлік, рухани және материалдық мәдениеті дамыды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері көшпелі түркі қоғамының тұрмысы мен шаруашылық жүйесі қарапайым күнкөріс үлгісі емес, табиғи ортаға бейімделген, ішкі заңдылықтары қалыптасқан күрделі әлеуметтік-экономикалық құрылым болғанын айқындайды. Көшпелі өмір салты қозғалысқа, маусымдық кеңістікке және шаруашылық қызметтің әртүрлі формаларына негізделіп, қоғамның әлеуметтік иерархиясын, басқару тетіктерін және мәдени құндылықтарын көрсетеді. Түркі қоғамының тұрмысы мен шаруашылық тәжірибесін ішкі көзқарас тұрғысынан зерделеу дала өркениетінің тарихи рөлін, оның мемлекеттілік, әлеуметтік ұйым және мәдени сабақтастық үдерістеріндегі маңызын терең түсінуге жағдайжасайды. Осы тұрғыдан алғанда, мұндай зерттеулер түркі халықтарының тарихи мұрасын ғылыми тұрғыда жаңаша пайымдауға және қазіргі гуманитарлық ғылымдардағы көшпелілік мәселесіне қатысты көзқарастарды толықтыруға ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Радлов В.В. К вопросу об Уйгурах** [Текст] / В.В. Радлов. Приложение к 72 тому Записок Императорской Академии наук №2. – Санкт-Петербург, 1893. – 130 с.
2. **Валиханов Ч.Ч. Собрание сочинений** [Текст]: в 5 т. / Ч.Ч. Валиханов – Алма-Ата: Главная редакция Казахской советской энциклопедии, 1984. – Т. 1. – 432 с.
3. **Мунис ва Огоҳий. Фирдавс ул-қибол** [Мәтін] / Мунис ва Огоҳий – Тошкент: Янги аср авлоди, 2010. – 520 б.
4. **Якубовский А.Ю. Развалины Сыгнака (Сугнака)** [Текст] / А.Ю. Якубовский // Сообщения Гос. Академии истории материальной культуры. Т. 2. – Ленинград, 1929. – С. 123–159.
5. **Бартольд В.В. Двенадцать лекций по истории турецких народов Средней Азии** [Текст] / В.В. Бартольд – М.: Изд-во вост. лит., 1968. – Т. 5. – 758 с.

6. Гумилев Л.Н. **Сочинения: Тысячелетие вокруг Каспия** [Текст] / сост. А.И. Куркчи. – М.: Ди-Дик, 1998. – 592 с.
7. Көмеков Б.Е. **Ұлы дала өркениетінің құндылықтары туралы** [Мәтін] / Б.Е. Көмеков // XXI ғасырдағы ұлттық тарихи сана және қоғамның жаңғыруы: респ. ғыл.-практ. конф. Материалдары – Алматы, 2019. – 4–7 бб.
8. Көмеков Б.Е. **Тарихымыз – тұңғыық** // Егемен Қазақстан. – 2015. – №192 (8 қазан). – б. 9. – [Электронды ресурс] URL: <https://egemen.kz/article/180496-alemdik-orkeniet-qalyptasuyn daghy-uly-dalany nh-alatyn-orny> (жүгінген күні 21.01.2026).
9. Мамырбекова Г., Сейтбекова А. **Әбілғазы баһадүр ханның «Түркі шежіресінің» тезаурус сөздігі** [Мәтін] / Г. Мамырбекова, А. Сейтбекова – Алматы: Фирма Орнак, 2013. – 480 б.
10. **Қазақ сөздігі (Қазақ тілінің біртөмдік үлкен түсіндірме сөздігі)** [Мәтін] / құраст. Н. Уәли, Ш. Құрманбайұлы, М. Малбақов және т.б. – Алматы: «Дәуір» баспасы, 2013. – 1488 б.
11. Кононов А.Н. **Родословная туркмен: сочинение Абу-л-Гази хана хивинского**. [Текст] / А.Н. Кононов – М.; Л.: Издательство АН СССР, 1958. – 285 с.
12. Durmuş İ. **Türk kültür çevresinde at** // Asya Araştırmaları Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi. – 2021. – Cilt 5. – Sayı 1. – S. 1–12. – [Elektronik kaynak] URL: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/asyar/article/941118> (жүгінген күні 21.01.2026).
13. Özkul, K. **The Horse in Turkish Mythology, Ahal-teke and Hyotherapy Methods** // İnsan ve Sosyal Bilimler Dergisi. – 2025. – 8(1). – P. 1–25. – [Elektronik kaynak] URL: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/johass/article/1591641> (жүгінген күні 21.01.2026).
14. Агаджанов, С.Г. **Очерки истории огузов и туркмен Средней Азии IX-XIII вв.** [Текст] / С.Г. Агаджанов. – Ашхабад, 1969. – 297 с.
15. Tashkaraeva A.M., Abdykulova G., Smakhanova J.S. **Continuity of traditions in the spiritual culture of turkic peoples in medieval states (according to Shajara-i Tarakime data)** [Text] / A.M. Tashkaraeva, G. Abdykulova, J.S. Smakhanova // Bulletin of the Karaganda University. History. Philosophy Series. – 2024. – Vol. 29. – No. 1 (113). – P. 104–110. DOI: <https://doi.org/10.31489/2024hph1/104-110>.
16. Kahya H. **The ethnocultural and sociological analysis of migrations documented in Shajara-i Tarākima (Turkmen genealogy)** [Text] / H. Kahya // Humanities and Social Sciences Communications. – 2024. – Vol. 11. – Article 638. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03148-5>.
17. Ташкараева А.М., Альдибаева А.Б. **Шежіре-и Таракиме шығармасындағы ортағасырлық мемлекеттерге қатысты жер-су деректерінің берілуі** [Мәтін] / А.М. Ташкараева, А.Б. Альдибаева // Қарағанды университетінің хабаршысы. «Тарих. Философия» сериясы. – 2024. – 29-том. – № 2 (114). DOI: <https://doi.org/10.31489/2024HPh2/174-186>.
18. Көмеков Б.Е., Ташқараева Ә.М. **Шежіре-и Таракиме шығармасындағы ауызша тарих дәстүрі: деректемелік талдау және тәпсірлеу мәселелері** [Мәтін] / Б.Е. Көмеков, Ә.М. Ташқараева // edu.e-history.kz электрондық ғылыми журналы. – 2022. – № 2 (30). – Б. 146–157. DOI: https://doi.org/10.51943/2710-3994_2022_30_2_146-157.

REFERENCES:

1. Radlov V.V. **K voprosu ob Ujgurah. Prilozhenie k 72 tomu Zapisok Imperatorskoj Akademii nauk №2** [On the issue of the Uyghurs. Appendix to Vol. 72 of the Proceedings of the Imperial Academy of Sciences]. Saint-Petersburg, 1893, 130 p. (In Russian)
2. Valihanov Ch.Ch. **Sobranie sochinenij: v 5 t.** [Collected Works: in 5 volumes]. Alma-Ata, Glavnaya redakciya Kazahskoj sovetskoj e'ntsiklopedii, 1984, vol. 1, 432 p. (In Russian)
3. Munis va Ogohij. **Firdavs ul-ikbol**. Toshkent, Yangi asr avlodi, 2010, 520 p. (In Uzbek)
4. Yakubovskij A.Yu. **Razvaliny' Sy'gnaka (Sugnaka)** [The ruins of Sygnak (Sugnakh)]. *Soobshheniya Gos. Akademii istorii materialnoj kultury*, Leningrad, 1929, vol. 2, pp. 123–159. (In Russian)
5. Bartold V.V. **Dvenadcat' lekcij po istorii tureckih narodov Srednej Azii** [Twelve lectures on the history of the Turkic peoples of Central Asia]. Moscow, Izdatel'stvo vostochnoj literatury, 1968, vol. 5, 758 p. (In Russian)
6. Gumilev L.N. **Sochineniya: Ty'syacheletie vokrug Kaspiya** [Works: a millennium around the Caspian]. Moscow, Di-Dik, 1998, 592 p. (In Russian)
7. Komekov B.E. **Uly dala orkenietinin kundulyktary turaly** [On the values of the great steppe civilization]. *XXI gasyryndagy ulttyk tarihi sana zhane kogamnyn zhangyruy: resp. gyl.-prakt. konf. Materialdary*, Almaty, 2019, pp. 4–7. (In Kazakh)
8. Komekov B.E. **Tarihymyz – tungiuyk** [Our history is profound]. *Egemen Kazakhstan*, 2015, no. 192 (8 kasan), 9 p., available at: <https://egemen.kz/article/180496-alemdik-orkeniet-qalyptasuyn daghy-uly-dalany nh-alatyn-orny> (accessed 21 January 2026). (In Kazakh)
9. Mamyrbekova G., Sejtbekova A. **Abilgazy bahadur khannyn Turki shezhiresinin tezaurus sozdigi** [Thesaurus dictionary of Abu al-Ghazi Bahadur Khan's "Shajara-i Tarākima"]. Almaty, Firma Ornak, 2013, 480 p. (In Kazakh)

10. **Kazak sozdigi (Kazak tilinin birtomdyk ulken tusindirme sozdigi)** [Kazakh dictionary (Large one-volume explanatory dictionary of the Kazakh language)]. Almaty, Daur baspasy, 2013, 1488 p. (In Kazakh)
11. **Kononov A.N. Rodoslovnaya turkmen: sochinenie Abu-l-Gazi hana hivinskogo** [Genealogy of the Turkmens: the work of Abu al-Ghazi Khan of Khiva]. Moscow, Leningrad, Izdatel'stvo AN SSSR, 1958, 285 p. (In Russian)
12. **Durmuş İ. Türk kültür çevresinde at** [The horse in the Turkish cultural environment]. *Asya Araştırmaları Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2021, vol. 5, no. 1, pp.1–12. Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/asyar/article/941118> (accessed 21 January 2026). (In Turkish)
13. **Ozkul K. The Horse in Turkish Mythology, Ahal-teke and Hyotherapy Methods** [The Horse in Turkish Mythology, Ahal-Teke and Hyotherapy Methods]. *Insan ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 2025, 8(1), pp.1–25. Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/johass/article/1591641> (accessed 21 January 2026). (In Turkish)
14. **Agadzhanov S.G. Ocherki istorii oguzov i turkmen Srednej Azii IX–XIII vv.** [Essays on the history of the Oghuz and Turkmens of Central Asia (9th–13th centuries)]. Ashkhabad, 1969, 297 p. (In Russian)
15. **Tashkaraeva A.M., Abdykulova G., Smakhanova J.S. Continuity of traditions in the spiritual culture of Turkic peoples in medieval states (according to Shajara-i Tarakime data).** *Bulletin of the Karaganda University. History. Philosophy Series*, 2024, vol. 29, no. 1 (113), pp. 104–110. <https://doi.org/10.31489/2024hph1/104-110>.
16. **Kahya H. The ethnocultural and sociological analysis of migrations documented in Shajara-i Tarākima (Turkmen genealogy).** *Humanities and Social Sciences Communications*, 2024, vol. 11, art. 638. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03148-5>.
17. **Tashkaraeva A.M., Aldibaeva A.B. Shezhire-i Tarakime shygarmasyndagy ortagasyrlyk memleketterge katysty zher-su derekterinin berilui** [Representation of geographical data related to medieval states in the work “Shajara-i Tarākima”]. *Karagandy universitetinin habarshysy. Tarikh. Filosofiya seriyasy*, 2024, vol. 29, no. 2 (114). <https://doi.org/10.31489/2024HPh2/174-186>. (In Kazakh)
18. **Komekov B.E., Tashkaraeva A.M. Shezhire-i Tarakime shygarmasyndagy auyzsha tarikh dasturi: derektemelik taldaу zhane tapsirleu maseleleri** [The oral history tradition in the work Shajara-i Tarākima: issues of source analysis and interpretation]. *edu.e-history.kz elektronnyk gylymi zhurnaly*, 2022, no. 2 (30), pp.146–157. https://doi.org/10.51943/2710-3994_2022_30_2_146-157. (In Kazakh)

Автор туралы мәліметтер:

*Ташқараева Әсел Мұхтарқызы** – PhD, сеньор-лектор, Ғылым бөлімінің жетекшісі, Қазақ ұлттық спорт университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Кabanбай батыр көш., 58Б, тел.: 87051211308, e-mail: assel_muxtarovna@mail.ru.

*Ташқараева Асель Мухтаровна** – PhD, сеньор-лектор, руководитель отдела науки, Казахский национальный университет спорта, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Кabanбай батыра, 58 Б, тел.: 87051211308, e-mail: assel_muxtarovna@mail.ru.

*Tashkarayeva Assel Mukhtarovna** – PhD, Senior Lecturer, Head of the Research Department, Kazakh National University of Sport, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 58B Kabanbay Batyr Str., tel.: 87051211308, e-mail: assel_muxtarovna@mail.ru.

IRSTI 16.21.33

UDC 81'25

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611226>

TRANSLATION FORMAT AS CROSS-CULTURAL CODE

Ogneva Ye.A. – Doctor of Philological Sciences, Professor, Head of the Department of foreign languages, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation.

The literary text modeling is the way to interpret the literary format of knowledge as the unit of some thematical subformats which are translated in different ways. This study aims to identify the tendency of translation format as cross-cultural code. The translation format is the unity of both cognitive-hermeneutic analysis of the original context and cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts. So, cognitive-hermeneutic analysis of original text discovers the specific feature of text structure and the cognitive-comparative analysis of literary discourse dynamics in both original and translated text structures identifies the whole adaptation of original literary discourse dynamics under the influence of cognitive base of translator to the perception of foreign readers. The original text model consists of different thematical types of literary knowledge, such as literary space, literary time, cultural text space, plot knowledge. It was found that markers of literary space occur with high frequency among other textual markers in the novel "L'île mystérieuse" by the French writer Jules Verne. Literary space is represented by proxemes, which are classified into four types: nouns with spatial semantics, verbs of motion, landscape units, and place names.

The analysis shows that landscape units are the most frequent in the novel, followed by other types of proxemes. It was also established that, in the process of intercultural recoding of the novel from French into English, landscape units are rendered using various strategies, including symmetric translation, asymmetric translation, and combinations of both approaches. In symmetric translation, the structures of the source text correspond directly to those of the target text. Conversely, in asymmetric translation, the structures of the source text do not correspond directly to those of the target text. It has been demonstrated that a high-frequency correlation between symmetric and asymmetric translation strategies is observed in the rendering of landscape-related units in the novel "L'île mystérieuse". The results obtained contribute to the further development of contemporary translation theory.

Key words: literary translation, text, cross-cultural code, symmetrical text model, asymmetrical text model.

АУДАРМА ФОРМАТЫ МӘДЕНИЕТАРАЛЫҚ КОД РЕТІНДЕ

Огнева Е. А. – филология ғылымдарының докторы, профессор, Шет тілдері кафедрасының меңгерушісі, Белгород мемлекеттік ұлттық зерттеу университеті, Белгород қ., Ресей Федерациясы.

Шығармашылық мәтінді модельдеу – әдеби білімнің тематикалық ішкі форматтарынан тұратын бірлігі ретінде түсіну, олардың әртүрлі тәсілдермен аударылатынын көрсетеді. Бұл зерттеудің мақсаты – аударма форматын көпмәдениеттік код ретінде қолдану тенденциясын анықтау болып табылады. Аударма форматы – шығарманың контекстеріне қатысты когнитивті-герменевтикалық талдау мен шығарма мен оның аудармасының контекстерін салыстыруға негізделген когнитивті-салыстырмалы талдаудың бірлігі ретінде қарастырылады. Шығарманың когнитивті-герменевтикалық талдауы мәтін құрылымының ерекшеліктерін анықтауға бағытталса, когнитивті-салыстырмалы талдау шетел оқырмандарының қабылдауына лайықталған шығарма контекстерінің динамикасын толықтай бейімдеуді анықтайды; бұл бейімдеу аудармашының когнитивтік базасының ықпалымен жүзеге асады.

Зерттеу барысында шығарма мәтінінің әртүрлі тематикалық әдеби білім түрлерінен тұратыны анықталды: (1) әдеби кеңістік, (2) әдеби уақыт, (3) мәтіннің мәдени кеңістігі, (4) сюжет туралы білім. Француз жазушысы Жюль Верннің «Таңғажайып арал» романында әдеби кеңістіктің маркерлерінің басқа мәтіндік маркерлерге қарағанда жиілігі жоғары екені көрсетілді. Әдеби кеңістік проксемалар арқылы беріледі. Проксемалардың төрт түрі ажыратылады: (1) кеңістіктік семантикасы бар зат есімдер, (2) қозғалыс етістері, (3) пейзаждық бірліктер, (4) топонимдер. «Таңғажайып арал» романында пейзаждық бірліктер ең жиі кездесетін проксемалар болып табылады, одан кейін басқа проксемалар келеді.

Француз тілінен ағылшын тіліне «Таңғажайып арал» романын көпмәдениеттік қайта кодтау процесінде пейзаждық бірліктердің әртүрлі тәсілдермен аударылатыны анықталды: (1) симметриялық аударма тәсілі, (2) асимметриялық аударма тәсілі және (3) симметриялық пен асимметриялық тәсілдердің арақатынасы. Симметриялық аударма кезінде шығарма мәтінінің құрылымдары аударма мәтінінің құрылымдарына сәйкес келеді. Асимметриялық аударма кезінде шығарма

мәтінінің құрылымдары аударма мәтінінің құрылымдарына сәйкес келмейді. Пейзаждық бірліктерді «Таңғажайып арал» романын аударғанда симметриялық және асимметриялық тәсілдердің арасындағы корреляцияның жоғары екені дәлелденді. Алынған нәтижелер қазіргі аударма теориясын тереңдетеді.

Түйінді сөздер: әдеби аударма; мәтін; көпмәдениеттік код; симметриялық мәтіндік модель; асимметриялық мәтіндік модель.

ФОРМАТ ПЕРЕВОДА КАК КРОСС-КУЛЬТУРНЫЙ КОД

Огнева Е.А. – доктор филологических наук, профессор, заведующая кафедрой иностранных языков, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Российская Федерация.

Моделирование художественного текста – это способ интерпретации литературного формата знания как единицы тематических подформатов, которые переводятся по-разному. Цель данного исследования – выявить тенденцию использования формата перевода как межкультурного кода. Формат перевода рассматривается как единство когнитивно-герменевтического анализа контекстов оригинала и когнитивно-сопоставительный анализ оригинального и переведенного контекстов. Когнитивно-герменевтический анализ текста оригинала нацелен на выявление специфики структуры текста, а когнитивно-сопоставительный анализ определяет полную адаптацию динамики оригинальных контекстов к восприятию иностранных читателей под влиянием когнитивной базы переводчика. Установлено, что оригинальная текстовая модель состоит из различных тематических типов литературных знаний, таких как: литературное пространство, литературное время, культурное пространство текста, знание сюжета. Выявлено, что маркеры литературного пространства имеют высокую частотность среди других текстовых маркеров в романе французского писателя Жюль Верна «Таинственный остров». Литературное пространство представлено проксемами. Различают четыре типа проксем, таких как: существительные с пространственной семантикой, глаголы движения, пейзажные единицы, топонимы. Определено, что в романе «Таинственный остров» наиболее часто встречаются пейзажные единицы, затем следуют другие проксеми. Выявлено, что в процессе межкультурной перекодировки этого романа с французского на английский язык пейзажные единицы переводятся различными способами, такими как: симметричный способ перевода, асимметричный способ перевода и соотношение между симметричным и асимметричным способами перевода. При симметричном переводе конструкции оригинального текста равны конструкциям переведенного текста. При асимметричном переводе конструкции оригинального текста не равны конструкциям переведенного текста. Доказано, что корреляция между симметричными и асимметричными способами перевода высокочастотна при переводе пейзажных единиц в романе «Таинственный остров». Полученные результаты углубляют современную теорию перевода.

Ключевые слова: художественный перевод; текст; кросс-культурный код; симметричная текстовая модель; асимметричная текстовая модель.

Introduction. Literary translation is the complicated process of transcoding author's model into the perception of foreign readers. This process of text transcoding has many steps of interpretation. These interpreted steps are caused of research purpose (Balcerzan, 1970, Newmark, 2001; Levý, 2011; Wæraas, Nielsen 2016; Davier, Schaffrer, Dooslaer, 2018). The interpreted steps form the text research algorithm. This research algorithm consists of some parts, such as text reading, text analysing, text understanding. These three parts of research algorithm form the process of text transcoding and text perception (Scott, 2012a, 2012b; Fecioru, 2019).

The translator uses this research algorithm to transform the original text by foreign lingual signs. The lingual personality of translator influences onto the choice of foreign lingual signs as the signs of another lingual culture (Komissarov, 1991; Baer, 2011; Marinetti, 2011).

The aim of the study is to identify and theoretically substantiate the specifics of the translation format as a cross-cultural code, as well as to determine the fundamental tendencies in the transformation of the literary space model during the interlingual transcoding of a literary text.

To achieve this aim, the following objectives were set:

- to define the concept of translation format as an integrative research method that synthesizes a cognitive-hermeneutic analysis of the original text with a cognitive-comparative analysis of both the source and target contexts;
- to typologize the markers of literary space (proxemes) based on Jules Verne's novel The Mysterious Island and to identify the most frequent elements that constitute the spatial model of the work;
- to identify and describe the methods of cross-cultural transcoding of landscape units from French into English, determining the correlation between symmetrical and asymmetrical translation strategies.

Text parameters in the translation point of view. The translator as the reader of original text tries to pay attention on different text parameters to analyse them, because the transcoding of literary text based on adaptation these text parameters for foreign readers' understanding. These text parameters should be studied completely as the unity of different components. These components compose the textual format as the form of knowledge representation at the conceptual and language levels (Boldyrev, 2018, pp. 82-89). In this article the textual format is interpreted as the systematic and semiotic projection of knowledge. In such way the text is meant as "complicated unit consisting of different codes to accept, keep, and present new knowledge" (Lotman, 2018, p. 121).

The text code is caused of text categories. According to I.R. Galperin there are some text categories such as: division into text units; cohesion of text units; continuum of text events; text informativeness; retrospective as the unit of literary time markers, correlated with past literary events; prospective as the unit of literary time markers, correlated with future literary events; author's modality, integration of all textual parts, and text completeness (Galperin, 2018, pp. 26-125).

Text cultural-marked lexis in the translation point of view. The text categories influence onto the components of text code which consists of some kind of lexical units. These lexical units can be divided onto two groups.

The first group of text lexical units includes usual lexis.

The second group of text lexical units includes cultural-marked lexis, such as:

(1) markers of nonverbal communicative code, i.e. (a) kenemes (the lingual markers of gestures), (b) takemes (the lingual markers of contacts), (c) proxemes (the markers of text space), (d) chronemes (the markers of text time), (e) sensemes (the informative units of human senses); (2) coloratives; (3) landscape units; (4) food names; (5) emotive lexis; (6) linguo-culturemes.

All named lexical units are represented by signs having content level, formal level, and stylistic level. Such complicated literary architectonics is caused by the fact that "literary language has been assigned a special character since antiquity" (Ghazala, 2015, p.125).

Literary text model. Literary text is the unity of author's models of real world or unreal ones. In this point of view a model is "a research construct of reality represents a research way for the study of the nature of the phenomenon on its system and functional connections with both phenomena of a general order and equal phenomena" (Karasik, 2013).

Text world is the correlation between the author's projection of real world or unreal ones and the text form of readers perception. In such point of view, "literariness is <...> the product of the overlap of the different levels of the language of texts and the effects of that overlap" (Ghazala, 2015, p. 129). This overlap is the base of text model forming.

Some of these text models have cultural-marked status which is based on the idea that "linguacultural knowledge provides extensive range of information is the basis for interpretation of the deep relationship of kernel-periphery components at the architectonics" (Ogneva et al., 2015).

Linguo-cultural text transformation as the cultural transcoding process. Cultural marked models of literary text world are transformed at the translation as the cultural transcoding process, because "the translator's knowledge of the cultures concerned is based, consciously or unconsciously, on a comparative study of them" (Liu 2012, p. 2358).

The degree of this linguo-cultural transformation depends on the language correlation between the structure of original text and translated ones, i. e. "translingualism means the penetrability of languages, their interaction providing with a new quality of the enriched linguoculture" (Khukhuni, Valuitseva, 2019, p. 46).

The literary text model's transformation degree can be identified at the comparative process (Koster, 2011, Malmkjoer, 2011, Volskaya et al., 2018) as the part of literary translation process (Levik, 1970; Koster, 2014; Parks, 2014). Such process based on signal nature of two text lexical units. Both text usual lexical units and the text cultural-marked lexis compose the unique text model.

The literary text model consists of some thematical models which are the projection of author's point of view, i. e. the projection of author's world conception. The text models as the format of author's world have different subformats which are interpreted as thematical types of literary knowledge, such as: (1) literary space, (2) literary time, (3) cultural text space, (4) plot knowledge.

At the text translation the author's world conception is transformed by translator's model of point of view. In this way the literary translation is the replacing of author's world conception by translator's world conception, i.e. the literary translation is re-conception of comparative literary texts in the different languages (Scott, 2018). In such point of view "the pivotal role of translation in the process of multicultural communication is undeniable" (Volskaya, et al., 2018, p. 148), that is why "literary translation is the way of cultural isolationism's overcoming" (Girova, Tzjakan, 2020, pp. 139-141).

The structure of author's models plays so important role in the literary translation process. The models' structure consists of some contexts which are caused by the plot. The translation of any context is the step of general text's translation process (Jin, 2003).

This process is the way to create the translated text with new parameters which is caused by the structure of translation language.

Method. The translation transcoding process is complicated multi-steps process. The interpretation of this translation process has many ways such as equivalent identification, adequate identification, cross-cultural identification and so on.

There is hermeneutic translation way which includes three levels such as: grammatical interpretation, stylistic interpretation, and historical interpretation.

In contemporary cognitive paradigm of literary hermeneutic translation process there is the cognitive-hermeneutic method of literary concepts' interpretation (Ogneva, 2013, p.10). This method is the unit of several types of analysis such as:

(1) comparative analysis of both translated text constructions and invariant original constructions into the literary concepts' nominative fields to interpret the stylistic architectonics of constructions in both original and translated texts;

(2) context analysis of both translated constructions and original constructions into the literary concepts' nominative fields to interpret heuristic transcoding results of literary concepts;

(3) analysis of literary discourse dynamics as a result of interpretation and comparative modeling of both original and translated text structures under the influence of cognitive base of translator to identify the specific features of literary discourse dynamics;

(4) conceptual analysis of cognitive-communicative space components in both original and translated texts to identify the reasons of hermeneutic interpreting of text dynamics;

(5) semantic and cognitive analysis of text constructions forming the nominative field of literary concepts in both original and translated texts to discover the type of translation. There are three types of original text constructions' translation such as: (a) symmetrical translation way (ST), (b) asymmetrical translation (AsT) way, (c) the correlation between symmetrical and asymmetrical translation ways (ST+AsT).

The result of the cognitive-hermeneutic method of literary concepts' interpretation is the base for using of the method named "*cognitive-comparative modeling of literary conceptual domain*" which is the both lingual and graphic modeling of literary concepts' nominative fields.

Such kind of text modeling is based on the results of cognitive-comparative analysis of text constructions. At the cognitive-comparative analysis both meaning level and forming level of both translated constructions and original constructions are analysed by linguists.

The analysed text constructions are the components into the literary concepts' nominative fields forming literary conceptual domain. According to this method there are two kind of the comparison results such as both symmetrical and asymmetrical cross-cultural transcoding of original text constructions.

In the point of view of cross-cultural text transcoding process the method of cognitive-comparative modeling of literary conceptual domain represents the complex results of original literary conceptual domain's adaptation to the foreign readers' perception.

Results. Firstly, research of the novel "L'île mystérieuse" which is written by French writer Jules Verne and its English translated text using comparative analysis of both translated text constructions and invariant original constructions into the literary concepts' nominative fields discovered the equivalence of stylistic constructions' architectonics in both original and translated texts of the novel.

Secondly, the context analysis of both translated constructions and original constructions in the literary concepts' nominative fields identified the high heuristic transcoding results of literary concepts.

Thirdly, analysis of literary discourse dynamics in both original and translated text structures showed the whole adaptation of original literary discourse dynamics under the influence of cognitive base of translator to the perception of foreign readers, i. e. English readers.

Fourthly, according to cognitive-hermeneutic analysis of literary conceptual domain in the novel "L'île mystérieuse" it is identified two basic cultural-marked literary concepts such as: the concept named "literary space" and the concept named "literary time". The components of nominative field in the concept named "literary space" is high frequency that is why it is researched in detailed.

Fifthly, the concept named "literary space" is the unit of proxemes which are meant the text constructions represented literary space.

In literary conceptual domain in the novel "L'île mystérieuse" it was distinguished four types of proxemes such as: (1) the nouns / construction with space semantics, (2) verbs of movement, (3) landscape units, (4) place names.

The research of the concept named "literary space" in the literary conceptual domain in the novel "L'île mystérieuse" identified the high frequency of landscape units among the proxemes.

Table 1 – The frequency of text proxemes

	Types of proxemes	frequency
1.	The nouns / construction with space semantics	140
2.	Verbs of movement	120
3.	Landscape units	189
4.	Place names	45

Sixthly, the landscape units represented in the literary conceptual domain in the novel "L'île mystérieuse" are translated from French into English by both types as symmetrical translation (ST) way, as asymmetrical translation (AsT) ones.

In symmetrical translation way of the original text the proxemic constructions are equal to the translated proxemic text constructions. In asymmetrical translation way of the original text the proxemic constructions are not equal to the translated text proxemic constructions.

Seventhly, it is identified the correlation between symmetrical and asymmetrical translation ways (ST+AsT). This way of translation of the original text constructions is more frequent in the comparative literary conceptual domain of the novel "L'île mystérieuse" on both languages French and English, than symmetrical translation way or asymmetrical translation way.

Table 2 – The frequency of translation types

	Types of translation	frequency
1.	Symmetrical translation (ST)	92
2.	Asymmetrical translation (AsT)	78
	Symmetrical and asymmetrical translation ways (ST+AsT)	150

Then, there are some contexts to illustrate the identified tendencies of proxemes' translation in the literary conceptual domain in the novel "L'île mystérieuse" on both languages French and English.

1. Symmetrical translated contexts

There are some proxemic contexts which are transcoded according to symmetrical translation tendency.

These contexts are numerated by double ways, i. e. 1.1. or 2.1. These contexts are marked by two abbreviations such as: **Fr.** that is meant "the original context in French", and **Engl.** that is meant "the translated context into English".

Context 1.1.

Fr. – the original context: *La colline, couverte d'arbres disposés par étages, formait un rideau qui masquait le regard. Sur cette rive droite, la marche eût été difficile, car les déclivités s'y abaissaient brusquement, et les arbres, courbés sur l'eau, ne se maintenaient que par la puissance de leurs racines* (Verne, http).

Engl. – the translated context: *The hill, covered with trees disposed in terraces, intercepted the view. On the right bank walking would have been difficult, for the declivities fell suddenly, and the trees bending over the water were only sustained by the strength of their roots* (Verne, http).

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 1.1. there are four proxemic words and constructions such as: (1) landscape unit "la colline", (2) the construction with space semantics "d'arbres disposés par étages", (3) the construction with space semantics "sur cette rive droite", (4) landscape unit "les arbres, courbés sur l'eau".

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that four proxemic constructions, i. e. four landscape units are translated symmetrically from French into English such as: (1) landscape unit "la colline" is translated by landscape unit "the hill", (2) the construction with space semantics "d'arbres disposés par étages" is translated by the construction with space semantics "trees disposed in terraces", (3) the construction with space semantics "sur cette rive droite" is translated by the construction with space semantics "on the right bank", (4) landscape unit "les arbres, courbés sur l'eau" is translated by landscape unit "the trees bending over the water".

So, it is proved the landscape original text model is equal to the landscape translated text model.

Context 1.2.

Fr. – the original context: *Ces arbres avaient conservé leur verdure, malgré la saison avancée, car ils appartenaient à cette famille des conifères qui se propage sur toutes les régions du globe, depuis les climats septentrionaux jusqu'aux contrées tropicales* (Verne, http).

Engl. – the translated context: *These trees still retained their verdure, not with standing the advanced season, for they belonged to the family of "coniferae", which is spread over all the regions of the globe, from northern climates to the tropics* (Verne, http).

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 1.2. the original construction "ces arbres avaient conservé leur verdure" is a phytonym. This phytonym is the landscape unit which is interpreted as the proxeme, because the words "ces arbres" are identified as the territory. Such kind of proxemes is named "implicit proxemes".

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that this phytonym "ces arbres avaient conservé leur verdure" is translated symmetrically from French into English by the construction "these trees still retained their verdure".

Context 1.3.

Fr. – the original context: *Le jeune naturaliste reconnut plus particulièrement des «déodars», essences très nombreuses dans la zone himalayenne, et qui répandaient un agréable arôme* (Verne, http).

Engl. – the translated context: *The young naturalist recognized especially the “deedara”, which are very numerous in the Himalayan zone, and which spread around them a most agreeable odor (Verne, http).*

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 1.3. it is identified one proxeme, i. e. place name “*dans la zone himalayenne*”.

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that this place name “*dans la zone himalayenne*” is translated symmetrically from French into English by the construction “*in the Himalayan zone*”.

So, it is evident that different types of proxemes such as landscape units, phytonyms, place names are translated symmetrically from French into English at the cross-cultural transcoding process.

2. Asymmetrical translated contexts

There are some contexts to illustrate the asymmetrical translation's tendency in the comparative literary conceptual domain of the novel “*L'île mystérieuse*” on both languages French and English.

Context 2.1.

Fr. – the original context: *Sur cette rive gauche, le sol était plat et remontait insensiblement vers l'intérieur (Verne, http).*

Engl. – the translated context: *On the left bank, the ground, which was flat and marshy, rose imperceptibly towards the interior (Verne, http).*

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 2.1. it is identified this context “*sur cette rive gauche, le sol était plat et remontait insensiblement vers l'intérieur*” is one landscape unit.

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that the landscape unit is translated asymmetrically, because in the English context the word “*marshy*” is discovered. This word is absent in original context. The adding of the word “*marshy*” into English translated context changes the landscape unit's description of original text.

Context 2.2.

Fr. – the original context: *Sur le plateau supérieur de la côte, aucun arbre (Verne, http).*

Engl. – the translated context: *On the upper plateau of the coast not a tree appeared (Verne, http)*

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 2.2. it is identified a landscape unit “*sur le plateau supérieur de la côte, aucun arbre*”.

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that the landscape unit is translated asymmetrically, because the English words “*appeared*” changes the form of landscape unit's description of original text.

So, it is identified that different types of proxemes are translated asymmetrically from French into English at the cross-cultural transcoding process.

3. Contexts of symmetrical and asymmetrical translation ways' correlation

Cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts is identified many contexts having the correlation of both symmetrical and asymmetrical translation ways.

Context 3.1.

Fr. – the original context: *Après avoir marché pendant un quart d'heure, le marin et le jeune garçon arrivèrent au brusque coude que faisait la rivière en s'enfonçant vers la gauche (Verne, http).*

Engl. – the translated context: *After having waked for a quarter of an hour, the sailor and the boy arrived at the angle which the river made in turning towards the left (Verne, http)*

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 3.1. there are two kinds of proxemes: (1) the verb of movement “*arrivèrent*”, (2) the landscape unit “*au brusque coude que faisait la rivière en s'enfonçant vers la gauche*”.

One of these proxemes is translated symmetrically from French into English, i. e. the verb of movement “*arrivèrent*” is translated by the word “*arrived*”, but another proxeme is translated asymmetrically from French into English, i. e. the landscape unit “*au brusque coude que faisait la rivière en s'enfonçant vers la gauche*” is translated by the construction “*at the angle which the river made in turning towards the left*”.

The word-combination “*au brusque coude*” in French landscape unit description is translated asymmetrically by the word-combination “*at the angle*”.

Context 3.2.

Fr. – the original context: *À partir de ce point, son cours se poursuivait à travers une forêt d'arbres magnifiques. Ces arbres avaient conservé leur verdure, malgré la saison avancée, car ils appartenaient à cette famille des conifères qui se propage sur toutes les régions du globe, depuis les climats septentrionaux jusqu'aux contrées tropicales (Verne, http).*

Engl. – the translated context: *From this point its course was pursued through a forest of magnificent trees. These trees still retained their verdure, not with standing the advanced season, for they belonged to the family of “coniferae”, which is spread over all the regions of the globe, from northern climates to the tropics (Verne, http).*

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context construction “*son cours se poursuivait à travers une forêt d'arbres magnifiques*” there is the correlation of three types of prexemes such as: (1) the nouns with space semantics “*son cours*”, (2) the verb of movement “*se poursuivait à travers*”, (3)

the landscape unit "*une forêt d'arbres magnifique*".

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that two proxemes are translated symmetrically from French into English such as: (1) "*son cours*" – "*its course*" (2) "*une forêt d'arbres magnifique*" – "*a forest of magnificent trees*", but one proxeme "*se poursuivait à travers*" is translated asymmetrically by the word-combination "*was pursued through*".

Context 3.3.

Fr. – the original context: *Entre ces beaux arbres poussaient des bouquets de pins, dont l'opaque parasol s'ouvrait largement* (Verne, http).

Engl. – the translated context: *Between these beautiful trees sprang up clusters of firs, whose opaque open parasol boughs spread wide around* (Verne, http).

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 3.3. there are two proxemes such as: (1) landscape unit "*entre ces beaux arbres*", and (2) text structure with space semantics "*l'opaque parasol s'ouvrait largement*".

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that in the context 3.3. the landscape unit "*entre ces beaux arbres*" is translated symmetrically from French into English by the word-combination "*between these beautiful trees*", but the text structure with space semantics "*l'opaque parasol s'ouvrait largement*" is translated asymmetrically from French into English by the word-combination "*opaque open parasol boughs spread wide around*", because in the translated construction two words were added such as the word "*open*" and the word "*boughs*". These two words changed the description of original text construction "*parasol des arbres*" in translated context.

Context 3.4.

Fr. – the original context: *La rive opposée paraissait être plus accidentée, et la vallée, dont la rivière occupait le talweg, s'y dessinait plus nettement* (Verne, http).

Engl. – the translated context: *The opposite shore appeared to be more uneven, and the valley of which the river occupied the bottom was more clearly visible* (Verne, http).

According to cognitive-hermeneutic analysis of the original context 3.4. there are three proxemes such as: (1) landscape unit "*la rive opposée paraissait être plus accidentée*", (2) landscape unit "*la vallée*", (3) landscape unit "*le talweg*".

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts it is identified that two proxemes are translated symmetrically, such as: (1) landscape unit "*la rive opposée paraissait être plus accidentée*" is translated by the construction "*the opposite shore appeared to be more uneven*", (2) landscape unit "*la vallée*" is translated by the word "*the valley*".

One proxeme, i. e. the landscape unit "*le talweg*" is translated asymmetrically, because the word "*le talweg*" is meant one kind of river bottom, i. e. "the descending bottom", but in the translated context the word "*bottom*" does not mean "the descending bottom". That is why the description of river bottom is transformed at the translation process.

So, the high frequency of contexts which are translated according to symmetrical and asymmetrical translation ways' correlation is the base to cross-cultural transcoding process.

Conclusion. The literary translation as literary cross-cultural transcoding process is multi-factors way to recreate the literary text using the translated language rules to the foreign readers' perception.

During the cross-cultural transcoding process, the different parameters of original text's models, such as linguistics, pragmatics, cognitive and communicative ones are adapted to the cultural perception of foreign readers.

The original text's models have different thematical types as subformat of literary knowledge, such as: (1) literary space, (2) literary time, (3) cultural text space, (4) plot knowledge.

The model of literary space composing of basic cultural-marked literary concepts is one of the high frequency literary models.

It is proved that cultural-marked literary space composed of four types of proxemes such as: (1) the nouns / constructions with space semantics, (2) verbs of movement, (3) landscape units, (4) place names.

As usual the nouns / constructions with space semantics are high frequent proxemes in the cultural-marked literary space model. But the research of literary conceptual domain in the novel "*L'île mystérieuse*" which is written by French writer Jules Verne is identified the high frequency of landscape units among the proxemes of this novel's literary space.

According to cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts of landscape units in the studying novel it is identified that there are three types of translation, such as:

- (1) symmetrical translation way of landscape units,
- (2) asymmetrical translation way of landscape units,
- (3) the correlation of symmetrical and asymmetrical translation ways of landscape units.

It is proved that the correlation of symmetrical and asymmetrical translation ways of landscape units is high frequent as the result of transcoding of literary conceptual domain which is presented in the novel "*L'île mystérieuse*" from French into English.

The high frequency of the correlation of symmetrical and asymmetrical translation ways of landscape units is the base to create the English literary space model as the result of cross-cultural transcoding process. This English transcoded literary space model is equal to original literary space text model.

The equivalence of both original and translated literary space models in the novel "L'île mystérieuse" written in French and translated into English shows that literary space world of French writer Jules Verne was adopted to the English readers' perception.

It is proved that the correlation of two types of text analysis such as cognitive-hermeneutic analysis of the original contexts and cognitive-comparative analysis of the both original and translated contexts is the way to identify the results of cross-cultural literary transcoding process.

So, the research of translation format as the multi-factors' process of cross-cultural transcoding of original text model into translated text model, especially literary space model into translated literary space model, identifies the different tendencies of translated text world recreation which is equal to original text world.

REFERENCES:

1. Akbari M. **The role of culture in Translation.** *Journal of Academic and applied studies*, 2013, vol. 3, iss. 8, pp. 13–21.
2. Al-Sofi B., Abouabdulqader H. **Bridging the gap between translation and culture: towards a cultural dimension of translation.** *International Journal of Linguistics, Literature and Culture*, 2020, vol. 6, iss. 1, available at: <https://sloap.org/journals/index.php/ijllc/article/view/795/1327> (accessed 17 March 2026).
3. Baer B.J. **Introduction: Cultures of Translation. Context, subtext and pretext: Literary translation in Eastern Europe and Russia.** Amsterdam, Philadelphia, John Benjamins Publishing Co., 2011, pp. 1–19.
4. Balcerzan E. **La traduction, l'art d'interpréter. The nature of translation: Essays on the theory and practice of literary.** Czechoslovakia, Slovak Academy of Science, De Gruyter, 1970, pp. 3–22.
5. Boldyrev N.N. **Language and the system of knowledge. A cognitive theory of language.** Moscow, LRC Publishing House, 2018.
6. Davier L., Schäffner Ch., Dooslaer L.V. **The methodological remainder in news translation research: outlining the background.** *Across Languages and Culture*, 2018, vol. 19, iss. 2, pp. 155–164, available at: <https://akjournals.com/view/journals/084/19/2/article-p155.xml> (accessed 17 March 2026).
7. Fecioru C. **The cognitive dimension in the literary text perception.** *Journal of Romanian literary studies. International Romanian Humanities Journal*, 2019, iss. 16, pp. 1259–1263.
8. Galperin I.R. **Tekst kak ob"ekt lingvisticheskogo issledovaniya** [Text as the object of linguistic research]. Moscow, URSS, 2020, 144 p. (In Russian)
9. Ghazala H.S. **Translation from a Stylistic Perspective.** *Studies in English Language Teaching*, 2015, vol. 3, iss. 2, pp. 124–145, available at: www.scholink.org/ojs/index.php/selt (accessed 17 March 2026).
10. Girova I.G., Tzyakan Ch. **Hudozhestvenny'j perevod kak put' preodoleniya kul'turnogo izolyacionizma** [Literary translation as the way of overcoming cultural isolationism]. *Actual Issues of linguocultural studies and cross-cultural communication in the theory and practice of translation*, 2020, pp. 139–141. (In Russian).
11. Jin D. **Literary Translation: Quest for Artistic Integrity.** London-New York, Routledge Taylor and Francis Group, 2003.
12. Karasik V.I. **Yazykovaya matrica kul'tury'** [Language matrix of culture]. Moscow, Gnozis, 2013. (In Russian)
13. Koster C. **Comparative approaches to translation. Handbook of translation studies.** Amsterdam, Philadelphia, John Benjamins Publishing Co., 2011, pp. 21–26.
14. Koster C. **Literary Translation. Translation: A Multidisciplinary Approach.** Hampshire, England, Palgrave MacMillan, 2014, pp. 140–158.
15. Khukhuni G.T., Valuitseva I.I. **Translingvizm/transkul'turnost' i e'tnokul'turnaya identichnost': edinstvo i protivorechiya** [Translingualism / Transculturality and ethno-cultural identity: complementarity or conflictness]. *Polylinguality and Transcultural Practices*, 2019, vol. 16, iss. 1, pp. 45–51. (In Russian)
16. Komissarov V.N. **Yazyk i kul'tura v perevode: konkurenty' ili soyuzniki?** [Language and culture in translation: competitors or collaborators?]. *TTR*, 1991, vol. 4, iss. 1, pp. 33–47. (In Russian)
17. Levik V.V. **La traduction et la creation littéraires. La traduction, l'art d'interpréter. The nature of translation: Essays on the theory and practice of literary.** Czechoslovakia, Slovak Academy of Science, De Gruyter, 1970, pp. 163–169.
18. Levý J. **The art of translation.** Amsterdam, Philadelphia, John Benjamins Publishing Co., 2011, pp. 26–30.
19. Liu D. **Translation and culture: Translating idioms between English and Chinese from a cultural Perspective. Theory and practice in Language.** 2012, vol. 2, iss. 11, pp. 2358–2363.
20. Lotman Yu.M. **Struktura hudozhestvennogo teksta** [Literary text structure]. Moscow, Azbuka-Attikus, 2018. (In Russian)

21. Marinetti Ch. **Cultural Approaches. Handbook of translation studies.** Ed. by Yves Gambier, Luc van Doorslaer. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co., 2011, pp. 26–30.
22. Malmkjoer K. **Linguistics and translation. Handbook of translation studies.** Ed. by Yves Gambier, Luc van Doorslaer. Amsterdam / Philadelphia, John Benjamins Publishing Co., 2011, pp. 61–68.
23. Newmark P. **A Textbook of Translation.** Shanghai, Shanghai Foreign Language Education Press, 2001.
24. Ogneva E.A. **Kognitivnoe modelirovanie konceptosfery** [Cognitive modeling of conceptual domain]. Moscow, Editus, 2013, 282 p. (In Russian)
25. Ogneva E.A., Danilenko I.A., Kireeva Y.I., Kutsenko A.A. **Interpretative Model of Linguacultural Knowledge. The Social Sciences**, 2015, vol. 10, pp. 1101–1106.
26. Parks T. **Translating style: A Literary Approach to translation, a Translation approach to literature.** New York, Routledge, 2014, available at: <https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=PJO3AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22literary+translation> (accessed 17 March 2026)

Information about the author:

Ogneva Yelena Anatolyevna – Doctor of Philological Sciences, Professor, Head of Department of foreign languages, Belgorod State National Research University, Russian Federation, 308015, Belgorod, 85 Pobedy Str., e-mail: ogneva@bsuedu.ru.

Огнева Елена Анатольевна – филология ғылымдарының докторы, профессор, Шет тілдері кафедрасының меңгерушісі, Белгород мемлекеттік ұлттық зерттеу университеті, Ресей Федерациясы, 308015 Белгород қ., Победы көш, 85, e-mail: ogneva@bsuedu.ru.

Огнева Елена Анатольевна – доктор филологических наук, профессор, заведующая кафедрой иностранных языков, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Российская Федерация, 308015 г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: ogneva@bsuedu.ru.

XFTAP 14.35.09

ӨОЖ 37.013.42

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611234>

ЫБЫРАЙ АЛТЫНСАРИННИҢ ЖАНТАНУ ІЛІМІНЕ ҚОСҚАН ҮЛЕСІ

Оспанұлы С. – филология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қостанай облыстық Ы. Алтынсарин атындағы мұражайдың ғылыми қызметкері, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.*

Мырзагалиева К.М. – филология ғылымдарының кандидаты, тілдер және әдебиет теориясы кафедрасының ассистент профессоры, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Қасиетті Құранда адам алғаш қалай жаратылса, екінші рет те солай жаратылады. «Оны сондай алғаш жаратқан тірілтеді»[36, Ясин, 78-79]; «Сендерге уәкіл етілген өлім періштесі жандарыңды алады. Сосын Раббыларыңа қайтасыңдар»[32. Сәжде сүресі, 10-11 аят .]; «Сендерді тірілтеді, өлтіреді және күндіз түннің ауысуы Оған тән. Ал ойлайсыңдар ма?»[23.Муминұн сүресі, 80 аят],-делінеді.

Барлық өркениетті діндер жанның бар екендігі жөнінде үш мың жылдан бері айтып келеді. Алайда, материалистік байлыққа қол жеткізген сайын рухани дүниеміз тоқырап, дүниетаным да өзгере бастады. Медицина да Алла тағаланың берген жанын мойындамай, материалистік көзқарас арыла алмай келеді.

Шындығында «Өлгеннен соң өмір бар ма?», «Жан», «Рух» дегеніміз не?», Олар жайында дін, ұлы тұлғаларымыз, теолог ғалымдар, философтар не дейді?», «Ыбырай Алтынсарин жантау іліміне қандай үлес қосты?» Мақалада осы сұрақтар төңірегінде әңгіме қозғалып, жауап ізделеді.

Түйінді сөздер: Құран, Алла тағала, жан, қан, тән, өмір.

ВКЛАД ЫБЫРАЯ АЛТЫНСАРИНА В ПСИХОЛОГИЧЕСКУЮ ДОКТРИНУ

Оспанұлы С. – кандидат филологических наук, профессор, научный сотрудник, Костанайский областной музей имени Ы. Алтынсарина, г. Костанай, Республика Казахстан.*

Мырзагалиева К.М. – кандидат филологических наук, ассистент-профессор кафедры теории языков и литературы, Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

В Священном Коране говорится, что как человек был создан в первый раз, так же он будет создан и во второй раз. «Тот, кто сотворил его впервые, оживит его снова» [36, Ясин, 78–79]; «Ангел смерти, поставленный над вами, заберёт ваши души, после чего вы будете возвращены к вашему Господу» [32, сура Саджда, аяты 10–11]; «Он оживляет вас и умерщвляет, и Ему принадлежит смена дня и ночи. Неужели вы не разумеете?» [23, сура Муминун, аят 80], – говорится в Коране.

Все цивилизованные религии уже более трёх тысяч лет говорят о существовании души. Однако по мере того как человечество достигало материального благополучия, наша духовная жизнь стала приходить в упадок, а мировоззрение – меняться. Даже медицина, не признавая душу, дарованную Всевышним Аллахом, всё ещё не может освободиться от материалистического взгляда.

На самом деле, существует ли жизнь после смерти? Что такое «душа» и «дух»? Что говорят о них религия, наши великие личности, теологи и философы? Какой вклад внёс Ыбырай Алтынсарин в учение о душе? В статье рассматриваются эти вопросы и предпринимается попытка найти на них ответы.

Ключевые слова: Коран, Всевышний Аллах, душа, кровь, тело, жизнь.

THE CONTRIBUTION OF YBYRAI ALTYSARIN TO PSYCHOLOGICAL DOCTRINE

Ospanuly S. – Candidate of Philological Sciences, Professor, Researcher of the Kostanay Regional Museum named after I. Altynsarin.*

Myrzagaliyeva K.M. – Candidate of Philological Sciences, Assistant Professor of the Department of theory of languages and literature, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The Holy Qur'an states that just as a human being was created for the first time, he will be created again in the same way. "He who created him the first time will bring him back to life" [36, Ya-Sin, 78–79]; "The Angel of Death, who has been appointed over you, will take your souls, and then you will be returned to your Lord" [32, Surah As-Sajdah, verses 10–11]; "He gives you life and causes you to die, and to Him belongs the alternation of night and day. Will you not then understand?" [23, Surah Al-Mu'minun, verse 80], it is stated.

All civilized religions have been speaking about the existence of the soul for more than three thousand years. However, as humanity has achieved material wealth, our spiritual world has begun to stagnate, and our worldview has started to change. Even medicine, without acknowledging the soul granted by Almighty Allah, still cannot free itself from a materialistic perspective.

In fact, is there life after death? What are the "soul" and the "spirit"? What do religion, our great personalities, theologians, and philosophers say about them? What contribution did Ybyrai Altynsarin make to the study of the soul? This article discusses these questions and attempts to find answers to them.

Key words: Qur'an, Almighty Allah, soul, blood, body, life.

Кіріспе. Жан мәңгілік. Жанның мәңгілік екенін тұңғыш айтқан алғашқы философтардың бірі - Сократ.

Абай жиырма жетінші сөзінде (Сократ хакімнің сөзі) Аристодим деген ғалым шәкіртінің сұрағына орай Сократ адамды жаратқан Алла тағала мінсіз, қапысыз, аса шебер жасағанын, кірпік, құлақ басқа да сезім мүшелерінің мінсіз жасалуы арқылы дәлелдей жеткізсе, адам жанын артық жаратқанын қайуан жан-тәнімен салыстыра көрсетіп: «Ол дәлел болса, адам баласын артық көріп, қамын әуелден Алланың өзі ойлап жасағанына да дәлел емес пе? Енді адам баласының құлшылық қылмаққа қарыздар екені мағлұм болмай ма? – депті», – дейді.

Қазақ адам дегенді «Жан» деп те атайды.

Бір жігіт бар- құр жан,

Бір жігіт бар-тірі жан.

Бір жігіт бар- жігіт жан.

Шал (Тілеуке) Құлекеұлы.

Сұрасты мұнда жүрген неткен жансыз?

Ыбырай Алтынсарин

Өздерің де айтыңдар

Неше түрлі жан барсың.

Абай Құнанбаев

Кришна ілімі де «Біз тән емеспіз, жанбыз» дейді. – Жан- сач-үндістанда виграһаһ- мәңгі тіршілік етуші және білім мен шаттық кейпі болып табылатын Параметманың бөлінбес бөлшегі. Ешқандай сектаға жатпайтын кршна деген наманның өзі «керемет шаттық», дегенді білдіреді. «КршПлатон-керемет», «на-шаттық» [1;7 б.]

Негізгі бөлім. Платон адам жанының өлмейтінін айтып: «Жан мен тән бір-біріне тәуелсіз жеке өмір сүреді», – десе, Аристотель «Олар бір-бірімен байланысқан. Жан мен тән ажырамас бірлікте» екенін айтады[2;24 б.]

Жан жайында тұңғыш кітап жазған Әбу Әли Ибн Сина: «Жан туындап өсіп-өнудің бастамасы, ... денеден бөлініп те шыға алады, әрбір жан өмір сүре алады» [3; 396.], – дейді.

Барлық адамзатқа ортақ, Шығыс та, Батыс та мойындаған араб медицинасының атасы Әбу Бәкір Ар- Рази: «дене іріп, шіріген соң сүйегің, болады екен рухыңның орны қайда» деп толғанады.

Ол Әбу Бәкір Ар- Разидің медицина ғылымы туралы айтқан қағидалары бүгінге дейін қолданылып келеді.

Ибн Сина өлең де жазған. Рух, ақыл жайында дастандары бар. Ол білімді болудың артықшылығы жөніндегі бір өлеңінде «Тәрбиеле рухыңды, үйреніп ғылым-білімді» [4;19], – дейді.

«Тәңірдің жаныңның табыты жасама», – дейді Пифагор.

Бейбарыс сұлтанның дәрігері, өкпедегі қан айналымы мен жүректің екі бөлігінің арасында қан жолының жоқтығы мен жүректі қанмен қамтамасыз ететін Вена қан айналымы туралы тұңғыш пікір білдірген Ибн Нәфис (1210–1288), бүкіл дәрігерлердің ұстазы Ибн Синаның (980–1037) «Әл-Қанун» кітабына жазған түсіндірмесінде Ибн Нәфис қан ағып артерия арқылы өкпеге баратынын, ауамен араласып тазарып, вена арқылы жүректің сол жақ бөлігіне құйылатынын, сөйтіп, таза қан түзіліп шығатынын айтады. Жүрек денедегі тамырлардан аққан қаннан қоректенетінін егжей-тегжейлі оқушысына ұғындыра жеткізеді [4;9-10].

«Жүрек тамырлардан аққан қанмен қоректенеді» дейді, яғни қуат-күш алады.

Есіңе әл-Фарабидің «Уа, Раббым! Өткіңші қызықтарға қарсы күресімде өзіме **ыстық қайрат**, керемет күш-қуат бер!» деген сөзі, «Абайдың үш-ақ нәрсе адамның қасиеті: **Ыстық қайрат**, нұрлы ақыл, жылы жүрек», – деген өлең жолдары оралады. Нұрлы ақыл да, жылы жүрек те қаннан нәр алады. Жанның мекені – қан. Сондықтан да қан тазалығы – жан тазалығы! Осыны жете білген әл-Фараби Алла тағалаға: «Жанымды дүниеге деген құштыралықтан құтқарып, пәнилік пенделіктен, ластықтан айықтыр. Жанымды биік рухтардың әлеміне бастағайсың!», – деп жалбарынады. «Уа, Алла! Пәни жалғанның ғапылдығынан сақтап, **таза ақылдың** иелерінен қылғайсың», – деп «таза ақылды» да алғаш айтқан әл-Фараби бабамыз.

Көрнекті әдебиетші ғалым, абайтанушы, шәкәрімтанушы ҚР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты Мекемтас Мырзахметов «жылы жүрек» сөзінің төркіні әл-Фараби бабамыздың «...жүрек – ішкі табиғи жылылықтың көзі. Басқа мүшелерге жылылық нақ осыдан тарайды, олар осыдан нәр алып отырады» деген танымынан тамыр тартқанын баян етеді. [5;88].

Адам бойына жылылық тарататын да қан айналымы. Адам мүшелерінің ішінде атқарар қызметіне қарай жүрек бірінші, ми екінші. Ми жүрекке әмір бере алмайды, жүрек миға әсер ете алады. Бірақ мұның үстемдігі бірінші емес. Бұл жөнінде Әбунасыр әл-Фараби: «Жүрек – басты мүше. Бұдан кейін ми келеді, бірақ мұның үстемдігі болса, оның өзін жүрек билейді... Мүшелердің ішінде тұңғыш рет жүрек пайда болды, бұдан кейін ми.», – дейді. Бұл пікірді Ибн Сина да қостап «Жүрек бірінші бастама боп табылады, одан миға күш барады», – деп көрсетеді. Қазіргі медицина да бірінші екенін айтады. Құрсаққа нәресте біткенде бірінші жүрек пайда болатынын мойындайды.

Осы пайымдаулардан кейін адам мүшелерінің ішінде алғаш жан жүрекке қонып, қан арқылы бүкіл денеге тарайды деген қорытынды шығаруға болатын сияқты, яғни қан – жанды мекендейді. Денеден қан кеткенде жансызданып, ештеңе сезбейтін күйге түседі.

Сондай-ақ М.Мырзахметов Абайдың «Өлсе өлер табиғат, адам өлмес» деген пәлсапалық лирикасындағы «мені» мен «менікінің» айрылғанын «өлді» деп ат қойыпты өңкей білмес» деген өлең жолдарындағы «мен», «менікі» сөзінің пәлсапалық мағынасының аса терең салмақты мән-мағынасы бар терең танымдық ұғымдар екенін ескертіп, Абайдың «мен» деп тұрғаны тәнді мекен еткен жан мен ақылдың бірлескен әрекетінен жинақталып қалыптасқан рухани қазынамыздың бар болмысын айтатынын түсіндіреді [5;88].

Елдің рухын асқақтатып, алға, биіктерге бастайтын ұлтының қамын ойлаған ұлы тұлғалардың аңсағаны осы ыстық қайрат, нұрлы ақыл, жылы жүрек еді?! Абай: «Адамзаттың бәрін сүй бауырым деп», – десе, Ыбырай: «Ойласаң, барша адамзат – туған бауыр», Шәкәрім: «Еңбекпенен, өрнекпенен өнер ойға тоқылса, жайнар көңіл, қайнар өмір Ар ілімі оқылса», –деп адалдыққа, бірлікке, бауырмалдыққа шақырғандағы арман-мақсаты да елдің ертеңі, болашақ қамы болатын. Бұл рухани бай, жетілген ел ғана бақыт құшағына бөленетінін білгендік еді. Қазір ше?! Қазір рухани жұтандық белең алып, материалдық байлықты ғана ойлайтын болып барамыз, бұл алысқа апармасы анық.

К. Циолковский: «Смерть есть одна из иллюзий слабого человеческого разума. Ее нет, потому что существование атома в неорганической материи не отмечается памятью и временем, последнего как бы нет. Множество же существований атома в органической форме сливаются в одну субъективно непрерывную и счастливую жизнь – счастливую, так как иной нет» [6], – деп өлімнің жоқтығын дәлелдеген.

«Жанның өлместігіне сенбеген адам – өлім туралы шындап ойланбаған адам», – дейді Лев Толстой.

Репрессия құрбаны, ұлттық білім беру ісінің іргетасын қалаушылардың бірі Абдолла Байтасұлының 1923 жылы «Шолпан» журналының №6-7-8 нөмірлерінде жарияланған «Еңбек мектебі» туралы деген мақаласында адам баласының екі түрлі заттан құралғаны, оның бірі-жан, бірі-тән, тәннің жанның қабы екендігі сөз болады. «Тән жан үшін ғана керек. Сондықтан жан тәрбиесі тән тәрбиесінен өте күшті болуы керек», -деп ойын әрі қарай дамыта түседі.

Автор ғалымдардың «Адамда жұмбақ нәрсе жан ғана, жан тәрбиесі жетілмей тұрып, адамнан бүтіндік көруге болмайды» – деген сөздерін келтіріп, жан мен тән жайындағы ойларын оқушыларына талдап, таразылап, ұғынықты тілмен жеткізеді.

Қазіргі ғалымдар, айтулы тұлғаларымыз рух, жан туралы не дейді?

Шыңғыс Айтматов: «Біз рухани тазармай тұрып, ешқандай игілікке қол жеткізе алмаймыз» [7;221], – десе, енді бірде: «Мен өзімнің түсінік- пайымдауымша, дін мәдениет үшін адам рухын жетілдіру жолдарын іздестіруде оның алдына жарық түсіріп отыратын ажырамас прожектор деген болар едім [7; 177.], – деп жазады.

«Адам өзгенің бәрін білгенмен, өз жанын білмейді. Адам жанын түсіну қиынның қиыны», – дейді философ, академик Ғарифолла Есім.

С.Аспандияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университетінің профессоры, елу жыл патолог-анатом болып қызмет атқарған Ж.Б. Ахметов «Өмір-Өлім-Өмір» атты ғылыми танымдық еңбегінде өліп-тірілгендер жайында сөз еткенде «Енді, мен өзім естіген бір әңгімемен бөлісейін», – деп мына төмендегі жайтты баян етеді:

«Менің туған нағашым Шерманов Піржан соғыс жылдары (1940-1945) Самарқанд қаласында милиция бөлімінде жұмыс істеген, жанында және бір қазақ болған. «Соғыс кезі, бандиттер көп, жұмыстан кеш қайтамыз, қаланың тар көшелерінен өтіп келе жатқанда қолымызға тапаншаларымызды алып бәріміздің соңымыздан біріміз жүріп сақтанып жүреміз. Сөйтіп жүргенде қасымдағы жігіт, Шанаев Смайыл, температурасы өте жоғары көтеріліп аурып қалды, оны жұқпалы аурулар ауруханасына жатқызым, бірақ халы өте нашар, әр күні келіп хабар алып тұрамын. Үшінші күні түнде келсем кезекшілер досыңыз өлді, оны мәйітханаға апарып тастадық деді. Ылаж жоқ, таң атқаннан соң келмекші болып үйге кеттім, жұмысқа хабарластым. Сонымен ертеңіне келсем Смайыл қылтиып керуетінде отыр. Сұрастырып қарасам ол былай болыпты:таңертең мәйітхананың санитары келіп есікті ашса, столдың үстінде тыр жалаңаш бір адам отыр, қорқып кетіп ауруханаға жүгіріп барса, ол түнде «өліп» қалған ауру екен. Бөлімшеден көрпе-әдиал әкеліп, соған орап бөлімшеге апарып, денесін жылытып, дәрісін салып, тірілтіп алып отырған кезі екен. Осы өліп, қайта тірілген Смайыл ақсақал 1990 жылдардың соңында Жетісай қаласында қайтыс болды. Бала-шағасының айтуынша, сол жағдайдан кейін ол кісіде өлең жазатын қасиет пайда болған көрінеді. Автор одан әрі «Ыбырай Алтынсариннің «Надандық» деген әңгімесіне тоқталып кетейік», -деп әңгіме мәтінін толық беріп:

«Өлім біздің әрбір қадамымызды аңдып отыр. Бірақ ешкім шығып кеткен жанымызды не күтіп тұрғанын білмейді. Кейінгі жылдары о дүниеге барып-қайтып келіп жатқандардың саны үздіксіз артуда», – деп бұл мәселе тірі жандарды да, дін танушыларды да, дәрігер ғалымдарды да алаңдатып отырғанын, клиникалық өлім, деп аталған бұл феномен жан-жақты зерттелу үстінде екенін айтады.» [2; 176-177].

Ыбырайдың «Надандық» әңгімесі тұңғыш «Қазақ хрестоматиясы» («Киргизская хрестоматия») кітабында 1879 жылы жарияланды. Әңгімеде кейбір зерттеушілер айтып жүргендей қайтыс болған адам христиан діні сенімі бойынша поптың қатысуымен жерлеу де, Ислам дініне, молдаларға да қарсы пікір жоқ. Өздеріңіз оқып, көріп отырғандай, тек клиникалық өлім болатынын ғана айтып, адамды жерлегенде сақ болу керектігін ескертеді.

Медицина ғылымдарының докторы, профессор Сәкен Әміреев «Қазіргі медицина негізінен материалдық бағытта дамығандықтан дәрігерлер адма жанының не екендігін, жанның қалай және қайдан пайда болғанын білмейтінін, алайда жан туралы ілім Ибн Синаның «Каноны медицинасы» деген, осыдан мың жыл бұрын жазылған еңбегінде жан-жақты қарастырылғанын, Р. Моудидің «Жизнь после жизни» кітабында жанның бар екенін ғылыми тұрғыда дәлелдегенін айтады [2;278].

Техника ғылымдарының докторы, профессор Нариман Жалғасұлы «XXI ғасырдың 60 жылдары әр ел жер қыртысын тексеру үшін өте терең ұңғылар қазған, – дейді. – Соның ең тереңі КСРО-ның Кольск жартылай аралында (12,5) іске асты. Сол тереңдікке микрофон түсіргенде тозаққа түскендердің жалбарыну, жылау сияқты қиналған дауыстары естілген» [2;277].

Теология докторы Кенжетай Досай Ислам фитраты ақиқат екенін, адам әлемге, Аллаға алдыменен сол ақиқат рух арқылы көтеріліп, байланысатынын айтып: «Рух – адамның ең басты бағдары. Себебі ол бағдар сана, ақылмен көмкерілген. Алла да адаммен ақыл арқылы байланыс жасайды» [2;266], – дейді.

«Абайтану курсы», «Ұлылар үндестігі», «Абайтану», «Абайдың рухани мұрасы», «Жасару құпиясы», «Шәкәрім шыңы» атты дүниетанымдық кітаптардың авторы Досым Омаров жан жайында «Жан – Алла тағаланың қуаты болғандықтан, жан қасиеттері де өзінің бастауына ұқсас болып, сапа жағынан алғанда оның негізгі қасиеттері Ұлы Жанмен ұқсас»[8;89-90.], – десе, рух жайында: «Рух жанның рухани денесі, оны сақтайтын қабыршығы, материалдық әлеммен байланыстыратын және жанның қалауын орындайтын құралы, денесі тәрізді» [8; 92-93].

Философия ғылымдарының докторы, профессор, академик Тілекжан Рысқалиев журналист Бауыржан Ғұбайдуллинге берген «Бізге рух жетіспейді» деген сұхбатында «Рухты қалай күшейтеміз?» деген сұраққа баланы тым еркелете бермей, еңбекке баулу керектігін айтып: «Артур Шопангауэр, Лев Толстой, Зигмунд Фрейд сынды данышпандардың пайымдауынша, баланың ерік-жігері бес жасқа дейін қалыптасады екен», – дейді. – Бала қаршадайынан өз керегіне өзі әрекеттеніп дағдыланса, мәселен, өзі киініп-шешініп, шешкен киім- кешегін өзі жинап әдеттенсе, оған өмір сүру, тұрмыс-тіршілікке бейімделу әлде қайда жеңіл болады. Өз бетімен әрекеттенуге дағдыланған баланың өз-өзіне сеімі күшті болады. Классикалық мысал ретінде Ыбырай Алтынсариннің «Бай баласы мен жарлы баласын» алып қараңыз. Асан мен Үсен екеуі құрдас, бір ауылдың балалары. Басты айырмашылығы – Асан – байдың, ал Үсен – кедейдің баласы. Қиындыққа тап болғанда Асанның әрекет қыларға еш қауқар-қайраны жоқ. Есесіне, көзін еңбекпен ашқан Үсен үнемі тығырықтан шығар жол тауып отырады. Мәселеге осы тұрғыдан келгенде, ұлт та Асан сықылды біреуге сеніп отыра бермей, Үсен секілді ұдайы қозғалыста, әрдайым ізденісте болғаны жөн. Тіпті өзге жұрт сүйсіне тұтынатын бренд өнім (тауар) шығару да – ұлттың мерейін өсіріп, рухын көтеретін жайт. Сондай-ақ халықаралық бәсі биік спорттық бәсекелерде, мысалы, әлем чемпионаттарында немесе олимпиадалық ойындарда отандық спортшымыз жеңіске жетіп жатса, үлкен-кішіміз бірдей аруақтанып, рухымыз асқақтап шыға келмей ме?! Міне, осындай қуанышты-сүйінішті құбылыстарға халық әрдайым мүдделілік танытып, ал билік соған жүйелі жағдай жасай білуі шарт! [9; 17].

Ұлы ағартушы ісімен де, шығармашылығымен де ел рухын көтеріп, биіктерге бастауды мақсат етіп бірінші орынға қойды. Онысы өткен қызметінен де, жазбаларынан да тайға таңба басқандай анық көрінеді.

1883 жылы 20 қазанда Торғай облысының соғыс губернаторы Ильинге баяндама хатында үкіметтің қазақ ауылдарында мектеп ашуы – жергілікті халықты орыс халқымен рухани жақындату, экономикасын да дамыту деп білді. Сондықтан да ол «Қазақтарға, осы дарынды, ақыл-есі мол халыққа қазір кешікпей тұрып рухани және қоғамдық даму жолына түсетін бағыт беру, қалай дегенмен, аса қажет болып тұр» [10;81-82], – деп жазды.

Рухымыздың қыр-сыры, жантанудың бастау бұлағы да – қасиетті Құранда, ән-күй, өлең – жырларымызда. Құран ақ өлеңмен жазылған, өз мақамы-әуені бар құдірет. Құдірет негізінен сол мақамында, дыбысталуында, мақамымен дұрыстап оқығанда сөзін түсінбесе де елдің ұйып тыңдайтын себебі сол. «Мұсылман әлеміндегі дін ғұламаларының қай заманда да Құранның тек арабша нұсқасы ғана дауыстап оқылуын қатты құнттайтынында, тіпті қадағалайтынында үлкен мән бар: түпнұсқаның бір құдіреті эмоциялық-интуитивтік бастауы басым болып келетінінде; киелі кітаптың адамның жанын баурап алып кететін керемет қасиеті ғажайып сөз сазында жатыр. Мұхаммед пайғамбардың көзі тірісінде Құран сүрелерінің негізінен жатқа айтылып таралғаны оның мәтінінің әуезділігін, үнділігін барынша ұштай түскен деп шамалауға болады [11; 175].

Ұлтымыздың рухын көтеретін газет-журнал, театр. Ыбырай газет шығаруды, жас өспірімдер театрын ашуды да ойлаған. Рух – ұлттық ойындарымыз. Солардың ішінде – ат жарысы мен батырлар жырын ерекше атауға болады. Ат арқасына мінген қазақ аруақтанып кететінін талай естіп те, көріп те жүрміз. Әсіресе, батырлар жыры ерлікке бастап, баланың әр мінезді, жігерлі болып өсуіне әсер етеді. Дана Ыбырайдың «Қазақ хрестоматиясы» кітабына «Қобыланды батыр» жырынан «Қобыланды батыр мен Тайбурыл» деп үзінді атап беруі сондықтан болар.

...Шырағым бурыл, шу деді,
Шу дегенде гүледі...
Табаны тасқа тимеді,
Тау мен тасты көрмеді,
Құлақтың түбі терледі,
Тер шыққан сайын өрледі,
Асқарды көзі көрмеді,
Көлденең жатқан көк тасқа
Тіктеп тиген тұяғы
Саз балшықты иледі, –

деген қуатты жолдар кім-кімді де еліктіріп, рухын асқақтатары сөзсіз.

Рухымызды көтеретін еңбекте де, ғылым-білімде де, өнерде де өзге елдерден озық болып Көк Туымыздың көкке көтерілуі! Рух – жанымызда, қанымызда!

Қазір батырлар жырын оқитын бала бар ма екен, бар болса да аз шығар-ау...

Украиндық шығыстанушы ғалым А. Е. Крымский (1871–1842) «Қазақстан түріктерінің әдебиеті» деп аталатын мақаласында «Мұғалімдер оқушылар арасында Алтынсарин хрестоматиясының өте көп тарауы қазақ халқының рухын көкке көтерді»[12;75], – деуі тегіннен тегін емес еді. Шындығында да бұл ұлтымыздың сүйікті кітаптарының біріне айналды. Тіпті «Қазақ хрестоматиясы» дегенді «Адамгершілік әліппесі» немесе «Әдептілік әліппесі» десе де артық болмас еді.

1879 жылы Орынборда жарық көрген бұл кітап жайында М.Мырзахметов 1998 жылы Алматының «Санат» баспасынан жарық көрген «Түркістанда туған ойлар» деген кітабында «Оқулық Халық ағарту

министрлігінің есебінен 2000 дана боп басылды және ол Бөкей ордасы Орал мен Торғай облысы ғана емес, әрі Түркістан өлкесі мен Батыс Сибирь мектептеріне де арналды. (И. Алтынсарин. Собр. Соч., I – т., 303). Бұл – мәдени әрі саяси мәні ересен зор ұлы бастама болды», – деп жазды.

«...Қалың елге кейде адамшылықты ем қылады, кейде дін өсиетін үлгі қылып ұстайды. Зар заман ақындарының ішінде дін сарынын шығарып, дін мейманалылығын көп ұсынатын ақын Алтынсарин», – деп «Араз бол, кедей болсаң ұрлықпенен» өлеңінен үзінді беріп, дін сарынымен келетін өсиеті тәккәппар болмау, сабырлы болу, әділдікпен иесінен ұялу, иман байлығын жиюға тырысу, осы үлгінің барлығын дін жақсыларының өміріндегі мысалдармен жеткізетінін баян етеді [13;218-219], – деп М. Әуезов айтқандай, бұл кітаптағы шығармалардың бәрі дерлік Құранға, Хадистерге сүйеніп жазылған тәрбие құралы.

Баланың ой-өрісін кеңейтіп, шешендікке, қысқа да, нұсқа мағыналы сөйлеуін қалыптастыруда мақал-мәтелдердің ролі зор. Ұстаз өзінің «Қазақ хрестоматиясына» мақал-мәтелдерді де қосуды ұмытпаған. Ыбырай жинаған мақалдардың көбісі әдепті, қайырымды, әділ, табанды, жомарт, кішіпейіл болуға үндейді. Еңбек жайында «Еңбек етсең, өміріңше емерсің», «Еңбектің түбі рақат» деген мақалдарды келтіріпті.

Ыбырайтанушы ғалым Әнуар Дербісәлин Ыбырайдың қазақ тілін ұқыпты да шебер пайдаланғанын, сондықтан оның көптеген сөздері бүгінде халық ұғымына әбден сіңісіп, мақал-мәтелге айналып кеткенін айтып: «Еңбек етсең- емерсің», «Еңбекпен табылған тамақ тәтті әрі сіңімді болады» деген мақалдарын мысалға келтіреді [14;226].

Ыбырай «Өке мен бала», «Қыпшақ Сейітқұл», «Сатемір хан», «Өрмекші, құмырсқа, қарлығаш» әңгімелерінде де еңбектің пайдасы жөнінде айтады. Яғни ұлы ұстаз еңбек етудің адамның сана-сезіміне, жан дүниесінің қалыптасуына ерекше әсер ететінін жақсы білген.

Еңбек ету табыс қана әкеліп қоймайды, Ыбырай әңгімесінде айтылғандай адамды шыңдайды, өмірден тәжірибе жинақтауына, ойының бөлінуіне, уақытты бос өткізбеуіне де ықпал жасайды. Еңбек үстінде адам ойлана да алады. Қазіргі балалар телефонға телміріп, көруге болмайтын, болатын неше түрлі заттарды, оқиғаларды көреді. Бұл баланың психологиясына кері әсер етіп жатқанын кейбір ата-ана елемей, бала тыныш отырса болды деп ойлайды. Атыс-шабыс қатыгездікке бастаса, далада таза ауада ойнамай үйде отырған баланың денсаулығы да жақсы бола бермейді, әлжуаз болып өседі. Сондықтан да бабаларымыз «Етікті нәл сақтайды, жігітті әл сақтайды» деген. «Еңбексіз іс бітпейді, еріншектің қолы жетпейді».

Жалқаулық, еріншектік, епсіздік, зерігіу, ерігу еңбек етпеуден туындайтын жаман әдеттер. Ерігу, зерігу – бүлікке, ойсыздыққа, немқұрайлылыққа жетелейді. «Немқұрайлылық жүректің ең жаман дерті. Өйткені немқұрайлылыққа шалдыққан жүрек – әлсіреген жүрек. Ондай жүректің 1) сезінуге, 2) сүйсінуге, 3) әсерленуге ешқандай да дәрмені жоқ. Сондықтан да қандай да жүректі болмасын ескертіп, ақиқаттан (Ақиқат – рух, әлем тылсымының бастауы- С.О.) хабардар қылып оятқан абзал» [14.] Құранда: «Аллах көп тәубе етушілерді және көп тазарғандарды ұнатады» [15].

Шәкәрім: «Бар ғылымның түп атасы – таза ақыл мен ойлану», – дейді. Кітап оқымай, телефонға телмірген баланың ойлау қабілеті де төмендеуі сөзсіз.

Қазір не ішіп, не киемін дейтін бала жоқ, бәрі бар, енжарлық етек алып, ұрыс-керіс, төбелес, төбелес соңы өліммен аяқталып жатқаны жасырын емес. Оқушылардың аяусыз бір-бірін өлтіру себебі неде? Біздіңше көп себептердің бастауларының бірі – баланы еңбекке баулымау.

«Еңбек ерлікке жеткізер,

Ерлік елдікке жеткізер.»

Ағаш күнге қарай тартылып өседі. Қалың орман арасындағы ағаштардың тіп-түзу, тіп-тік болып өсетіні сондықтан. Орманның шетінде жалғыз өскендерінің күн бірде үстінен, бірде оңынан, бірде солынан шығып, әрі жал, дауыл, құйын соғып, бұтақтарын майыстырып, сындырып, қисық-қисық болып жетіледі. Мұндай қайыңдарды біз «биші қайыңдар» деп жүрміз. Шындығында бейшара қайыңдар. Адам да сол сияқты...

Ыбырай «Бақша ағаштары» деген әңгімесінде бір төре баласын ертіп, күнде бақшаға барып, егілген ағаштар мен гүл жапырақтарын көріп жүреді. Бірде баласы: «- Мына ағаш неліктен тіп-тік, ана біреуі неге қисық біткен?», – деп сұрайды. «- Оның себебі, балам, анау ағашты бағу-қағумен өсірген, қисық бұтақтары болса, кесіп. Мына ағаш бағусыз, өзі шығу қалыбымен өскен», – деп жауап береді. «- Олай болса, бағу-қағуда көп мағына бар екен ғой», – дейді баласы. «-Бағу-қағуда көп мағына барында шек жоқ, шырағым, мұнан сен де өзіңе ғибрат алсаң болады: сен жас ағашсың, саған да күтім керек, мен сенің қате істеріңді түзеп, пайдалы іске үйретсем, сен менің айтқанымды ұғып, орнына келтірсең- жақсы, түзік кісі болып өсерсің; бағусыз бетіңмен кетсең – сен де мынау қисық біткен ағаштай қисық өсерсің», – деді.

Жанды, жансыздың бәріне күтім керек. Бейкүнә баланың сана-сезімі ата-анасының, өскен ортасының тәлім-тәрбиесімен дамып, қалыптасады. Педагог, ақын, жазушы, аңғарымпаз Ыбырайдың негізгі айтпағы осы. Сол ойын табиғатпен астастырып әдемі жеткізе білген. Қысқа әңгімеде жан тәрбиесі де, тән тәрбиесі де қамтылған.

Пайғамбарымыз қоршаған орта тазалығына ерекше көңіл бөліп, халық көп жүретін жол бойы мен адамдар көлеңкелеп отыратын тұстарды былғағандар лағынетке ұшырайтынын ескерткен [16].

Ыбырай «Таза бұлақ» әңгімесінде үш жолаушының бір бұлақтың басында кездескендерін, олардың бұлақтан ішіп, сусындары қанған соң бұлақ басындағы «Ей, жолаушы, болсаң осы бұлақтай бол!» деген жазуды оқып, оның мән-мағынасын үшеуі үш түрлі түсінгенін былайша баян етеді:

«Біреуі саудагер екен, ол айтты:

- Бұл жазылған ақыл сөз: бұлақ күн-түн тынбай ағып, алыс жерлерге барады, бара-бара кеңейіп үлкейеді, бұған бөтен бұлақтар құйып, сөйте бара үлкен өзен болып кетеді. Мұнан мұрат сол: сен де, адам, тынбай қызмет қыл. Еш уақытта жалқауланып тоқтап қалма, сөйтсең ақырында сен де зорайып мұратыңа жетесің дегені ме деп білемін, – деді.

Екінші жолаушы мүсәпір молда екен, басын шайқап:

- Жоқ, мен олай ойламаймын, бұл жазудың мағынасы сіздің ойлағаннан гөрі жоғарырақ соқса керек. Бұл бұлақ кім-кімге болса да даяр, ыстықтағанның салқындатып **жанын рахаттандырады**, сусағанның сусынын қандырады. Оның үшін ешкімнен ақы дәмепейді, бұлай болса адамға да ғибрат сол- біреуге жақсылық етсең, ол жақсылығыңды ешкімге міндет етпе дегені болса керек, – деді.

Үшінші жолаушы көркем келген бір әдемі жігіт екен, бұл үндемей тұрды. Жолдастары: «Сен не ойлайсың?» – деп сұрады.

Жігіт айтты:

- Менің ойыма бөтен бір нәрсе келеді: бұл бұлақтың суы бір орында тынып тұрып, шөп-шалам түсіп, лай-қоқым болса, бұған адам мен айуан мұнша ынтық болмас еді; бұлақ күні-түні тынбай ағып тазаланып тұрғаны үшін ынтық болады. Олай болса, жазудың мағынасы: **көңіліңді, бойыңды** осы бұлақтай таза сақта, нешік бұлаққа қарасаң күн түссе күннің, шөп түссе шөптің сәулесін көреміз, **көңілің** сол реуішті сыртқа ашық көрініп тұрсын дегені ме деймін, – деді».

Көңіл – адамның ішкі әлемінің айнасы, жан-дүниесі, алға бастайтын сенімді серігі. Адам бойындағы асыл қасиеттер – көңілдің жемістері.

К. Циолковский «Адамдар табиғатқа шабуыл жасап болды, ендігі шабуылды адамдар табиғаттан күтеді»[2,223], – дейді. Қазақстан мен Қырғызстаннан күздің қараша айында жылы өлкеге ұшқан жүз мыңдаған аққу, қаз, үйрек бағытынан жаңылып, аяз қарып тұрған Якутияға қонып, жаппай қырғынға ұшырапты. Жер бетінде топан су қаптап, құйын соғып, ормандар өртеніп бүліншілік болып жатқанын көріп, біліп отырмыз. Бұл табиғатты, – ауаны жеті қат аспан мен жетіқат жерді аяусыз тілгілеп ластағанымыздан емес деп кім айта алады?!

Ұлы ұстаздың «Аурудан аяған күштірек» әңгімесі «ауырмақ түгіл, жаным көзіме көрініп тұр, бірақ менің жаным қиналғанын көрсе әжем де қиналып жүдемесін деп, шыдап жатырмын», – деп түйінделеді.

Автор «аяғым сырқырап» деп ауырған жерін (тәнін) айтпай, «жаным көзіме көрініп тұр» дейді. Яғни әңгімеде жан мен тән екі басқа дүние екені меңзелген.

Ыбырайдың өсиет өлеңдеріндегі кейіпкерлері Ескендір мен Қыдыр Ілияс суын ішкен адамды, мәңгі жасартатын, «Мәңгі су» (Әбілхаят- С. О.)басында бір кісіні кездестіріп, одан жөн сұрағанда, әлгі адам:

«Дүниені неше айналып, неше кездім,

Өз **жаным** мен **тәнімнен** өзім бездім», –

деп, бұлақ басына келу себебін айтады. «Мұсылманшылықтың тұтқасы» кітабында да Ыбырай «Аз уақыт дүниеде қонақ хисабында тұрып жаман пиғылды, жаман хұлықты болып, ақиретіңізге не **жанға**, не **денеге** пайдасы жоқ нәжіс ұстап қайтпаңыз»,–деп, жан мен тәннің екі бөлек нәрсе екенін түсіндіре жеткізеді.

Мұхаммед пайғамбар бір хадисінде: «Мәйіттің соңынан үш нәрсе ереді: Отбасы, істеген амалы және мал-мүлкі. Отбасы мен мал-мүлкі кері қайтады. Істеген амалы онымен бірге қалады» [17; 52-53].

«Мұсылманшылықтың тұтқасы» кітабында«Дүниеде таза мінез бен қайырлы істер істеп ақиретке қайтсаңыз, сол өзіңіздің жиып қайтқан жақсылықтарыңыз- ақиретке бірге баратын дәулеттеріңіз. Ол дәулетіңізбен мәңгі дүниеде пайдаланып, ұжмақ ішінде рақметте қаласыз», – деп өлген соң да өмір барын қазақта алғаш айтқан Ыбырай [17;56].

Аллаһ Расулы жомарттық пен сараңдықты хадисінде: «Жомарт адам Аллаһқа жақын, адамдарға жақын, жаннатқа жақын, жәһаннамнан ұзақ, сараң адам Аллаһтан ұзақ, адамдардан ұзақ, жаннаттан ұзақ, жәһаннамға жақын. Аллаһтың алдында жомарт болған бір қараңғы адам сараң болған ғалым адамнан сүйкімдірек. Ең емі қиын дерт – сараңдық дерті» [18;111, 544.], – дейді.

Ы. Алтынсарин «Жомарт» деген әңгімесінде Атымтай жомарттың асқан бай бола тұрып, күн сайын бір мезгіл үстіне ескі-құсқы киім киіп, отын жинап, шөп тасып жүргенін көрген танысы:

- «Жомарт, Құдай берген дәулетіңіз бар, ақша, тамақ, жалаңашқа киім, үйсіздерге үй болдыңыз; сөйтіп тұрып, өз басыңызды кемшілікке салып, жете алмаған жарлыша отын кесіп, шөп тасығаныңыздың мәнісі не?», – деп сұрайды.

Сонда ол оның төрт түрлі себебі барын былайша түсіндіреді: «Өуелгісі, әдемі ат, асыл киім, асқан сәулетті өнебойы әдет етсең, көңілге желік кіргізеді, сол желіккен көңілмен, өзіңнен терезесі төмен бейшаралардан жиреніп, көз салмай, кем-кетікке жәрдем беруді ұмытармын деп қорқамын. Екіншісі,

бар бола тұрып, мен жұмыс қылсам, мұның кемшілік емес екенін біліп, кейінгілер ғибрат алсын деймін. Үшіншісі, күн сайын өз бейнетіммен тапқан бір-екі пұлға нан сатып алып жесем де бойыма сол тамақ болып тарайды, еңбекпен табылған дәмнің тәттілігі, сіңімділігі болады екен. Төртіншісі, Құдай – тағаланың берген дәулетін өзімсініп, тиісті орындарына жаратпай, көбісін өзім ішіп-жеп, өзім тұтынсам, мал берген Иесіне кінәлі болармын деп қорқамын».

Мұнда да еңбекпен тапқан тамақтың сіңімді болатыны айтылып тұр.

Жомарттық – тек қана алған-бергенде емес, жанашырлық, жан байлығы, кім-кімге де қуаныш сыйлау, қайырымдылық, көңілдің көңдігі. Атымтай – көңілі кең, жаны жомарт адам. Әйтпесе байлардың бәрі бірдей жарлығы қараса бермейді, қолында бәрі бола тұра сараңдық жасайды. Сараңдық – жаны ашымастық, өзінің қарабасын ойлаудан туындайды, сараңдық – қайырымсыздық. Кедей болса да елді шаттыққа бөлегісі кеп тұратын жаны жомарт жандар жетерлік, «әттең тонның келтесі-ай» дегендей қолы қысқа.

Ыбырайдың «Әдеп» деп аталатын әңгімесінде бір елдің бас әкімі екінші бір елдің бай адамына жолығысып, сөйлесіп тұрғанда, қастарынан бір (жарлы шаруа) адамы өтіп бара жатып иіліп бас ұрып сәлем береді. Оған басқа жұрттың бас әкімі де онан да төменірек бас ұрып, сәлемін алады. Қасындағы бай:

- Тақсыр, осынша жұрттың үстінен қараған әкімсіз, осы бір мұжыққа неге сонша бас ұрасыз, – дейді.

Сонда әкім:

- Ешбір ілім-білім үйренбеген мұжық сонша иіліп әдепшілігін көрсеткенде, мен одан әдепсіз болып қалайын ба? – деді, – дейді.

Әдеп – адамгершілік қасиет. «Әдептілік – жақсы тәрбие алу, бойға жақсы қасиеттер сіңіру, арлы, ұятты болумен ерекшеленеді. Әдептілік – адам баласының рухани қорғанышы. Ол адамды нәпсінің жетегінде кетуден қорғайды. Әдептен жұрдай адам қоғам үшін аса қатерлі» [19;199].

Ислам дінінің басты мақсаты – адамзат қамы, мораль: тәрбие, ақыл, даналық, өмірдің мәнамағынасы, адамгершілікке-ізгілікке, қайырымдылыққа, тазалыққа, мейірімділікке ұмтылу, ғылым-білім. Осы сияқты әдебиеттің де зерттеу нысаны адамның жан дүниесі, мінез-құлқы, зұлымдық пен пәктік, қуаныш пен реніш, өмір үшін күрес, сүйіспеншілік пен жек көрушілік, жақсылық пен жамандық, жомарттық пен сараңдық, қайырымдылық пен қайырымсыздық. Жазушы оны кейіпкерінің іс-әрекеті арқылы шығармаларында көрсетіп, адам жанын тәрбиелеп, рухани кемелденуіне үлес қосуға ұмтылыс жасайды.

Шығармаларында Ыбырайдың да балалардың жан дүниесін тап басып тауып, түсініп, қапысыз қаз қалпында бере білуі де жантанушылық, әрі шеберлік.

1855 жылы психология ғылымын тұңғыш ойлап тапқан Герберт Спенсер. Психологтар «Жан – адамның әр түрлі психикалық көріністері-қорқыныш, сескену, уайым-қайғы, ренжулерінің жиынтығы», – деп, жан ауруларын зерттейтін медицина саласын – психиатрия деп атайды.

Ш. Құдайбердиев:

«Жаным жоқ – деп болады масқара
Жалам емес, жазыпты пән деп мұны,
Не демес ой жетпей асқан адам.
Жанының бастан барын байқамапты
Психолог ғылымын ашқан адам», –

десе, ғалым Мекемтас Мырзахметов «Қазіргі философтар мен психолог ғалымдар психология ғылымын жантану деп атап бөгде бағыт алып адасуда», – деп Шәкәрім сөзін қуаттайды. Дәрігер ғалым Жауғашты Ахметов те «психика» – «жан» деген ұғымды бергенімен, психологтардың жан туралы, оның мәңгілік екендігі туралы түсініктерінің шала екендігін дәлелдей жеткізіп «Психологтардың айтуынша, жан – адамның әртүрлі психикалық жағдайлармен, оның ойының жиынтығы. Кейбір психологтар жан өмірдің негізі деп есептейді. Жан ауруларын психиатрия зертейді. Ал ғалымдар осы күнге дейін «жан деген не, ол бар ма?», – деген сұрақтарға нақты жауап бере алмай отыр. Қазіргі медицина, «Біз жанды ұстап көргеніміз жоқ. Құдай жоқ, – болса маған көрсет» деген материалистік көзқарастың құрбаны болып отыр» [2;26], – дейді.

Қорытынды. Психолог ғалымдар «Ыбырай жеке адамның даму жолын қоғам дамуымен байланыстыра алмады, оның адам туралы түсінігі жеке адам, «барлық қоғамдық қатынастардың жиынтығы» дейтін маркстік қағидаға сәйкес келуі қиын еді» деп жазуға мәжбүр болды, генетика заңдылықтарын да мойындамады. Бұл адамгершілікке, ізгілікке негізделген ата дәстүрімізден алшақтатты. Сол маркстік көзқарастан әлі де арыла алмай келе жатырмыз. Өйткені Кеңес үкіметі тұсында генетика ғылымы қуғынға ұшырады. Етті, сүтті малдан етті, сүтті төл туатынын, текіден текті туатынын, баланың жақсы азамат болып өсуі, жақсы оқуы – түп негізіне байланысты екенін бекерге шығардық.

«Жақсылықты бұқтырсаң, жанынан міндетті түрде жауыздық өсіп шығады», – дейді Ш. Айтматов. – Осы қарапайым қағидаға ұзақ уақыт құлақ аспай келгеніміз қандай өкінішті!

Қайткен күнде де қанішерден-қанішер, жауыздан-жауыз тудырмау, мәңгүрттік пен зомбилыққа деген құштарлықты асқындырмай, бұғаулау талабы – генетика ғылымы мен қоса, күллі адамзаттың алдында тұрған зор міндет емес пе?!» [21;129-130].

Ыбырай Құранды Орынбордағы қазақ балаларына арналған жеті жылдық мектепте оқып жүргенде-ақ жақсы білген, алайда Шоқан, Абай, Шәкәрім сияқты ол да жантану жайында арнайы зерттеу еңбек жазбаған, бірақ шығармаларының бәрі дерлік адам тәрбиесіне арнап, жан тазалығына да, тән тазалығына да айрықша көңіл бөлген. Дінімізде «Жан тазалығына рухани кірлерден арылу, нашар дағдылардан тиылу, мінез-құлықты жақсарту, адамгершілік қасиеттерді арттыру, жүректі таза ұстау» жатқызылған» [20; 194].

Ыбырай әңгімелерінде осы жан тазалығы мен тән тазалығының бәрі бар. Оны хал-қадірімізше жоғарыда көрсетуге тырыстық.

Сондықтан да, жан мен тәннің екі бөлек нәрсе екенін, сондай-ақ өлген соң да өмір барын тұңғыш айтып, зерделеген теолог ғалым Ыбырай Алтынсарин деуге толық негіз бар.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Шри Шаримат А.Ч. Бһактиведанта Свами Прабһупада. Туу мен өлімнің арғы жағында** [Мәтін] / А.Ч. Бһактиведанта Свами Прабһупада. – Алматы: Govindas мәдени орталығы, 2008. – 7 б.
2. **Ахметов, Ж. Өмір-Өлім-Өмір** [Мәтін] / Ж. Ахметов. – Алматы: «Арыс» баспасы, 2018.
3. **Әлемдік философиялық мұра. Жиырма томдық** [Мәтін]. – 4 т. – Алматы: «Жазушы», 2005.
4. **Ислам ғұламалары** [Мәтін]. – Алматы: «Ғибрат» баспасы, 2008.
5. **Мырзахметов, М. Абайтану: 2-кітап** [Мәтін] / М. Мырзахметов. – 2-бас., толық. – Астана: «Interactiv Kazakhstan», 2014.
6. **Wikimedia.org** [Электронды ресурс]. URL: <https://www.wikimedia.org>
7. **Айтматов, Ш., Шаханов, М. Құзбасындағы аңшының зары** [Мәтін] / Ш. Айтматов, М. Шаханов. – Алматы: «Рауан», 1997.
8. **Омаров, Д. Шәкәрім шыңы: Ұлы ойшыл көтерілген рухани деңгей** [Мәтін] / Д. Омаров. – Алматы, 2008.
9. **Ғұбайдуллин, Б. «Бізге рух жетіспейді»** [Мәтін] / Б. Ғұбайдуллин // Қазақ әдебиеті. – 2024. – 24 мамыр.
10. **Алтынсариннің таңдамалы педагогикалық мұралары** [Мәтін] / құраст. С. Қалиев. – Алматы: Рауан, 1991.
11. **Абдрахманов, С. Пушкин жырларындағы Құран сарындары** [Мәтін] / С. Абдрахманов // Әдебиеттанудың өзекті мәселелері. – Алматы: «Комплекс» баспасы, 2002.
12. **Рукописный фонд Центральной научной библиотеки АН УССР** [Текст] / Фонд 25524.
13. **Әуезов, М. Әдебиет тарихы** [Мәтін] / М. Әуезов. – Алматы: Ана тілі, 1991.
14. **Дербісәлин, Ә. Ыбырай Алтынсарин өмірі мен қызметі жайында** [Мәтін] / Ә. Дербісәлин. – Алматы, 1965.
15. **«Ясин» сүресі** [Мәтін]. – 6 аят.
16. **«Бақара» сүресі** [Мәтін]. – 2:22.
17. **Таһарат** [Мәтін]. – 68; Әбу Дәууд. Таһарат, 15; Ахмәд ибн Ханбәл. Мүснәд, 2/372.
18. **Мұсылманшылықтың тұтқасы (Шариат-ул-ислам)** [Мәтін]. – Алматы: Қазақстан; ТПО Қаламгер, 1991.
19. **Ғазали. Ихия** [Мәтін]. – Т. 3. – 544 б.
20. **Бағашар, Қ. Исламдағы тазалық** [Мәтін] / Қ. Бағашар. – Алматы: «Көкжиек-Б» баспасы, 2010.
21. **Айтматов, Ш., Шаханов, М. Құз басындағы аңшының зары (Ғасыр айрығындағы сырласу)** [Мәтін] / Ш. Айтматов, М. Шаханов. – Алматы: Рауан, 1997.

REFERENCES:

1. **Shrī Sarimat A.Ch. Bhaktivedanta Swami Prabhupada. Tuu men olimnin argy zhagynda** [Beyond birth and death]. Almaty, Govindas Cultural Center, 2008, 7 p. (In Kazakh)
2. **Ahmetov Zh. Omir-Olim-Omir** [Life–Death–Life]. Almaty, “Arys” Baspasy, 2018. (In Kazakh)
3. **Alemdik filosofiyalyk mura. Zhiyrma tomdyk** [World philosophical heritage. In 20 volumes]. Vol. 4. Almaty, Zhazushy, 2005. (In Kazakh)
4. **Islam gulamalary** [Islamic scholars]. Almaty, “Gibrat” Baspasy, 2008. (In Kazakh)
5. **Myrzahmetov M. Abajtanu: 2-kitap** [Abai studies: Book 2]. Astana, Interactiv Kazakhstan, 2014. (In Kazakh)
6. **Wikimedia.org**. Available at: <https://www.wikimedia.org> (accessed 6 January 2026).
7. **Ajtmatov Sh., Shahanov M. Kuzbasyndaǵy anshynyn zary** [The Hunter’s lament on the cliff]. Almaty, Rauan, 1997. (In Kazakh)
8. **Omarov D. Shakarim shyny: Uly ojshyldyn ruhani dengej** [Shakarim’s Peak: The spiritual level of a great thinker]. Almaty, 2008. (In Kazakh)

9. Gubajdullin B. *Bizge ruh zhetispeidi* [We lack spirit]. Kazakh adebiyeti, 2024. (In Kazakh)
10. **Altynsarinnin tandamaly pedagogikalyk muralary** [Selected pedagogical works of Altynsarin]. Comp. by S. Kaliev, Almaty, Rauan, 1991. (In Kazakh)
11. **Abdrahmanov S. Pushkin zhyrlarindagy Kuran saryndary** [Quran motifs in Pushkin's poetry]. Adebiettanu maseleleri, Almaty, Kompleks, 2002. (In Russian)
12. **Rukopisny'j fond Central'noj nauchnoj biblioteki AN USSR** [Manuscript fund of the Central scientific library of the academy of sciences of the Ukrainian SSR]. Fund 25524. (In Russian)
13. **Auezov M. Adebiet tarihy** [History of literature]. Almaty, Ana tili, 1991. (In Kazakh)
14. **Derbisalin A. Ybyrai Altynsarin omiri men kyzmeti** [Life and work of Ybyrai Altynsarin]. Almaty, 1965. (In Kazakh)
15. **Surah Yasin**. Ayah 6. (In Arabic)
16. **Surah Al-Baqara**. Ayah 2:22. (In Arabic)
17. **Taharat**. Hadith 68; Abu Dawud, Taharat, 15; Ahmad ibn Hanbal, Musnad, 2/372. (In Arabic)
18. **Musylmanshylyktyн tutkasy (Shariat-ul-Islam)** [The pillar of Islam]. Almaty, Kazakhstan, Kalamger, 1991. (In Kazakh)
19. **Al-Ghazali. Ihya Ulum al-Din**. vol. 3, 544 p. (In Arabic)
20. **Bagashar K. Islamdagy tazalyk** [Purity in Islam]. Almaty, Kokzhiiek-B, 2010. (In Kazakh)
21. **Ajmatov Sh., Shahanov M. Kuz basyndagy anshynyn zary** (Gasyr ajyrygyndagy syrlesu) [The hunter's lament on the cliff (Dialogue at the turn of the century)]. Almaty, Rauan, 1997. (In Kazakh)

Авторлар туралы мәліметтер:

*Оспанұлы Серікбай** – Филология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қостанай облыстық Ы. Алтынсарин атындағы мұражайдың ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы 110000 Қостанай қ., Нариман көш, 93, Zhumagazievna@mail.ru, Тел.: +77029761799.

Мырзағалиева Кулзада Мешитбаевна – филология ғылымдарының кандидаты, тілдер және әдебиет теориясы кафедрасының ассистент профессоры, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан Республикасы 110000 Қостанай қ., Нариман көш, 93, e-mail.ru.kmkz55@mail.ru, тел.: +77023493633.

*Оспанұлы Серікбай** – кандидат филологических наук, профессор, научный сотрудник Костанайского областного музея имени Ы. Алтынсарина, Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Нариман, 93, тел.: +77029761799, e-mail.ru: zhumagazievna@mail.ru.

Мырзағалиева Кулзада Мешитбаевна – кандидат филологических наук, ассистент-профессор кафедры теории языков и литературы, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Нариман, 93, тел.: +77023493633, e-mail.ru: kmkz55@mail.ru.

*Ospanuly Serikbay** – Candidate of Philological Sciences, Professor, Researcher of the Kostanay Regional Museum named after Y. Altynsarin, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 93 Nariman Str., tel.: +77029761799, e-mail: Zhumagazievna@mail.ru.

Myrzagaliyeva Kulzada Meshitbayevna – Candidate of Philological Sciences, Assistant Professor of the Department of theory of languages and literature, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 93 Nariman Str., tel.: +77023493633, e-mail: kmkz55@mail.ru.

IRSTI 16.31.41

UDC 81-26

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611243>

TRANSLATION ECOLOGY: SPACE-TIME CONTINUUM AND ITS TRANSFORMATION IN TRANSLATION

*Plastinina N.A.** – Candidate of Philological Sciences, Assistant Professor, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russian Federation.

Stepanova M.A. – Candidate of Philological Sciences, Assistant Professor, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russian Federation.

This article presents a conceptual study at the intersection of ecolinguistics and translation studies, focusing on the ecological dimension of translation and the transformation of the space–time continuum in translated texts. The relevance of the research is in the growing ecological turn in the humanities, which foregrounds the role of language in shaping human perception, values, and behaviour, and extends this concern to translation as a form of mediated intercultural communication. The aim of the study is to examine

how ecological principles influence translation strategies, particularly in the rendering of motion verbs and temporal markers, and how these strategies affect the harmonious integration of the translated text into the target culture. The research draws on the theoretical framework of translation harmonization and eco-translation, employing conceptual analysis and comparative linguistic analysis of English fiction texts and their Russian translations. The results demonstrate that translators frequently transform spatial and temporal meanings through specification, omission, substitution, or cultural adaptation in order to align the translated text with the linguistic, cultural, and ecological norms of the target language. The scientific novelty of the study lies in its interpretation of translation as a process of ecological adaptation within a space–time continuum. The practical significance of the research lies in its potential application to translation practice and translator training.

Key words: ecolinguistics, eco-translation, translation harmonization, motion verbs, space–time continuum, source and target culture.

АУДАРМА ЭКОЛОГИЯСЫ: КЕҢІСТІК-УАҚЫТ КONTИНУУМЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ АУДАРМА ПРОЦЕСІДЕГІ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

Пластинина Н.А.* – PhD, ассистенті, Нижневартовск мемлекеттік университеті, Нижневартовск, Ресей Федерациясы.

Степанова М.А. – PhD, ассистенті, Нижневартовск мемлекеттік университеті, Нижневартовск, Ресей Федерациясы.

Мақала эколлингвистика мен аударматану тоғысындағы концептуалдық зерттеуге арналған және аударманың экологиялық өлшемін, сондай-ақ аударма мәтіндегі кеңістік-уақыт континуумының трансформациясын қарастырады. Зерттеудің өзектілігі гуманитарлық ғылымдардағы экологиялық бетбұрыспен байланысты, бұл бағытта тіл адамның дүниетанымын, құндылықтарын және мінез-құлқын қалыптастыратын маңызды фактор ретінде, ал аударма мәдениетаралық коммуникацияның делдалдық формасы ретінде қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – экологиялық қағидаттардың аударма стратегияларына, әсіресе қимыл-қозғалыс етістіктері мен уақыт көрсеткіштерін беру тәсілдеріне әсерін талдау және олардың мақсатты мәдениетке аударма мәтінінің үйлесімді бейімделуіндегі рөлін айқындау. Зерттеу әдіснамасы аударманы гармонизациялау теориясына және экоперевод тұжырымдамасына негізделіп, ағылшын тіліндегі көркем мәтіндер мен олардың орыс тіліндегі аудармаларын салыстырмалы талдауды қамтиды. Зерттеу нәтижелері аудармашының кеңістік пен уақыт мағыналарын нақтылау, алмастыру, түсіріп қалдыру және мәдени бейімдеу арқылы түрлендіретінін көрсетеді. Бұл өзгерістер мағыналық және прагматикалық үйлесімділікке қол жеткізуге бағытталған функционалдық әрекеттер ретінде сипатталады. Зерттеудің ғылыми жаңалығы аударманы кеңістік-уақыт континуумы аясындағы экологиялық бейімделу процесі ретінде қарастыруымен анықталады. Зерттеудің практикалық маңызы аударма практикасы мен аудармашыларды кәсіби даярлауда қолданылу мүмкіндігімен байланысты.

Түйінді сөздер: эколлингвистика, экоперевод, аударманы гармонизациялау, қимыл-қозғалыс етістіктері, кеңістік-уақыт континуумы, бастапқы және мақсатты мәдениет.

ЭКОЛОГИЯ ПЕРЕВОДА: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ КONTИНУУМ И ЕГО ТРАНСФОРМАЦИЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕВОДА

Пластинина Н.А.* – канд. филол. наук, доцент, Нижневартовский государственный университет, г. Нижневартовск, Российская Федерация.

Степанова М.А. – канд. филол. наук, доцент, Нижневартовский государственный университет, г. Нижневартовск, Российская Федерация.

Статья представляет собой концептуальное исследование, выполненное на стыке эколлингвистики и переводоведения и посвящённое экологическому измерению перевода и трансформации пространственно-временного континуума в переводном тексте. Актуальность работы обусловлена экологическим поворотом в гуманитарных науках, в рамках которого язык рассматривается как фактор, формирующий мировосприятие, ценности и поведение человека, а перевод – как особая форма опосредованной межкультурной коммуникации. Цель исследования заключается в анализе влияния экологических принципов на переводческие стратегии, прежде всего, при передаче глаголов движения и временных маркеров, а также в выявлении их роли в гармоничной интеграции перевода в культуру принимающего языка. Методологической основой работы послужили теория гармонизации перевода и концепция экоперевода; используются методы концептуального анализа и сопоставительного анализа оригинальных англоязычных художественных текстов и их русских переводов. Результаты исследования показывают, что переводчик систематически трансформирует пространственные и временные значения посредством уточнения, опущения, замены и

культурной адаптации, ориентируясь на нормы и ценности целевой культуры. Научная новизна исследования заключается в рассмотрении перевода как процесса экологической адаптации в рамках пространственно-временного континуума. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных выводов в переводческой практике и профессиональной подготовке переводчиков.

Ключевые слова: *эколингвистика, экоперевод, гармонизация перевода, глаголы движения, пространственно-временной континуум, исходная и целевая культура.*

Introduction & Context Overview

A relatively neglected topic in authorized translatology, ecotranslation can offer a valuable insight into the production and consumption of translated texts by drawing attention to the role of language in shaping perceptions and behaviour.

The aim of the study is to investigate the influence of ecological principles on translation strategies, particularly in the rendering of motion verbs and temporal markers, and to determine how these strategies contribute to the harmonious integration of translated texts within the space–time continuum of the target culture. Research Objectives can be formulated to operationalise this aim, namely:

- to conceptualise translation within the framework of ecolinguistics and eco-translatology, identifying its ecological dimension and its relation to intercultural communication.

- to analyse the notion of the space–time continuum in language and translation, focusing on how spatial and temporal meanings are linguistically encoded (especially through motion verbs and temporal markers).

- to examine translation strategies used in rendering motion verbs and temporal markers from English into Russian, including specification, omission, substitution, and cultural adaptation.

- to identify patterns of transformation of spatial and temporal meanings in translated texts and explain their functional motivation.

- to evaluate how these transformations contribute to translation harmonization, ensuring semantic, pragmatic, and cultural coherence in the target text.

- to interpret translation as a process of ecological adaptation, highlighting the translator's cognitive and ethical role in shaping meaning within the target culture.

In this context, the current study stems from the realization that ecolinguistics and translation studies both focus on the impact of language on human futures. The ecological shift in the humanities and social sciences was not ignored by translation studies [1], [2]. The increasing voice and discussion of ecological problems is strengthening the idea of eco-translation, which maintains that the eco-environmental norms and values of the target culture tend to dominate the process of translation. Translation addresses a number of topics, including the notion that "language is never a neutral conduit of ideas" [3, p.4], the reciprocal influence of cultures and languages, the ability of language to alter reality, and the connection between ideology and translation. Hu [4] and Zhou [5] focus on a methodological analysis of the theoretical discourse from ecological perspectives in the field of translation studies and provide a broad overview of the developing eco-paradigm.

Other researchers offer integrative frameworks that view translation as a subfield of eco-translatology, which is concerned with ecological contexts and systemic adaptability. Fois E, Milia G. [6] claim the importance of integrating sustainability into language education and teaching translation combining it with cutting-edge ecolinguistic research. Since it is strongly related to the translator's ecosophy [7]; [8];[9] and the ethical framework of the profession, a brief discussion of how translators address unsustainable texts is necessary, even though it is outside the purview of this article.

Haugen's fundamental statement, "The ecology of language depends on people who learn it, use it, and pass it on to other people", has become a cornerstone concept not only in the ecology of language, but also in the ecology of translation [10]. Whether it is written or oral translation, a translator is both a tool through which interlanguage communication takes place, and an author who reinterprets the text and anticipates its impact on the recipient. His consciousness, as rightly pointed out by L. Kushnina, is the consciousness of a person who speaks several languages, makes unique changes in the process and result of translation, thus generating a text that harmoniously fits into the linguistic picture of the world of the target culture [11].

Methodology & Material

Methodologically, this study draws from several dimensions: firstly, it brings together the ideas of international linguists specializing in linguistic ecology and ecolinguistics; secondly, it explores research on cognitive concepts of translation where the translator is assigned to the task of approximation of the original text, its anticipated reception and assimilation in the target language and culture; thirdly, from translation ecology, where preserving the integrity of the work of fiction in translation, the translator's ability to preserve the author's modality of the text, reflect the author's meanings and value orientations, and, if necessary, transform and adapt the original text to fit the target culture, is the main task of a successful harmonious translation. Exactly so, according to L. Kushnina, "an individual figurative meaning is formed in the translator's field, and, finally, the potential for the reader's perception and understanding of the text, predicted by the translator, is also determined by the context of the background knowledge that he possesses, which forms the reflective meaning of the translation space in the recipient's field" [11].

The material and data of the research are drawn from a corpus of English contemporary fiction texts and their publisher's translations.

Results

In our work, we rely on the theory of translation harmonization [11], which proceeds from the fact that a harmonious translation "must meet the requirements of cultural, social, natural, and individual conditioning" [12, p. 39-42]. This means that the strategy of equivalence and adequacy widely used in translation practice cannot always result in a high-quality harmonious translation. A full-fledged and harmonious translation becomes possible only when the original text undergoes cultural transformations to fit the target language, that is, a harmonious translation must be culturally and naturally consistent, the texts of the original and the translation must be completely harmonious in the meanings they express. In order to achieve semantic translation harmony, the translator resorts to the so-called "harmonization strategy" that takes into account all seven fields of the translation space, of which two fields are of particular importance: phatic and natural biological. Sometimes the translation becomes complete only by deviating from the literal translation and choosing the right translation strategy, often referred to as "domestication".

Following the exact sciences, we interpret space-time (or space-time continuum) as a four-dimensional space, also known as Minkowski space. In this model, time and space are not different entities, but are interconnected dimensions of a single space-time.

In 1908, in his work *Space and Time*, Hermann Minkowski declared: "From now on, time itself and space itself become an empty fiction, and only their unity retains a chance of reality" [Cit. by: 13]. According to the theory of relativity, the universe has three spatial dimensions and one temporal dimension, and all four dimensions are organically connected into a single whole, being almost equal, they are also capable of passing into each other. Space-time has a single dynamic nature and interaction with all other physical objects.

In language ecology, verbs of movement are of particular interest, since they denote one of the most significant anthropological spheres of life – motion, which is rightfully considered the main property and a sign of life. The concept of motion is considered one of the fundamental categories in the natural sciences, primarily in physics, chemistry, and biology. The practical and symbolic role of the motion in human life in particular and in society as a whole explains no less attention and interest to motion from history, philosophy and linguistics. Verbs of motion and time markers, in our opinion, are a linguistic expression of space-time, a vector linguistic component, denoting the movement of space, the speed of movement, distance and direction of movement in space.

The group of motion verbs is significant in size and very diverse in terms of adverbial characteristics and shades of meaning. In fact, any lexical unit – a verb denoting a change in location or movement of one object in relation to a reference point – can be understood as a verb of motion. These verbs form a unique layer of vocabulary also because they have high grammatical and lexical variability. This is the reason for the increased interest of domestic and foreign linguists to the functional semantics of motion verbs in English and their interpretation and translation from English to Russian and vice versa. The researches underline special attention should be paid to various ways of expressing the concept of a 'certain' action in both languages and the proportionality of these ways in translation [14]; [15]; [16]; [17]; [18]; [19]; [20].

The language of modern English fiction and English colloquial speech prefer a simple neutral verb form. Indeed, observations show that verbs of motion with a common meaning, such as *to go*, *to be*, *to come* are more commonly used in English than in Russian. This means the English motion verb in the Russian translation can correspond not only to "*be*, *go*", but also to "*stand*, *move*, *fly*." This situation creates prerequisites for the regular use of any of the target language lexemes as a substitute for the English *be*, *go* [17]; [16]; [14].

Our observations show that in trying to achieve a harmonious semantic correspondence, the translator pays attention to the frequency, periodicity and quality of the action performed, conforming it to the norms and cultural characteristics of the target language. [21] It appeals to the modern trend "to diversify the landscape of ecolinguistic studies by promoting cultural inclusiveness and ecological education" [22] This justifies the principle of functional equivalence in cases when the English motion verb is translated into Russian, often specifying the intensity of movement and the emotional coloring of the situation.

We would like to add that similar changes occur when replacing temporary markers. Here is an example from Graham Swift's novel "*Last Orders*" [23] translated by V. Babkov [24]:

Source text	Russian translation
Lenny said, 'Still, I forget my own birthdays these days. <i>'It's been a while</i> since the rest of us saw forty, aint it, Ray?' I said, 'Fair while'	А про свой день рождения я уж забывать начинаю, – сказал Ленни. – С тех пор как нам всем было по сорок, <i>много воды утекло</i> , верно, Рэй?"

Not only did the translator use another verb of motion, but also replaces the neutral time marker for a more intensive one.

In addition, from our observations, such a substitution of verbs and time markers, can result in not only the acceleration of movement, but also its deceleration. For example, in one of the episodes of the novel, in

the original text, within the brackets of one sentence, there are two motion verbs, *come* and *run*, with the second clarifying the nature of the action expressed by the verb *come*.

Source text	Russian translation
I always said, 'Don't <i>come running</i> to me Jack, don't expect me to do any shelling out	А я ведь всегда говорил: не <i>приходи</i> ко мне, Джек, не думай, что я тебе отстегну.

In translation, the verb *run* is omitted, which undoubtedly affects the character and emotional coloring of the action.

In some situations, the motion verb can also be substituted by an antonymous lexeme or even idiom with the corresponding meaning.

Source text	Russian translation
I said, 'Daft name to call a pub.' Jack said, 'What's that?' I said, 'The Coach. The Coach. I'm trying to tell you.' Vince said, looking at Brenda, 'It's Ray's joke.' 'When <i>it aint ever moved</i> .' And I said, 'It's a hundred this year, aint anyone noticed?' Jack said, 'What hundred?' I said, 'Pub is, Coach is. Look at the clock.' Jack said, 'It's ten to eleven.' 'But <i>it aint ever gone</i> nowhere, has it?' 'The clock?' 'The Coach, the Coach.'	Идиотское название для пивной, – сказал я. Чего-чего – сказал Джек. Да «Карета», «Карета», сказал я. – Говорю же тебе». Шутка в духе Рэя, – сказал Винс, глядя на Брэнду. Если она <i>стоит как вкопанная</i> . И я сказал: «В этом году сотня, никто не заметил?» Чего сотня?» – спросил Джек. Да пабу сотня, «Карете», – сказал я. – Погляди на часы». Без десяти одиннадцать», – сказал Джек. И до сих пор <i>ни тпру, ни ну</i> , верно?» Часы, что ли?» Да «Карета», «Карета»

The English verbs *move* and *go* suggest movement. The Russian expressions «*стоит, как вкопанная*» and «*ни тпру, ни ну*», on the contrary, assume the static nature of the object, the movement is replaced by its absence, becoming a zero vector. The translator narrows the broad meaning of the verb, focusing on the result, while maintaining the character's colloquial speech, fully conveying the meaning of what he said.

In some cases, on understanding the nature of the situation, the translator transfers it from the spatial dimension to the temporal, which are capable of passing into each other. Thus, he achieves a harmonious translation result.

Source text	Russian translation
And when I make the old joke – 'The Coach <i>won't come</i> to me' – she smiles but she frowns at the same time, ...she drops the smile and sips her coffee again. 'Well <i>don't go just yet</i> .'	И когда я повторяю нашу старую шутку: «Да ведь «Карета» сама ко мне <i>не придет</i> , – она улыбается и хмурится одновременно, ...она сгоняет с лица улыбку и снова отхлебывает кофе. « <i>Погоди минутку</i> »

In the original text, we again see the verb of motion, literally the phrase means "don't leave yet", the translator, generating a chain of associations and leading us away from the direct meaning of the word, plays the logical broaden the situation "don't leave", turning it into "stay" and developing it into "wait", as a result replaces the original expression with a more acceptable one for Russian audience, "Wait a minute." As a result, the motion verb is lost in the translation.

In some cases, the translator intentionally refuses to translate a synonymous pair, for example, *creep* and *crawl* with different corresponding Russian verbs, and translates both verbs with the one Russian motion verb "ползти", rather than look for, for example, the option "тащиться", based on the fact that the significance and nature of the action performed in the episode is not sufficient for the context of the novel, the space-time continuum is not disrupted.

Source text	Russian translation
We're coming up to the lights by New Cross gate station and the traffic's <i>crawling</i> ...We <i>creep</i> forward five yards then stop.	Мы подъезжаем к светофору у станции Нью-кросс-гейт, и все машины, включая нашу, <i>ползут</i> ...Мы <i>проползаем</i> ярдов пять, потом встаем снова.

Conclusion

So, the material presented makes it clear that a translator acting as an intermediary between the source and target languages and cultures, balances the ways of conveying original meaning and stylistic means with the target language and culture in mind. Thus, all intentional changes made by the translator are not mistakes, but specific operations on knowledge that lead to the redistribution of information, reinterpretation and fixation of meaning in the form of linguistic expression inherent to the language of the target culture. When translating motion verbs and time markers, the translator takes into account a number of their functional and semantic features, their ability to express spatial and temporal relationships in a four-dimensional model, which directly affects the method and quality of their translation into Russian. In the process of translation, there are inevitable transformations of space-time, but they are justified if the ideological, semantic, linguistic and cultural originality of the original are preserved.

The framework of the research presented has no claim of being pervasive and complete, on the contrary, it serves an initial step in ecotranslation approach.

REFERENCES:

1. Cronin M. **Eco-translation: Translation and ecology in the age of the Anthropocene**. Routledge, 2017, 188 p.
2. Dziubek Jakub. **Ecolinguistics and translation: a case study of "Saga of the Swamp Thing"**. *Anglica Wratislaviensia*, 2025, vol. 63, pp. 27–34.
3. Katunich J., Goulah J. **Introduction**. English language teaching in the Anthropocene era, Bloomsbury Academic, 2020, pp. 1–16.
4. Hu Gengshen. **Eco Translatology: Towards an eco paradigm of translation studies**. Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2020, 329 p.
5. Zhou Wenjuan. **Ecolinguistics: A half-century overview**. *Journal of World Languages*, 2022, vol.7. 10, art. 1515.
6. Fois E, Milia G. **Ecolinguistics and English for translators: A teaching proposal**. *Cadernos de Tradução*, 2025, vol 45, art. e103139.
7. Drugan J., Tipton R. **Translation, ethics and social responsibility**. *The Translator*, 2017, vol 23(2), pp.119–125.
8. Hutchings S. **Translation and the ethics of diversity: editor's introduction**. *The Translator*, 2021, vol. 27(4), pp. 339–350.
9. Stibbe A. **Ecolinguistics: Language, ecology and the stories we live by**. 2nd ed. Routledge, 2021, 260 p.
10. Haugen E. **The ecology of language: essays by Einar Haugen**. Standford, Standford University Press, 1976, 366 p.
11. Kushnina L.V. **Teoriya garmonizacii: opy't kognitivnogo analiza perevodcheskogo prostranstva** [Theory of harmonization: cognitive analysis of translation space]. Perm, Izdatel'stvo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2009, 196 p. (In Russian)
12. Kushnina L.V., Yuzmanov P.R. **Ecology of translation: culture vs nature: collection of scientific papers**. Ecology of language in the field of sciences, Tyumen, 2010, pp. 39–42.
13. Kreidik, L. G. **The Minkowski-Einstein Space and the real multidimensional World // Journal of Theoretical Dialectics-Physics-Mathematics** Access mode <https://tedial.narod.ru/eni01.htm>.
14. Ikegami Y. **The Semological structure of the english verbs of motion**. Publisher, Sanseido Publishing Company, 1970, 235 p.
15. Tenny C. **How motion verbs are special: The interaction of semantic and pragmatic information in aspectual verb meanings**. *Pragmatics & Cognition*, 1995, vol. 3(1), pp. 31–73.
16. Letaeva L.A., Ragozina L.N. **Semanticheskaya i stilisticheskaya differentsiaciya glagolov dvizheniya v russkom i anglijskom yazykah: (Na materiale proizvedenij O'Henri i ih russkih perevodov)** [Semantic and stylistic differentiation of motion verbs in Russian and English: (Based on the works of O. Henry and their Russian translations)]. *Filologicheskij diskurs*, Tyumen, 2003, vol.2, pp.77–80. (In Russian)
17. Kudrnáčová N. **External temporal specification in English verbs of motion**. Brno, Masaryk University, 2005. Available at: www.phil.muni.cz/angl/thepe/thepe_01_05.pdf (accessed 10 November 2025).
18. Sharoff S. **The communicative potential of verbs of "away-from" motion in English, German and Russian**. *Functions of Language*, 2005, vol.12 (2), pp. 205–240.
18. Denisenko Yu. **On some problems of word choice in Russian-English translation**. Translator's Notebooks, Moscow, International Relations, 1971, vol. 8, pp. 34–35.
20. Minyar-Beloroucheva, A. **Interlingual communicative potential of English lexics through the lenses of ecolinguistics**. *Moscow University Bulletin, Series 19. Linguistics and Intercultural Communication*, 2024, vol. 27, pp. 139–152.

21. **Plastinina N.A. Model' simvolicheskoy cennosti metateksta (po materialam perevodcheskih predislovij)** [Model of symbolic value of the translator's metatext (based on translators prefaces)]. *Materialy' 8-j mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii "Industriya perevoda"*, June 6–8, 2016, Perm, 2016, pp. 283–289.

22. **Ruihua Zhao, Huang Guowen. Harmonious Discourse Analysis: Ecolinguistics through Chinese Culture and Philosophy.** 2025, London, Bloomsbury Academic, Bloomsbury Advances in Ecolinguistics. DOI:10.5040/9781350376649.

23. **Swift Gr. Last orders.** Picador, 1996, 304 p.

24. **Swift G. Poslednie rasporyazheniya** [Last orders]. Translated by V. Babkov, Foreign Literature, 1998, 395 p. (In Russian)

Information about the authors:

*Plastinina Nina Anatoliyevna** – PhD, Assistant Professor, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russian Federation, e-mail: nina.plastinina2011@yandex.ru. ORCID 0000-0002-7658-890X.

Stepanova Marina Alexandrovana – PhD, Assistant Professor, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russian Federation, e-mail: 9mstepanova9@gmail.com. Researcher ID GSO-2809-2022, ORCID 0000-0002-6351-408X.

*Пластинина Нина Анатольевна** – PhD, ассистент, Нижневартовск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы, ORCID 0000-0002-7658-890X, Нижневартовск қ, nina.plastinina2011@yandex.ru.

Степанова Марина Александрована – PhD, Ғылыми қызметкер, ассистент, Нижневартовск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы, Нижневартовск қ, ID GSO-2809-2022, ORCID 0000-0002-6351-408X, 9mstepanova9@gmail.com.

*Пластинина Нина Анатольевна** – кандидат филологических наук, доцент, Нижневартовский государственный университет, Российская Федерация, 628600 г. Нижневартовск, e-mail: nina.plastinina2011@yandex.ru, Researcher ID GSO-3432-2022, ORCID 0000-0002-7658-890X.

Степанова Марина Александровна – кандидат филологических наук, доцент, Нижневартовский государственный университет, Российская Федерация, 628600 г. Нижневартовск, e-mail: 9mstepanova9@gmail.com, Researcher ID GSO-2809-2022, ORCID 0000-0002-6351-408X.

ХФТАР 0639.21

ӨОЖ 338.22.021.2

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611250>

ЭКОНОМИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ БАСҚАРУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Абаева Г.И.* – доцент, экономика ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, бухгалтерлік есеп және менеджмент кафедрасы, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Жүсіпбекова Г.Е. – аға оқытушы, Жоғары экономика мектебі, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада экономикалық үдерістерді басқаруда цифрлық технологияларды пайдалану жөніндегі халықаралық тәжірибе қарастырылып, әлемнің әртүрлі елдеріндегі цифрлық трансформацияның негізгі үрдістері мен тәжірибелеріне талдау жасалған. Ерекше назар цифрландырудың мемлекеттік және корпоративтік басқарудың тиімділігін арттыруға, инновациялық экономиканы дамытуға және бизнес-үдерістерді оңтайландыруға әсеріне аударылады. Зерттеу барысында экономикалық қызметке цифрлық платформаларды, үлкен деректер жүйелерін, жасанды интеллектті, блокчейн-технологияларды және заттар интернетін енгізудің табысты мысалдары қарастырылады. АҚШ, Германия, Қытай және Сингапур сияқты жетекші елдердің цифрлық инфрақұрылымды қалыптастыруға және инновацияларды ынталандыруға бағытталған стратегиялары талданған. Сонымен қатар, цифрлық теңсіздік пен киберқауіпсіздік мәселелері, сондай-ақ заңнаманы жаңа технологиялық жағдайларға бейімдеу проблемалары жеке қарастырылады. Зерттеу нәтижелері цифрлық технологияларды пайдалану ашықтықты арттыруға, басқарушылық шешімдерді жедел қабылдауға және экономикалық жоспарлау сапасын жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Мақалада тұрақты және теңгерімді экономикалық өсуді қамтамасыз ету мақсатында цифрландыру саласындағы халықаралық ынтымақтастықтың маңыздылығы туралы қорытынды жасалған.

Түйінді сөздер: шетелдік тәжірибе, цифрлық технологиялар, экономикалық үдерістерді басқару, автоматтандыру, жасанды интеллект, үлкен деректер, инновациялық әдістер, экономикалық трансформация, үдерістерді оңтайландыру, цифрлық трансформация.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Абаева Г.И.* – ассоциированный профессор, кандидат экономических наук, Костанайский региональный университет им. Ахмет Байтұрсынұлы, кафедра бухгалтерского учета и управления. Костанай, Казахстан.

Жусупбекова Г.Е. – старший преподаватель Высшей школы экономики, Международный университет Астана, г. Астана, Казахстан.

В статье рассматривается международный опыт использования цифровых технологий в управлении экономическими процессами, а также анализируются основные тенденции и практики цифровой трансформации в различных странах мира. Особое внимание уделяется влиянию цифровизации на повышение эффективности государственного и корпоративного управления, развитие инновационной экономики и оптимизацию бизнес-процессов. В работе исследуются примеры успешного внедрения цифровых платформ, систем больших данных, искусственного интеллекта, блокчейн-технологий и интернета вещей в экономическую деятельность. Проанализированы стратегии ведущих стран, таких как США, Германия, Китай и Сингапур, направленные на формирование цифровой инфраструктуры и стимулирование инноваций. Отдельно рассматриваются вопросы цифрового неравенства и кибербезопасности, а также проблемы адаптации законодательства к новым технологическим реалиям. Результаты исследования показывают, что использование цифровых технологий способствует повышению прозрачности, ускорению управленческих решений и улучшению качества экономического планирования. Статья формулирует вывод о необходимости международного сотрудничества в сфере цифровизации для обеспечения устойчивого и сбалансированного экономического роста.

Ключевые слова: зарубежный опыт, цифровые технологии, управление экономическими процессами, автоматизация, искусственный интеллект, большие данные, инновационные методы, экономическая трансформация, оптимизация процессов, цифровая трансформация.

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMIC PROCESS MANAGEMENT

Abayeva G.I. – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Department of accounting and management, Kostanay, Republic of Kazakhstan.*

Zhussupbekova G.Ye. – Senior Lecturer, Higher School of Economics, Astana International University, Astana, Republic of Kazakhstan.

The article examines the international experience of using digital technologies in the management of economic processes and provides a detailed analysis of the main trends and practices of digital transformation in various countries around the world. Particular attention is paid to the impact of digitalization on improving the efficiency of public and corporate governance, stimulating the development of an innovative and knowledge-based economy, and optimizing modern business processes. The study explores numerous cases of successful implementation of digital platforms, big data systems, artificial intelligence, blockchain technologies, and the Internet of Things in different spheres of economic activity. The strategies of leading countries such as the United States, Germany, China, and Singapore, aimed at building advanced digital infrastructure and promoting technological innovation, are analyzed. The article also discusses issues of digital inequality, cybersecurity, and the adaptation of legal frameworks to new technological realities. The findings demonstrate that digital technologies enhance transparency, accelerate management decisions, and improve the quality of economic planning, emphasizing the importance of international cooperation for sustainable growth.

Key words: foreign experience, digital technologies, economic process management, automation, artificial intelligence, big data, innovative methods, economic transformation, process optimization, digital transformation.

Кіріспе. Белгілі болғандай, қазіргі қоғамдық дамудың «Индустриялық революция 4.0» деп аталатын кезеңі цифрлық технологиялардың маңыздылығының артуымен сипатталады. Экономиканы цифрландыру стратегиялық міндет ретінде қарастырылып, оның шешімі экономиканың нақты секторын дамытуға негіз болып, инновациялық серпіліске түрткі болады.

Швейцариялық профессор У. Бреннердің пікіріне сәйкес, цифрлық технологияларды белсенді қолдану бизнес-модельдерді өзгертеді, инновациялық тауарлар, қызметтер мен технологиялардың пайда болуына алғышарттар қалыптастырады, тиімділіктің артуына және басқару мәдениетінің жетілдірілуіне ықпал етеді [1].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғалымдар негіздегендей, цифрлық технологияларды енгізу корпоративтік бизнес-модельдерді, әдетте олардың жүзеге асырылу тәсілдері мен тәртібі тұрғысынан, өзгертеді [2].

Өткен ғасырдың басында әлемдік экономиканың «флагманы» болып машина жасау, металлургия, мұнай және кен өндіру секторындағы компаниялар саналса, қазіргі уақытта корпоративтік көшбасшылардың салалық құрамы түбегейлі өзгерді. 2025 жылы нарықтық капитализация рейтингін әлемдік экономикалық өсудің қозғаушы күшіне айналған IT-компаниялар бастады (1 кесте).

1 Кесте – Әлемдегі ең ірі компаниялар (2025 жылғы деректер бойынша) [3]

Компаниялар	Қызмет саласы	Нарықтық капитализациясы млн доллармен
Apple	Электроника мен ақпараттық технологияларды өндіру	618
Google	Интернет-қызметтер, қосымшалар, бейнехостинг	532
Microsoft	Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу	483
Berkshire Hathaway	Сақтандыру, қаржы, теміржол көлігі, коммуналдық қызметтер, азық-түлік және азық-түліктік емес тауарларды өндіру	402
Amazon	Ритейл-компания: әртүрлі тауарларды Интернет арқылы сату және жеткізу	356
General Electric	Электртехникалық, энергетикалық, медициналық жабдықтар, тұрмыстық техника өндірісі, көлік машина жасау	280

1 кесте деректеріне сүйенсек, қазіргі кезеңде әлемдік экономиканың ең маңызды салаларына IT-индустрия мен телекоммуникациялар айналды. Бұл аталған жағдай тиісті білім салаларындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер нәтижелеріне сұраныстың үнемі артуына себеп болып, бизнес-ұйымдардың материалдық-техникалық базасын түбегейлі түрлендіруге ықпал етеді.

Қазіргі уақытта цифрлық экономиканың даму деңгейін халықаралық бағалау Еуропалық комиссия жыл сайын жариялайтын I-DESI индексі негізінде жүргізіледі. Индекс құрамдас бөліктерінің елдер арасындағы салыстырмалары 2-кестеде көрсетілген.

2 Кесте – Қазақстанның I-DESI индексінің құрамдас бөліктері бойынша 2023 жылғы позициялары [3]

Елдер	ЖІӨ-дегі үлесі, %	Үй шаруашылық-тарының цифрлық саладағы шығындары, %	Компаниялардың цифрландыруға салатын инвестициялары, %	Мемлекеттік шығындар – цифрландыруға жұмсалатын қаражат, %	ИКТ экспорт, %	ИКТ импорты, %
АҚШ	10,9	5,3	5,0	1,3	1,4	-2,1
Қытай	10,0	4,8	1,8	0,4	5,8	-2,7
ЕО елдері	8,2	3,7	3,9	1,0	2,5	-2,9
Бразилия	6,2	2,7	3,6	0,8	0,1	-1,0
Үндістан	5,5	2,2	2,0	0,5	2,9	-2,1
Ресей	3,9	2,6	2,2	0,5	0,5	-1,8
Қазақстан	2,2	0,9	1,8	0,5	0,8	-

Мамандардың [4] пікірінше, Қазақстанның цифрлық экономиканы дамыту деңгейі бойынша әлемдік рейтингтегі төмен позициялары мына себептерге байланысты:

- экономиканы цифрландыру үдерістерін реттейтін нормативтік-құқықтық базаның жетілмегендігі;
- IT-инновацияларға қолайлы бизнес-ортаның жеткілікті дамымағандығы;
- бизнес-ұйымдардың цифрлық технологияларды пайдалану деңгейінің төмендігі.

Мамандардың пікірінше, егер Қазақстан цифрлық технологияларға инвестиция көлемін жетекші елдер тобының орташа деңгейіне дейін арттырса, олардың ЖІӨ-дегі үлесі 5,9 %-ға дейін өседі. Нәтижесінде 2025 жылға қарай цифрлық экономиканың үлесі Қазақстан Республикасының ЖІӨ-нің 10 %-ына дейін жетуі мүмкін. [7].

Салыстыру үшін, Глобалдық McKinsey институтының деректеріне сәйкес, цифрлық технологияларды енгізу нәтижесінде Қытайдың ЖІӨ-і 2026 жылға қарай 22 %-ға дейін өседі, ал АҚШ-тың ЖІӨ-і 1,6–2,2 трлн доллар көлемінде артады. [5].

Шетелдік тәжірибені салыстырмалы талдау цифрлық экономиканың әлеуметтік-экономикалық дамуға әсер ету бағыттарын жүйелеуге мүмкіндік береді:

- еңбек өнімділігінің артуы және кадрлардың біліктілігін көтеру;
- тауар нарықтарындағы бәсекелестіктің күшеюі;
- ақпараттық ресурстарға қол жеткізудің жеңілдеуі;
- нарық қатысушылары үшін өзге де артықшылықтарды қамтамасыз ету.

Талдап отырған мәселе бойынша сауалнама нәтижелерін жапондық ақпараттық-телекоммуникациялық технологиялар саласында жұмыс істейтін Fujitsu ұйымының тапсырысы бойынша консалтингтік компания Censuswide жүргізгенін ұсынамыз. [6].

Сауалнамаға АҚШ, Жапония, Қытай, Германия, Франция, Ұлыбритания, Испания, Сингапур, Гонконг және басқа да елдердің өндіріс, сауда, қаржылық қызметтер мен мемлекеттік сектор салаларындағы ірі және орта бизнес өкілдерінен құралған 1625 қатысушы қатысты. Компания-респонденттер бизнес-процестерді цифрлық трансформациялау тәжірибесіне ие болған немесе тиісті жобаларды жақын арадағы жоспарларына енгізген.

Алынған нәтижелерді жалпылау аталған елдерде жүзеге асып жатқан экономиканы цифрландыру үдерістеріне қатысты келесі қорытындыларды тұжырымдауға мүмкіндік берді.

1. Компаниялардың цифрлық трансформация үдерістеріне адалдық деңгейі артып келеді.

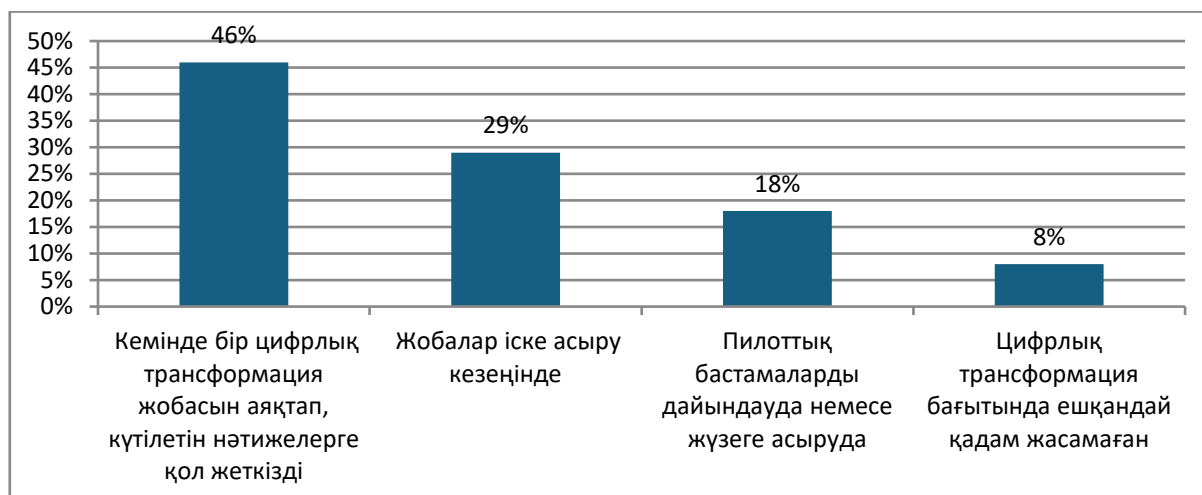
Мәселен, егер 2021 жылы компания менеджментінің өкілдері болып табылатын респонденттердің 70%-ы цифрлық трансформация жобаларын әлі де жоғары тәуекелді деп қарастырса, қазіргі уақытта сауалнамаға қатысқандардың басым бөлігі цифрлық экономикаға тікелей тартылған (1-сурет).

Суреттегі деректер бизнестің цифрлық трансформацияға деген жеткілікті жоғары бейілділік деңгейін көрсетеді: компаниялардың 46%-ы цифрлық трансформация бойынша оң тәжірибеге ие, 29%-ы тиісті жобаларды іске асыруды бастаған, 18%-ы әзірлеу немесе пилоттық жобаларды жүзеге асыру кезеңінде, ал тек 8%-ы ғана әзірге цифрлық технологияларды енгізуді жоспарламайды.

2. Компаниялардың өз қызметін цифрлық трансформациялауға деген уәждемесінің күшеюі.

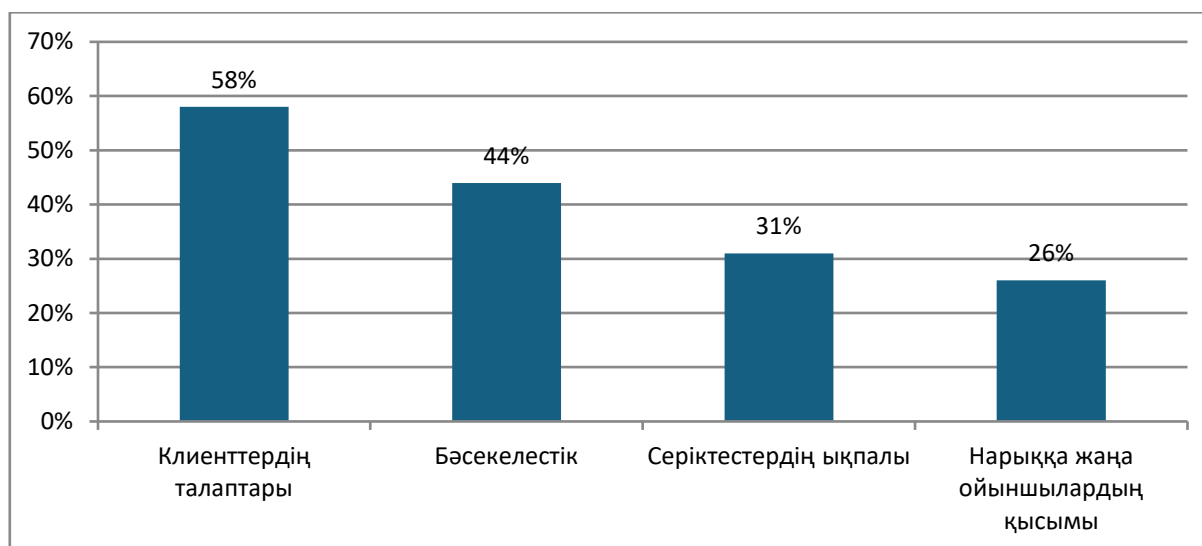
Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, цифрлық үдерістерді енгізудің негізгі себебі клиенттердің талаптары болды (2-сурет).

Сонымен қатар, респонденттердің 84%-ы компанияның цифрландыру деңгейін арттыру арқылы клиенттердің күтулеріне сай болудың орындылығын атап өтсе, 71%-ы тұтынушылардың «цифрлық» сұраныстарын қанағаттандыруда бәсекелестерден артта қалуды еңсеру қажеттігін көрсетеді.



1-сурет – Компаниялардың цифрлық трансформация үдерістеріне бейілділігін бағалау нәтижелері [6]

Цифрлық технологияларды енгізудің маңызды уәждері қатарында бәсекелестік күрес (44%), контрагенттердің ықпалы (31%), сондай-ақ нарыққа жаңа қатысушылардың пайда болуы (26%) атап өтілді. Аталған жайт салалардағы бәсекелестік үдерістердің цифрландыру қарқындылығы деңгейіне әсерінің жоғары екенін растайды. Қазіргі заманғы компаниялардың басым бөлігі цифрлық технологияларды нарықтағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру құралы ретінде пайдаланады [6].



2-сурет – Бизнесінің цифрлық трансформация уәждерін бағалау [6]

3. Цифрландыру табысының факторлар жиынтығының өзгеруі және компаниялар арасындағы өзара іс-қимылдың маңыздылығының артуы.

Респонденттердің пікірінше, қазіргі замандағы цифрлық трансформацияның табысты болуына негізгі факторлар мыналар болып табылады:

Компаниялардың өзгерістерге дайын болуы – сауалнамаға қатысқандардың 84%-ы өздерінің қолданыстағы бизнес-модельді өзгертуге дайын екендігін, өзгерістерге бейімделуге қабілеттілігін мойындаған.

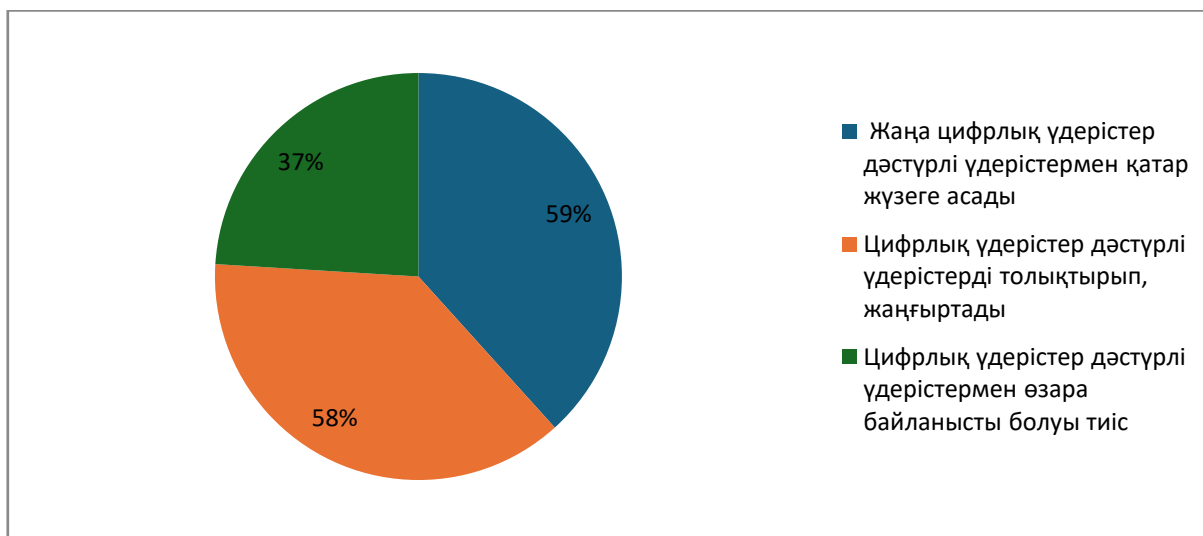
Жоғары білікті кадрларды қамтамасыз ету – компаниялардың жоғары деңгейдегі менеджерлерінің 70%-ы өз бағыныштыларының «цифрлық» компетенциялары жеткіліксіз деп есептейді. Сонымен қатар, олардың 56%-ы бұл мәселені қазіргі қызметкерлерді оқыту арқылы шешуді жоспарлайды, 46%-ы жаңа, білікті мамандарды жалдау арқылы шешуді көздейді, ал 39%-ы корпоративтік өзара оқыту желілерін пайдалануды мақсат етеді. [6].

Ең өткір компетенция тапшылығы жасанды интеллект және ақпараттық қауіпсіздік салаларында байқалады (респонденттердің сәйкесінше 83% және 80%-ы осындай баға берген).

Ең озық цифрлық технологияларды қолдану – сауалнамаға қатысушылардың пікірінше, ең сұранысқа ие бағыттар киберқауіпсіздік, Интернет заттар және бұлттық технологиялар болып саналады.

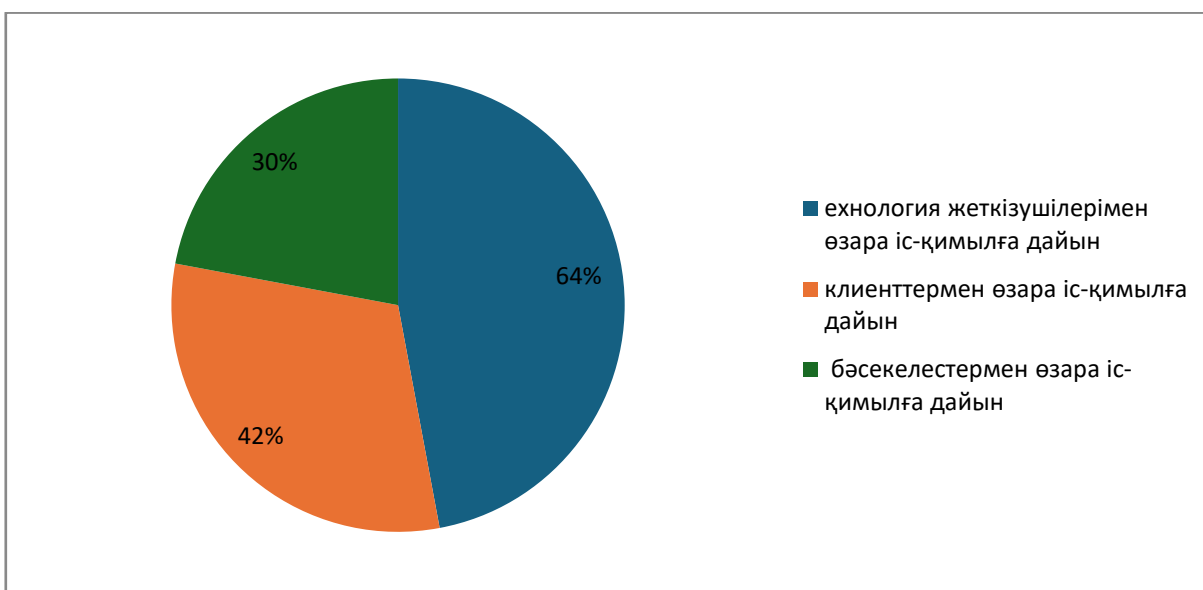
Цифрлық технологияларды енгізу тәсілдерін бағалау барысында респонденттердің 59 %-ы олардың дәстүрлі технологиялармен қатар қолданылу мүмкіндігі мен орындығын атап өтті, 58 %-ы цифрлық

үдерістерді жаңғырту құралы ретінде қарастырады, ал 37 %-ы енгізілетін цифрлық технологияларды қолданыстағылармен байланыстыру қажет емес деп санайды (3-сурет).



3-сурет – Цифрлық үдерістерді енгізу әдістерін бағалау нәтижелері [6]

Біздің ойымызша, сауалнама нәтижелерінің маңызды қорытындысы – респонденттердің 63 %-ының серіктестік өзара іс-қимылдарға дайын екендігін және цифрлық трансформацияны жандандыру мен тиімділігін арттыру мақсатында үздік тәжірибелермен танысуға ниеттілігін мойындауы болып табылады (4-сурет).



4-сурет – Бизнесі цифрлық трансформациялау үдерісінде серіктестік өзара іс-қимыл тәсілдерін бағалау нәтижелері [7]

4-суреттегі деректер серіктестік өзара іс-қимылдардың жеткілікті дәрежеде еркін екендігін көрсетеді.

Айта кету керек, респонденттердің 30 %-ы серіктестік барысында бәсекелестердің компанияның құпия ақпаратына қол жеткізу мүмкіндігі туындайтынына қарамастан, нарықтағы қарсыластарымен өзара іс-қимылға дайын екендігін білдірді.

Ұлттық серіктестік өзара іс-қимыл ерекшеліктерін қарастырғанда, ең ауқымды әрі қызықты тәжірибелерге назар аудару қажет.

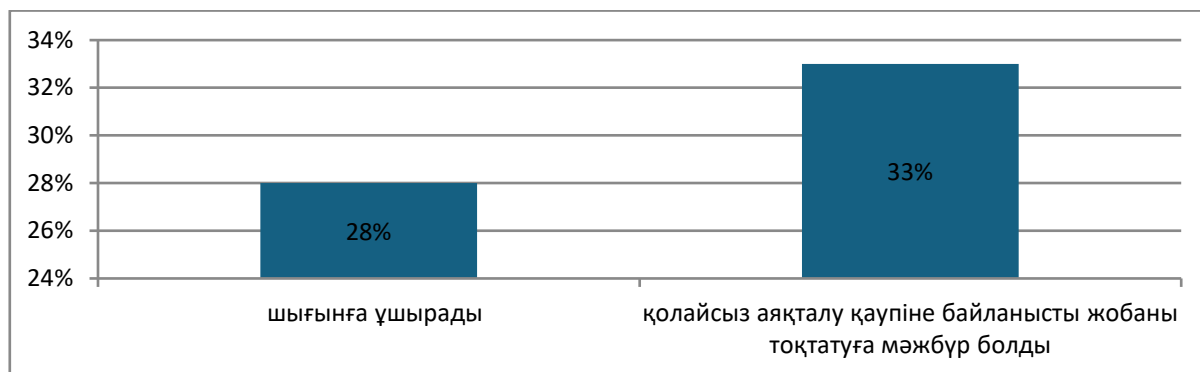
Жапон компаниялары өкілдерінің арасында респонденттердің 46 %-ы серіктестермен және бәсекелестермен іскерлік байланыстар орнатуға бағытталған, ал АҚШ-та серіктестік кооперацияға дайындық деңгейі біршама жоғары. [7].

Серіктестерді таңдауда белгілі бір мемлекетаралық айырмашылықтар байқалады. Атап айтқанда, Сингапурдың бизнес қауымдастығы өкілдерінің 68 %-ы серіктестік өзара іс-қимыл жобаларын әзірлейді немесе жүзеге асырады, олардың басым бөлігі мемлекеттік құрылымдармен іскерлік

байланыстарға бағытталған. Ал Испания компанияларының 76 %-ы негізінен цифрлық технологиялар жеткізушілерімен іскерлік өзара іс-қимылға мүдделі. Ең ауқымды өзара іс-қимылдар (сауалнамаға қатысқан компаниялардың 80 %-ының деректері бойынша) Скандинавия елдерінде – Швеция мен Финляндияда байқалады.

1. Цифрлық трансформацияның теріс әсерлерінің болуы.

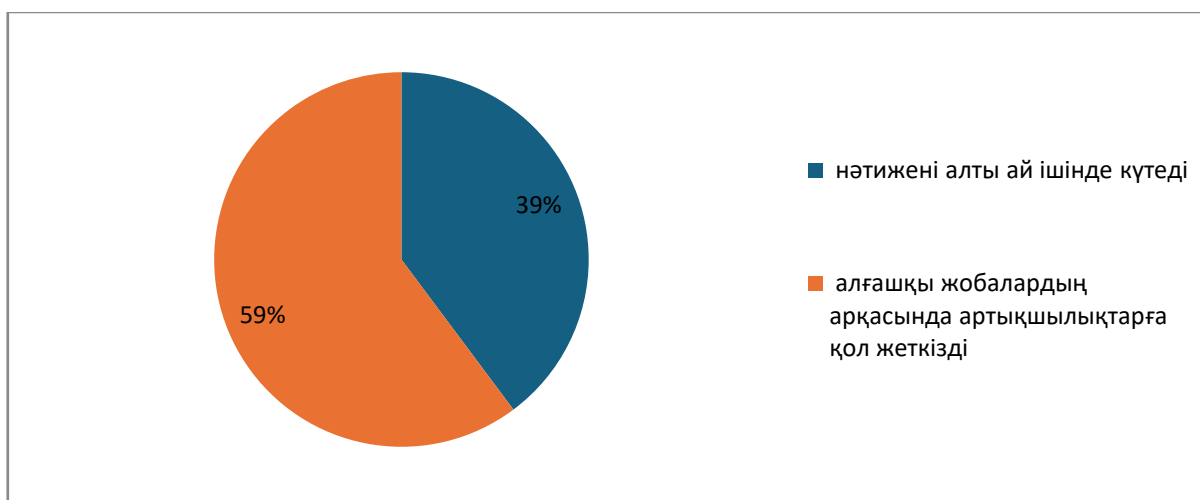
Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, кейбір жағдайларда цифрлық технологияларды енгізу жобалары шығынды болып шықты (5-сурет): респонденттердің 28 %-ы соңғы екі жылда (2023–2024 жж.) бизнесті цифрлық трансформациялау барысында теріс қаржылық нәтижелерге қол жеткізгенін мойындады; шетелдік компаниялар өкілдерінің 33 %-ы теріс әсерге қол жеткізу қаупіне байланысты жобаны тоқтату жағдайларын атап өтті; ал респонденттердің 39 %-ы әзірге цифрлық технологияларды енгізудің қолайсыз салдарларымен бетпе-бет келмегенін мәлімдеді.



5-сурет – Цифрлық трансформацияның теріс әсерлерін бағалау [6]

Басқа елдермен салыстырғанда, қытай компаниялары жобалардың сәтсіз аяқталуынан азырақ қауіптенеді: олардың тек 47 %-ы қолайсыз нәтижеге әкелуі мүмкін деген себеппен жобадан бас тартады. Қытайда цифрлық трансформацияның тәуекелі жоғары жобалары жиі іске асырылады, мұнда жобалық қызметті қайта бағыттау тәжірибесі кеңінен қолданылады. Статистикалық деректерге сәйкес, бұл тәсіл жалпы шығындарды едәуір қысқартуға мүмкіндік береді.

1. Цифрлық трансформация нәтижелеріне қол жеткізу мерзімдерін қысқарту.



6-сурет – Қытайдағы цифрлық трансформация нәтижелеріне қол жеткізу мерзімдерін бағалау [6]

Әдетте компаниялар цифрлық технологияларды енгізу жобаларынан операциялық және қаржылық нәтижелерді бір жарым жыл ішінде алуға бағытталады. Сонымен қатар сауалнамаға қатысқан әрбір бесінші респондент бұл мерзімнің 3–4 жылға дейін ұлғаю мүмкіндігін мойындады. Ал қытайлық компаниялар цифрландырудың оң нәтижелерін әлдеқайда жылдам сезінуді күтеді: 39 % – жарты жыл ішінде; 59 % – бұрын енгізілген жобаларды іске асыру нәтижесінде белгілі бір артықшылықтарға қол жеткізді (6-сурет).

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелерінен мынадай тұжырымдар жасауға болады.

Жалпы алғанда, шетелдік компаниялардың цифрлық трансформацияға бейілділігі жоғары. Цифрлық технологияларды енгізудің негізгі себептері – клиенттердің талаптары, нарықтағы бәсекелестік, серіктестердің ықпалы және жаңа ойыншылардың пайда болуы. Қазіргі жағдайда цифрлық трансфор-

мацияның табысты жүзеге асуы үшін компаниялардың өзгерістерге дайын болуы, жоғары білікті мамандармен қамтамасыз етілуі, ең заманауи технологиялық шешімдерді қолдануы және оларды тиімді енгізу тәсілдері маңызды. Сонымен қатар, респонденттер серіктестік қарым-қатынастардың маңызын атап өтті: технология жеткізушілерімен, клиенттермен және бәсекелестермен іскерлік байланыстар тиісті жобалардың нәтижелілігін арттыруға ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелері компаниялардың цифрлық технологияларды енгізу барысында туындайтын тәуекелдерге дайын екендігін де көрсетті. Сауалнама қорытындысына сәйкес, Қытайдағы ұйымдардың 59 %-ы цифрлық трансформация жобаларын жүзеге асыру арқылы белгілі бір артықшылықтарға қол жеткізгенін атап өтті.

Қазіргі таңда сарапшылардың пікірінше, әлемдегі ең дамыған цифрлық экономика Сингапурға тиесілі. Елдің қаржы министрі Хенг Сви Кит (Heng Swee Keat) цифрлық технологияларды бизнесті қайта құрудың пәрменді құралы ретінде қарастырады. Оның айтуынша, бұл құралды тиімді пайдалану үшін инновацияға ашықтық пен даму қабілеті қатар жүруі тиіс [8].

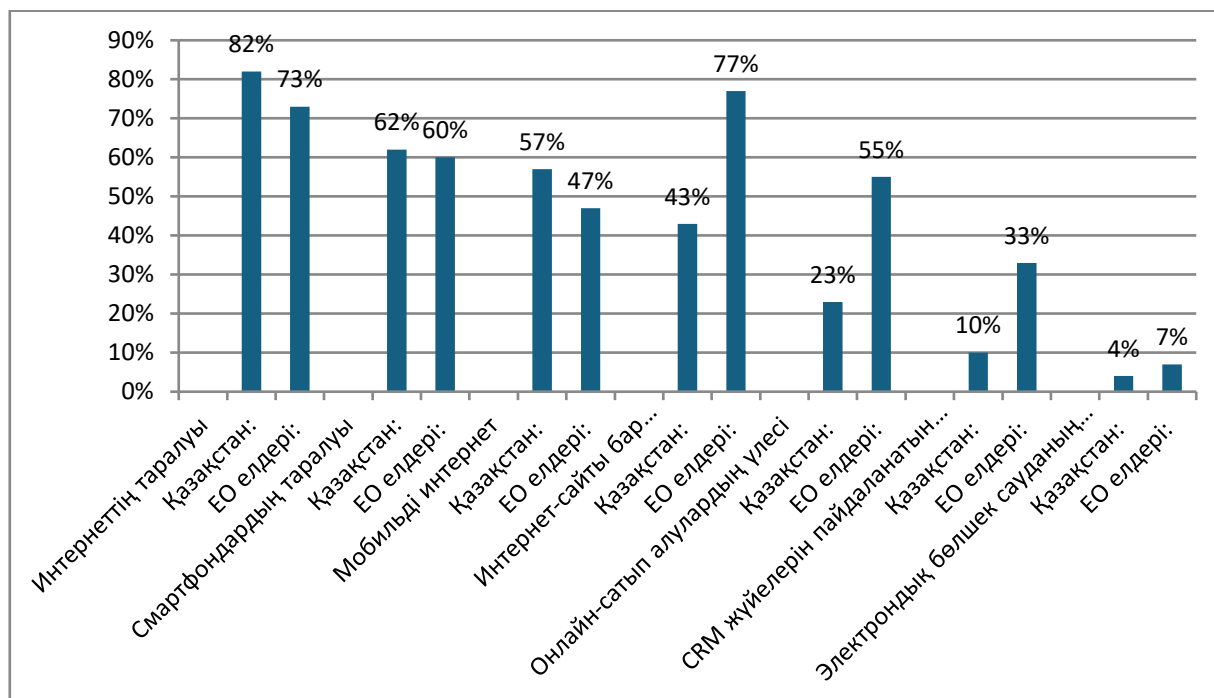
Сингапур үкіметі корпоративтік цифрлық мүмкіндіктерді кеңейтуге айрықша көңіл бөлуде. Тек 2024 жылы осы мақсаттарға мемлекет тарапынан 56 миллион АҚШ долларынан астам қаржы бөлінді.

Сонымен қатар, ел үкіметі ынталандыру шараларын да жүзеге асыруда [8]:

1) компанияларға қосымша қаржыландыру ұсынылады, сондай-ақ олар мемлекеттік органдардан консалтингтік қолдау алу мүмкіндігіне ие болады. Мұндай қолдау компаниялар өздерінің базасында жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларды сынақтан өткізуге және енгізуге дайын екендігін көрсеткен жағдайда беріледі.

2) Мемлекет венчурлық инвестиция саласын реттейтін құқықтық нормаларды икемдірек етіп бекіткеннен кейін, сингапурлық компаниялардың техникалық күрделі өнімдер мен қызметтерді сынақтан өткізу және дамытуға арналған тәжірибелік мүмкіндіктері айтарлықтай кеңейді.

Сингапурдан айырмашылығы, Ресей экономикасы цифрландыру кезеңіне енді ғана қадам басуда. Дегенмен бұл бағытта бірқатар жетістіктер байқалады: ірі инфрақұрылымдық жобалар іске асырылып жатыр, IT саласындағы мамандар саны едәуір артты, интернет, мобильді және кең жолақты байланыс кеңінен қолжетімді болды. Алайда қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының цифрлық экономика деңгейі бойынша Еуропалық Одақ елдерінен, яғни көшбасшылардан, айтарлықтай артта қалып отырғаны да анық (7-сурет).



7 сурет – Қазақстан мен ЕО елдерінің цифрлық экономика көрсеткіштері бойынша салыстыру

Сурет 237-дегі деректер Қазақстанның айтарлықтай артта қалып отырғанын айқын көрсетеді. Атап айтқанда, интернет-сайты бар ұйымдардың үлесі, азаматтардың онлайн-сатып алуларға белсенділігі және өз қызметінде CRM жүйелерін пайдаланатын компаниялардың үлесі бойынша Қазақстан ЕО елдерінен төмен деңгейде тұр [9].

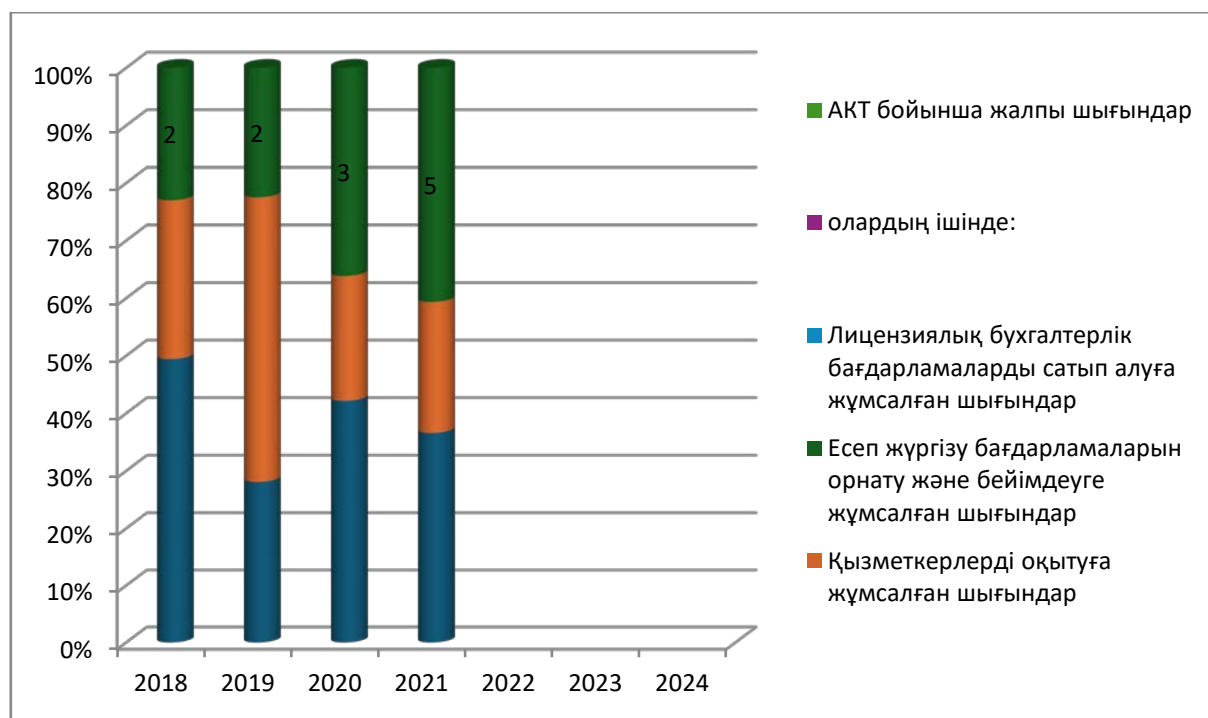
Қазақстан Республикасы цифрлық трансформацияға және цифрлық стратегияларды енгізуге белсенді ұмтылып отырған елдердің бірі болып саналады. Бұл стратегия мемлекеттік секторда, бизнесте, білім беру жүйесінде, денсаулық сақтауда, көлікте және басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

Қазақстан Республикасында цифрлық стратегияны қолдану тәжірибесі әртүрлі салаларда көрініс табуда. Мысалы, мемлекеттік қызметтердің сапасын арттыру және азаматтар мен бизнеске түсетін бюрократиялық жүктемені азайту мақсатында электрондық үкімет белсенді дамып келеді. Электрондық порталдар, мобильді қосымшалар мен онлайн-сервистер арқылы азаматтар әртүрлі мемлекеттік қызметтерді қашықтан алу мүмкіндігіне ие болды.

Қазақстанда цифрлық стартаптарды қолдау үшін түрлі бағдарламалар мен қаржылық құралдар бар. Олардың қатарына қаржылай қаражат бөлу, акселерациялық бағдарламалар, инкубаторлар және басқа да қолдау шаралары кіреді.

Жалпы алғанда, Қазақстан Республикасы цифрлық экономиканы және цифрлық технологияларды белсенді дамытуға ұмтылуда. Бұл үдерістің маңызды бөлігі ретінде мемлекеттік және жеке инвестициялар цифрландыруға бағытталып отыр.

2018–2024 жылдар аралығындағы IT шығындарының өзгерісі 8 суретте бейнеленген.



8 Сурет – 2018–2024 жылдар аралығындағы IT шығындарының өзгерісі

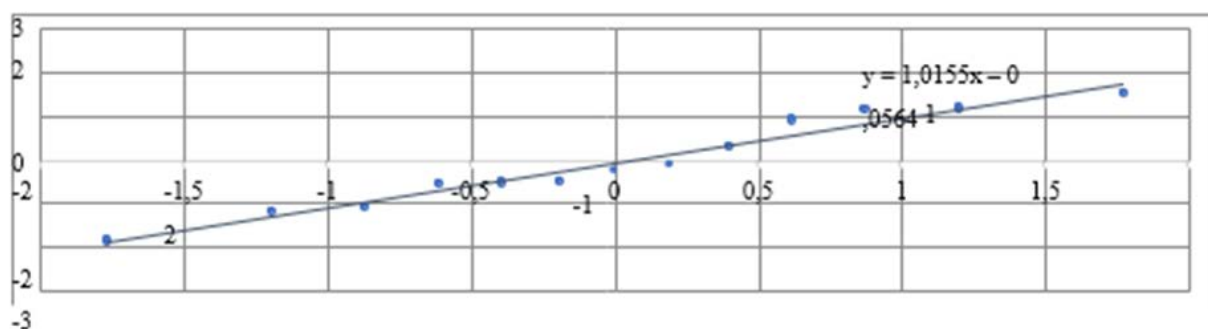
Диаграммада көрсетілгендей, IT шығындары жыл сайын тұрақты түрде өсіп келеді. Жалпы шығындардың құрылымында сыртқы ұйымдарды тартуға және бағдарламалық өнімдерді сатып алуға жұмсалатын қаражат тұрақты түрде елеулі үлеске ие. Ал қызметкерлерді оқытуға және цифрлық дағдыларды дамытуға бағытталған шығындар құрылымда өте аз орын алады.

Деректерді талдау айқын көрсеткендей, компаниялар жаңа капиталдық салымдардан гөрі сыртқы қызметтерді пайдалануға және дайын бағдарламалық өнімдерді сатып алуға басымдық береді. Бұл жағдай автордың тұжырымын дәлелдейді: қазақстандық кәсіпорындар жаңа өнімдерді іздеу мен енгізуден қолданыстағы шешімдерді қолдауға немесе өздерінің бағдарламалық өнімдерін әзірлеуге бет бұрып отыр.

Бастапқы деректер мен корреляциялық талдау нәтижелері көптеген факторларды қамтиды: бір жағынан – кәсіпорындардың табыстылығы мен ЖІӨ өсімі, екінші жағынан – ақпараттық технологияларға жұмсалатын шығындар мен интернет-сауданың сапалық сипаттамалары.

Автор деректерді Python құралдары арқылы статистикалық тұрғыдан талдап, Қазақстандағы IT саласын сипаттайтын көрсеткіштердің корреляциясын анықтаған. Бұл талдаудың негізгі мақсаты – абсолюттік ИКТ шығындарының және салыстырмалы көрсеткіштердің (яғни, ИКТ технологияларының ену деңгейі мен олардың қайтарымы) экономикаға ықпал ету дәрежесін түсіну болды. Мұндай тәсіл кәсіпорындардың табыстылығы мен ЖІӨ өсіміне ақпараттық технологияларға жұмсалған қаражаттың әсерін кешенді түрде бағалауға мүмкіндік береді (Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің деректері, 2024).

Деректердің дұрыстығы қалыптық үлестіруді графикалық әдіспен тексеру арқылы расталды. Үлестіру нәтижелері қалыпты үлестіруге жақын болғандықтан, деректер сенімді деп қабылданды (Сурет 9).



9 Сурет – үлестірудің қалыптылығын тексеру

Статистикалық деректерді талдау нәтижесінде бұлттық сервистер мен интернет-порталдарды пайдалану тереңдігі (автор шешімдердің ерекшелігіне байланысты көрсеткіштерді біріктірген) мен сауда саласында жұмыс істейтін кәсіпорындардың табыстылығы арасында теріс корреляция бар екендігі анықталды.

Көрсетілген көрсеткіштер негізінде жасалған талдау мынадай қорытындыға алып келеді: бұлттық сервистер мен Интернеттің кең таралуына қарамастан, тапсырыстар көлемінің және кәсіпорындар табыстылығының өсу қарқыны бұлттық сервистерді қолдану қарқынына сәйкес келмейді. Мұның себебі – корпоративтік интернет-технологиялар, соның ішінде бұлттық шешімдер, негізінен ірі саудаға қатысы жоқ кәсіпорындарда қолданылады. Ал сауда және ритейл саласында жұмыс істейтін кәсіпорындар IT шешімдерінің бизнеске беретін барлық артықшылықтарын жеткілікті деңгейде және толық көлемде пайдалана бермейді.

Бұл жағдай цифрлық құралдарға белгілі бір талаптар қояды: меншік құнын төмендету, кешенді тәсілді қолдану және IT ресурстарын, сондай-ақ экономикада пайдаланылатын басқа да ресурстарды неғұрлым ұтымды пайдалану қажеттілігі (Қазақстан Республикасы Статистика агенттігінің деректері, мерзім көрсетілмеген).

Алынған нәтижелер Финляндия тәжірибесін қайталайды – бұл ел Бизнес цифрландыру индексі бойынша көшбасшы болып табылады. Елде ұйымдардың 100%-ы кеңжолақты интернетпен қамтылған, бұлттық сервистерді пайдалану көрсеткіші ең жоғары деңгейге жеткен (65%), алайда электрондық саудамен елдегі ұйымдардың төрттен бір бөлігі ғана айналысады.

Соңғы жылдары бұлттық сервистердің танымалдығы өте жылдам қарқынмен өсіп келеді. Көптеген ірі компаниялар өз клиенттеріне мұндай қызметтерді ақылы да, тегін де түрде ұсынып отыр.

Бұлттық сервистерге ең жоғары сұраныс Түркияда (61%), Португалияда (60%), Ұлыбританияда (55%), сондай-ақ Венгрия мен Нидерландта (әрқайсысы 54%) байқалады. Ал ең төмен көрсеткіш АҚШ-та тіркелген – небәрі 17%.

Әлемдік тәжірибеде бизнесті цифрландыру көбіне түрлі бастамалар мен бағдарламалар арқылы қолдау табады

Қазақстанда коммерциялық кәсіпорындардың цифрлық трансформациясын ынталандыру үшін бірқатар шаралар қабылданған

Қаржылық қолдау: цифрлық технологияларды енгізуге ұмтылған кәсіпорындарға қаржылық ынталандырулар, гранттар, субсидиялар немесе жеңілдетілген несиелер беру

Білім беру және оқыту: бизнес-көшбасшылар мен қызметкерлерге цифрлық сауаттылық пен жаңа технологияларды қолдану мәселелері бойынша білім беру бағдарламалары мен тренингтер ұйымдастыру.

IT инфрақұрылымы: интернетті қоса алғанда, цифрлық технологиялардың тиімді жұмысын қамтамасыз етуге қажетті инфрақұрылымды дамыту.

Инновацияларды ынталандыру: цифрлық технологиялар саласындағы инновациялар мен стартаптарды қаржылық қолдау, инкубаторлар арқылы дамыту.

Нормативтік қамтамасыз ету: цифрлық бизнестің дамуына және деректерді қорғауға ықпал ететін заңдар мен нормативтерді әзірлеу және енгізу.

Мемлекеттік-жекеменшік әріптестік: мемлекет, жеке сектор және білім беру мекемелері арасында цифрландыру жобаларын бірлесіп жүзеге асыру үшін әріптестік орнатуға жәрдемдесу.

Инновациялар экожүйесі: кәсіпорындар арасындағы өзара әрекеттестік пен тәжірибе алмасуға ықпал ететін технопарктер мен инновациялық орталықтарды қоса алғанда, инновациялық экожүйелерді құру және қолдау.

Бұл шаралар коммерциялық секторда цифрлық технологиялардың дамуына қолайлы орта қалыптастыруға ықпал етеді, инновацияларды ынталандырады және бәсекеге қабілеттілікті арттырады.

Қазақстанда цифрлық даму стратегиясын әзірлеу және енгізу барысында құқықтық базаның кейбір аспектілерін ескеру қажет:

Деректерді қорғау туралы заңдар: жеке деректерді жинау, сақтау және өңдеуді реттейтін заңдар. Бұл заңдар көбіне деректер субъектісінің ақпаратын пайдалану үшін оның келісімін талап етеді, сондай-ақ қауіпсіздік стандарттарын белгілейді.

Киберқауіпсіздік туралы заңдар: кәсіпорындар мен ұйымдарды киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету шараларын қабылдауға міндеттейтін заңдар. Оған кибершабуылдардан қорғау және деректер қауіпсіздігінің бұзылуы туралы міндетті түрде хабарлау кіреді.

Электрондық коммерция саласындағы нормативтік актілер: электрондық коммерцияны реттейтін заңдар, оған цифрлық қолтаңба, электрондық шарттар және электрондық транзакциялардың басқа да аспектілері туралы заңдар кіреді.

Құпиялылық пен ақпараттық қауіпсіздік туралы заңдар: бизнес-ақпараттың құпиялылығын қамтамасыз ететін және корпоративтік құпиялар мен зияткерлік меншікті қорғауға құқықтық негіз беретін нормативтік актілер.

Бәсекелестік туралы заңдар: цифрлық экономикадағы бәсекелестікке қатысты аспектілерді реттеу, монополиялардың алдын алу және цифрлық шешімдер нарығында әділ бәсекелестікті қамтамасыз ету.

Цифрлық технологияларға қатысты стандарттар мен сертификаттау саласындағы нормативтер: цифрлық технологияларға қойылатын стандарттар мен талаптарды, сондай-ақ сертификаттау және сәйкестік рәсімдерін айқындайтын заңдар.

Зияткерлік меншік туралы заңдар: цифрлық ортада зияткерлік меншік құқықтарын қорғайтын нормативтер, оған авторлық құқықтар, патенттер және тауар белгілері кіреді.

Еңбек және оқыту туралы заңдар: жұмыс күшінің цифрлық трансформациясына қатысты аспектілер, оған еңбек қатынастары, оқыту және қайта даярлау жөніндегі заңдар кіреді.

Қазақстан Республикасының «Тұтынушылардың құқықтарын қорғау туралы» заңы: цифрлық ортада, соның ішінде электрондық коммерцияда, тұтынушылардың құқықтарын қорғау ережелері мен талаптарын белгілейді.

Экономиканы басқарудың цифрлық әдістерін енгізу өнім өндірісіне жұмсалатын шығындарды азайтуға немесе бизнес-процестерді жетілдіру, бірлескен бизнесті ұйымдастыру, заманауи бағыттарды дамыту, ортақ пайдалану экономикасын кеңейту арқылы шығындарды барынша төмендетуге мүмкіндік береді және заманауи ИТ-технологиялар арқылы процестерге ақпараттық қолдау көрсетуді қамтамасыз етеді.

Әлемдік бизнестің цифрлық трансформациясына қатысты үрдістер Қазақстан экономикасы үшін үлкен сынақ болып отыр.

Ал озық халықаралық тәжірибелер мен цифрландыру құралдарын тиімді қолдану ұлттық қауіпсіздікті нығайтуға, Қазақстанның жаһандық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, сондай-ақ халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Қорытынды. Мақалада бухгалтерлік есептің цифрландыру жағдайындағы трансформациясы және компанияның шаруашылық қызметін талдау мәселелері қамтылған

Осыдан мынадай қорытындылар жасауға болады:

1. Есеп пен басқаруды цифрландыру: кәсіпорын бухгалтерия мен басқаруда цифрлық технологияларды белсенді түрде дамытып отыр, бұл бизнес-процестердің тиімділігін, ашықтығын және бақылауын арттырады

Сатып алуды басқару құрылымдалған және цифрландырылған, оған орталықтандырылған әдістемелік, категориялық және операциялық блоктар кіреді

2. Қаржылық-экономикалық тұрақтылық: талданған кезеңде тауар айналымы, түсім, өнімді өткізуден түскен пайда және таза пайда өсім көрсетті, бұл компания қызметінің оң динамикасын айғақтайды. Тиімділіктің артуы мен дебиторлық берешектің азаюы іскерлік белсенділікті күшейтеді.

3. Проблемалар мен сын-қатерлер: жабдықтауды басқарудағы мәселелер, жеткілікті автоматтандырудың болмауы және жабдықты сыртқы жеткізушілерге тәуелділікке байланысты тәуекелдер анықталды. Сонымен қатар, санкциялық шектеулер мен IT-құзыреттердің жетіспеушілігі жағдайында цифрлық шешімдерді енгізудің күрделілігі атап өтілді

4. Шетелдік тәжірибе және салыстырмалы талдау тарауда АҚШ, Сингапур және ЕО елдеріндегі цифрландыру тәжірибелеріне шолу жасалып, Қазақстанның бірқатар негізгі көрсеткіштер бойынша артта қалып отырғаны көрсетіледі, ал табысты кейстер мен халықаралық тәжірибе цифрлық трансформацияның бәсекеге қабілеттілікті арттыру және инновациялық белсенділікті күшейту құралы ретінде маңыздылығын айқындайды.

5. Нормативтік базаның рөлі: деректерді қорғау, цифрлық мәмілелер және зияткерлік меншік саласындағы заңнаманы жетілдірудің қажеттілігі атап өтіледі, бұл бизнесті цифрландыруға қолайлы орта қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, бухгалтерлік есепті және экономикалық процестерді басқаруды цифрландыру стратегиялық даму бағытына айналып отыр, бұл ретте ішкі ұйымдастырушылық мәселелерді де, сыртқы макроэкономикалық сын-қатерлерді де ескеру маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Қазақстан Республикасының 2016 жылғы 26 шілдедегі № 11-VI «Төлемдер және төлем жүйелері туралы» заңы** (13.03.2025 ж. жағдайындағы өзгерістер мен толықтыруларымен) [Электрондық ресурс] URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1600000011/z160011_.htm. (Қолжетімділік күні 12.01.2026).
2. **Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 28 ақпандағы № 234-III «Бухгалтерлік есеп және қаржылық есептілік туралы» заңы** (01.01.2022 ж. жағдайындағы өзгерістер мен толықтыруларымен) [Электрондық ресурс] URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000234_ (Қолжетімділік күні 10.01.2026).
3. **Халықаралық қаржылық есептілік стандарттары** [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1700016502> (Қолжетімділік күні 20.12.2025).
4. **Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V «Еңбек кодексі»** (30.12.2021 ж. жағдайындағы өзгерістер мен толықтыруларымен) [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1500000414> (Қолжетімділік күні 22.02.2026).
5. **Гребнева Е.А. Цифровизация бухгалтерского учета: вызовы и перспективы** [Текст] // Е.А. Гребнева *Международный бухгалтерский учет*. – 2023. – №5. – С. 12–18.
6. **Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 24 қарашадағы № 418-V «Информатизация туралы» заңы** (07.01.2025 ж. жағдайындағы өзгерістер мен толықтыруларымен) [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000418> (Қолжетімділік күні 02.11.2025).
7. **Дорофеева А.А. Электронный документооборот в бухгалтерии: современное состояние и перспективы** [Текст] // А.А. Дорофеева *Учет и контроль*. – 2023. – №2. – С. 21–27.
8. **Дедова О.В., Ляшкова К.А. Направления развития бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики.** [Текст] // О.В. Дедова, К.А. Ляшкова: *Материалы III Всероссийской научно-практической конференции Информационные технологии в экономике и управлении* (29–30 ноября 2018 г.). – Махачкала, 2018. – С. 310–314.
9. **Дюрягина Е.В. Бухгалтерский учет в условиях цифровой экономики: новые возможности и риски** [Текст] // Е.В. Дюрягина *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. – 2022. – №10. – С. 45–52.

REFERENCES:

1. **Kazakhstan Respublikasyny 2016 zhylygy 26 shildedegi № 11-VI «Tolemder zhane tolem zhujeleri turaly» zany** (13.03.2025 zh. zhagdajyndagy ozgerister men tolyktyrularymen) [Law of the Republic of Kazakhstan No. 11-VI dated July 26, 2016 “On Payments and Payment Systems” (as amended and supplemented as of March 13, 2025)]. Available at: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1600000011/z160011_.htm (accessed 01 January 2026). (In Kazakh)
2. **Kazakhstan Respublikasyny 2007 zhylygy 28 akpandagy № 234-III «Buhgalterlik esep zhane karzhylyk eseptilik turaly» zany** (01.01.2022 zh. zhagdajyndagy ozgerister men tolyktyrularymen) [Law of the Republic of Kazakhstan No. 234-III “On Accounting and Financial Reporting” dated February 28, 2007 (as amended and supplemented as of January 1, 2022)]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000234> (accessed 10 January 2026). (In Kazakh)
3. **Halykaralyk karzhylyk eseptilik standarttary** [International Financial Reporting Standards]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1700016502> (accessed 20 December 2025). (In Kazakh)
4. **Kazakhstan Respublikasynyn 2015 zhylygy 23 karashadagy № 414-V «Enbek kodeksi» (30.12.2021 zh. zhagdajyndagy ozgerister men tolyktyrularymen)** [“Labor Code” of the Republic of Kazakhstan No. 414-V dated November 23, 2015 (as amended and supplemented as of December 30, 2021)]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K1500000414> (accessed 22 February 2026). (In Kazakh)
5. **Grebneva E.A. Cifrovizaciya buhgalterskogo ucheta: vy'zovy' i perspektivy'** [Digitalization of accounting: challenges and prospects]. *Mezhdunarodny'j buhgalterskij uchet*, 2023, no. 5, pp. 12–18. (In Russian)
6. **Kazakhstan Respublikasynyn 2015 zhylygy 24 karashadagy № 418-V «Informatizaciya turaly» zany** (07.01.2025 zh. zhagdajyndagy ozgerister men tolyktyrularymen) [Law of the Republic of Kazakhstan No. 418-V “On Informatization” dated November 24, 2015 (as amended and supplemented as of January 7, 2025)]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000418> (accessed 02 November 2025). (In Kazakh)
7. **Dorofeeva A.A. E'lektronny'j dokumentooborot v buhgalterii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy'** [Electronic document management in accounting: current status and prospects]. *Uchet i kontrol'*, 2023, no. 2, pp. 21–27. (In Russian)
8. **Dedova O.V., Lyashkova K.A. Napravleniya razvitiya buhgalterskogo ucheta v usloviyah cifrovoj e'konomiki** [Directions for the development of accounting in the digital economy]. *Materialy' III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii “Informacionny'e tehnologii v e'konomike i upravlenii”*, November 29–30, 2018, Mahachkala, 2018, pp. 310–314. (In Russian)
9. **Dyuryagina E.V. Buhgalterskij uchet v usloviyah cifrovoj e'konomiki: novy'e vozmozhnosti i riski** [Accounting in the digital economy: new opportunities and risks]. *Finansovaya analitika: problemy' i resheniya*, 2022, no. 10, pp. 45–52. (In Russian)

Авторлар туралы мәліметтер:

Абаева Гульдер Ивановна* – экономика ғылымдарының кандидаты, есеп және басқару кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110005 Қостанай облысы, Қостанай қ., Я. Гашека көш, 12 корпус, пәтер. 97. тел: 87018968351, abayeva.g@mail.ru.

Жусупбекова Гүлжаухар Есламхановна – экономика ғылымдарының магистрі, Экономика жоғары мектебінің аға оқытушысы, Астана халықаралық университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Күлтегін көш, 14-үй. 442.87752771397, zhusupbekova_75@mail.ru.

Абаева Гульдер Ивановна* – кандидат экономических наук, ассоциированный профессор кафедры бухгалтерского учета и управления, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, ул. Я.Гашека, дом 12 кв.97, тел.: 87018968351, e-mail: abayeva.g@mail.ru.

Жусупбекова Гүлжаухар Есламхановна – магистр экономических наук, старший преподаватель Высшей школы экономики, Международный университет Астана, Республика Казахстан, 010000, Астана, ул. Күлтегін 14, кв.442, тел.: 87752771397, e-mail: zhusupbekova_75@mail.ru.

Abayeva Gulder Ivanovna* – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of accounting and management, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, Kostanay region, 110005, Kostanay, 12 Ya.Gashek Str., apt. 97, tel.: 87018968351, e-mail: abayeva.g@mail.ru.

Zhusupbekova Gulzhauhar Yeslamkhanovna – Master of Economic Sciences, Senior Lecturer, Higher School of Economics, Astana International University, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 14 Kultegin Str., apt. 442, tel.: 87752771397, e-mail: zhusupbekova_75@mail.ru.

IRSTI 82.01

UDC 614.2

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611261>

PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING MEDICAL INFORMATION SYSTEMS AND THEIR ECONOMIC CONSEQUENCES: QUALITATIVE ANALYSIS OF USER EXPERIENCE

Nurpeissov Ye.R. – 2nd-year Master's Student of the “7M06137-IT Management” educational program, Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan.

Akhmetov B.S.* – Academician of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan (NEA RK), Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan.

Trifonova M.F. – President of the MAAO, Academician of the MAAO, Candidate of Biological Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honorary Doctor of Gödelevsky (Hungary) and St. Petersburg Agrarian Universities, Russia.

The digitization of healthcare is considered one of the key factors in improving the quality of medical services, management efficiency, and accessibility of medical care. Despite the active implementation of medical information systems, their practical use is accompanied by a number of organizational and user difficulties. The purpose of this study is to identify the key problems and expectations of users of medical information systems based on a qualitative analysis of user experience.

The study was conducted using a qualitative exploratory design. Data was collected through semi-structured interviews with 21 participants, including healthcare professionals, patients, and IT specialists. Data analysis was performed using inductive thematic analysis.

In addition to organizational and technological effects, the digitization of healthcare has a significant economic dimension. The introduction of medical information systems involves significant investments in infrastructure, software, staff training, and support for digital solutions. At the same time, the expected economic effects include a reduction in transaction costs, optimization of management processes, increased productivity of medical personnel, and more efficient use of resources by medical organizations.

The study identified five key themes: fragmentation of medical information systems and data duplication, usability issues with interfaces, limited analytical capabilities of systems, trust and security issues with medical data, and expectations for a unified, integrated digital platform. The results show that the effectiveness of healthcare information systems is determined not only by their technological characteristics, but also by the extent to which they meet user needs.

The practical significance of the study lies in the possibility of using the conclusions obtained in the development and improvement of medical information systems, the introduction of user-oriented design, and

the formation of integrated digital healthcare ecosystems. The results of the study emphasize the importance of taking the user perspective into account in the digital transformation of the healthcare system.

Key words: medical information systems, healthcare digitization, user experience, thematic analysis, digital healthcare.

МЕДИЦИНАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ САЛДАРЫ: ПАЙДАЛАНУШЫ ТӘЖІРИБЕСІН САПАЛЫ ТАЛДАУ

Нурпеисов Е.Р. – «IT-менеджмент» 7M06137 білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Ахметов Б.С.* – ҚР Ұлттық инженерлік академиясының (ҚР ҰИА) академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Трифонов М.Ф. – МААО президенті, МААО академигі, биология ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, құрметті доктор, Гёделев (Венгрия) және Санкт-Петербург аграрлық университеті, Ресей.

Денсаулық сақтауды цифрландыру медициналық қызметтердің сапасын, басқару тиімділігін және медициналық көмектің қолжетімділігін арттырудың негізгі факторларының бірі ретінде қарастырылады. Медициналық ақпараттық жүйелерді белсенді енгізуге қарамастан, оларды практикалық қолдану бірқатар ұйымдастырушылық және пайдаланушылық қиындықтармен ұласуда. Бұл зерттеудің мақсаты – пайдаланушы тәжірибесін сапалы талдау негізінде медициналық ақпараттық жүйелерді пайдаланушылардың негізгі мәселелері мен күтілетін нәтижелерін анықтау.

Зерттеу сапалы барлау дизайны аясында орындалды. Мәліметтерді жинау медицина қызметкерлерін, пациенттерді және ИТ-мамандарды қоса алғанда, 21 қатысушымен жартылай құрылымдалған сұхбат әдісі арқылы жүзеге асырылды. Мәліметтерді талдау индуктивті тақырыптық талдауды қолдану арқылы жүргізілді.

Ұйымдастырушылық және технологиялық әсерлерден бөлек, денсаулық сақтауды цифрландырудың айқын экономикалық өлшемі бар. Медициналық ақпараттық жүйелерді енгізу инфрақұрылымға, бағдарламалық қамтамасыз етуге, персоналды оқытуға және цифрлық шешімдерді сүйемелдеуге бағытталған айтарлықтай инвестициялармен байланысты. Сонымен қатар, күтілетін экономикалық тиімділік транзакциялық шығындарды азайтуды, басқару процестерін оңтайландыруды, медициналық персоналдың еңбек өнімділігін арттыруды және медициналық ұйымдардың ресурстарын тиімдірек пайдалануды қамтиды.

Зерттеу нәтижесінде бес негізгі тақырып анықталды: медициналық ақпараттық жүйелердің фрагментациясы және деректердің қайталануы, интерфейстердің ыңғайлылық мәселелері, жүйелердің шектеулі аналитикалық мүмкіндіктері, медициналық деректердің сенімділігі мен қауіпсіздігі мәселелері, сондай-ақ бірыңғай интеграцияланған цифрлық платформаны құруды күту. Алынған нәтижелер медициналық ақпараттық жүйелердің тиімділігі тек технологиялық сипаттамалармен ғана емес, сонымен қатар олардың пайдаланушылардың қажеттіліктеріне сәйкестік деңгейімен де анықталатынын көрсетеді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы алынған тұжырымдарды медициналық ақпараттық жүйелерді әзірлеу және жетілдіру, пайдаланушыға бағытталған дизайнды енгізу және денсаулық сақтаудың интеграцияланған цифрлық экожүйелерін қалыптастыру кезінде пайдалану мүмкіндігінде жатыр. Зерттеу нәтижелері денсаулық сақтау жүйесін цифрлық трансформациялау кезінде пайдаланушы перспективасын ескерудің маңыздылығын көрсетеді.

Түйінді сөздер: Медициналық ақпараттық жүйелер, денсаулық сақтауды цифрландыру, пайдаланушы тәжірибесі, тақырыптық талдау, цифрлық денсаулық сақтау.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ: КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА

Нурпеисов Е.Р. – магистрант 2 курса образовательной программы 7M06137 «IT-менеджмент», Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан.

Ахметов Б.С.* – академик НИА РК, доктор технических наук, профессор, Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан.

Трифонов М.Ф. – Президент МААО, академик МААО, кандидат биологических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, почётный доктор Гёделевского (Венгрия) и Санкт-Петербургского аграрного университетов, Российская Федерация.

Цифровизация здравоохранения рассматривается как один из ключевых факторов повышения качества медицинских услуг, эффективности управления и доступности медицинской помощи. Несмотря на активное внедрение медицинских информационных систем, их практическое использование сопровождается рядом организационных и пользовательских трудностей. Цель настоящего исследования заключается в выявлении ключевых проблем и ожиданий пользователей медицинских информационных систем на основе качественного анализа пользовательского опыта.

Исследование выполнено в рамках качественного разведочного дизайна. Сбор данных осуществлялся методом полу структурированных интервью с 21 участником, включая медицинских работников, пациентов и ИТ-специалистов. Анализ данных проводился с использованием индуктивного тематического анализа.

Помимо организационных и технологических эффектов, цифровизация здравоохранения имеет выраженное экономическое измерение. Внедрение медицинских информационных систем связано с существенными инвестициями в инфраструктуру, программное обеспечение, обучение персонала и сопровождение цифровых решений. При этом ожидаемые экономические эффекты включают снижение транзакционных издержек, оптимизацию управленческих процессов, повышение производительности труда медицинского персонала и более эффективное использование ресурсов медицинских организаций.

В результате исследования были выявлены пять ключевых тем: фрагментация медицинских информационных систем и дублирование данных, проблемы удобства использования интерфейсов, ограниченные аналитические возможности систем, вопросы доверия и безопасности медицинских данных, а также ожидание создания единой интегрированной цифровой платформы. Полученные результаты показывают, что эффективность медицинских информационных систем определяется не только технологическими характеристиками, но и степенью их соответствия потребностям пользователей.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных выводов при разработке и совершенствовании медицинских информационных систем, внедрении пользовательско-ориентированного дизайна и формировании интегрированных цифровых экосистем здравоохранения. Результаты исследования подчеркивают важность учета пользовательской перспективы при цифровой трансформации системы здравоохранения.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, цифровизация здравоохранения, пользовательский опыт, тематический анализ, цифровое здравоохранение.

Introduction

In recent years, the digitalization of healthcare has been regarded as one of the key factors in improving the quality of medical services, management efficiency, and the accessibility of medical care. the implementation of medical information systems (MIS), electronic health records (EHR), and digital services for patients has become a central element in the modernization of healthcare systems in many countries. According to the World Health Organization's Global Strategy on Digital Health, digital technologies are seen as a tool to enhance the resilience of health systems, improve medical data management, and expand public access to health services [1].

Despite the active implementation of digital technologies, the practical use of medical information systems is accompanied by several difficulties. Research indicates that the presence of digital infrastructure alone does not guarantee its effective application. Users often encounter problems with inconvenient interfaces, data fragmentation, and insufficient integration of information systems, which can increase workload and reduce the productivity of medical personnel [2]; [3]. Furthermore, the lack of interoperability among digital solutions can limit access to comprehensive medical information and decrease the quality of healthcare coordination.

Significant attention in scientific literature is devoted to the user experience (UX) of interacting with medical information systems. Studies show that low usability and complex interfaces are among the primary barriers to the adoption of digital technologies in healthcare. Clunky interfaces can reduce the efficiency of medical specialists and increase the likelihood of errors during medical data processing [4]; [5]. This underscores the necessity of developing medical information systems based on user-centered design principles and the active involvement of end-users in the design process of digital solutions.

In economic literature, digital medical systems are viewed as tools for increasing the efficiency of resource allocation in healthcare, reducing redundant diagnostic procedures, and decreasing administrative costs. However, achieving these effects depends on the level of system integration, functionality, and the actual degree of utilization by medical staff and patients. In conditions of insufficient compatibility between digital solutions, the economic return on investment can significantly decrease, making the analysis of user experience a vital factor in evaluating the effectiveness of healthcare digitalization.

Another pressing issue in healthcare digitalization is the limited use of the analytical potential of medical data. Despite the vast amounts of accumulated information, many medical information systems function primarily as data repositories and do not provide full support for clinical and managerial decision-making. Modern research emphasizes the importance of implementing analytical tools, decision support systems, and

data visualization to enhance the management efficiency of medical organizations and the quality of care [6]; [7]. In the context of healthcare digitalization, issues of user trust and medical data protection acquire particular importance. Research shows that patients' level of trust in digital medical services directly affects their willingness to use electronic medical systems and share personal health information [8]; [9]. Meanwhile, healthcare workers also face the necessity of complying with information security requirements, necessitating a balance between data protection and information accessibility.

Despite the growing interest in healthcare digitalization, a significant portion of existing research focuses on the technical characteristics of medical information systems and quantitative assessments of their effectiveness. At the same time, qualitative studies aimed at a deep understanding of user experience and the perception of medical information systems remains limited, especially in countries with developing digital healthcare infrastructure.

In the context of Kazakhstan, the implementation of medical information systems is carried out in both public and private medical organizations. However, questions regarding the practical experience of users, emerging difficulties, and expectations from digital solutions remain insufficiently studied. The lack of systematized data on user perception of medical information systems limits the possibilities for their further improvement and adaptation to the real-world conditions of the healthcare system.

In this regard, the use of a qualitative research approach appears justified. Qualitative methods, specifically semi-structured interviews, allow for the identification of hidden barriers to using medical information systems, the study of the context of user interaction with digital platforms, and the formation of a holistic understanding of the user experience.

Objective. The objective of this study is to identify key issues and expectations of medical information system users and their economic implications based on a qualitative analysis of semi-structured interviews with healthcare professionals, patients, and IT specialists. The study is exploratory in nature and aims to generate empirically grounded findings that can be used in the development and improvement of medical information systems, taking into account the actual needs of users.

To achieve this objective, the following tasks were formulated: to examine the practical experience of different groups of users of medical information systems (MIS) through interviews; to identify and classify critical issues in system performance; and to determine key user expectations in order to develop recommendations for the advancement of digital ecosystems. At the same time, the study is oriented toward assessing the economic implications of MIS functioning, including the impact of system failures and organizational constraints on the cost structure of healthcare institutions, staff productivity, and the efficiency of resource utilization. Particular attention is given to identifying directions for improving digital solutions that can ensure not only enhanced quality of healthcare services but also increased economic performance of management processes within the healthcare system.

Materials and Methods

This study was conducted within a qualitative exploratory design and is aimed at studying the user experience and perception of medical information systems. The use of a qualitative approach is due to the need to obtain a deep understanding of the context of user interaction with digital healthcare platforms, rather than a quantitative assessment of the prevalence of identified problems. Semi-structured interviews were used as the main data collection method, allowing the combination of comparability of answers with the flexibility of studying the individual experience of participants [10]

The selection of participants was carried out using a purposive sampling strategy corresponding to the methodology of qualitative research [11]. 21 informants who have experience in using medical information systems or digital healthcare services took part in the study. The sample included medical workers ($n = 11$), patients of medical organizations ($n = 6$), and IT specialists involved in the development or support of medical information systems ($n = 4$). The inclusion criterion was the presence of practical experience in interacting with digital medical solutions.

Data collection was carried out through individual interviews conducted in person or remotely. The interviews included open-ended questions aimed at identifying the experience of using the systems, interface usability, information accessibility, data integration, security issues, and user expectations. All data were recorded in text form and analyzed in an anonymized form.

Data analysis was carried out by the method of inductive thematic analysis in accordance with the approach [12], including coding statements, grouping codes into themes, and their consistent refinement. The study was conducted in compliance with the ethical principles of voluntary participation and data confidentiality.

Based on the results obtained, a model for assessing the economic efficiency of the implementation of medical information systems will be built, with input parameters including: capital investments, operating expenses, organizational changes, and the level of digital maturity.

Formal efficiency model:

$$EE_{mis} = \frac{B_{direct} + B_{indirect}}{C_{total}}$$

EE_{mis} – Economic efficiency of MIS

B_{direct} – Direct economic benefits

$B_{indirect}$ – Indirect benefits

C_{total} – Total cost of implementation and operation

Process effects of the model: reduction in operation time, reduction in errors, increase in productivity, data integration. Economic results of the model: cost savings, increased resource efficiency, improved quality of care, enhanced system controllability.

Results

As a result of inductive thematic analysis of the semi-structured interview data, five key themes were identified, reflecting the experience of using medical information systems, the main problems of their functioning, and user expectations regarding the development of digital solutions in healthcare. Despite the differences in the professional roles of the study participants, the identified themes were characteristic of all groups of informants, although they differed in the degree of significance and interpretation. Medical workers primarily focused on the operational and organizational aspects of using the systems, patients focused on the availability of information and transparency of processes, while IT specialists viewed the identified problems from the perspective of digital solution architecture and the specifics of their development.

Fragmentation of medical information systems and data duplication

One of the most pronounced and systemic problems identified in the course of the study was the fragmentation of medical information systems. Most participants noted the need for simultaneous use of several digital platforms that function in isolation and do not provide a full exchange of data. This situation leads to duplication of information, increased time costs, and reduced user performance efficiency.

The identified fragmentation of medical information systems has not only organizational but also economic consequences. Data duplication, re-entry of information, and the need to use several platforms increase the time costs of medical personnel, which effectively increases the operating costs of medical organizations. Furthermore, the lack of integration of information systems reduces the effectiveness of management control and limits the possibilities for economic analysis of the activities of medical institutions. Collectively, this leads to a lower return on investment in digital health infrastructure and generates additional indirect costs for the healthcare system.

Medical workers emphasized that the lack of integration between systems requires re-entering information about patients, examination results, and prescriptions. In their opinion, this problem is particularly acute in conditions of high workload when time resources are limited.

«Often, the same data has to be filled into different systems. This takes time and creates a sense of chaos in the work»

(Healthcare professional)

Patients also face the consequences of system fragmentation. They noted the need to repeatedly provide personal and medical data when visiting various medical organizations, which reduces the convenience of receiving medical care and forms a negative perception of digital services.

«Information about appointments and tests is stored in different places, and there is no single space where everything is collected»

(Patient)

IT specialists linked this problem to the historical practice of implementing separate digital solutions without forming a unified architecture for the medical information environment. Thus, the fragmentation of systems is considered by the study participants as a key barrier to the digital transformation of healthcare.

Usability and Interface Issues

The second significant theme relates to the usability of medical information systems. Study participants noted that many digital solutions are characterized by complex interfaces, overloaded menu structures, and a lack of intuitive navigation. This complicates the performance of even standard operations and increases the likelihood of errors when working with the system.

Healthcare professionals pointed out the need to perform a large number of actions to complete medical documentation, search for information, or prescribe treatment. In their opinion, system interfaces often fail to account for real-world work scenarios in medical practice.

«To find the necessary information, you have to take too many steps, and this slows down the work»

(Healthcare professional)

IT specialists confirmed this problem and linked it to the insufficient involvement of end users in the design process of digital solutions. In their opinion, interface development is often carried out with a focus on technical requirements rather than the practical needs of users.

«Interfaces are often created without considering real-world processes, which causes users to get lost in the system»

(IT specialist)

Patients also noted difficulties when using mobile applications and online healthcare services, including the complexity of booking appointments, finding test results, and navigating personal accounts. Thus, the issue of usability in medical information systems manifests at all levels of user interaction with digital platforms.

Limited Analytics and Lack of Decision Support Tools

The third identified theme relates to the limited analytical capabilities of medical information systems. According to the study participants, most existing solutions primarily serve a data storage function but provide almost no tools for its analysis and interpretation.

Healthcare professionals noted the absence of automated reports, data visualization, and tools for monitoring clinical and organizational indicators. As a result, data analysis is often performed manually, which increases the workload on staff and reduces the speed of decision-making.

«The system stores data but does not help analyze it. Everything has to be done manually»

(Healthcare professional)

IT specialists emphasized that the development of analytical modules and the implementation of decision support systems could significantly increase the efficiency of medical organizations and improve the quality of medical care.

«If there were convenient reports and analytics, it would greatly simplify management»

(IT-specialist)

This topic was also linked to the need for integrating medical information systems with business intelligence and forecasting tools, which is viewed by participants as a promising direction for the development of digital healthcare.

Medical Data Access and Trust Issues

A significant aspect of the user experience was the theme of medical data security and trust in digital systems. Patients expressed concerns regarding the transparency of processes for storing and using personal medical information. Participants noted a lack of awareness about who has access to their data and how it is being protected.

«It's not always clear who can see my medical information and how it is being used»

(Patient)

Healthcare professionals, in turn, emphasized the need for a balance between ensuring data security and maintaining usability. In their view, excessive access restrictions can hinder the provision of medical care and slow down workflows.

«It is important that access is secure, but at the same time, it should not create additional barriers to work»

(Healthcare professional)

IT specialists also noted the difficulty of implementing effective data protection mechanisms while maintaining high information availability. Thus, the issue of trust in medical information systems is viewed by study participants as a complex matter that encompasses technological, organizational, and social aspects.

Expectation of a Unified and Integrated Medical Platform

Almost all study participants expressed the expectation that a unified medical information platform would be created to ensure the integration of various digital services and systems. Informants viewed such a platform as a means of increasing the efficiency of medical care, improving data accessibility, and simplifying interaction between all participants in the medical process.

Healthcare workers emphasized the need for a single interface that would consolidate medical documentation, test results, patient communication, and analytical tools.

«It would be much more convenient if everything worked in a single system, without the constant switching between different programs»

(Healthcare professional)

Patients emphasized the possibility of creating a single personal account that would allow them to access all medical information, book appointments, and track treatment results.

«I want to have a single personal account where I can see all appointments and results»

(Patient)

IT specialists viewed the creation of an integrated platform as a complex but strategically important task, requiring data standardization and consistency across digital solution architectures.

The analysis of the data obtained shows that the identified themes are closely interconnected and reflect the systemic features of how medical information systems function. The fragmentation of digital solutions exacerbates usability issues, limits analytical capabilities, and reduces user trust. At the same time, the expectation of an integrated platform reflects users' desire for a more convenient, transparent, and functional digital healthcare environment.

Discussion

The results of this study revealed key features of the user experience in interacting with medical information systems and confirmed that the main barriers to their effective use are complex, including technological, organizational, and behavioral aspects. The findings are consistent with modern research on the digitalization of healthcare, which emphasizes that the success of implementing digital solutions is determined not only by the level of technological development but also by the degree of their alignment with user needs [13];[14].

The digitalization of healthcare represents not only a technological transformation of medical processes but also a large-scale economic transformation of the healthcare resource management system. The implementation of medical information systems requires significant capital and operating costs, including investments in software, infrastructure, staff training, and technical support. In health economics, medical information systems are viewed as a tool for increasing the efficiency of resource allocation, reducing transaction costs, and optimizing management processes. The main sources of the economic effect of digitalization include: reduction in medical information processing time; reduction in administrative costs; decrease in the duplication of diagnostic procedures; increased labor productivity of medical personnel; improved quality of management decisions through data analytics; reduction in medical errors and associated costs.

The economic efficiency of MIS implementation is determined by the ratio of investment costs to the effects achieved, expressed both in direct financial savings and in indirect results – increasing the accessibility of medical care, improving the quality of treatment, and optimizing the use of resources.

The structure of the Cost–Benefit analysis for the implementation of medical information systems includes, primarily, Costs: of these – capital (software licenses, server infrastructure, system integration, implementation, and configuration); operating (technical support, updates, staff training, administration); and indirect (temporary reduction in productivity during implementation, organizational restructuring of processes).

Benefits: Direct – reduction in administrative costs, reduction in documentation costs, reduction in patient encounter time. Indirect – reduction in the number of medical errors, improved quality of treatment, increased data accessibility, and growth in patient satisfaction.

$$\text{Net economic effect: } \textit{Net Benefit} = \sum \textit{Benefits} - \sum \textit{Cost}$$

Accordingly, one of the central problems identified during the study was the fragmentation of medical information systems. Participants noted the need to work with multiple digital platforms and perform repetitive data entry, which increases time costs and reduces the efficiency of medical processes. These results are supported by international studies emphasizing that the lack of interoperability in medical information systems is one of the key obstacles to the digital transformation of healthcare [15]. Research also shows that data integration between medical organizations contributes to higher quality medical care, a reduction in errors, and improved coordination of patient treatment [16]. In the context of Kazakhstan, the identified problem demonstrates the need to form a unified digital healthcare architecture that ensures the standardization and compatibility of information systems.

The second important theme of the study relates to the usability of medical information systems. Informants pointed to overloaded interfaces and complex navigation, which hinder the performance of daily tasks. These results align with research on user experience in healthcare, which highlights that low usability levels directly affect the adoption of digital technologies by medical staff and patients [17]. According to studies [18], inconvenient interfaces in medical information systems can not only reduce the productivity of healthcare workers but also increase the risk of clinical errors. This confirms the necessity of applying user-centered design in the development of medical information systems and actively involving end-users in the design process.

The identified deficit of analytical tools also reflects one of the current problems in digital healthcare. Study participants noted that existing systems primarily perform a data storage function but do not provide decision support. This conclusion is consistent with research findings demonstrating that the potential of medical data is often underutilized due to the absence of built-in analytical tools and clinical or management decision support systems [19]. The development of analytical modules, including data visualization tools and intelligent decision support systems, is viewed as one of the key directions for increasing the efficiency of digital medical platforms.

Issues of trust and medical data security gained particular significance in the study. Patients expressed concern over the transparency of how their personal information is used, while healthcare workers emphasized the need to ensure rapid access to data while maintaining a high level of information protection. These results are confirmed by modern digital healthcare research, which stresses that user trust is a critical factor in the adoption of medical information systems [20]. Studies show that insufficient transparency in data management mechanisms can reduce patients' willingness to use digital medical services, whereas effective access control and user information systems increase the level of trust in digital solutions.

The expectation for the creation of a unified integrated medical information platform, identified during the study, reflects global trends in digital healthcare development. International research points to a transition from isolated digital solutions to the formation of ecosystem platforms that ensure the integration of medical data, communication between medical process participants, and the use of analytical tools [1]. Such an

approach contributes to increasing the continuity of medical care and improving interaction between medical organizations. In the conditions of Kazakhstan, the creation of an integrated digital platform could become an important factor in increasing the efficiency of the healthcare system and the quality of medical services.

The results obtained are of great importance from the perspective of health economics. The effectiveness of medical information systems should be considered not only in terms of functionality and usability but also in the context of return on investment in digital infrastructure. High capital and operating costs for implementing digital solutions are justified only if they are actively used, integrated, and capable of reducing the costs of providing medical care.

Low usability, system fragmentation, and limited analytical capabilities reduce the economic efficiency of digitalization, as they increase hidden costs – staff time losses, inefficient use of data, and duplication of processes. Thus, user experience serves not only as a socio-organizational factor but also as an economic one affecting the performance of investments in digital healthcare.

The results of this study also confirm the significance of using qualitative methods when studying healthcare digitalization. A qualitative approach allowed for the identification of hidden aspects of the user experience, including the emotional perception of digital systems, organizational barriers, and user expectations, which often remain outside the scope of quantitative research. Modern works emphasize that including the user perspective is a key condition for the successful implementation of digital medical technologies [21].

Despite the significant results obtained, the study has several limitations. Firstly, the participant sample was relatively small and included representatives of specific professional and user groups, which limits the possibility of generalizing the results. Secondly, the study was qualitative in nature and aimed at identifying deep aspects of user experience rather than providing a quantitative assessment of the prevalence of the identified problems. In the future, it is advisable to conduct mixed-methods research combining qualitative and quantitative methods, which will allow for the confirmation of the identified patterns on a broader sample.

Overall, the study results confirm that the development of medical information systems requires a comprehensive approach, including technological innovations, user-centered design, and the improvement of organizational processes. Taking user experience into account can contribute to increasing the effectiveness of digital solutions and accelerating the digital transformation of healthcare.

Conclusion

This qualitative study has identified key features of the user experience in interacting with medical information systems through the analysis of semi-structured interviews with healthcare workers, patients, and IT specialists. The findings demonstrate that the effectiveness of using digital medical solutions is determined not only by the level of technological development but also by the degree to which they align with user needs and the organizational context of the healthcare system's functioning.

The study revealed several systemic problems within medical information systems, including the fragmentation of digital solutions, insufficient data integration, user interface complexities, limited analytical capabilities, and issues regarding trust in medical information management. Regardless of their professional roles, study participants expressed the expectation for the creation of a unified, integrated digital platform capable of consolidating the core functions of medical information systems, ensuring information accessibility, and increasing the efficiency of interaction between participants in the medical process.

The practical significance of the study results lies in the possibility of their application in the development and improvement of medical information systems. The conclusions indicate the need for a transition toward integrated digital healthcare ecosystems, the implementation of user-centered design, the expansion of analytical functions in digital platforms, and the development of transparent mechanisms for managing access to medical data. Incorporating user experience can contribute to increasing the efficiency of digital solutions, improving the quality of medical services, and accelerating the digital transformation processes in healthcare.

The study results also lead to a conclusion regarding the significance of the economic dimension of healthcare digitalization. The effectiveness of medical information systems is determined not only by their technological characteristics but also by their ability to provide resource savings, reduce operating costs, and increase the effectiveness of managing medical organizations. Considering user experience, integrating digital solutions, and developing analytical tools are necessary conditions for increasing the economic return on investment in the digital transformation of the healthcare system.

Despite the significance of the results obtained, the study has several limitations. First, it is based on a relatively small purposeful sample, which is characteristic of qualitative research and limits the possibility of statistical generalization of the results. Second, the data are based on participants' subjective assessments, reflecting individual user experiences. However, it is precisely the subjective perception of digital technologies that serves as an important source of information when studying the processes of their implementation and use. Third, the study was conducted within a single national context, which limits the possibilities for cross-country comparison of the results.

A promising direction for further research is the conduct of mixed-methods studies combining qualitative and quantitative analysis techniques, as well as expanding the geographical scope of the research. This will allow for a more comprehensive assessment of the impact of medical information systems on the performance of medical organizations and the quality of medical care.

Overall, the study results confirm that successful healthcare digitalization requires a comprehensive approach, including technological innovations, organizational changes, and the systematic consideration of the user perspective.

REFERENCES:

1. **World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025.** Geneva, World Health Organization, 2021, 50 p.
2. **Borges do Nascimento I.J., Abdulazeem H.M., Vasanthan L.T., et al. Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by health professionals: a systematic review.** *Digital Medicine*, 2023, vol. 6, art. 126. DOI: 10.1038/s41746-023-00899-4.
3. **Holmgren A.J., Esdar M., Hüsters J., Coutinho-Almeida J. Health Information Exchange: Understanding the Policy Landscape and Future of Data Interoperability.** *Yearbook of Medical Informatics*, 2023, vol. 32, no. 1, pp. 223–233.
4. **Marcilly R., Ammenwerth E., Roehrer E., et al. Competitive Usability Evaluation of Electronic Health Records: Preliminary Results of a Case Study.** *Applied Clinical Informatics*, 2021, vol. 281, pp. 834–838. DOI: <https://doi.org/10.3233/SHTI210296>.
5. **Tesfaye W., et al. Usability Evaluation Methods Used in Electronic Discharge (systematic review).** *Journal of Medical Internet Research*, 2024, vol. 26, art. e55247.
6. **Batko K., Ślęzak A. The use of Big Data analytics in healthcare.** *Journal of Big Data*, 2022, vol. 9, art. 3. DOI: 10.1186/s40537-021-00544-8.
7. **Hysong S.J., Sawhney M.K., Wilson L., et al. Designing healthcare dashboards for evidence-based decision making.** *Applied Clinical Informatics*, 2023, vol. 14, no. 3, pp. 482–493.
8. **Belfrage S., et al. Patients' attitudes towards sharing health data and digital privacy in healthcare.** *Frontiers in Public Health*, 2022, vol. 10, art. 814176, DOI: 10.3389/fpubh.2022.814176.
9. **Kyytsönen M., et al. Privacy concerns among users of national patient portals.** *International Journal of Medical Informatics*, 2024, vol. 179, art. 105152, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2023.105152.
10. **Creswell J.W., Poth C.N. Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches.** Thousand Oaks, Sage Publications, 2018, 459 p.
11. **Patton M.Q. Qualitative Research & Evaluation Methods.** Thousand Oaks, Sage Publications, 2015, 806 p.
12. **Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology.** *Qualitative Research in Psychology*, 2006, vol. 3, no. 2, pp. 77–101.
13. **Kruse C.S., Beane A., Health information technology continues to show positive effect on medical outcomes: systematic review.** *Journal of Medical Internet Research*, 2021, vol. 23, no. 1, art. e22640, DOI: 10.2196/22640.
14. **Mehta N., Pandit A. Concurrence of big data analytics and healthcare: A systematic review.** *International Journal of Medical Informatics*, 2021, vol. 153, art. 104542. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104542.
15. **Adler-Milstein J., Pfeifer E. Information blocking: Is it occurring and what policy strategies can address it?** *The Milbank Quarterly*, 2021, vol. 99, no. 1, pp. 1–30. DOI: 10.1111/1468-0009.12495.
16. **Shull J.G., et al. Interoperability and integration in digital health systems: A review of challenges and solutions.** *Journal of Healthcare Informatics Research*, 2023, vol. 7, pp. 345–362. DOI: 10.1007/s41666-023-00125-9.
17. **Marcilly R., Ammenwerth E., Roehrer E., et al. Competitive usability evaluation of electronic health records: A case study.** *Applied Clinical Informatics*, 2021, vol. 12, no. 2, pp. 263–275. DOI: 10.1055/s-0041-1723946.
18. **Ratwani R.M., Savage E., Will A., et al. Identifying electronic health record usability and safety challenges in healthcare settings.** *Health Affairs*, 2022, vol. 41, no. 7, pp. 985–992. DOI: 10.1377/hlthaff.2021.01755.
19. **Dash S., Shakyawar S.K., Sharma M., Kaushik S. Big data in healthcare: Management, analysis and future prospects.** *Journal of Big Data*, 2022, vol. 9, art. 54. DOI: 10.1186/s40537-022-00561-7.
20. **Esmaeilzadeh P. The impacts of the perceived transparency of privacy policies and trust in providers for building trust in health information exchange.** *Information & Management*, 2022, vol. 59, no. 3, art. 103567. DOI: 10.1016/j.im.2021.103567.
21. **Greenhalgh T., Wherton J., Papoutsis C., et al. Beyond adoption: A new framework for theorizing and evaluating digital health technologies.** *Journal of Medical Internet Research*, 2022, vol. 24, no. 7, art. e36759, DOI: 10.2196/36759.

Information about the authors:

Nurpeissov Yernar Ruslanovich – 2nd-year Master's Student, "7M06137- IT Management" educational program, Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan, tel.: 87761202681, e-mail: kazhun03@gmail.com.

Akhmetov Bakhytzhan Srazhatdinovich – – Academician of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan (NEA RK), Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan, tel.: 87272218808, e-mail: bakhytzhan.akhmetov.54@mail.ru.*

Trifonova Maria Fedotovna – President of the MAAS, academician of the MAAS, candidate of biological sciences, doctor of agricultural sciences, professor, honorary doctor of the Gödel (Hungary) and St. Petersburg Agricultural Universities, 111141, Moscow, Plekhanov St., Building 7, Russia, tel.: 89260143757, e-mail: mtrifonova17@yandex.ru; info@maaorus.ru.

Нурпеисов Ернар Русланович – «ІТ-менеджмент» 7М06137 білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан, тел.: 87761202681, e-mail: kazhun03@gmail.com.

Ахметов Бахытжан Сражатдинович – ҚР Ұлттық инженерлік академиясының (ҚР ҰИА) академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан, тел.: 87272218808, e-mail: bakhytzhan.akhmetov.54@mail.ru.*

Трифоновна Мария Федотовна – Халықаралық ауыл шаруашылығы академиясының президенті, Халықаралық ауыл шаруашылығы академиясының академигі, биология ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Гёдель университетінің (Венгрия) және Санкт-Петербург аграрлық университетінің құрметті докторы. 111141, Мәскеу қаласы, Плеханов көшесі, 7, Ресей, тел.: 89260143757, e-mail: mtrifonova17@yandex.ru; info@maaorus.ru.

Нурпеисов Ернар Русланович – магистрант 2 курса образовательной программы 7М06137 «ІТ-менеджмент», Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан, тел.: 87761202681, e-mail: kazhun03@gmail.com.

Ахметов Бахытжан Сражатдинович – академик НИА РК, доктор технических наук, профессор, Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан, тел.: 87272218808, e-mail: bakhytzhan.akhmetov.54@mail.ru.*

Трифоновна Мария Федотовна – Президент МААО, академик МААО, кандидат биологических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, почётный доктор Гёделевского (Венгрия) и Санкт-Петербургского аграрного университетов, 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 7, Россия, тел.: 89260143757, e-mail: mtrifonova17@yandex.ru; info@maaorus.ru.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

АМИРГАЛИНА Ж.К.* ДЮСЕМБАЕВ С.Т. АБДЫКАРИМОВА Ш.А. СЕРИКОВА А.Т.	РАДИАЦИЯЛЫҚ ЛАСТАНУҒА ҰШЫРАҒАН АЙМАҚТАРДА СИЫР СҮТІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН БАҒАЛАУ	5
ДЖУНУСОВА Р.Ж.* PAREEK Ch.S. КОЙБАГАРОВ К.У. УСЕНБЕКОВ Е.С.	АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ПАНФИЛОВ АУДАНЫНДАҒЫ СҮТ ФЕРМАСЫНДА СИЫРЛАРДА ГИНЕКОЛОГИЯЛЫҚ ПАТОЛОГИЯЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЕМДЕУ НОБАЙЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ	14
МУРЗАКАЕВА Г.К. ЕРГАЗИНА А.М.* САПА В.А. ӘМІРОВА Қ.Т.	«ASTANA» ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫНДА ИТТЕРДІҢ ВЕНЕРИЯЛЫҚ САРКОМАСЫ КЕЗІНДЕГІ КЛИНИКАЛЫҚ-МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР	24
MUSSAGIYEVA D.K.* BALJI Yu.A. ZHANABAYEVA D.K. LEI LUO	INNOVATIVE APPROACHES TO ENHANCING MEAT PRODUCTIVITY IN QUAIL USING FINISH EXTRUDED COMPOUND FEEDS SUPPLEMENTED WITH PHYTOBIOTICA	34
ТЕГЗА А.А.* ХАСАНОВА М.А. ЯБЛОЧКОВА Г.С. ДИАНОВА И. А.	ХАРАКТЕР И ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАНЕНИЙ У ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ПРИ БРАКОНЬЕРСТВЕ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ	43
CHEREDNICHENKO O.G. PILYUGINA A.L. AZIZBEKOVA D.E.* NURALIYEV S.K.	ASSESSMENT OF BASELINE CYTOGENETIC PARAMETERS IN BLOOD ERYTHROCYTES AND BUCCAL EPITHELIAL CELLS OF HEALTHY CATTLE AND SMALL RUMINANTS IN THE ALMATY REGION	53

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АЙТЖАНОВА И.Н.* НАЙМАНОВ Д.Қ. КАЖИЯКБАРОВА А.Т. АБЕНОВА Ж.М.	ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС ТҰҚЫМ ҚАШАРЛАРЫН ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЗООТЕХНИКАЛЫҚ БАҒАЛАУЫ	67
ЕСЕРКЕНОВ А.К. ДИДОРЕНКО С.В. АБАЕВ С.С. КУШАНОВА Р.Ж.*	ДИНАМИКА ЗАСОРЁННОСТИ И ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОГО РАПСА В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	77
ЕРІШ Н.А.* МУХТАРОВ Н.С. ЖАРЛЫҒАСОВ Ж.Б. НУГМАНОВ А.Б.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА TRITICUM AESTIVUM L. ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ	85
ЕРГАЗИНА Д.С.* ТЫНЫСПАЕВА Б.И. ЖАМАЛОВА Д.Б. ТОКУШЕВА А.С.	ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ	94
ИСАЕВА Ж.Б.*	ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ДЕГРАДАЦИЯСЫ: ФАКТОРЛАР, САЛДАРЛАР ЖӘНЕ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ (ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)	105
КАМЗИНА Г.О.* ЗАКИЕВА А.А. АНСАБАЕВА А.С. УАЛИЕВА А.Б.	КАРТОПТЫҢ XS1, XS4, XS5 ЖӘНЕ ГАЛА СОРТТАРЫНЫҢ АБАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ТОПЫРАҒЫНДА ӨНГІШТІК КӨРСЕТКІШТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ	115

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

KRAVCHENKO R.I.* AMANTAYEV M.A. ASTANKULOV K.D. AKHAT D.Ye.	MODERN METHODS OF WEED CONTROL AND THE ROLE OF COVER CROPS IN THEIR SUPPRESSION: TECHNICAL OVERVIEW OF SEEDERS FOR SOWING COVER CROPS	122
КУРМАНГОЖИНОВ А.Ж.* АДАЛҚЫЗЫ І. КАЗАНГАПОВА Н.Б. ЖУМАГУЛОВА М.С.	«КӨКШЕТАУ» МҰТП РММ АРЫҚБАЛЫҚ ФИЛИАЛЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ГАЗ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН ӨСІМДІКТЕРІ ЖАМЫЛҒЫСЫН 2019-2024 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДА ЗЕРТТЕУ	129
МУХАНОВ Н.Б.* САТАЕВА Д.К. АЛИБЕКОВА Г.Б. ДЛИМБЕТОВ М.К.	МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МЕСТНЫХ КАЗАХСКИХ ЛОШАДЕЙ И ИХ ПОМЕСЕЙ С МУГАЛЖАРСКОЙ ПОРОДОЙ В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ	143
МАКЕНОВА М.М.* БОСТУБАЕВА М.Б. БАХРАЛИНОВА А.С. АРАПОВ А.А.	КРАХМАЛ-МОЧЕВИНА НЕГІЗІНДЕГІ ТЫҢАЙТҚЫШ ҚҰРАМЫ МЕН ФИТОУЫТТЫЛЫҒЫН КЕШЕНДІ БАҒАЛАУ	151
МУРАТОВ Д.К.* ПАПУША Н.В. КУБЕКОВА Б.Ж.	ВЛИЯНИЕ ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКИ МОЛОЗИВА НА СОХРАННОСТЬ ИММУНОГЛОБУЛИНА G И ПЕРЕДАЧУ ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЁННЫМ ТЕЛЯТАМ	159
НУКЕШЕВ С.О. ТАНБАЕВ Х.К.* ШЕЖАУ К. НАЗАРБАЕВ Е.Е.	ЧИЗЕЛЬНЫЙ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ УДОБРИТЕЛЬ	169
ПОЛИЩУК Ю.В. ДЕРЕПАСКИН А.И. КОМАРОВ А.П.* ЛАПТЕВ Н.В.	ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ЩЕЛЕРЕЗА	180
САЛЫКОВ Б.Р. КУАНЫШБАЕВ С.Б. ЕРМОЛДИНА Г.Т. МАНУЙЛОВ Н.В.*	ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛОКАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН	193
SHAIMURATOVA E.S. GULYARENKO A.A.*	THE RELEVANCE OF DEVELOPING A METHODOLOGY OF ASSESSMENT OF THE QUALITY INDICATORS OF WORKING PARTS OF TILLAGE MACHINES	201
ТАРИХ ҒЫЛЫМДАРЫ – ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ		
ZHANDAULETOV T.T.* ALIAKSANDR PANARELY	TEACHER TRAINING IN THE KOSTANAY REGION AT THE KOSTANAY TEACHERS' INSTITUTE IN THE 1930s-1940s OF THE TWENTIETH CENTURY (HISTORICAL AND PHILOLOGICAL FOCUS)	211
ТАШҚАРАЕВА Ө.М. *	ӘБІЛҒАЗЫНЫҢ «ШЕЖІРЕ-И ТАРАКИМЕ» ШЫҒАРМАСЫНДАҒЫ ТҮРКІ ХАЛЫҚТАРЫНЫҢ ТҰРМЫСТЫҚ ЖАҒДАЙЫ МЕН ШАРУАШЫЛЫҚ НЕГІХДЕРІ: ТАРИХИ-ДЕРЕКТАНУЛЫҚ ТАЛДАУ	218
ФИЛОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ		
OGNEVA Ye.A.*	TRANSLATION FORMAT AS CROSS-CULTURAL CODE	226
ОСПАНҰЛЫ С.* МЫРЗАГАЛИЕВА К.М.	ЫБЫРАЙ АЛТЫНСАРИННИҢ ЖАНТАНУ ІЛІМІНЕ ҚОСҚАН ҮЛЕСІ	234
PLASTININA N.A.* STEPANOVA M.A.	TRANSLATION ECOLOGY: SPACE-TIME CONTINUUM AND ITS TRANSFORMATION IN TRANSLATION	243

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

АБАЕВА Г.И.* ЖҮСІПБЕКОВА Г.Е.	ЭКОНОМИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ БАСҚАРУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ	250
NURPEISSOV Ye.R. AKHMETOV B.S.* TRIFONOVA M.F.	PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING MEDICAL INFORMATION SYSTEMS AND THEIR ECONOMIC CONSEQUENCES: QUALITATIVE ANALYSIS OF USER EXPERIENCE	261

**Правила для авторов многопрофильного научного журнала
«3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами (редакционной политикой журнала, содержащей общую информацию о журнале, процедуру рассмотрения статей, рецензирования, руководство для авторов, публикационную этику) и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

Отправление статьи в редакцию означает согласие автора (авторов) на право Издателя, Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, издания статьи в журнале и переиздания ее на любом иностранном языке.

Статьи и другие материалы, направляемые для публикации в журнале «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация», через личный кабинет на сайте, должны соответствовать условиям и быть оформлены в соответствии с требованиями, отраженными в данном руководстве.

Word-файлы (1997-2003) работы подаются в редакцию (через систему подачи статей в режиме онлайн). Авторы должны представить 3 документа: сопроводительное письмо и две версии рукописи. Одна из них не должна содержать информацию об авторах (ФИО, место работы, сведения об авторах), названием файла служит тема статьи, так как анонимизированный текст необходим для двойного слепого рецензирования (**Например: 1. Иванов_3i_ветеринарные; 2. Результаты клинических, гематологических и иммунологических коров в разные периоды лактации**). Автор (ы) также должен предоставить **3. Сопроводительное письмо** (шаблон сопроводительного письма также прилагается в системе).

Редакционная коллегия **осуществляет** проверку статей на % оригинальности по лицензированной системе проверки на антиплагиат **Strikeplagiarism.com** и отклонения статей, не соответствующих требованиям, в том числе оформлению, **без объяснения причин**.

Условия для размещения статьи в журнале:

- **аннотация и название статьи на трех языках** (казахский, русский и английский), **первая – на языке статьи**, в аннотации должны быть отражены следующие моменты: актуальность, цель, задачи, суть научного исследования, описание научной и практической значимости работы, краткое описание методов и методологии исследования, основные результаты и выводы исследовательской работы, ценность проведенного исследования (внесенный вклад данной работы в соответствующую область знаний), а так же практическое значение итогов работы. Следует избегать предложений, идентичных предложениям из текста статьи, символов, ссылок на литературу, рисунков и таблиц, веб-ссылок и электронных писем;

- в содержании статьи должны быть **обзоры научных трудов отечественных и зарубежных исследователей** по аналогичной проблеме. Качество и количество источников, на которые ссылаются, указывают на актуальность статьи. Поэтому авторам рекомендуется придерживаться следующих инструкций:

- все ссылки должны содержать библиографические данные на английском языке; **не менее 20% ссылок** должны быть проиндексированы в Scopus и (или) Web of Science за последние 10 лет;

- допустимое количество публикаций авторов и соавторов статьи в списке литературы не должно превышать **10% от общего** числа;

- в списке литературы должно быть **не менее 30% источников** не старше **5 лет**;

- **основной текст статьи должен содержать:** введение (в котором отражены актуальность, постановка цели, определены задачи, показана степень изученности), материалы и методы исследования, результаты, обсуждение и заключение/выводы;

- объем статьи **от 6 до 12 стр.**;

- **оплата производится ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПРИНЯТИЯ статьи для публикации**;

- электронная версия сканированных копий квитанций принимаются **только** по электронному адресу: **3i_kru@mail.ru**.

Соавторство предполагает **не более 4 авторов**.

Все поступившие **статьи отправляются в очередь на рассмотрение (в среднем 6-9 месяцев)**.

Порядок расположения структурных элементов статьи:

- статья должна содержать **УДК, МРНТИ <https://grnti.ru/>**- первая строка, слева;

- **каждая статья, принятая к публикации, автоматически получает DOI**;

- заголовок статьи (**прописными буквами, полужирным шрифтом**), ФИО автора (фамилия полностью и инициалы) (**не более 4-х авторов**), его ученая степень, звание, место работы (должность, название предприятия, организации, учреждения, город, страна) и набранная **курсивом аннотация и ключевые слова (5-7 слов) располагаются перед текстом статьи на 3-х языках**.

Если в названии организации **явно не указан город**, то через запятую после названия организации указывается город и страна.

Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются **в порядке значимости вклада** каждого автора в статью.

Звездочкой обозначается автор-корреспондент (*), который **регистрируется на сайте** и прикрепляет все 3 документа.

Объем аннотации – 150-250 слов (не должен быть меньше или превышать на любом языке), (курсивом, обычным шрифтом);

- таблицы, рисунки необходимо располагать **после упоминания**. С каждой иллюстрацией должна следовать **надпись**. Рисунки должны быть четкими, чистыми, не сканированными. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали;

- в статье нумеруются лишь те формулы, на которые по тексту есть ссылки;

- все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

- текст в формате **Microsoft Word 97-2003**. Формат листа А4 (297х 210 мм). Все поля – 2 см. Страницы в электронной версии не нумеруются. Шрифт: **Arial**. Размер символа – **10 pt**. Текст должен быть отформатирован по ширине без переносов, отступ в начале абзаца – **1 см**. Межстрочный интервал – **одинарный**. Заголовок статьи форматируется по центру. **В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация**;

- список использованных при подготовке статьи информационных источников располагается в конце статьи. Перечисление источников дается строго в порядке ссылок на них в статье. Номер ссылки в тексте статьи оформляется в квадратных скобках, **например** – **[1, с.13]**. Список литературы оформляется в соответствии с **ГОСТ 7.1 – 2003** «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- литература на языке статьи (кроме англ.) и **в латинской транслитерации**;

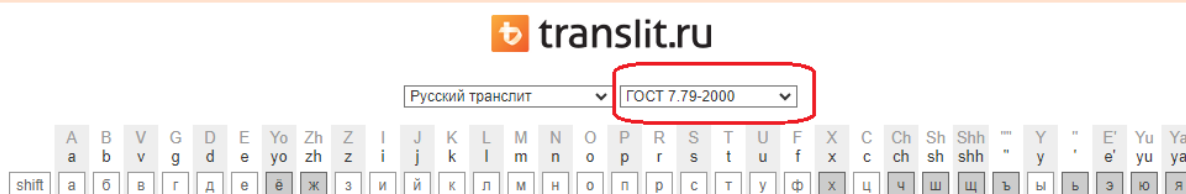
- **если статья на англ. языке**, то только источники на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации (REFERENCES);

- **если статья на каз.яз.**, то список дается на каз.яз и в латинской транслитерации;

Обратите внимание, что при составлении списка литературы на английском языке (Reference) недопустимо применение стандартов ГОСТ. Применяемые в этих ГОСТах знаки (// – двойной слеш, тире) не воспринимаются зарубежными системами.

Для составления **Reference** рекомендуется пользоваться программой для автоматического составления списка литературы на английском языке – Mendeley (ссылка для скачивания: <https://www.mendeley.com/download-reference-manager/windows>). Стиль оформления ссылок в списке: **Vancouver Style**.

Транслитерация приводится с использованием онлайн переводчика по ссылке <https://translit.ru/ru>. Стандарт транслитерации ГОСТ 7.79-2000.



Данный онлайн переводчик не проводит транслитерацию специфических букв казахского алфавита. Здесь авторы после транслитерации казахского текста должны провести корректировку, руководствуясь следующими правилами:

Ә	Ғ	Ң	Ө	Ү	Ұ	Қ	І
ä	g	n	o	u	u	k	i

Примеры оформления вариантов списка ссылок References см. в Приложении на сайте.

- сведения об авторе (ах) **на русском, казахском и английском языках**: фамилия, имя, отчество (**полностью**), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), **контактные телефоны (мобильные)**, **e-mail**, полный почтовый адрес (край или область, **индекс**, район или город, улица, дом, квартира).

ПРИ НЕСОБЛЮДЕНИИ ХОТЯ БЫ ОДНОГО ИЗ ЭТИХ ТРЕБОВАНИЙ СТАТЬЯ НЕ ПРИНИМАЕТСЯ К РАССМОТРЕНИЮ.

Только после положительного решения о принятии статьи к публикации осуществляется оплата авторского вознаграждения. Авторы оплачивают авторский взнос самостоятельно или за счет грантов, аффилированных организаций и т.п.

Стоимость одной публикации составляет:

1. Иностранные авторы (без соавторов из РК) – бесплатно
2. Авторы с индексом Хирша более 10 – бесплатно
3. Для сотрудников КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы – **20000** (двадцать тысяч) тенге и **10000** (десять тысяч) тенге, если раздел не включен в перечень изданий КОКСНВО
4. Для сторонних авторов – **40000** (сорок тысяч) тенге для физических лиц и **20000** (двадцать тысяч) тенге, если раздел не включен в перечень изданий КОКСНВО;
– **50000** (пятьдесят тысяч) без НДС для юридических лиц

Наши реквизиты:

- Получатель: Некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы»
- Почтовый адрес: 110000, Республика Казахстан, Костанайская обл., г. Костанай, ул. Ахмета Байтурсынова, 47, корпус 1
тел/факс 8 (7142) 51-11-45

Банковские реквизиты:

БИН: 200740006481
АО "Банк Центр Кредит"
БИК: KСJBKZKX
ИИК: KZ398562203108711441
КБЕ: 16

Контакты:

- 110000, г. Костанай, ул. Ахмета Байтурсынова, 47, корпус 1, каб. 213
КРУ имени Ахмета Байтурсынулы, редакционно-издательский отдел
E-mail: 3i_kru@mail.ru

Оплата статей также осуществляется через приложение Kaspi.kz.

Вы должны выбрать платежи, затем выбрать категорию образования и ввести название университета. Далее в строке ФАКУЛЬТЕТ необходимо заполнить «оплата за статью в журнале «3i»; в строке КУРС указать номер журнала, в котором будет опубликована статья (например, «1 2026»); в строке ИМЯ СТУДЕНТА указать имя автора (авторов); в строке ID СТУДЕНТА должен быть указан ID плательщика (имя держателя карты, через которую производится оплата); в строке ИМЯ ПЛАТЕЛЬЩИКА должно быть указано имя держателя карты, через которую производится платеж.

**Журнал Ахмет Байтурсынулы атындағы
Қостанай өңірлік университетінің
редакциялық-баспа бөлімінде басқармасында
теріліп, беттелді**

Корректорлар: Б. Сыздыкова,
Т. Цай, А. Симонова
Компьютерлік беттеу:
С. Қрасикова, И. Милокумова

Мекен-жайымыз:
110000, Қостанай қ.,
Байтурсынов 47, 213 каб.
Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96
E-mail: 3i_kru@mail.ru
Наурыз 2026 ж. басуға берілді.
Пішімі 60x84/8. Таралымы 300
Наурыз 2026 ж. Тапсырыс № 060

Ахмет Байтурсынулы атындағы
Қостанай өңірлік университетіндегі
редакциялық-баспа бөлімінде басылған
Қостанай қ., Байтурсынов 47

**Журнал набран и сверстан
в редакционно-издательском отделе
Костанайского регионального университета
имени Ахмет Байтурсынулы**

Корректоры: Б. Сыздыкова,
Т. Цай, А. Симонова
Компьютерная верстка:
С. Красикова, И. Милокумова

Наш адрес:
110000, г. Костанай,
Байтурсынова 47, каб.213
Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96
E-mail: 3i_kru@mail.ru
Подписано в печать март 2026 г.
Формат 60x84/8. Тираж 300 экз.
Март 2026. Заказ № 060

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Костанайского регионального университета
имени Ахмет Байтурсынулы
г. Костанай, ул. Байтурсынова 47