



BAITURSYNOV
UNIVERSITY

ISSN 2226-6070



9 772226 607127

0 3

**Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті**

**Костанайский региональный университет
имени Ахмета Байтурсынова**

№ 1 2023 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

№ 1 2023

Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

Наурыз (март)
№1 2023

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

2023 ж. наурыз, № 1

№ 1 март 2023 г.

Жылына төрт рет шығады

Выходит 4 раза в год

**А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы
Многопрофильный научный журнал Костанайского регионального университета
им. А. Байтұрсынова**

Меншік иесі:

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Собственник:

Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова

Бас редакторы / Главный редактор:

Куанышбаев С. Б., география ғылымдарының докторы / доктор географических наук

Бас редактордың орынбасары / Заместитель главного редактора:

Жарлыгасов Ж.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты / кандидат сельскохозяйственных наук

Редакциялық кеңес / Редакционный совет:

1. Абыль Е.А. – тарих ғылымдарының докторы/доктор исторических наук
2. Айтмұхамбетов А. А. – тарих ғылымдарының докторы / доктор исторических наук
3. Атанов С.К. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук
4. Ахметова Б. З. – филология ғылымдарының кандидаты / кандидат филологических наук
5. Бекмағамбетов А.Б. – заң ғылымдарының кандидаты / кандидат юридических наук
6. Бережнова Е. В. – педагогика ғылымдарының докторы / доктор педагогических наук (Российская Федерация)
7. Брагина Т.М. – биология ғылымдарының докторы / доктор биологических наук
8. Важев В.В. – химия ғылымдарының докторы /доктор химических наук (по компьютерное моделирование)
9. Ким Н.П. – педагогика ғылымдарының докторы /доктор педагогических наук
10. Классен В. И. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Российская Федерация)
11. Козаченко И. Я. – заң ғылымдарының докторы /доктор юридических наук (Российская Федерация)
12. Логвин А. В. – тарих ғылымдарының / кандидат исторических наук
13. Лозовицка Б. – PhD докторы/ доктор PhD (Польша)
14. Маслова В. А. – филология ғылымдарының докторы/доктор филологических наук (Беларусь)
15. Медетов Н.А. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук
16. Михайлов Ю. Е. – биология ғылымдарының докторы / доктор биологических наук (Российская Федерация)
17. Одабас М. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы /доктор сельскохозяйственных наук (Турция)
18. Пантелеенко Ф. И. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Республика Беларусь)
19. Рыщанова Р.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты / кандидат ветеринарных наук
20. Шайкамал Г.И. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты / кандидат сельскохозяйственных наук
21. Санду И. С. – экономика ғылымдарының докторы /доктор экономических наук (Российская Федерация)
22. Сипосова М. – PhD докторы / доктор PhD (Словакия)
23. Татмышевский К. В. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Российская Федерация)
24. Тугужекова В.Н. – тарих ғылымдарының докторы/доктор исторических наук (Хакасия, Российская Федерация)

Редакциялық кеңесінің хатшысы / Секретарь редакционного совета – Шалгимбекова К.С., педагогика ғылымдарының кандидаты / кандидат педагогических наук

Журнал 2000 ж. бастап шығады. 29.10.2020 ж. Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде қайта тіркелген. № KZ27VPY00028449 куәлігі. / Журнал выходит с 2000 г. Перерегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан 29.10.2020 г. Свидетельство № KZ27VPY00028449

А.Байтұрсынов атындағы ҚҰУ-дің 18.03.2022ж №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-Ауылшаруашылық ғылымдары және 16.00.00-Ветеринариялық ғылымдар салалары бойынша диссертацияның негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынылған ғылыми басылымдар тізіміне кірді./Решением Коллегии Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки Республики Казахстан №104 от 18.03.2022 г. журнал КГУ им. А. Байтұрсынова «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.

2012 ж. аталмыш журнал ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) сериялық басылымдарды тіркеу жөніндегі халықаралық орталығында тіркеліп, ISSN 2226-6070 халықаралық нөмірі берілді./Журнал в 2012 г. зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция), присвоен международный номер ISSN 2226-6070.

Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келе бермейді. Қолжазбаларға рецензия берілмейді және қайтарылмайды. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты. Қайта басылған материалдарды журналға сүйеніп шығару міндетті. / Мнение авторов не всегда отражает точку зрения редакции. За достоверность предоставленных материалов ответственность несет автор. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

© А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
© Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова

УДК 619:616.98:578.834:115

МРНТИ 68.41.53

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_3

ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ЛЕПТОСПИРОЗЕ

Киркимбаева Ж.С. – доктор ветеринарных наук, профессор, зав.кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы.*

Бияшев Б.К. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы.

Ермагамбетова С.Е. – кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы.

Сарыбаева Д.А. – PhD, ассоциированный профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы.

В данной работе представлены результаты исследования клинической картины, патологоанатомических изменений, морфологических и биохимических показателей крови у крупного рогатого скота при лептоспирозе. Установлено, что заболевание характеризуется развитием анемии и хронического воспалительного процесса и сопровождается снижением у животных уровня гемоглобина до $120,6 \pm 5,4$ г/л, эритроцитов до $4,61 \pm 0,39$ млн/мкл, и увеличением скорости оседания эритроцитов до $2,5-4,0$ мм/ч. Из биохимических показателей отмечается понижение общего белка составило $70,5 \pm 1,1$ г/л, увеличение уровня АЛТ и АСТ до $98,59 \pm 3,2$ и $167,75 \pm 8,8$ ЕД/л соответственно, повышение уровня общего билирубина $21,95 \pm 1,08$ мкмоль/л, так же происходит увеличение креатинина до $142,21 \pm 8,3$ мкмоль/л и мочевины до $21,71 \pm 0,33$ ммоль/л. Полученные результаты подтверждают предыдущие данные ученых, описавших в своих статьях патологические процессы, возникающие при лептоспирозе. Рост количества печеночных ферментов вероятно связано с выделением лептоспирами гемолитических токсинов, а увеличение уровня билирубина указывает на повреждение желчных протоков. Такие изменения являются следствием развития в организме больного животного этиопатогенеза, вызванного факторами патогенности лептоспир и обуславливают специфическую для данного заболевания патолого-анатомическую картину, характеризующуюся анемией, гемоглобинурией и желтушностью слизистых оболочек и кожи.

Ключевые слова: лептоспироз, кровь, гематология, патогенез, анемия, гемаглобинурия, желтуха.

ETHIOPATHOGENETIC CHANGES IN THE BLOOD OF CATTLE CAUSED BY LEPTOSPIROSIS

Kirkimbaeva Zh.S. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.*

Biyashev B.K. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Ermagambetova S.E. – Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Sarybayeva D.A. – PhD, Associate Professor, of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

This paper presents the results of a study of the clinical picture, pathoanatomical changes, morphological and biochemical blood parameters in cattle with leptospirosis. It was established that the disease is characterized by the development of anemia and a chronic inflammatory process and is accompanied by a decrease in the level of hemoglobin in animals to 120.6 ± 5.4 g/l, erythrocytes to 4.61 ± 0.39 million/ μ l, and an increase in the erythrocyte sedimentation rate to $2.5-4.0$ mm/h. From the biochemical parameters there was a decrease in total protein which was 70.5 ± 1.1 g/l, an increase in ALT and AST to 98.59 ± 3.2 and 167.75 ± 8.8 units/l respectively, an increase in total bilirubin 21.95 ± 1.08 μ mol/l, as well as an increase in creatinine to 142.21 ± 8.3 μ mol/l and urea to 21.71 ± 0.33 mmol/l. The results obtained confirm the previous data of scientists who have described in their articles the pathological processes occurring in leptospirosis. An increase in liver enzymes is probably related to the release of hemolytic toxins by leptospira, and an increase in bilirubin levels indicates damage to the bile ducts. Such changes are a consequence of the development in the body of a sick animal of etiopathogenesis caused by pathogenicity factors of

leptospira and cause a specific pathological and anatomical picture for this disease, characterized by anemia, hemoglobinuria and yellowness of the mucous membranes and skin.

Key words: leptospirosis, blood, hematology, pathogenesis, anemia, hemaglobinuria, jaundice.

ЛЕПТОСПИРОЗ КЕЗІНДЕГІ ІРІ ҚАРА МАЛ ҚАНЫНДАҒЫ ЭТИОПАТОГЕНЕТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР

Киркімбаева Ж.С. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының меңгерушісі, Алматы қ.*

Бияшев Б.Қ. – ветеринария ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының профессоры, Алматы қ.

Ермагамбетова С.Е. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының профессоры, Алматы қ.

Сарыбаева Д.А. – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының қауым профессоры, Алматы қ.

Бұл жұмыста лептоспирозбен ауыратын малдың клиникалық көрінісін, патоанатомиялық өзгерістерін, қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері берілген. Ауырған жануарларда анемияның және созылмалы қабыну процесінің дамуымен сипатталатыны және гемоглобин деңгейінің $120,6 \pm 5,4$ г/л-ге дейін, эритроциттер деңгейінің $4,61 \pm 0,39$ млн/мкл-ге дейін төмендеуі, эритроциттердің шөгу жылдамдығының $2,5-4,0$ мм/сағ дейін жоғарылауы анықталды. Биохимиялық көрсеткіштерден жалпы белоктың $70,5 \pm 1,1$ г/л төмендеуі, АЛТ және АСТ деңгейінің сәйкесінше $98,59 \pm 3,2$ және $167,75 \pm 8,8$ бр/л-ге дейін жоғарылауы, жалпы билирубин $21,95 \pm 1,08$ мкмоль/л, сонымен қатар креатининнің $142,21 \pm 8,3$ мкмоль/л дейін және несептің $21,71 \pm 0,33$ ммоль/л дейін жоғарылауы байқалады. Алынған нәтижелер лептоспирозда болатын патологиялық процестерді ғылыми жұмыстарда сипаттаған ғалымдардың деректерін растайды. Бауыр ферменттерінің санының артуы лептоспира арқылы гемолитикалық токсиндердің бөлінуімен байланысты болуы мүмкін, ал билирубин деңгейінің жоғарылауы өт жолдарының зақымдалуын көрсетеді. Мұндай өзгерістер лептоспиралардың патогендік факторларынан туындаған этиопатогенездегі ауру жануардың организмінде дамуының салдары болып табылады және анемиямен, гемоглобинуриямен және шырышты қабықтардың және терінің сарғаюымен сипатталатын осы ауру үшін ерекше патологиялық-анатомиялық көріністі тудырады.

Түйінді сөздер: лептоспироз, қан, гематология, патогенез, анемия, гемоглобинурия, сарғаю.

Введение

Проблема лептоспироза животных уделено и уделяется большое внимание. Заболевание регистрируют во многих странах мира, а его распространенность наиболее изучено в Европе, Америке, Австралии, Великобритании, России и в ряде других странах [1, с. 3].

Восприимчивость различных видов животных к лептоспирозной инфекции неодинакова, болеют животные всех возрастных групп, но чаще и более тяжело заболевание регистрируется среди молодняка.

В естественных условиях лептоспирозу подвержены чаще свиньи и крупный рогатый скот [2, с.13].

На сегодняшний день, когда в хозяйствах содержатся несколько видов животных и при соответствующих условиях для распространения болезни, возбудитель лептоспироза могут переходить с одного вида животного на другого, т.е. существует межвидовое заражение [3, с. 124].

Основной эпизоотологической особенностью лептоспироза сельскохозяйственных животных является преобладание бессимптомных форм инфекции в виде лептоспироносительства, которые способствуют возникновению и распространению болезни, являясь в стаде скрытыми носителями, а также обитание на фермах грызунов – резервуара лептоспир, бесконтрольное перемещение животных, ввод новых особей без исследования на лептоспироз, несоблюдение режима профилактической вакцинации и ревакцинации [4, с. 15].

Лептоспирозу свойственна некоторая сезонность, хотя отдельные случаи заболевания возможны на протяжении всего года. Чаще лептоспироз у животных проявляется в летне-осенний период, когда проводится поение животных из открытых водоемов со стоячей водой или при выпасе на заболоченных участках земли [4, с. 16]. Многочисленные исследования показали, что последствия сильных дождей вызывают массовые вспышки лептоспироза, так как лептоспиры попадают в пресноводные водоемы, ручьи, загрязняя воду и прилегающую к ним почву, в результате чего заражаются люди и животные [5, с. 68].

Лептоспироз проявляется в виде небольших эпизоотий и спорадических случаев [6, с. 7]. Вначале заболевания в течение 5-10 дней заболевает небольшое количество животных, затем вспышка купируется, но через несколько дней начинается новая волна вспышек. Это объясняется накоплением возбудителя во внешней среде, так как длительность паузы между вспышками примерно равна инкубационному периоду. Другая особенность эпизоотии заключается в том, что она не охватывает все поголовье или даже подавляющую часть стада. Это свидетельствует о значительной иммунной прослойке среди животных [7, с. 86].

Многие исследователи предполагают, что при попадании лептоспир во внешнюю среду происходит не механическое и случайное отмирание лептоспир, а их избирательная элиминация из гетерогенной среды. Направления селекции лептоспир в организме животного и во внешней среде соответствуют разным свойствам этих сред обитания. В результате неизбежны различия между «организменной» и «внеорганизменной» частями популяции лептоспир [8, с. 5].

Растущее число исследований продемонстрировало выживаемость патогенных лептоспир в окружающей среде и соответственно рост факторов риска вовлечения в инфекционный процесс ранее благополучных территорий [9, с. 43]. Так, с 1999 г. по 2019 г. по данным статистики Алтайский край был благополучен по лептоспирозу, однако в 2020-2021 гг., произошла вспышка, в результате чего вновь выявлено 9 неблагополучных пунктов по лептоспирозу крупного рогатого скота и лошадей. Анализ исследователей определил основные причины возникновения вспышки – это теплый влажный климат, большое количество света и тепла, повышенный уровень атмосферных осадков, наличие большого количества мышевидных грызунов, которые являются природными резервуарами возбудителя лептоспироза [10, с. 53]. Краснодарском крае также доминирующими носителями *L. interrogans* в природных очагах являются грызуны: мышь полевая (38,5-42,5 %), малая кавказская лесная мышь, кавказская лесная мышь, полёвка кустарниковая, роль серой крысы значительно снизилась.

На сегодняшний день недостаточно изучен патогенез лептоспироза. Гены, кодирующие факторы вирулентности лептоспир, не имеют гомологов в сравнении с другими видами бактерий [11, с. 11]. Поэтому при сравнении факторов патогенности лептоспир с другими патогенными микроорганизмами, они отличаются, из-за значительного филогенетического расстояния. В патогенезе лептоспир большое значение имеет внутриклеточная фаза развития, хотя лептоспиры не являются внутриклеточными патогенами. Ряд исследователей экспериментально *in vitro* доказали способность лептоспир к проникновению в клетки и ткани пораженного органа и к их персистенции в макрофагах [12, с. 388]. Исследователи из Техаса установили, что единственным клиническим признаком при хроническом лептоспирозе являются аборт, однако уровень проявления абортов в стаде часто зависит от штаммов лептоспир. Так, менее 10% абортов наблюдается при инфицировании сероваром Hardjo, тогда как при заражении сероваром Pomona этот показатель составляет 50% [13]. Аналогичные результаты по этиологии абортов у свиней, вызванных серогруппой Pomona, получены учеными Италии [14, с. 332].

При молекулярной диагностике с помощью филогенеза *lfb1* было установлено, что источником лептоспирозного аборта могут быть генетически разнообразные штаммы [15, с. 413]. В Бельгии для лучшего понимания патогенеза лептоспироза крупного рогатого скота, были проведены всесторонние исследования с описанием патологоанатомических изменений, результатами серологических, молекулярно-генетических тестов при абортах, зарегистрированных у коров. При этом установили влияние определенных сероваров лептоспир, адаптированных к конкретным животным, на проявление у коров абортов с желтушной и безжелтушной формой лептоспироза. Серологическими и молекулярно-генетическими исследованиями были подтверждены два основных геновида лептоспир, ответственных за аборты – это *L. interrogans* и *L. kirschneri* [16, с. 125].

В 2014 году Deloos L., и др., путем сопоставления генетических видов лептоспир подтвердили серологическую реактивность серогрупп Grippotyphosa и Australis при аборте крупного рогатого скота. [17, с. 161]. В то же время необходимо отметить, что клинические признаки лептоспироза у животных, как у человека очень вариабельны, и большинство случаев связаны с гостальной специфичностью возбудителей. Так, например, Canicola – у собак, Bratislava – у лошадей, Hardjo у крупного рогатого скота и др. [18, С. 2-6]. Однако, по результатам исследований лептоспироза свиней в течение 15 лет (2002-2016г.г.) с помощью теста РМА с последующей идентификацией выделенных культур в ПЦР, Bertelloni F. и др. была определена этиологическая структура с более широким спектром в популяции свиней. Основными серогруппами лептоспир, поражающих свиней, явились *Australis*, *Pomona*, *Tarassovi*, *Icterohaemorrhagiae* [19, С. 14-22].

Актуальность изучения лептоспироза домашних и диких животных возрастает во всем мире из-за участвующих вспышек среди населения земли. Более высокая заболеваемость наблюдается в тропических странах, в связи с чем Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определила лептоспироз как тропическое заболевание, которое требует дальнейших исследований в этих странах

[20, с. 332]. К тому же растет риск заражения лептоспирозной инфекцией людей из-за популярности отдыха в тропических странах, развитием туризма и водных видов спорта [21, С. 93-100].

В результате глобального изменения экологической системы, миграции животных и постоянного увеличения числа вовлеченных в эпизоотический процесс разных видов животных, повышения возможностей контакта между дикими и домашними животными, усиливается внимание к эпидемиологии лептоспироза. Об этом свидетельствуют исследования многих ученых разных стран [22,23]. Определяются территории по заболеваемости лептоспирозами на эндемичные страны с высокими, средними и низкими показателями заболеваемости [24, С. 118-125].

Анализ архивных данных глубиной почти в 60 лет (1962–2020 гг) по исследованию сывороток крови больных лептоспирозом людей в реакции микроагглютинации (РМА), проведенный российскими исследователями показал, что значительную роль в этиологической структуре лептоспироза людей играют лептоспиры серогруппы *Grippotyphosa* (25,1%), у которых отмечается наличие широкого круга резервуаров животных в окружающей среде [25, С. 875-890].

В Казахстане ученые провели большую работу в изучении лептоспироза животных, получены данные о распространении определенных серогрупп лептоспир среди животных различных регионов страны и разработаны меры борьбы [26,27].

Однако, вопросы ветеринарного и социального значения лептоспироза в Казахстане все же недооцениваются и требуют дальнейшего углубленного исследования. В связи с изменением экологии и «гостальной» специфичности возбудителя возможно изменение комплекса взаимоотношения «патоген-восприимчивый организм» и, соответственно, патологических процессов в организме под воздействием факторов патогенности лептоспир, что явилось задачей настоящих исследований.

Методы и принципы исследования

Наши исследования проводились в период с 2021 г. по 2022 г. на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета и хозяйствах Алматинской области.

Всего исследовано 37 голов КРС с клиническими признаками лептоспироза. Пробы доставлены из хозяйств Алматинской области Уйгурского и Талгарского районов. 1 труп и 1 вынужденно убитое животное было подвергнуто патологоанатомическому исследованию.

Методологической основой научной работы послужили труды отечественных и зарубежных исследователей в области инфекционных болезней, в частности лептоспироза животных. Исследование гематологических особенностей выполнено по принципу изучения картины крови больных лептоспирозом животных (КРС), с использованием клинических, лабораторных и статистических методов исследования [28].

При взятии крови соблюдали правила асептики и антисептики. Место взятия пробы крови тщательно выстригали и протирали ватным тампоном, смоченным спиртом. Забор крови у животных получали во время повышения температуры тела.

Для морфологического исследования брали несколько капель крови, поэтому у крупного рогатого скота, забор крови проводили из краевой ушной вены в вакуумные пробирки для гематологии.

Морфологические и биохимические показатели крови определяли на полуавтоматических гематологических анализаторах «DF50 Vet» и «ClimaMC-15».

При морфологическом исследовании крови определяли: уровень лейкоцитов и лейкограмму (нейтрофилы палочкоядерные и сегментоядерные, базофилы, эозинофилы, моноциты и лимфоциты), эритроцитов, гемоглобина.

Для определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) использовали общепринятый принцип микрометода Панченкова.

При проведении биохимического исследования крови определяли уровень общего белка, мочевины, креатинина, общего билирубина, глюкозы, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), щелочной фосфатазы, гематокрита.

Серологические исследования проводились постановкой реакции микроагглютинации (РМА) в соответствии с ГОСТом 25386-91 – Животные сельскохозяйственные животные. Методы лабораторной диагностики лептоспироза.

Основные результаты

В период 2021-2022 года происследовано серологически в РМА 3344 голов крупного рогатого скота. Из них 219 оказались серопозитивными, что составило 6,54%. Несмотря на наличие антител в крови у животных, во многих хозяйствах клинических форм лептоспироза не наблюдали. Необходимо отметить, что в большей степени лептоспироз в республике протекает в бессимптомной форме, либо в виде иммунизирующей субинфекции. Однако в некоторых случаях отмечались клинические формы лептоспироза, сопровождающиеся у КРС лихорадкой, гематурией, истощением животных. Для изучения и анализа этиопатогенеза лептоспироза нами проведены исследования клиники, гематологических показателей и патологоанатомических изменений при лептоспирозе крупного рогатого скота.

Для морфологических и биохимических исследований брали кровь у 27 голов крупного рогатого скота с острым клиническим и хроническим течением болезни.

В августе 2021 года к нам доставлены пробы патологического материала, сыворотки крови и цельная кровь из Алматинской области, Уйгурского района, с. Таскарасу, КХ «Молдарахым». Проведено исследование патологического материала от павших животных и крови больных животных, у которых клиническая картина была схожа с лептоспирозом. У больных животных наблюдалось гемоглобинурия, атония желудочно-кишечного тракта, истощение.

Патологоанатомические изменения были выражены в печени и характеризовались изменением цвета органа до глинисто-желтого, увеличением в объеме, дряблостью консистенции печеночной ткани. Под капсулой и на разрезе были заметны мелкие некротические участки, окрашенные интенсивнее по сравнению с неизменной паренхимой. Ткань органа в некоторых местах упругая и ломкая (Рис.1).



Рисунок 1 – Патологоанатомические изменения в печени павшей от лептоспироза коровы



Рисунок 2 – Почка павшей от лептоспироза коровы

Почки увеличены в объеме, капсула снимается легко, поверхность долек гладкая, нередко отмечаются неравномерное кровенаполнение или мелкопятнистые кровоизлияния в корковом слое. Консистенция органа дряблая, ломкая (Рис.2).



Рисунок 3 – Кровоизлияния в легких коровы при лептоспирозе

В легких наблюдаются кровоизлияния, заполнение полостей серозно-геморрагическим экссудатом (Рис.3).

Селезенка дряблая, темно-бордового цвета, структура сглажена, имеет кашицеобразную консистенцию (Рис.4).



Рисунок 4 – Патологоанатомические изменения в селезенке коровы при лептоспирозе

В целом, патологоанатомическая картина характеризовалась множественными кровоизлияниями, выраженной паренхиматозной дистрофией печени, почек, селезенки и миокарда, микронекрозами печени, гемоглобинурией.

В качестве патологического материала для бактериологического исследования были взяты кусочки паренхиматозных органов: печени, почек, селезенки, легкого и сердца. Посевы на питательные среды проводили из каждого органа. Для контроля роста культуры микроскопировали в «темном поле» микроскопа каждые 5 дней, так как визуально определить рост лептоспир невозможно. Особенностью культуральных свойств лептоспир является то, что при их росте на питательных средах не наблюдаются изменения в виде помутнения, осадка, специфического запаха. В результате бактериологических исследований из патологического материала (почка, селезенка) выделена и серологически идентифицирована культура *L.pomona*.

При постановке РМА у 19 животных из 27 исследованных обнаружены антитела к лептоспирам серогруппы *Pomona*, у 3 – перекрестная реакция *Pomona* и *Icterohaemorrhagiae* (титр на 1-3 разведения ниже), 5 – (титр 1:50). Из числа исследованных и серологически подтвержденных на

инфицированность лептоспирами животных у 17 голов параллельно провели исследование морфологических и биохимических показателей крови.

В июне 2022 года были доставлены образцы крови (для серологических и гематологических исследований) от 10 коров и патологический материал с/о Нура Алматинской области с подозрением на лептоспироз. Клинические признаки у КРС характеризовались общими признаками: периодическое повышение температуры, угнетение, отсутствие аппетита. Из специфических признаков были отмечены гемоглинурия и желтушность слизистых оболочек. Заболевание имело характер хронического течения. С диагностической целью был проведен вынужденный забой одной коровы. Перед этим был произведен забор крови для гематологических исследований.

При осмотре животного были отмечены аналогичные с предыдущим случаем патолого-анатомические признаки, характерные для лептоспироза (рисунок 5,6).



Рисунок 5 – Желтушность серозных и слизистых оболочек при лептоспирозе



Рисунок 6 – Некротические очаги в печени крупного рогатого скота при лептоспирозе

Со всех органов также были сделаны посевы на питательные среду. Посевы с органов просматривались через каждые 5 дней в течение 40 дней. При этом роста лептоспир не обнаружено, что связано с лечением животного антибиотиками.

При серологическом исследовании крови коров с признаками лептоспироза установлено, что из доставленных 10 проб сыворотки крови животных в 4 случаях обнаружены антитела к *Leptospira grippityphosa* в разведении 1:400, в одной пробе – к *L. icterohaemorrhagiae* на ++ в разведении 1:100.

Для определения степени тяжести течения заболевания в этом случае также были проведены гематологические исследования.

Анализ морфологических показателей производился подсчетом количества эритроцитов, лейкоцитов, уровнем гемоглобина в крови и лейкоформулой (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови крупного рогатого скота при лептоспирозе

Показатели	Норма	Больные животные
Гемоглобины (в % Сали)	99-129	120,6±5,4
Эритроциты, в 1 мм ³ крови, млн/мкл	5,0-7,5	4,61±0,39
Лейкоциты тыс/мкл, или 10 ⁹ /л	4,5-12,0	4,3±0,39
Эозинофилы, %	3-8	4,6±0,03
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2-5	10,55±0,08
Сегментоядерные нейтрофилы, %	20-35	18,4±0,31
Лимфоциты, %	40-65	37,51±0,07
Моноциты, %	2-7	5,13±0,12
СОЭ, мм/1 час	0,5-1,5	2,5-4,0
<i>Примечание: n=37</i>		

При исследовании крови у коров отмечается уменьшение количества эритроцитов до 4,61±0,39 в 1 мм³ крови. Концентрация гемоглобина в норме составляет 99-129%, при нашем исследовании, вследствие угнетения эритропоэза показатель гемоглобина снижен до 120,6±5,4%. В лейкограмме также отмечаются значительные изменения. Учитывая уменьшение количества эритроцитов можно предположить, что при лептоспирозе идет медленное нарастание анемии, что связано с выделением лептоспирами капиллярных токсинов. При этом скорость оседания эритроцитов (СОЭ) составила 2,5-4,0 мм/1 час. Таким образом, на увеличение СОЭ влияют изменения белкового состава крови, а также увеличение в крови желчных пигментов.

Количество лейкоцитов у коров увеличивается до 12 – 18 тыс/мкл, затем отмечается лейкопения, т.е., снижение лейкоцитов до 4,3 тыс/мкл.

Количество эозинофилов и моноцитов не выходило за пределы физиологической нормы и составило 5,13±0,12% и 4,6±0,03% соответственно. Однако палочкоядерные нейтрофилы значительно превышали показатели физиологической нормы и составляли в среднем 10,55±0,08%. В противоположность им уровень сегментоядерных нейтрофилов был понижен – 18,4±0,31%, что характеризует развитие воспалительного процесса. Количество лимфоцитов составило 37,51±0,07%.

При увеличении процента молодых форм нейтрофилов возрастает числитель, что означает сдвиг ядра влево. Полученные данные подтверждают исследования Рудь, О.И. [14].

Биохимический анализ был начат с определения содержания общего белка. Потребность установления его концентрации во многом обусловлена той многообразной и важной физиологической ролью, которую играют белки плазмы в организме животных (Таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови у крупного рогатого скота, больных лептоспирозом

Показатели	Норма	Больные животные
Общий белок, г/л	72-86	70,5±1,1
АЛТ, Е/мл	25-50	98,59±3,2
АСТ, Е/мл	30-90	167,75±8,8
Щелочная фосфатаза, Е/л	18-153	121,2±8,5
Мочевина, ммоль/л	3,3-5,0	21,71±0,33
Креатенин мкмоль/л	14-107	142,21±8,3
Билирубин, ммоль/л	0,7-14	21,95±1,08
Глюкоза, ммоль/л	2,22-3,88	3,88±0,12
Гематокрит, г/л	24-46	18±8,2
<i>Примечание: n=27</i>		

Из анализа полученных результатов видно, что при лептоспирозе у крупного рогатого скота происходят значительные изменения в печени, понижение общего белка составило 70,5±1,1 г/л, которое выражается повышением уровня ферментов аспаратаминотрансферазы до 167,75±8,8 Е/л и аллонинаминотрансферазы до 98,59±3,2 Е/л. Повышение печеночных ферментов связано с выделением лептоспирами большого количества гемолитических токсинов. Одновременно с этим происходит резкое увеличение уровня билирубина до 21,95±1,08 Е/л, которое указывает на повреждение желчных протоков. Уровень мочевины и креатинина повышаются до 21,71±0,33 ммоль/л и до 142,21±8,3 мкмоль/л, соответственно. Уменьшение гематокрита отмечается при анемиях, возникающих при многих инфекционных заболеваниях, в том числе и при лептоспирозе.

Полученные результаты подтверждают и дополняют данные ученых, изучавших патогенез лептоспироза людей и животных. Активная подвижность лептоспиры дает возможность им проходить

через эпителиальные барьеры клетки [29, С.8]. Причем способностью проникать *in vitro* в межклеточное соединение эндотелиальных клеток обладают патогенные лептоспиры, в то время как сапрофитные *L. biflexa* не могут преодолеть этот барьер [30]. Основными патогенетическими механизмами лептоспир вероятно является производство токсинов [29, С.8]. Образующиеся при распаде лептоспир эндотоксины (гемолизины) разрушают клетки крови, показателем которого является, появление морфологических, биохимических, гематологических изменений в макроорганизме, сопровождающимися желтухой, отеком, деструктивно-некротическими поражениями паренхимы печени, повреждением эпителия почечных канальцев и ткани печени, что приводит системной органной недостаточности. Также эндотоксины лептоспир обладают свойством транспланцентарного прохождения, которое приводит к абортам во второй половине стельности [31].

Заключение

Лептоспироз у крупного рогатого скота независимо от серогруппы возбудителя характеризуется изменением показателей крови, снижением уровня гемоглобина до $120,6 \pm 5,4$ %, эритроцитов до 39% и увеличением скорости оседания эритроцитов до 40%. Из биохимических показателей отмечается увеличение уровня АЛТ и АСТ. Коэффициент Ритиса показывает соотношение активности АСТ и АЛТ ($167,75 \pm 8,8$ и $98,59 \pm 3,2$ Е/мл), как известно у здоровых коров коэффициент составляет 1,6, в нашем случае активность ферментов АСТ и АЛТ составляло значение 1,7, что превышает референсные показатели. Выявленное значительное увеличение содержания в сыворотке крови печеночных ферментов АсАТ и АлАТ отражает существенные органические изменения функционального состояния клеток печени при остром и хроническом лептоспирозе крупного рогатого скота.

Информация о финансировании. Исследования проводились в рамках выполнения проекта по НТП «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» по программно-целевому финансированию МСХ РК.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бадра Б.М. Лептоспироз как зооантропоноз в мегаполисе: этиологическая структура, эпизоотологический и эпидемиологические особенности, диагностика, профилактика. [Текст] / Б.М. Бадра // автореф. на соиск.к.в.н. Санкт-Петербург – 2008 – 19 с.
2. Соболева Г.Л., Ананьина, Ю.В., Непоклонова Н.В. Актуальные вопросы лептоспироза людей и животных [Текст] / Г.Л. Соболева, Ю.В. Ананьина, И.В. Непоклонова // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 8. – С. 13-14.
3. Кашапова С.В. Зависимость инфицированности крупного рогатого скота и лошадей лептоспирозом от географических факторов [Текст] / С.В. Кашапова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск, 2007. – № 1. – С. 124-126.
4. Болоцкий, И.А., Семенцов, В.И., и др. Эпизоотическая роль диких животных при лептоспирозе на Северном Кавказе [Текст] / И.А. Болоцкий // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 3. – С. 15-16.
5. Thibeaux R, Iraola G, Ferre's I, Bierque E, Girault D, et al. Deciphering the unexplored *Leptospira* diversity from soils uncovers genomic evolution to virulence. [Text] / Thibeaux R, Iraola G, Ferre's I, Bierque E, Girault D, et al. // Microbial genomics: de la Nouvelle-Calédonie, 2018 – P. 68-69.
6. Мулина Т.Б. Эпизоотологический надзор и контроль – важные составляющие биологической безопасности (на примере лептоспироза животных) [Текст] / Т.Б. Мулина // автореф. на соиск. к. в. н. – Н. Новгород – 2009 – 22с.
7. Гричаная С.В. Лептоспирозы лошадей в Новосибирской области [Текст] / С.В. Гричаная, И.В. Пяткина, В.Н. Кисленко // Проблемы развития коневодства, конного спорта, ветеринарного дела и иппотерапии: материалы науч. практ. конф. – Новосибирск, 2004. – С. 85-88.
8. Шатрубова Е.В. Особенности эпизоотического процесса лептоспироза в горных районах юга западной Сибири. [Текст] / Е.В. Шатрубова // автореф. на соиск. к.в.н. – Горно-Алтайск, 2015. – 45с.
9. Гричаная С.В. Географические особенности и этиологическая структура лептоспироза в Среднем Приобье [Текст] / С.В. Гричаная // Вестн. НГАУ. – Новосибирск, 2005. – №2. – С. 42-48.
10. Резниченко З.М., Фёдорова Г.А. Новые случаи лептоспироза животных в Алтайском крае [Текст] / Резниченко З.М., Фёдорова Г.А. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 7 (213). – Барнаул, 2022. – С. 52-55.
11. Мойсова Д.Л. Система гемостаза при лептоспирозе: патогенетические механизмы нарушений и оптимизация терапии компетенции [Текст]: /Д.Л. Мойсова // автореф. дис... докт. медицин.наук. – Краснодар – 2020.–32с.
12. Murray G.L. The molecular basis of leptospiral pathogenesis. [Text] / G.L. Murray // Microbiol Immunol. 2015. – P. 387-389

13. **Guy Sheppard, DVM, Gabriel Gomez, DVM, PhD, Pam Ferro, MS, PhD, and Megan Schroeder, PhD Abortions in cattle caused by Leptospira spp.** [Text] / G. Sheppard, G. Gomez, P. Ferro, and M. Schroeder // Texas Veterinary Medical Diagnostic Laboratory (TVMDL). Texas – 2019.
14. **Cristina Bertasio, Alice Papetti, Erika Scaltriti, Silvia Tagliabue, Mario D’Incau and Maria Beatrice Boniotti Serological Survey and Molecular Typing Reveal New Leptospira Serogroup Pomona Strains among Pigs of Northern Italy** [Text] / C. Bertasio, A. Papetti, E. Scaltriti, S. Tagliabue, M. D’Incau and M. B. Boniotti // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 332.
15. **Fabien Grégoire, Raïssa Bakinahe, Thierry Petitjean, Samira Boarbi, Laurent Delooz, David Fretin, Marc Saulmont and Marcella Mori. Laboratory Diagnosis of Bovine Abortions Caused by Non-Maintenance Pathogenic Leptospira spp.: Necropsy, Serology and Molecular Study Out of a Belgian** [Text] / F. Grégoire, R. Bakinahe, T. Petitjean, S. Boarbi, L. Delooz, D. Fretin, M. Saulmont and M. Mori // Pathogens 2020, 9, 413.
16. **Deluze L, Maury M, Petitjean T, Evrard J, Chaplitsky G, Segerman S. Congenital jaundice in aborted fetuses in cattle: a new syndrome in southern Belgium.** [Text] / L. Deluze, M. Maury, T. Petitjean, J. Evrard, G. Chaplitsky, S. // Segerman. Dis. 2015; 62: – P.124-126.
17. **Delooz L, Chaplitsky G, Grégoire F, Dal Pozzo F, Pez F, Kojo A, Sagerman S. Serogroups and genotypes of Leptospira spp. strains from aborted bovine embryos** [Text] / Delooz L, Chaplitsky G, Grégoire F, Dal Pozzo F, Pez F, Kojo A, Sagerman S. // Cross-border. Emerge. Dis. 2018; 65: – P.158-165.
18. **Cédric Roqueplo, Olivier Cabre, Bernard Davoust, and Angeli Kodjo Epidemiological Study of Animal Leptospirosis in New Caledonia.** [Text] / C. Roqueplo, O. Cabre, B. Davoust, and A. Kodjo // Veterinary Medicine International, in New Caledonia 2013, – P. 2-6.
19. **Bertelloni F., Cilia G., Turchi B., Pinzauti P., Cerri D., Fratini F. Epidemiology of leptospirosis in north-central Italy: Fifteen years of serological data (2002–2016)** [Text] / F. Bertelloni, G. Cilia, B. Turchi, P. Pinzauti, D. Cerri, F. Fratini. // Comp. Immunol. microbiol. Infect. Dis. 2019; 65: – P.14-22.
20. **Cristina Bertasio, Alice Papetti, Erika Scaltriti, Silvia Tagliabue, Mario D’Incau and Maria Beatrice Boniotti Serological Survey and Molecular Typing Reveal New Leptospira Serogroup Pomona Strains among Pigs of Northern Italy** [Text] / C. Bertasio, A. Papetti, E. Scaltriti, S. Tagliabue, M. D’Incau and M. B. Boniotti // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 332.
21. **Городин В.Н., Мойсова Д.Л., Бахтина В.А., Зотов С.В. Тенденции современного лептоспироза (Обзор литературы)** [Текст] / Городин В.Н., Мойсова Д.Л., Бахтина В.А., Зотов С.В., // Эпидемиология и инфекционные болезни. – М, 2018; 23(2) С. 93-100.
22. **Olga I. Zakharova, Fedor I. Korennoy, Nadezhda N. Toropova, Olga A. Burova and Andrey A. Blokhin Environmental Risk of Leptospirosis in Animals: The Case of the Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation** [Text] / O.I. Zakharova, F.I. Korennoy, N.N. Toropova, O.A. Burova and A.A. Blokhin // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 504.
23. **Giovanni Cilia, Fabrizio Bertelloni and Filippo Fratini. Leptospira Infections in Domestic and Wild Animals** [Text] / G. Cilia, F. Bertelloni and F. Fratini // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 573.
24. **Бренёва Н.В., Балахонов С.В. Вопросы эндемичности и энзоотичности лептоспирозов** [Текст] / Н.В.Бренёва, С.В.Балахонов // Журн. микробиол., 2019, № 5, С. 118-125.
25. **Самсонова А.П., Петров Е.М., Савельева О.В., Иванова А.Е., Шарапова Н.Е. Анализ документированных результатов исследования сыровороток крови больных, подозрительных на заболевание лептоспирозами, в реакции микроагглютинации** [Текст] / А.П. Самсонова, Е.М. Петров, О.В. Савельева, А.Е. Иванова, Н.Е. Шарапова // Инфекция и иммунитет – М: 2022, Т. 12, № 5 С.875-890.
26. **Ильясов Б.К. Сайдулдин Т.С. Меры борьбы с лептоспирозом животных в Казахстане** [Текст] / Б.К. Ильясов, Т.С. Сайдулдин // Метод. рекомендации. – Алматы, 1998. – 40 с.
27. **Тагаева Г. Ж., Илюбаев Х. Ж., Кирьянова Ю. С., Тарина Ш. Ж., Сагатов М. Е., Шорнаева Г. М., Сейтказина Г. Т. Лептоспироз в восточно-казахстанской области: обзор ситуации** [Текст] / Г. Ж. Тагаева, Х. Ж. Илюбаев, Ю. С. Кирьянова, Ш. Ж. Тарина, М. Е. Сагатов, Г. М. Шорнаева, Г. Т. Сейтказина. // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2019. – Вып. 2 (39), С.34-40.
28. **Амиров Д.Р., Тамимдаров Б.Ф., Шагеева А.Р. Клиническая гематология животных:** [Текст] / Д.Р. Амиров, Б.Ф. Тамимдаров, А.Р. Шагеева. // учебное пособие – Казань: – 2020. – 134 с.
29. **Рудь, О.И. Лептоспироз и гематологические изменения при положительной реакции** [Текст] / О.И. Рудь // Вестник ветеринарной медицины. – Киев, 2003. – № 1. – С. 8.
30. **Кривко, М. С. Клиническая диагностика и лечение при ассоциативном течении бабезиоза и лептоспироза собак** [Текст] / М. С. Кривко, Т. С. Тамбиев, А. Н. Тазаян // Актуальные вопросы инфектологии, паразитологии и экологии: Материалы III региональной междисциплинарной научной конференции молодых ученых, Ростов-на-Дону, 04–05 декабря 2020 года.
31. **А. А. Шевченко, Л.В. Шевченко, Д.Ю. Зеркалев, О. Ю. Черных, Г.А. Джаилиди, А.Р. Литвинова. Профилактика и мероприятия по ликвидации лептоспироза** [Текст]: учебное пособие./ Шевченко А.А., Шевченко Л.В., Зеркалев Д.Ю, Черных О.Ю., Джаилиди Г.А., Литвинова А.Р. // Изд-во КубГАУ, -Краснодар: 2013. 20 с.

REFERENCES:

1. **Badra B.M.** " **Leptospirosis as zoonosis in urban areas: etiological structure, epizootological and epidemiological features, diagnosis, prevention.** [B.M. Badra // Ph.D. Author's abstract St. Petersburg – 2008 – 19p.
2. **Soboleva G.L., Ananyina, V., Nepoklonova N.V.** **Acute issues of human and animal leptospirosis** [Text] / G.L. Soboleva, V. Ananyina, I.V. Nepoklonova // Russian Veterinary Journal. – 2017. – № 8. – С. 13-14.
3. **Kashapova SV.** **Dependence of infection of cattle and horses with leptospirosis on geographical factors** [Text] / SV. Kashapova // Siberian Bulletin of Agricultural Science. – Novosibirsk, 2007. – No. 1. – S. 124-126.
4. **Bolotsky, I.A., Sementsov, V.I., et al.** **The epizootic role of wild animals in leptospirosis in the North Caucasus** [Text] / I.A. Bolotsky // Veterinary of the Kuban. – 2009. – No. 3. – P. 15-16.
5. **Thibeaux R, Iraola G, Ferre´s I, Bierque E, Girault D, et al.** **Deciphering the unexplored Leptospira diversity from soils uncovers genomic evolution to virulence.** [Text] / Thibeaux R, Iraola G, Ferre´s I, Bierque E, Girault D, et al. // Microbial genomics: de la Nouvelle-Calédonie, 2018 – 26-36.
6. **Mulina T.B.** **Epizootological observations and control – important components of biological safety (on the example of leptospirosis of animals)** [Text] / T.B. Mulina // author's thesis for the degree of Ph.D Novgorod – 2009 – 22 p.
7. **Grichanaya S.V.** **Leptospirosis of horses in the Novosibirsk region** [Text] / S.V. Grichanaya, I.V. Pyatkina, V.N. Kislenko // Problems of the development of horse breeding, equestrian sports, veterinary medicine and hippotherapy: scientific materials. practical conf. – Novosibirsk, 2004. – P. 85-88.
8. **Shatrubova E.V.** **Features of the epizootic process of leptospirosis in the mountainous regions of the south of western Siberia.** [Text] / E.V. Shatrubova // author's abstract. for the competition Ph.D. – Gorno-Altai, 2015. -45p.
9. **Grichanaya S.V.** **Geographical features and etiological structure of leptospirosis in the Middle Ob region** [Text] / S.V. Grichanaya // Vesta. NGAU. – Novosibirsk, 2005. – No. 2. – P. 42-48.
10. **Reznichenko Z.M., Fedorova G.A.** **New cases of animal leptospirosis in the Altai Territory** [Text] / Reznichenko Z.M., Fedorova G.A. // Bulletin of the Altai State Agrarian University No. 7 (213). – Barnaul, 2022. – P. 52-55
11. **Moisova D.L.** **Hemostasis system in leptospirosis: pathogenetic mechanisms of disorders and optimization of competence therapy** [Text]: /D.L. Moisova // author. dis... doc. medical sciences – Krasnodar – 2020. – 32p.
12. **Murray G.L.** **The molecular basis of leptospiral pathogenesis.** [Text] / Murray G.L. // Microbiol Immunol. 2015; 387:-P.139-85.
13. **Guy Sheppard, DVM, Gabriel Gomez, DVM, PhD, Pam Ferro, MS, PhD, and Megan Schroeder, PhD** **Abortions in cattle caused by Leptospira spp.** [Text] / G. Sheppard, G. Gomez, P.Ferro, and M. Schroeder // Texas Veterinary Medical Diagnostic Laboratory (TVMDL). Texas – 2019.
14. **Cristina Bertasio, Alice Papetti, Erika Scaltriti, Silvia Tagliabue, Mario D'Incau and Maria Beatrice Boniotti** **Serological Survey and Molecular Typing Reveal New Leptospira Serogroup Pomona Strains among Pigs of Northern Italy** [Text] / C. Bertasio, A. Papetti, E. Scaltriti, S. Tagliabue, M. D'Incau and M. B. Boniotti // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 332.
15. **Fabien Grégoire, Raïssa Bakinahe, Thierry Petitjean, Samira Boarbi, Laurent Delooz, David Fretin, Marc Saulmont and Marcella Mori.** **Laboratory Diagnosis of Bovine Abortions Caused by Non-Maintenance Pathogenic Leptospira spp.: Necropsy, Serology and Molecular Study Out of a Belgian** [Text] / F. Grégoire, R. Bakinahe, T. Petitjean, S. Boarbi, L. Delooz, D. Fretin, M. Saulmont and M. Mori // Pathogens 2020, 9, 413.
16. **Deluze L, Maury M, Petitjean T, Evrard J, Chaplitsky G, Segerman S.** **Congenital jaundice in aborted fetuses in cattle: a new syndrome in southern Belgium.** [Text] / L. Deluze, M. Maury, T. Petitjean, J. Evrard, G. Chaplitsky, S. // Segerman. Dis. 2015; 62: – P.124-126.
17. **Delooz L, Chaplitsky G, Grégoire F, Dal Pozzo F, Pez F, Kojo A, Sagerman S.** **Serogroups and genotypes of Leptospira spp. strains from aborted bovine embryos.** [Text] / Delooz L, Chaplitsky G, Grégoire F, Dal Pozzo F, Pez F, Kojo A, Sagerman S. // Cross-border. Emerge. Dis. 2018; 65: – P.158-165.
18. **Cédric Roqueplo,¹ Olivier Cabre,^{2,3} Bernard Davoust,^{1,4} and Angeli Kodjo⁵** **Epidemiological Study of Animal Leptospirosis in New Caledonia.** [Text] / C. Roqueplo,¹ O. Cabre,^{2,3} B. Davoust,^{1,4} and A. Kodjo⁵ // Veterinary Medicine International, in New Caledonia 2013, P. 2-6.
19. **Bertelloni F., Cilia G., Turchi B., Pinzauti P., Cerri D., Fratini F.** **Epidemiology of leptospirosis in north-central Italy: Fifteen years of serological data (2002–2016)** [Text] / F. Bertelloni, G.Cilia, B.Turchi, P.Pinzauti, D.Cerri, F. Fratini. // Comp. Immunol. microbiol. Infect. Dis. 2019; 65: – P.14-22.
20. **Cristina Bertasio, Alice Papetti, Erika Scaltriti, Silvia Tagliabue, Mario D'Incau and Maria Beatrice Boniotti** **Serological Survey and Molecular Typing Reveal New Leptospira Serogroup Pomona**

Strains among Pigs of Northern Italy [Text] / C. Bertasio, A. Papetti, E. Scaltriti, S. Tagliabue, M. D'Incau and M. B. Boniott // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 332.

21. **Gorodin V.N., Moissova D.L., Bakhtina V.A., Zotov S.V. Trends in modern leptospirosis (Literature review)** [Text] / Gorodin V.N., Moissova D.L., Bakhtina V.A., Zotov S.V., // Epidemiology and infectious diseases. – M, 2018; 23(2) – P. 93-100.

22. **Olga I. Zakharova, Fedor I. Korennoy, Nadezhda N. Toropova, Olga A. Burova and Andrey A. Blokhin Environmental Risk of Leptospirosis in Animals: The Case of the Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation** [Text] / O.I. Zakharova, F.I. Korennoy, N.N. Toropova, O.A. Burova and A.A. Blokhin // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 504.

23. **Giovanni Cilia, Fabrizio Bertelloni and Filippo Fratini. Leptospira Infections in Domestic and Wild Animals** [Text] / G. Cilia, F. Bertelloni and F. Fratini // Reprinted from: Pathogens 2020, 9, 573.

24. **N.V. Brenyova, S.V. Balakhonov. Issues of endemicity and enzooticity of leptospirosis** [Text] / N.V. Brenyova, S.V. Balakhonov // Zhurn. microbiol., 2019, no. 5, – P. 118-125.

25. **Samsonova A.P. 1,2, Petrov E.M. 1, Savelyeva O.V. 1, Ivanova A.E. 1, Sharapova N.E. 1. Analysis of the documented results of the study of blood sera of patients suspected of having leptospirosis in the microagglutination reaction** [Text] / A.P. Samsonova1,2, E.M. Petrov1, O.V. Savelyeva1, A.E. Ivanova1, N.E. Sharapova1. // Infection and Immunity – M: 2022, V. 12, No. 5- P.875-890.

26. **Ilyasov B.K. Saiduldin T.S. Measures to combat animal leptospirosis in Kazakhstan** [Text] / B.K. Ilyasov, T.S. Saiduldin // Method. recommendations. – Almaty, 1998. – 40 s.

27. **G. Zh. Tagaeva, Kh. Zh. Ilyubaev, Yu. S. Kiryanova, Sh. Zh. Tarina, M. E. Sagatova, G. M. Shornaeva, G. T. Seitkazina. leptospirosis in the East Kazakhstan region: a review of the situation** [Text] / G. Zh. Tagaeva, Kh. Zh. Ilyubaev, Yu. S. Kiryanova, Sh. Zh. Tarina, M. E. Sagatova, G. M. Shornaeva, G. T. Seitkazina. // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2019. – Issue. 2 (39), P. 34-40.

28. **Amirov D.R., Tamimdarov B.F., Shageeva A.R. Clinical hematology of animals:** [Text] / D.R. Amirov, B.F. Tamimdarov, A.R. Shageev. // textbook – Kazan: – 2020. – 134 p.

29. **Rud, O.I. Leptospirosis and hematological changes with a positive reaction** [Text] / O.I. Rud // Bulletin of veterinary medicine. – Kyiv, 2003. – No. 1. – P. 8.

30. **Krivko, M. S. Clinical diagnosis and treatment in the associative course of babesiosis and leptospirosis in dogs** [Text] / M. S. Krivko, T. S. Tambiev, A. N. Tazayan // Topical issues of infectology, parasitology and ecology: Proceedings of the III Regional Interdisciplinary Scientific Conference of Young Scientists, Rostov-on-Don, December 04–05, 2020.

31. **A. A. Shevchenko, L.V. Shevchenko, D.Yu. Zerkalev, O. Yu. Chernykh, G.A. Jailidi, A.R. Litvinov. Prevention and measures to eliminate leptospirosis** [Text]: textbook./ Shevchenko A.A., Shevchenko L.V., Zerkalev D.Yu., Chernykh O.Yu., Jailidi G.A., Litvinova A.R. // Publishing House of KubGAU, Krasnodar: 2013. 20 p.

Сведения об авторах:

*Киркимбаева Жумагуль Слямбековна** – доктор ветеринарных наук, профессор, зав.кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, А15С8С0, г. Алматы, ул. Кенесеры хана 83/6, кв.12, телефон 87776669245, e-mail: zhumagul77@yandex.ru.

Бияшев Буржан Кадырович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, А15Н9В1 (050057) г. Алматы, ул. Жарокова 153/50а, кв. 73, телефон 87022882236, e-mail: biyashev@mail.ru.

Ермагамбетова Светлана Емлсовна – кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, А10А7Е1, г. Алматы, 7мкр. Дом №6, кв.36, телефон 87081469318, e-mail: svetlana-emls@mail.ru.

Сарыбаева Динара Амангельдиевна – PhD, ассоциированный профессор профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Казахского национального аграрного исследовательского университета, А32Р2Н6, г. Алматы, мкр. Шугыла, 341/1, кв.19, телефон 87071493081, e-mail: sarybaeva_dinara@mail.ru.

*Kirkimbaeva Zhumagul Slyambekovna** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Kazakh National Agrarian Research University, A15C8C0, Almaty, st. Kenesery Khan 83/6, kV.12, phone 87776669245, e-mail: zhumagul77@yandex.ru.

Biyashev Birzhan Kadyrovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, A15H9B1 (050057) Almaty, st. Zharokova 153/50a, kV. 73, phone 87022882236, e-mail: biyashev@mail.ru.

Yermagambetova Svetlana Emlsovna – Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, A10A7E1, Almaty, 7 microdistrict. House No. 6, apt. 36, phone 87081469318, e-mail: svetlana-emls@mail.ru.

Sarybayeva Dinara Amangeldievna – PhD, Associate Professor, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, Kazakh National Agrarian Research University, A32P2H6, Almaty, md. Shugyla, 341/1, kv.19, phone 87071493081, e-mail: sarybaeva_dinara@mail.ru.

Киркимбаева Жұмагүл Слямбекқызы – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының меңгерушісі, A15C8C0, Алматы қ., Кенесары хан көш., 83/6 үй, 12 пәтер, телефон 87776669245, e-mail: zhumagul77@yandex.ru.*

Бияшев Біржан Қадырұлы – ветеринария ғылымдарының докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының профессоры, A15H9B1 (050057), Алматы қ., Жарокова көш. 153/50а үй, 73 пәтер, телефон 87022882236, e-mail: biyashev@mail.ru.

Ермағамбетова Светлана Емлқызы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының профессоры, A10A7E1, Алматы қаласы, 7 шағын аудан. №6 үй, 36 пәтер, телефон 87081469318, e-mail: sarybaeva_dinara@mail.ru.

Сарыбаева Динара Амангелдіқызы – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті микробиология, вирусология және иммунология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, A32P2H6, Алматы қ., м.ғ.д. Шұғыла, 341/1 үй, 19 пәтер, телефон 87071493081, e-mail: svetlana-emls@mail.ru.

УДК 619; 616.937; 616-093/-098; 636.1

МРНТИ 68.41.55, 68.41.41

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_15

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СПЕЦИФИЧНОСТЬ ТЕСТ-СИСТЕМЫ В РЕАКЦИИ ИММУНОФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ TRYPANOSOMA EVANSI

Крыкбаев Е.А. – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.*

Ахметсадықов Н.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Ахметжанова М.Н. – обучающаяся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Кыдыров Т.Н. – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

*Целью проведенных исследований является определение чувствительности и специфичности разработанной тест-системы в реакции иммунофлюоресценции как одного из методов диагностики *Trypanosoma evansi*. Новизной тест-системы является применение местного изолята трипаносом, что позволит повысить диагностическую ценность и специфичность, с дальнейшим производством в соответствии с международными стандартами GMP, что будет гарантией качества и безопасности проводимых исследований. В работе использовались паразитологические методы исследования и серологические методы постановки реакции иммунофлюоресценции в различных концентрациях.*

*В результате проведенных исследований подтверждена высокая чувствительность и специфичность реакции флюоресценции в отношении штамма *Trypanosoma evansi*. Диагностический иммуноглобулин высокочувствителен к трипаносомам в концентрациях 1:1 и 1:10 в зелено-желтом и сине-фиолетовом спектрах. Специфичность диагностического иммуноглобулина подтверждена отсутствием реакции с форменными элементами крови лошадей, а также с штаммом *T. equiperdum*, в котором видно свечение лишь в оболочке и ундулирующей мембране. Применение разработанной тест-системы показывает потенциал реакции иммунофлюоресценции в современной практической ветеринарной серологии и паразитологии, а также позволит внести вклад в борьбу с трипаносомозами лошадей в Республике Казахстан.*

*Ключевые слова: трипаносомоз лошадей, *Trypanosoma evansi*, диагностика, иммунофлюоресценция, тест-система, паразитология, специфичность.*

SENSITIVITY AND SPECIFICITY OF THE TEST SYSTEM IN THE REACTION OF IMMUNOFLUORESCENCE IN THE DIAGNOSIS OF TRYPANOSOMA EVANSI

Krykbayev E.A.* – PhD student of the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Akhmetsadykov N.N. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Akhmetzhanova M.N. – a doctoral student in the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Kydyrov T.N. – a doctoral student in the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

The purpose of the research is to determine the sensitivity and specificity of the developed test system in the immunofluorescence reaction as one of the methods for diagnosing *Trypanosoma evansi*. The novelty of the test system is the use of a local trypanosome isolate, which will increase the diagnostic value and specificity, with further production in accordance with international GMP standards, which will guarantee the quality and safety of the studies. The work used parasitological research methods and serological methods of setting the reaction of immunofluorescence in various concentrations.

As a result of the studies, the high sensitivity and specificity of the fluorescence reaction in relation to the *Trypanosoma evansi* strain was confirmed. Diagnostic immunoglobulin is highly sensitive to trypanosomes at concentrations of 1:1 and 1:10 in green-yellow and blue-violet spectra. The specificity of the diagnostic immunoglobulin was confirmed by the absence of reaction with the blood cells of horses, as well as with the *T. equiperdum* strain, in which luminescence is visible only in the shell and undulating membrane. The use of the developed test system shows the potential of the immunofluorescence reaction in modern practical veterinary serology and parasitology, and will also contribute to the fight against equine trypanosomiasis in the Republic of Kazakhstan.

Key words: equine trypanosomiasis, *Trypanosoma evansi*, diagnostics, immunofluorescence, test system, parasitology, specificity.

TRYPANOSOMA EVANSI ДИАГНОСТИКАСЫНДАҒЫ ИММУНОФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ РЕАКЦИЯСЫНДАҒЫ ТЕСТ ЖҮЙЕСІНІҢ СЕЗІМТАЛДЫҒЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІГІ

Крықбаев Е.А.* – "8D09101 – Ветеринарлық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Ахметсадықов Н.Н. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Ахметжанова М.Н. – "8D09101 – Ветеринариялық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Кыдыров Т.Н. – "8D09101 – Ветеринариялық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ.

Жүргізілген зерттеулердің мақсаты *Trypanosoma evansi* диагностикалау әдістерінің бірі ретінде иммунофлуоресценция реакциясында өзірленген сынақ жүйесінің сезімталдығы мен ерекшелігін анықтау болып табылады. Сынақ жүйесінің жаңалығы жергілікті трипанос изолятын қолдану болып табылады, бұл диагностикалық құндылығы мен ерекшелігін арттыруға мүмкіндік береді, әрі қарай GMP халықаралық стандарттарына сәйкес өндіріспен, бұл жүргізілетін зерттеулердің сапасы мен қауіпсіздігінің кепілі болады. Жұмыста өртүрлі концентрациядағы иммунофлуоресценция реакциясын анықтаудың паразитологиялық зерттеу әдістері мен серологиялық әдістері қолданылды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *trypanosoma evansi* штаммына қатысты флуоресценция реакциясының жоғары сезімталдығы мен ерекшелігі расталды. Диагностикалық иммуноглобулин жасыл-сары және көк-күлгін спектрлерде 1:1 және 1:10 концентрациясында трипаносомаларға өте сезімтал. Диагностикалық иммуноглобулиннің ерекшелігі жылқы қанының формалық элементтерімен, сондай-ақ *T. equiperdum* штаммымен реакцияның болмауымен расталады, онда тек қабықта және үрлейтін мембранада жарқырау көрінеді. Өзірленген тест-жүйені қолдану қазіргі заманғы практикалық ветеринариялық серология мен паразитологияда иммунофлуоресценция реакциясының әлеуетін көрсетеді, сондай-ақ Қазақстан Республикасында жылқылардың трипаносомоздарына қарсы күреске үлес қосуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: жылқы трипаносомозы, *Trypanosoma evansi*, диагностика, иммунофлуоресценция, сынақ жүйесі, паразитология, специфика.

Введение

Trypanosoma evansi является этиологическим возбудителем случной болезни, которое в основном поражает лошадей [1. с.2]. В отличие от других трипаносомных инфекций, трипаносомоз лошадей передается не насекомыми переносчиками, а исключительно половым путем [2. с. 7]. Среди патогенных трипаносом наибольший круг хозяев и географическое распространение имеет возбудитель сурры *Trypanosoma evansi* [3. с.2]. *T. evansi* наблюдается у домашних и диких животных в острой, подострой и хронической формах, в зависимости от вирулентности штамма и взаимодействия паразит-хозяин. Восприимчивыми хозяевами являются лошади и верблюды, а также ослы, мулы, ламы, собаки, кошки, крупный рогатый скот и буйволы [4. с.1]. В лабораторных условиях к экспериментальной инфекции восприимчивы собаки кролики, крысы и мыши [5. с.5]. Трипаносомы, которые присутствуют в сперме и экссудатах слизистой оболочки гениталий инфицированного животного-донора, передается реципиенту во время полового акта, вторгаясь в ткани (особенно слизистую оболочку и кожу), кровь и лимфу, прежде чем окончательно проникнуть в спинномозговую жидкость и центральную нервную систему [6. с.1]. Клинические признаки, обычно наблюдаемые во время фазы инвазии тканей и крови *T. evansi*, включают лихорадку, вентральный и генитальный отек, анемию, потерю веса, депигментацию области гениталий и временные кожные бляшки [7. с.1]. После этого клинические признаки, вызванные вторжением паразитов в центральную нервную систему, включают паралич лица и губ, нарушение координации и паралич задних конечностей, в конечном итоге приводящий к гибели инфицированного животного [8. С.2].

Диагностика трипаносомоза лошадей может быть сложной из-за отсутствия специфических клинических признаков, а также из-за того, что паразитемии у инфицированных хозяев обычно ниже предела обнаружения паразитологическими тестами и даже могут быть ниже предела обнаружения молекулярными ДНК-тестами [9. с. 1]. Таким образом, диагноз в значительной степени зависит от сочетания клинических признаков, серологических признаков инфекции и эпидемиологического контекста [10. с.5]. Так для диагностики может применяться молекулярный метод обнаружения *Trypanosoma evansi* [11.с.1]. А также применяется реакция агглютинации с применением забуференного антигена *Trypanosoma evansi* [12.с.1]. Реакция иммунофлюоресценции является одним из традиционных методов диагностики, обладающая высокой чувствительностью и специфичностью. Целью исследования является определение чувствительности и специфичности реакции иммунофлюоресценции как одного из методов диагностики трипаносомоза лошадей.

Новизна исследования связана с определением диагностической чувствительности и специфичности реакции иммунофлюоресценции диагностической тест-системы разработанной на основе местных изолятов штамма *Trypanosoma Evansi*.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена в период с апреля по май 2022 года, на базе Казахского национального аграрного исследовательского университета на кафедре «Биологическая безопасность», а также в лаборатории «Паразитология» ТОО Научно-производственного предприятия «Антиген».

Штамм

Штамм *Trypanosoma Evansi* выделенный во время выездных работ по Республике Казахстан, в частности в Алматинской области, обладающий типичными свойствами трипаносом.

Трипаносомный диагностический иммуноглобулин

Трипаносомный диагностический иммуноглобулин получен методом гипериммунизации кроликов возрастающими дозами трипаносомного антигена. Трипаносомный диагностический иммуноглобулин окрашен меченым флуоресцеин-изотиоцианитом (ФИТЦ) (Sigma-Aldrich, USA).

Приготовление и фиксация мазков

Используя одноразовый зонд-тампон с повышенной адсорбцией, с помощью вращательных движений переносили исследуемый материал на лунку предметного стекла. Приготовленный мазок высушивали на воздухе и фиксировали в 96% этаноле в течение 5 минут.

Постановка реакции иммунофлюоресценции

В лунку предметного стекла вносили 30 мкл трипаносомозного диагностического иммуноглобулина, и инкубировали во влажной среде в чашке Петри при температуре $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 30 минут. По истечению 30 минут предметные стекла тщательно промывались дистиллированной водой, удаляя остатки воды и высушивая на воздухе. Исследуемый препарат покрывался покровным стеклом и флуоресцентное свечение регистрировалось с помощью микроскопа OLYMPUSEX53, с флуоресцентным фильтром U-FYW в зелено-желтом и сине-фиолетовом спектрах.

Результаты исследования

Исследование диагностической чувствительности

С целью исследования чувствительности реакции иммунофлюоресценции, были подготовлены образцы трипаносом с постоянной концентрацией на 1 см^3 , окрашенные с понижающейся концентрацией иммуноглобулинов. Так на показанном рисунке 1, видно что трипаносомы хорошо окрашивают

образцы с концентрацией трипаносом 1:1, и на представленном рисунке также хорошо окрашиваются трипаносомы при концентрации 1:10.

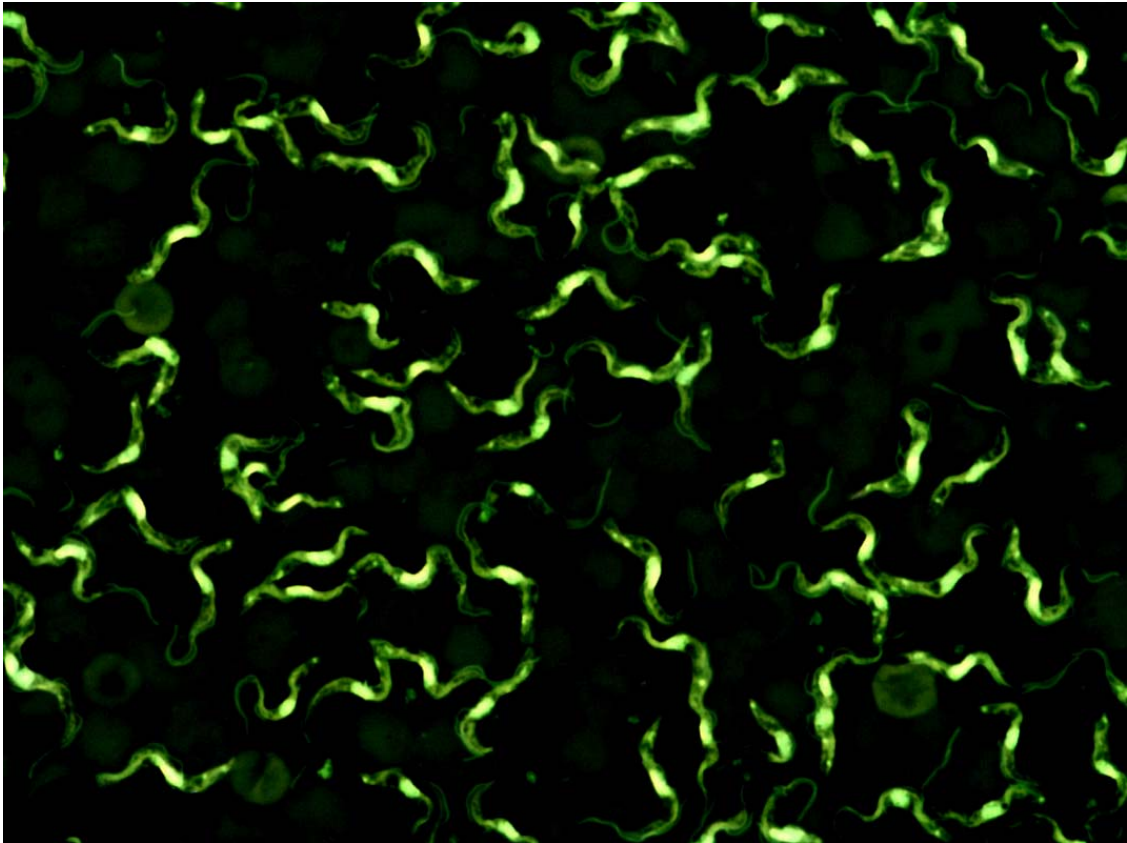


Рисунок 1. Образец *T. evansi* окрашенные РИФ, в концентрации 1:1, в зелено-желтом спектре.

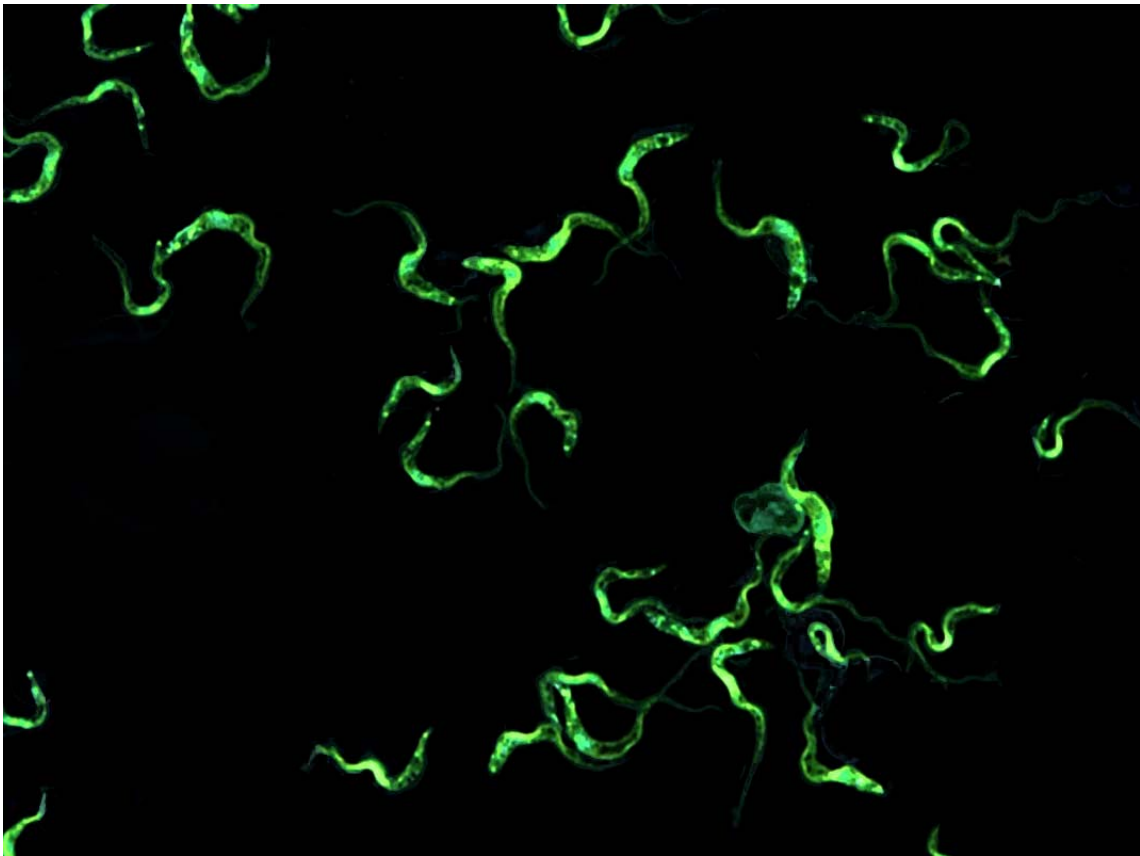


Рисунок 2. Образец *T. evansi* окрашенные РИФ, в концентрации 1:10, в зелено-желтом спектре.

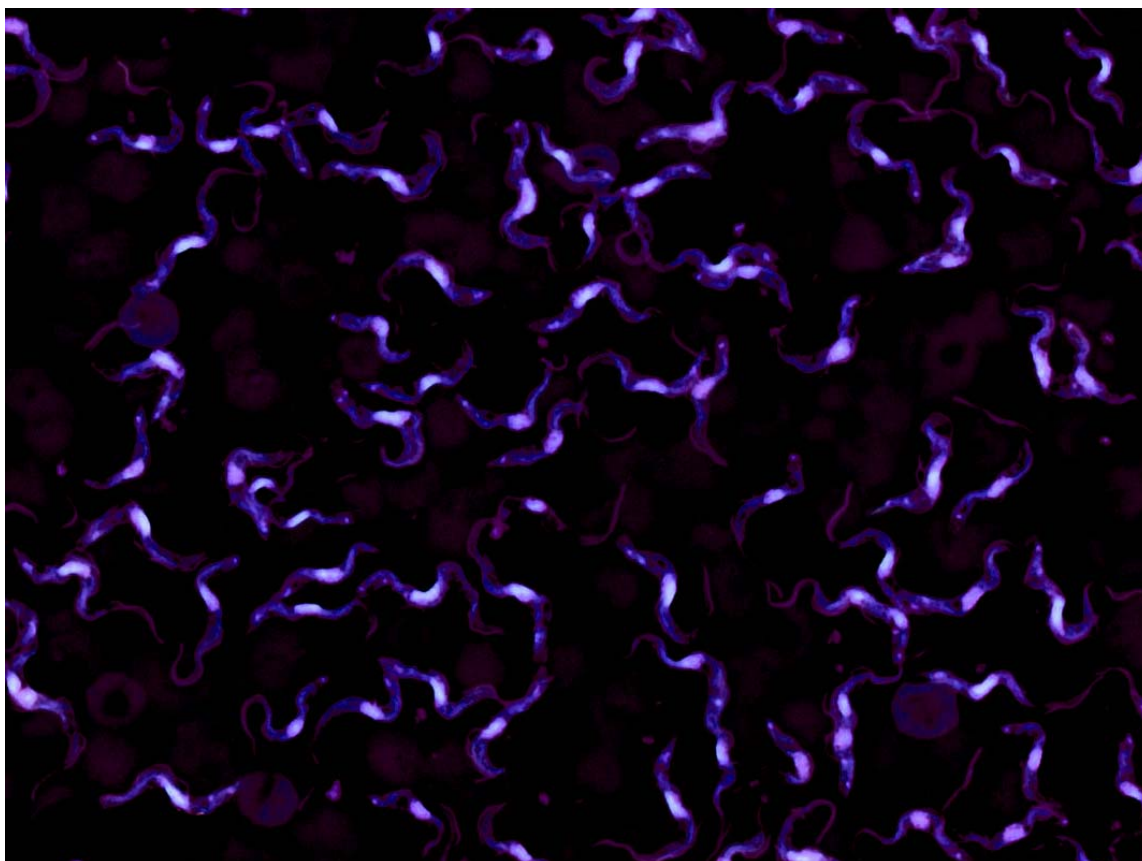


Рисунок 3. Образец *T. evansi* окрашенные РИФ, в концентрации 1:1, в сине-фиолетовом спектре.

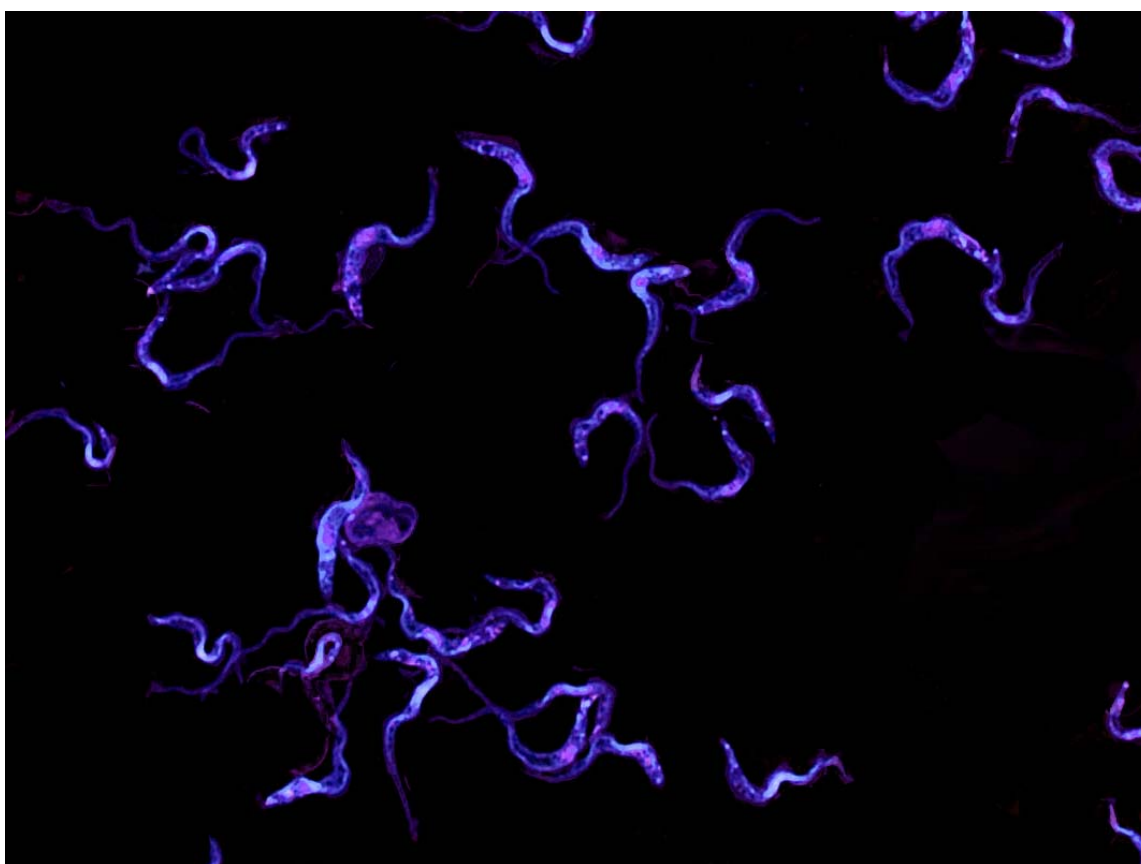


Рисунок 4. Образец *T. evansi* окрашенные РИФ, в концентрации 1:10, в сине-фиолетовом спектре.

Такие же исследования проводились при концентрациях 1:1 и 1:10 в сине-фиолетовом спектре фильтра U-FYW, результаты представлены на рисунках 3 и 4.

Как видно на представленных рисунках, реакция иммунофлюоресценции обладает высокой диагностической чувствительностью. И одинаковым зелено-желтым и сине-фиолетовым свечением при концентрации трипаносом 1:1, но при концентрации 1:10 сине-фиолетовое свечение представлено более яркими очагами свечения. Также основные очаги свечения представлены внутри трипаносом, особенно в области ядра, при равномерном распределении в цитоплазме.

Исследование специфичности

С целью определения специфичности было проведено исследование с отрицательными образцами сывороток крови, а также с образцами *T. equiperdum*.

Образцы с отрицательными сыворотками крови окрашивались с уменьшающейся концентрацией иммуноглобулина. Как показано на рисунке 5, после окраски отрицательных образцов сывороток крови окрашенных иммуноглобулинами при концентрации 1:1 отсутствуют яркие очаги свечения, видны лишь очертания форменных элементов крови, а в концентрации 1:10 полностью отсутствует свечение.

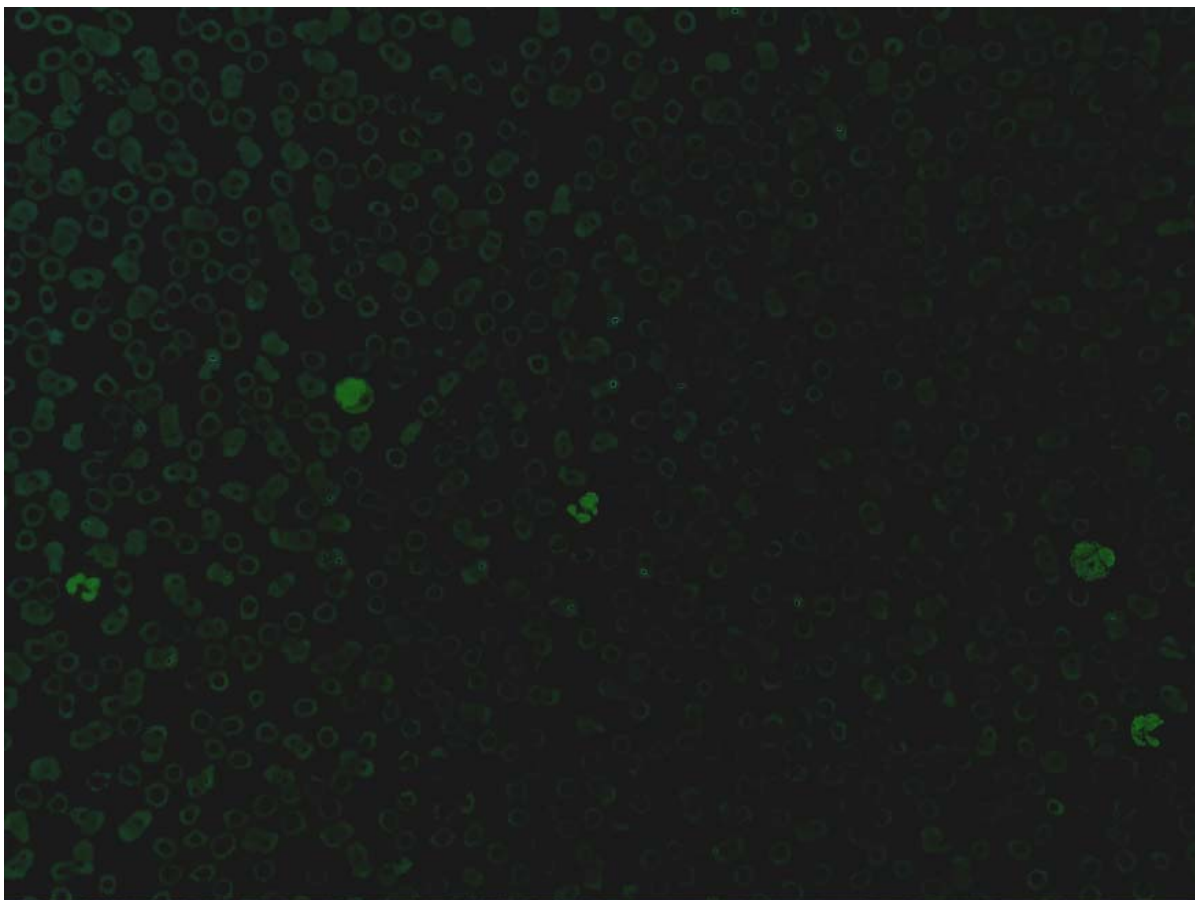


Рисунок 5. Образец сыворотки крови окрашенный в РИФ, в зелено-желтом спектре.

Что подтверждает специфичность диагностических иммуноглобулинов, не реагирующих с форменными элементами крови.

Также для исследования специфичности окрашивались образцы *T. equiperdum*, как показано на рисунке отсутствуют яркие очаги свечения.

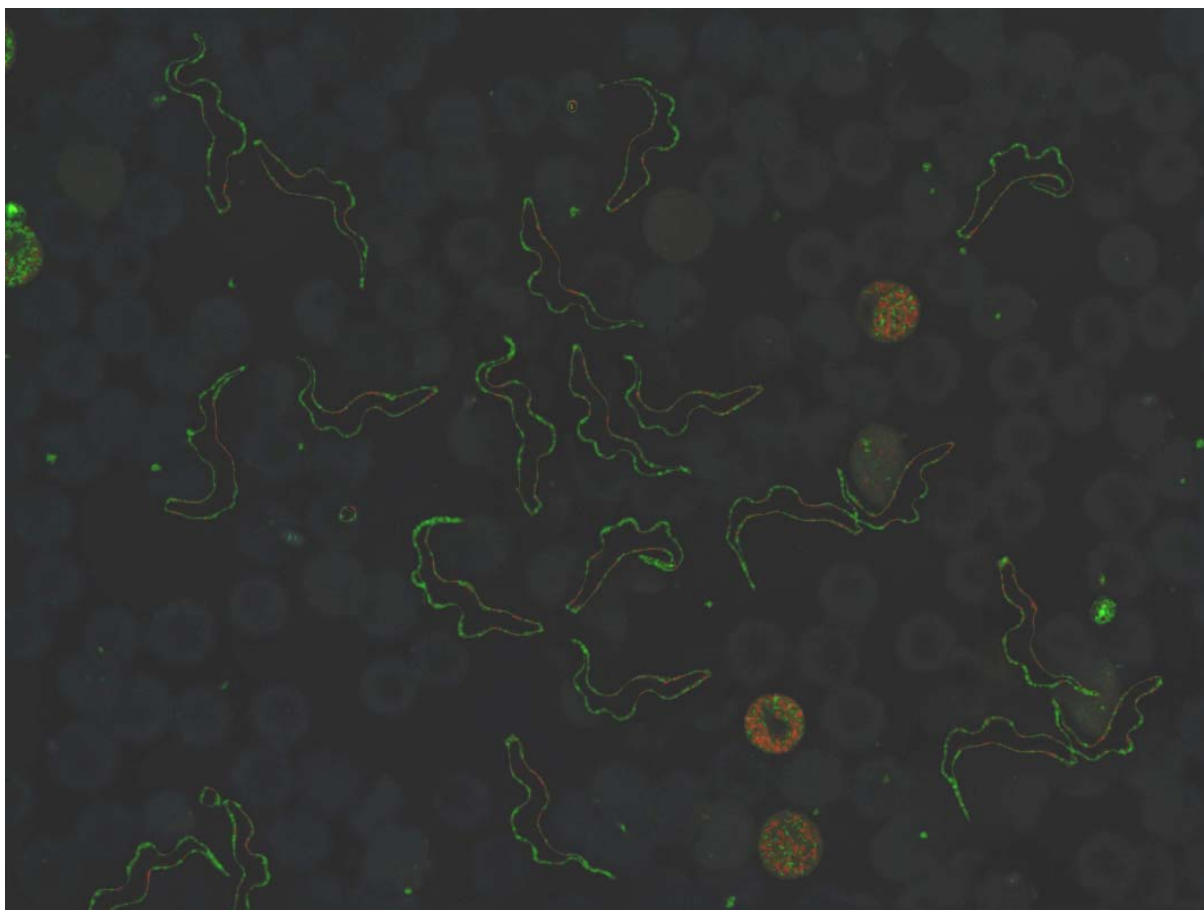


Рисунок 6. Образец *T. equiperdum* окрашенные в РИФ, в зелено-желтом спектре.

Согласно полученным результатам видны внешние очертания трипаносом, при концентрировании иммуноглобулина в оболочке и ундулирующей мембране, при отсутствии свечения в цитоплазме, ядре или базальном тельце. Связано это с тем, что антигенная структура *T. Equiperdum* и *T. Evansi* схожа.

Заключение

Разработанная тест-система для диагностики трипаносомоза лошадей в реакции иммунофлюоресценции показало свою высокую чувствительность в разведении антигенов 1:1 и 1:10, и более ярким свечением в сине-фиолетовом фильтре, а также специфичность по отношению к штамму *Trypanosome evansi*, при отсутствии очагов свечения в отрицательных образцах с отрицательной сывороткой крови и штамма *Trypanosome equiperdum*.

Информация о финансировании

Исследования проведены в рамках реализации программно-целевого финансирования по научным, научно-техническим программам на 2021-2023 годы, Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, ИПН BR10764975 «Разработать и предложить для производства средства и методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибиреязвенных очагов».

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Gizaw Y. Dourine: a neglected disease of equids** [Text] / Y. Gizaw, M.Megersa, T. Fayera// Tropical Animal Health and Production. – 2017. – V. 49. – P. 887-897.
2. **Desquesnes M. Zoonotic trypanosomes in South East Asia: Attempts to control Trypanosoma lewisi using veterinary drugs** [Text] / M.Desquesnes, S.Yangtara, P.Kunphukhieo, P.Chalermwong, S.Jittapalapong, S.Herder// Experimental Parasitology. – 2019. – V. 165. – P. 35-42.
3. **Radwanska M. Salivarian trypanosomosis: a review of parasites involved, their global distribution and their interaction with the innate and adaptive mammalian host immune system** [Text] / M.Radwanska, N.Vereecke, V.Deleeuw, J.Pinto, S.Magez// Front. Immunol. – 2018. – V. 9. – P. 2253.
4. **Desquesnes M. Trypanosoma evansi and Surra: A Review and Perspectives on Origin, History, Distribution, Taxonomy, Morphology, Hosts, and Pathogenic Effects** [Text] / M.Desquesnes,

- P.Holzmuller, D.-H.Lai, A.Dargantes,Z.-R.Lun,S.Jittaplapong// BioMed Research International. – 2013. – P. 1-22.
5. **Perrone T. Comparison of Infectivity and Virulence of clones of Trypanosoma evansi and Trypanosoma equiperdum Venezuelan strains in mice** [Text] / T.Perrone, P.M.Aso, A.Mijares, P.Holzmuller, M.Gonzatti, N. Parra // Veterinary Parasitology. – 2018. – V. 253. – P. 60-64.
 6. **Mogk S. The lane to the brain: how African trypanosomes invade the CNS** [TextТекст] /S.Mogk, A.Meiwes, C.M.Bosselmann, H.Wolburg,M.Duszenko// Trends Parasitol. – 2014. – V. 30. – P. 470-477.
 7. **Dkhil M. A. Brain oxidative status and behavioral response of mice infected with Trypanosoma evansi** [Текст] /M. A.Dkhil,F. A.Thagfan,E. M. Al-Shaebi,S. N.Maodaa,R. Abdel-Gaber,T. A. Hafiz,S. Al-Quraishy// Journal of King Saud University – Science. – 2021. – V. 33(6). – P. 101544.
 8. **Ekloh W. African trypanosome infection patterns in cattle in a farm setting in Southern Ghana** [Текст] /W.Ekloh,J. D.Sunter,T. M.Gwira// Acta tropica. – 2023. – V. 237. – P. 106721.
 9. **Sengupta P. P. Development of an antigen ELISA using monoclonal antibodies against recombinant VSG for the detection of active infections of Trypanosoma evansi in animals** [Текст] / P. P.Sengupta,G. R.Rudramurthy,M.Ligi,S. S. Jacob,H. Rahman,P.Roy // Veterinary Parasitology. – 2019. – V. 266. – P. 63-66.
 10. **Pinchbeck G. L. Trypanosomosis in The Gambia: prevalence in working horses and donkeys detected by whole genome amplification and PCR, and evidence for interactions between trypanosome species** [Текст] /G. L. Pinchbeck,L. J. Morrison,A. Tait,J. Langford,L. Meehan,S.Jallow,R. M. Christley// BMC Veterinary Research. – 2008. – V. 4(1). – P. 7.
 11. **Nguyen, V.-L. Molecular detection of Trypanosoma evansi in dogs from India and Southeast Asia** [Текст] /V.-L. Nguyen,R.latta,R. R. S. Manoj,V. Colella,M. A.Bezerra-Santos,J. A. Mendoza-Roldan, D.Otranto, // Acta Tropica. – 2021. – V. 220. – P. 105935.
 12. **Reck C. Evaluation of buffered Trypanosoma evansi antigen and rapid serum agglutination test (BA/Te) for the detection of anti-T. evansi antibodies in horses in Brazil** [Текст] /C.Reck,Á. Menin,F. Batista,P. O. Meira Santos, L. C. Miletti // Current research in parasitology & vector-borne diseases. – 2021. – V. 1. – P. 100024.

REFERENCES:

1. **Gizaw Y. Dourine: a neglected disease of equids** [Text] / Y. Gizaw, M. Megersa, T. Fayera // Tropical Animal Health and Production. – 2017. – V. 49. – P. 887-897.
2. **Desquesnes M. Zoonotic trypanosomes in South East Asia: Attempts to control Trypanosoma lewisi using veterinary drugs** [Text] / M.Desquesnes, S.Yangtara, P.Kunphukhieo, P.Chalermwong, S.Jittapalpong, S.Herder // Experimental Parasitology. – 2019. – V. 165. – P. 35-42.
3. **Radwanska M. Salivariantrypanosomosis: a review of parasites involved, their global distribution and their interaction with the innate and adaptive mammalian host immune system** [Text] / M.Radwanska, N.Vereecke, V.Deleeuw, J.Pinto, S.Magez// Front. Immunol. – 2018. – V. 9. – P. 2253.
4. **Desquesnes M. Trypanosoma evansi and Surra: A Review and Perspectives on Origin, History, Distribution, Taxonomy, Morphology, Hosts, and Pathogenic Effects** [Text] / M.Desquesnes, P.Holzmuller, D.-H. Lai, A.Dargantes,Z.-R. Lun,S. Jittaplapong // BioMed Research International. – 2013. – P. 1-22.
5. **Perrone T. Comparison of Infectivity and Virulence of clones of Trypanosoma evansi and Trypanosoma equiperdum Venezuelan strains in mice** [Text] / T.Perrone, P.M.Aso,A. Mijares,P. Holzmuller,M. Gonzatti,N. Parra // Veterinary Parasitology. – 2018. – V. 253. – P. 60-64.
6. **Mogk S. The lane to the brain: how African trypanosomes invade the CNS** [Text] /S. Mogk, A.Meiwes, C.M.Bosselmann, H.Wolburg,M. Duszenko // Trends Parasitol. – 2014. – V. 30. – P. 470-477.
7. **Dkhil M. A. Brain oxidative status and behavioral response of mice infected with Trypanosoma evansi** [Text] /M. A. Dkhil,F. A. Thagfan,E. M. Al-Shaebi,S. N. Maodaa,R. Abdel-Gaber,T. A. Hafiz,S. Al-Quraishy // Journal of King Saud University – Science. – 2021. – V. 33(6). – P. 101544.
8. **Ekloh W. African trypanosome infection patterns in cattle in a farm setting in Southern Ghana** [Text] /W. Ekloh,J. D. Sunter,T. M. Gwira // Acta tropica. – 2023. – V. 237. – P. 106721.
9. **Sengupta P. P. Development of an antigen ELISA using monoclonal antibodies against recombinant VSG for the detection of active infections of Trypanosoma evansi in animals** [Text] / P. P.Sengupta,G. R. Rudramurthy,M. Ligi,S. S. Jacob,H. Rahman,P. Roy // Veterinary Parasitology. – 2019. – V. 266. – P. 63-66.
10. **Pinchbeck G. L. Trypanosomosis in The Gambia: prevalence in working horses and donkeys detected by whole genome amplification and PCR, and evidence for interactions between trypanosome species** [Text] /G. L. Pinchbeck,L. J. Morrison,A. Tait,J. Langford,L. Meehan,S. Jallow,R. M. Christley // BMC Veterinary Research. – 2008. – V. 4(1). – P. 7.

11. Nguyen, V.-L. **Molecular detection of Trypanosoma evansi in dogs from India and Southeast Asia** [Text] /V.-L. Nguyen, R. Iatta, R. S. Manoj, V. Colella, M. A. Bezerra-Santos, J. A. Mendoza-Roldan, D. Otranto, // Acta Tropica. – 2021. – V. 220. – P. 105935.

12. Reck C. **Evaluation of buffered Trypanosoma evansi antigen and rapid serum agglutination test (BA/Te) for the detection of anti-T. evansi antibodies in horses in Brazil** [Text] /C. Reck, A. Menin, F. Batista, P. O. Meira Santos, L. C. Miletti // Current research in parasitology & vector-borne diseases. – 2021. – V. 1. – P. 100024.

Сведения об авторах:

*Крыкбаев Еркин Алийбекович** – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, тел. +77023654304, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович – доктор ветеринарных наук, профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, тел. +77017290175, e-mail: nurlan.akhmetsadykov@mail.ru.

Ахметжанова Мольдыр Нурлановна – обучающаяся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, тел. +77471195351, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Кыдыров Танатар Несипбекович – обучающийся докторантуры по специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, тел. +77077056881, e-mail: kydyrov.t.n@mail.ru.

*Krykbaev Erkin Aliybekovich** – doctoral student in the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, 050010Almaty, Abai Ave., 8, tel. +77023654304, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

Akhmetsadykov Nurlan Nurolidinovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazakh National Agrarian Research University, 050010Almaty, Abai Ave., 8, tel. +77017290175, e-mail: nurlan.akhmetsadykov@mail.ru.

Akhmetzhanova Moldyr Nurlanovna – doctoral student in the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, 050010Almaty, Abai Ave., 8, tel. +77471195351, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Kydyrov Tanatar Nesipbekovich – doctoral student in the specialty "8D09101 – Veterinary Medicine", Kazakh National Agrarian Research University, 050010Almaty, Abai Ave., 8, tel. +77077056881, e-mail: kydyrov.t.n@mail.ru.

*Крыкбаев Еркин Алийбекович** – "8D09101 – Ветеринарлық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел. +77023654304, e-mail: krykbaev_e@mail.ru.

Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел. +77017290175, e-mail: nurlan.akhmetsadykov@mail.ru.

Ахметжанова Мольдыр Нурлановна – "8D09101 – Ветеринарлық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел. +77471195351, e-mail: a.moldir.88@mail.ru.

Кыдыров Танатар есипбекович – "8D09101 – Ветеринарлық медицина" мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8, тел. +77077056881, e-mail: kydyrov.t.n@mail.ru.

ӨОЖ:639:616.995.1(574)(045)

FTAMP 69.09.41

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_23

СОЛТҮСТІК ЖӘНЕ ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАННЫҢ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДАҒЫ БАЛЫҚТАРДЫҢ ГЕЛЬМИНТОЗДАРЫ

Лидер Л.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық медицина кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Адилбеков Ж.Ш. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, ветеринариялық санитария кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Майканов Б.С. – биология ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Жузжасарова Г.Е.* – докторант, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Мақалада Орталық және Солтүстік Қазақстанның маңызы бар балық шаруашылығы су қоймаларында балық паразиттерін жұқтыру дәрежесі бойынша деректер келтірілген. Балық сынамаларын іріктеу Ақмола, Қарағанды және Солтүстік Қазақстан облыстарының жекелеген су қоймаларында жүргізілді. Барлығы 257 балық үлгісі зерттелді, олар гельминтологиялық зерттеудің Скрябин әдісі бойынша.

Ақмола облысында қара балықтарда *Capillaria* spp. және *Opistorchis* spp., метацеркарлары инвазия экстенсивтігі (ИЭ) 25%, күміс тәрізді мөңкеде – *Eimeria* spp. ооцисталары, ИЭ 8,3%, *Goussia carpelli* (кокцидия ооцисталары) – 20%, *Ligula intestinalis* – 10%; алабұға – *Diplostomum* spp. метацеркаримен, ИЭ 33,3%, табанда – *Opistorchis* spp. метацеркаримен, ИЭ 14,2%, табан балықта – *Eimeria* spp. ооцисталарымен, ИЭ 10% зақымдалу анықталған.

Қарағанды облысында зақымдалған балықтар көксерке *Eimeria* spp. ооцистамен ИЭ-25%, *Camallanus* spp. – 25%, күміс тәрізді тұқы – *Eimeria* spp. ИЭ 33,3%, *Diplostomum* spp. – 16,6%, алабұға – *Eimeria* spp. ооцисталарымен ИЭ 16,6% зақымдалған.

Солтүстік Қазақстан облысында қара балықта *O.felineus* метацеркаримен, күміс тәрізді мөңкеде – *Ligula intestinalis*, оның ИЭ 16,6% және тұқы балығында *Philometroides lusiana* – ИЭ 50% зақымдалғаны тіркелген.

Түйінді сөздер: балықтар, паразитоздар, гельминтоздар, зақымдану, Солтүстік және Орталық Қазақстан.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ РЫБ ОТДЕЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Лидер Л.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Адильбеков Ж.Ш. – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной санитарии Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Майканов Б.С. – доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарной санитарии Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Жузжасарова Г.Е.* – докторант кафедры ветеринарной санитарии Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, г. Астана.

В статье приведены данные по степени зараженности паразитозами рыб отдельных водоемов рыбохозяйственного значения Северного и Центрального и Казахстана. Отбор проб рыбы проводили из отдельных водоемов Акмолинской, Карагандинской и Северо-Казахстанской областей. Всего исследовано 257 экз. рыбы методом полного гельминтологического исследования по методу Скрябина.

В Акмолинской области лень инвазирован *Capillaria* spp. с ЭИ 25%, серебристый карась – ооцистами *Eimeria* spp. с ЭИ 8,3%, *Goussia carpelli* (ооцисты кокцидий) – 20%, *Ligula intestinalis* – 10%; окунь – метацеркариями *Diplostomum* spp. с ЭИ 33,3%, лец – метацеркариями *Opistorchis* spp. с ЭИ 14,2% и ооцистами *Eimeria* spp. с ЭИ 10%, лень метацеркариями *Opistorchis* spp. с ЭИ 25%.

В Карагандинской области судак инвазирован ооцистами *Eimeria* spp. с ЭИ 25% *Camallanus* spp. – 25%, серебристый карась – ооцистами *Eimeria* spp. с ЭИ 33,3%, *Diplostomum* spp. – 16,6%, окунь – ооцистами *Eimeria* spp. с ЭИ 16,6%.

В Северо-Казахстанской области у лinya зарегистрированы метацеркарии *O.felineus* с ЭИ 25%, у серебристый карась – *Ligula intestinalis* с ЭИ 16,6%, у карпа *Philometroides lusiana* с ЭИ 50%.

Ключевые слова: рыба, паразитозы, гельминтозы, зараженность, Северный и Центральный Казахстан.

FISH HELMINTH INFESTATIONS IN SOME WATER BODIES OF NORTHERN AND CENTRAL KAZAKHSTAN

Lider L.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.

Adilbekov Zh.Sh – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Sanitation, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Astana.

Maykanov B.S. – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Veterinary Sanitation, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.

Zhuzzhasarova G.E.* – doctoral student of the Department of Veterinary Sanitation, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.

In article the data on a degree of infection by parasitosis of fishes of separate reservoirs of fishery value of the Central and Northern Kazakhstan are resulted. Fish sampling was carried out from separate reservoirs of Akmola, Karaganda and North Kazakhstan regions. A total of 257 specimens were studied. fish by the method of complete helminthological examination according to the Scriabin method.

In Akmola region tench is infested with *Capillaria* spp. with EI 25%, silver carp – oocysts of *Eimeria* spp. with EI 8.3%, *Goussia carpelli* (oocysts of coccidia) – 20%, *Ligula intestinalis* – 10%; perch – metacercariae *Diplostomum* spp. with EI 33.3%, bream – metacercariae *Opistorchis* spp. with EI 14.2% and oocysts of *Eimeria* spp. with EI 10%, tench with metacercariae *Opistorchis* spp. with EI 25%.

In the Karaganda region, pike perch is infested with oocysts of *Eimeria* spp. with EI 25% *Camallanus* spp. – 25%, silver carp – oocysts of *Eimeria* spp. with EI 33.3%, *Diplostomum* spp. – 16.6%, perch – oocysts of *Eimeria* spp. with an EI of 16.6%.

In the North-Kazakhstan region, *O.felineus* metacercariae with EI 25% were registered in tench, *Ligula intestinalis* with EI 16.6% in silverfish, *Philometroides lusiana* carp with EI 50%.

Key words: fish, parasitoses, helminthiasis, infection, Northern and Central Kazakhstan.

Кіріспе. Адамның белсенді шаруашылық қызметіне байланысты, су ресурстарын пайдалану барысында биоценоздардың, ихтиоценоздардың елеулі сапалық және сандық өзгерістері орын алады. Сондықтан, балықтар мен гидробионттардың паразиттік аурулары пайда болады және бағалы балықтардың саны азайып, су қоймаларының эпизоотиялық жағдайы нашарлайды [1, б. 60]. Халық үшін балық жоғары қоректік ақуыз екені белгілі. Бірақ оны тұтыну бірқатар мәселелермен байланысты, себебі, олардың көбі паразиттік аурулармен ауырады. Су қоймаларындағы балықтардың көп бөлігі паразитозға шалдыққан [2, б. 1985; 3, б. 55]. Әртүрлі балық түрлерін паразитологиялық зерттеу барысында олардың ішкі мүшелері мен тіндерінде гельмиттерді анықтауға болады.

Гельминттер – паразиттер, балық шаруашылығындағы ауруларға жауаптылар қадағалау керек, өйткені олар балықтардың инвазиясын тудырады және тағамның сіңімділігін, зоотехникалық көрсеткіштерін және ет сапасын төмендетеді [4, б. 533]. Ішек гельминттарына трематод, цестод, скребней нематодалардың бірнеше түрін жатқызамыз [5, б. 1842]. Сонымен қатар, балықпен тасымалданатын паразитоздар Қазақстандағы халық арасындағы ауру таралуының негізгі себебі болып табылады [6, б.1; 7, б. 70]. Описторхоз ауруына шалдыққан адамдар саны (*Opisthorchiidae* тұқымдасының паразиттерін жұқтыру) 2002 жылы ең жоғары деңгейге жетіп, 2521 жағдай тіркелген (100 000 тұрғынға шаққанда 17 жағдай) болса, біртіндеп 2011 жылы бұл көрсеткіш 1225-ке дейін (100 000 тұрғынға шаққанда 7,4 жағдай) төмендеді [8, б. 60]. Жергілікті балықтарды зерттеу барысында 107 (9%) шабақтың 10-ы (*Rutilus rutilus*), 68 (72%) ақтұқы 49-ы (*Leucis cusidus*) және трематод метацеркариясымен ластанған, 79 (2,5%) табан (*Abramis brama*) екеуі анықталды. Метацеркариялар 609 мөңке балықтарында (*Carassius carassius*), 35 қара балығында (*Tinca tinca*), 79 тұқы (*Cyprinus carpio*), 46 алабұға балығында (*Perca fluviatilis*) және 20 көксерке балығында (*Sander lucioperca*) анықталмады [9, б. 65].

Өзектілігі. Табиғи су қоймаларының балықтардың сапасының төмендеуі гельминттер болып табылады, балықтардың көптеген түрі сол себептен болуы анықталды.

Паразитарлық аурулар кеңінен таралып, балық өнеркәсібіне экономикалық зиян келтіріп, бағалы балық түрлерінің су қоймаларына жақсы бейімделуіне залалын тигізіп отыр. Бүгінгі күнде балық ауруларының гельминтозы қаупі мен шығынын оқып, зерттеу бірінші орында және балық шаруашылығының өзекті мәселелерінің бірі болып есептеледі. Осыған байланысты қазіргі кезеңде Қазақстанда балық шаруашылығындағы ең өзекті мәселелердің бір, Солтүстік және Орталық Қазақстан жағдайындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасын зерттеу болып табылады.

Мақсаты. Орталық және Солтүстік Қазақстанда орналасқан маңызы бар су қоймаларындағы балық шаруашылықтарында, балықтардың паразитоздарды жұқтыру дәрежесін анықтау болып табылады.

Міндеттері. Орталық және Солтүстік Қазақстанның балық шаруашылығы маңызы бар су қоймаларының балық түрінің паразиттерін анықтау және балық паразитозының қоздырғыштарының таралу дәрежесін зерттеу.

Әдістемесі. Ғылыми зерттеу жұмысы 2021-2023 жылдарға арналған ҚР АШМ 267 "Білім мен Ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру" бюджеттік бағдарламасы, "Ғылыми зерттеулер мен іс-шараларды бағдарламалық – нысаналы қаржыландыру" 101 басымдығы бойынша, «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне талдамалық бақылау және мониторинг жүргізу әдістерін әзірлеу» ғылыми-102 техникалық бағдарламасы BR10764944 аясында жүргізілді.

Зерттеудің материалдары мен әдістері.

Балық сынамаларын гельминтозға және бактериозға зерттеу үшін, үлкен елді мекендерге жақын орналасқан жекелеген су қоймаларында жүргізілді. Ақмола облысы: Шортанды көлі (Бурабай ауданы),

Балықты көл (Бурабай ауданы), Үрүмқай (Бурабай ауданы), Викторов (Зеренді ауданы), Баратай (Зеренді ауданы), Ұялы-Шалқар (Қорғалжын ауданы), Қоянды су қоймасы (Целиноград ауданы), Қатаркөл (Бурабай ауданы) көлдері, Зеренді (Зеренді ауданы), Бусурман (Зеренді ауданы), Галочья Сопка (Зеренді ауданы), Белое (Шортанды ауданы), Қопа (Бурабай ауданы), Чаглин су қоймасы (Бурабай ауданы). Балықтың он бір түрі зерттелді (пайдабалық, қара балық, күміс мөңке, шабақ, көкшұбар, алабұға, тұқы, табан, раптан, торта, көксерке), барлығы 138 дана балық зерттелді.

Қарағанды обласы: Балқаш көлі, Бота (Бұқар-Жырау ауданы), Сасықкөл (Абай ауданы), Ертіс-Қарағанды каналы (Бұқар-Жырау ауданы), Молодежный су қоймасы (Осакаров ауданы). Балықтың бес түрі зерттелді (сазан, көксерке, күміс мөңке, алабұға, алтын мөңке), барлығы 76 дана балық зерттелді.

Солтүстік-Қазақстан облысы: Балықты көлі (Тайынша ауданы), Лобанов, Шалқар, Имантау (Айыртау ауданы), Қармакөл (Чистополь ауданы). Балықтың үш түрі зерттелді (күміс мөңке, қара балық, алабұға) барлығы 75 дана зерттелді.

Балықтың гельминтозбен зақымдануы толық гельминтологиялық Скрябин әдісімен анықталды, оған балықтардың желбезектерін, қабыршақтарын, көздерін, ішкі ағзаларын мен бұлшықеттерін көру арқылы ветеринариялық тұрғыдан бағалап және компрессорлық әдісімен зерттеу жүргізілді [9, б.23].

Балықты зерттеу сыртқы дене қабатынан басталды: тері, жүзу қанаттары, ауыз қуысы, сонымен қатар, желбезектер өте мұқият тексерілді. Диплостомотозды нақты диагностикалау үшін балықтардың көздері зерттелді: оларды компрессорлық әдіспен тексердік (компрессориунің екі шынысына арасына қысып), көз қуыстарынан шығарып, өткір қайшымен ашып зерттеу жүргізілді. Содан кейін зерттелетін материалды жоғарыдан басқа шынымен қысып, микроскоппен зерттеді.

Балықтың әрбір үлгісі паразитологиялық зерттеуден өтті, содан кейін әрбір үлгі бойынша келесі көрсеткіштер анықталды:

Инвазияның интенсивтілігі (массивтігі) (ИИ) – бір ауру балықтағы паразиттердің ең аз және ең көп саны; Экстенсивті инвазия (ЭИ) – ауруға шалдыққан балық санының зерттелгендердің жалпы санының қатынасы пайызбен көрсетіледі.

Зерттеу нәтижелері.

Ақмола облысында, Бурабай ауданының көлдерінде балықтардың ақсаха, көкшұбар, көксерке сияқты түрлері паразиттерден таза болды (1-кесте). Балықкөл көлінің қара балығында *Capillaria spp.* нематодының жұмыртқалары анықталды, 1 үлгіде инвазия интенсивтілігі (ИИ) кезінде, инвазия экстенсивтігі (ИЭ) 25%, Үрімқай көлінің күміс тәрізді мөңкесінде және Қопа көлінің табан балығында *Eimeria spp.* ИИ 24 үлгісінде, ИЭ 8,3%; және ИИ 64%; ИЭ 10%; сәйкес, Қатаркөл көлінде табанда *Opistorchis spp.* метацеркарилар (сурет 1а) ИИ 3 үлгіде, ИЭ 14,2%; кездесті.

1-кесте – Ақмола обласындағы балықтардың гельминтозбен зақымдануы

Су қоймалары мен көлдер	Балық түрі	Балық саны		Паразит түрі	ИЭ, %	ИИ, экз.
		Зерттелген	Зақымдалған			
Бурабай ауданы						
Шортан көлі	Ақсаха (<i>Coregonus peled</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
	Ақсаха (<i>Coregonus peled</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
	Көкшұбар (<i>Coregonus albula ladogensis</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
Балық көл	Қара балық (<i>Tinca tinca</i>)	6	1	<i>Capillaria spp.</i> жұмыртқасы	25	1
Үрүмқай	Күміс мөңке (<i>Carassius gibelio</i>)	12	1	<i>Eimeria spp.</i> ооцисталары	8,3	24
Қатыр көл	Табан (<i>Abramis brama</i>)	7	1	<i>Opistorchis spp.</i> Метацеркариялары	14,2	3
		10	1			
Қопа	Табан (<i>Abramis brama</i>)	10	1	<i>Eimeria spp.</i> Ооцисталар	10	64
Чаглинсий су қоймасы	Көксерке (<i>Sander lucioperca</i>)	10	Анықталмады	-	-	-
Зеренді ауданы						
Зеренда көлі	Табан (<i>Abramis brama</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
Викторов көлі	Қара балық (<i>Tinca tinca</i>)	6	Анықталмады	-	-	-

Баратай көлі	Күміс мөңке (<i>Carassius gibelio</i>)	7	Анықталмады	-	-	-
Басурман көлі	Күміс мөңке (<i>Carassius gibelio</i>)	10	2	<i>Goussia carpelli</i> (кокцидия ооцисталары), <i>Ligula intestinalis</i>	20 10	90-120 көру аймағын да 1
Галочья Сопка көлі	Раптан (<i>Perccottus glenii</i>)	13	Анықталмады	-	-	-
Қорғалжын ауданы						
Ұялы-Шалқар көлі	Қара балық (<i>Tinca tinca</i>)	8	2	<i>Opistorchis spp.</i> метацеркариялар	25%	8
	Күміс мөңке (<i>Carassius gibelio</i>)	10	Анықталмады	-	-	-
Целиноград ауданы						
Қоянды су қоймасы	Алабұға (<i>Perca fluviatilis</i>)	6	2	<i>Diplostomum spp.</i> метацеркариялар	33,3	4
Шортанды ауданы						
Белое көл	Көкшұбар (<i>Coregonus albula ladogensis</i>)	9	Анықталмады	-	-	-
Барлығы:		138				

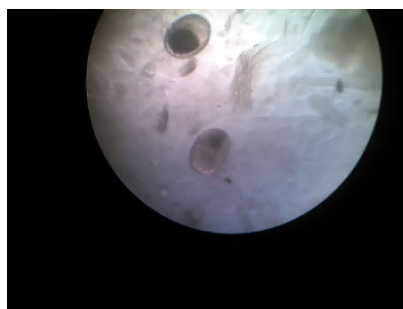
Зеренді ауданының көлдерінде зерттелген балықтардың көпшілігі паразиттерден таза болды: табан (Зеренді көлі), қара балық (Викторовка көлі), күміс мөңке (Баратай көлі), раптан (Галочья Сопка көлі). Басурман көлінде күміс мөңке балықтың *Goussia carpelli*. (кокцидия ооцисталары) және *Ligula intestinalis* (1 б-сурет) миксинвазиясы, сәйкесінше, ИИ 10% және 20% ИЭ анықталды.

Қорғалжын ауданындағы Ұялы-Шалқар көлінде күміс мөңке паразиттерден таза болса, ондағы қара балықта *Opistorchis spp.* метацеркариялары табылды. Целиноград ауданының Қоянды су қоймасында алабұғада *Diplostomum spp.* ИИ 4 үлгісінде, ИЭ 33,3% зақымдалған. Шортанды ауданындағы Белое көлінде көкшұбар паразиттерден таза болды.

Қарағанды облысындағы көлдердегі балықтар (Балқаш көлі) сазан, (Бота көлі, Бұқар-Жырау ауданы) алабұға, сондай-ақ (Ертіс-Қарағанды каналы) алтын және күміс мөңке паразиттерден таза болды (2-кесте).

Балқаш көлінің көксерке балығына миксинвазия диагнозы қойылды: *Eimeria spp.* + *Camallanu spp.* (1в-сурет) 8 үлгісіне сәйкес ИИ 29; ИЭ 25%; Осакаров ауданындағы Молодежный су қоймасында күміс мөңке *Eimeria spp.* ооцисталарымен зақымдалған, оның ИИ 27-65 үлгіде, сәйкес ИЭ-33,3%; Бұқар-Жырау ауданының Бота көлінде күміс мөңкеде *Diplostomum spp.* ИИ 5 үлгіде, сәйкесінше ИЭ 16,6%; Сол аудандағы (Ертіс-Қарағанды каналы) алабұғасы *Eimeria spp.* ооцисталарымен ИИ 44 үлгісінде, ИЭ 16,6% зақымдалған.

Солтүстік Қазақстан облысында Балықты көлі (Тайынша ауданы) және Лобаново және Имантау көлі (Айыртау ауданы), Қармақөл көлі (Чистополь ауданы) осы көлдердің күміс мөңкелері, Шалқар көлінің (Айыртау ауданы) алабұғасы, сондай-ақ Басановка көлі (Ғабит Мүсірепов ауданы) шабақ паразиттерден таза болды (3-кесте). Лобанов көліндегі қара балықтан *O.Felineus* метацеркиларымен ИИ 3-6 үлгіде, ИЭ 25% анықталған, Шалқар көліндегі күміс мөңке мен тұқыда *Ligula intestinalis* және *Philometroides lusiana* (1б-сурет) ИИ-1 үлгіде, сәйкес ИЭ 16,6% және ИИ 1-3 үлгіде ИЭ 50% зақымдалған.



А



Б



В



Г

а – Жұмырқұрт метацеркарии тұқымдасы. *Opistorchidae*; б – *Ligula intestinalis*;
 в – *Camallanus spp.* г – *Philometroides lusiana*

1-сурет – Солтүстік және Орталық Қазақстанның су қоймаларындағы балықтардың гельминтоздары.

2-кесте – Қарағанды облысындағы балықтардың гельминтозбен зақымдануы

Су қоймалары	Балық түрі	Балық саны		Паразит түрі	ИЭ, %	ИИ, экз.
		Зерттел-гендер	Зақымдалған			
Балқаш көлі	Сазан (<i>Cyprinus carpio</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
	Көксерке (<i>Sander lucioperca</i>)	6	2	<i>Eimeria spp.</i> <i>Camallanus spp.</i> ооцисталар	25% 25%	29 8
Осакаров ауданы						
Молодеж-ный су қоймасы	Күміс мөңке (<i>Carassius gibelio</i>)	7	2	<i>Eimeria spp.</i> ооцисталар	33,3	27-65
Бұқар-Жырау ауданы						
Бота көл	Алабұға (<i>Perca fluviatilis</i>)	17	Анықталмады	-	-	-
	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	6	1	<i>Diplostomum spp.</i>	16,6	5
Ертіс-Қарағанды каналы	Алтын мөңке (<i>Carassius carassius</i>)	12	Анықталмады	-	-	-
	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	16	Анықталмады	-	-	-
	Алабұға (<i>Perca fluviatilis</i>)	6	1	<i>Eimeria spp.</i> ооцисталары	16,6	44
Барлығы:		76				

3-кесте – Солтүстік Қазақстан облысындағы балықтардың гельминтоздарымен зақымдануы

Су қоймалары	Балық саны	Балықтар саны		Паразит түрі	ЭИ, %	ИИ, экз.
		Зерттел-гендер	Зақымдалғанда			
Тайынша ауданы						
Балықты көл	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	20	Анықталмады	-	-	-
Айыртау ауданы						
Лобанов көл	Қара балық (<i>Tinca tinca</i>)	8	2	<i>O. felineus</i> Метацерка-риялары	25	3-6
	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	6	Анықталмады	-	-	-

Шалқар	Алабұға (<i>Percidae</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	6	1	<i>Ligula intestinalis</i>	16,6	1
	Тұқы (<i>Cyprinus</i>)	6	3	<i>Philometroides lusiana</i>	50	1-3
Имантау көлі	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
Чистополь ауданы						
Қарма көл	Күміс мөңке (<i>Carassius auratus</i>)	11	Анықталмады	-	-	-
Ғабит Мүсірепов ауданы						
Басановка көл	Торта Шабақ (<i>Rutilus rutilus</i>)	6	Анықталмады	-	-	-
Барлығы:		75				

Тұжырымдау. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде қара балық капиллярозбен зақымдалғаны анықталды. *Capillaria* тұқымдасының жұмыр құртты (шаш тәрізді гельминттер)- тұщы су балықтарының ішек паразиттері. Гельминт жұмыртқалары нәжіспен қоршаған ортаға түседі, онда дернәсілдер топырақта дамиды, олар су ағындарымен су қоймаларына түседі. Кейіннен балық денесіндегі тұщы су қоймаларында дернәсілдер инвазиялық кезеңге өтеді.

Capillaria spp. гельминтінің берілу механизмі және өмірлік циклі толық зерттелмеген [5, б.280]. Гельминттің жұмыртқалары балықтар қоректенбес бұрын, тұщы суда жетілуі керек. Бұл жағдайда балықтар түпкілікті иелер болып, балық жейтін құстар одан әрі жұқтырмайды, бірақ паразит аралық иесі болады.

Күміс мөңкеде жеке эймерии кездесті. *Eimeria spp.* кокцидиоз -балықтардың жасуша ішінде паразит тудырады, ішек эпителий жасушаларында паразиттік тіршілік етеді. Ішектің эпителий жасушаларында паразитті қоздырғыштар ауру балықтардың нәжісімен бірге суға түседі (көбінесе тұқы мен қара балықтарынан) және су бағанында жүзеді немесе түбіне шөгіп түседі. Қазақстанда әртүрлі балық түрлері бар. Күміс мөңкеде *Goussia carpelli* кокцидия ооцисталары анықталды, балықтар мен қосмекенділерді паразит етеді. Бұл тұқымның өкілдері гомоксендер болып табылады және көбінесе балықтардың асқазан-ішек жолында өмір сүреді, бірақ кейде өт қабы немесе бауыр сияқты мүшелерде кездеседі.

Алабұғада *Diplostomum spp.* метацеркариясы табылған.

Диплостомоз – бұл балықтардың кең таралған инвазиялық ауруы, оның қоздырушысы – *Diplostomatidae*. тұқымдасынан шыққан дигенетикалық сорғыштардың дернәсілдері (метацеркариялары). Патогенді диплостомдардың төрт түрі анықталды: *D. spathaceum*, *D. megri*, *D. baeri*, *D. indistinctum*, *Diplostomum* тұқымдасына жатады. Жыныстық жетілген гельминттер балық қоректенетін құстардың ішектерінде паразит қалпында тіршілік етеді, түпкілікті иелері – шағалалар.

Қара және табан балықтарда *Opistorchis spp.* метацеркариялары анықталды. Описторхтардың дамуы иелерінің өзгеруімен жүреді: бір түпкілікті және екі аралық. Описторхоз-эндемиялық ауру болып табылады, бүкіл әлемде кең таралған ауру, оның ішінде Қазақстанда да [6, б. 8]. Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарының көлдерінде описторхтардың жеке түрлері метацеркариялары табылды.

Күміс мөңке балықтарында *Goussia carpelli* (ооцисты кокцидий), және *Ligula intestinalis* цестодтары миксинвазия (аралас) тіркелген. Лигулез – ауруы таспа құрттарының дернәсіл сатыларында *Ligulidae* пайда болады. Лигулдың тұқымдас таспа құрттардың дамуы соңғы және екі аралық иелерінің қатысуымен өтеді. Ересек гельминттер балық жейтін құстардың ішектерінде паразит ретінде тіршілік етеді [4, б. 540]. Лигулалар Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарындағы балықтардан табылды.

Тұқы балығында филометроидоз анықталды. Филометроидоз – көптеген балық түрлерінің гельминтоздық ауруы. Аурудың қоздырушысы – *Philometroides lusiana*(тұқы) тірі жұмыр құрттар, *Philometridae*. тұқымдасына жатады. Филометроидтар-бұл биогельминттер, олардың дамуы – аралық иесінің циклоптардың бірнеше түрлерінің қатысуымен жүреді [4, б. 540].

Қортынды

Паразитологиялық зерттеулер барысында балықтардың гельминттермен, соның ішінде, адамдар денсаулығы үшін қауіпті түрлерімен жұқтырылғаны диагностикаланды. Осылайынша, қарабалық – *Capillaria spp.*, *Opistorchis spp.*; метацеркарияларымен; күміс тәрізді мөңке – *Eimeria spp.* ооцисталарымен; *Goussia carpelli* (кокцидия ооцисталары), *Ligula intestinalis*; тұқы – *Philometroides lusiana*; алабұға – *Diplostomum spp.* метацеркарияларымен; табан – *Opistorchis spp.* метацеркария-

ларымен, *Eimeria spp.* ооцисталарымен; көксерке – *Eimeria spp.* ооцисталарымен, *Camallanus spp.*; күміс тәрізді мөңке – *Eimeria spp.* ооцисталарымен, *Diplostomum spp.* және алабұға – *Eimeria spp.* ооцисталарымен инвазиаланған. Бұл алынған нәтижелер балықтар мен балық өнімдерін өндірудің әр сатысында олардың қауіпсіздігін бақылауда ұстау қажеттігіне меңзеп, көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Жумабекова Б.К. Ертiс су қоймаларындағы балық паразиттерінің эпизоотиялық маңызы [Мәтін] / Б.К. Жумабекова // Биологические науки Казахстана. – 2008. – №1. – 6.60-66.
2. Buchmann K. Control of parasitic diseases in aquaculture [Text] / K. Buchmann // Parasitology. – 2022. – 149 (14). – P.1985-1997.
3. Сулейманова К.У. Балық гельминтоздарын зерттеу әдістері [Мәтін] / К.У. Сулейманова, Л.С. Кулакова // 3:intellect, idea, innovation. – Костанай. – 2017. – No 1. – 55-62 б.
4. Melo Souza D., Dos Santos M., Chagas E. Immune response of teleost fish to helminth parasite infection [Text] / D. Melo Souza, M. Dos Santos, E. Chagas // Rev Bras Parasitol Vet. – 2019. – 28(4). – P. 533-547.
5. Bosi G., Maynard B., Pironi F., Dezfuli B. Parasites and the neuroendocrine control of fish intestinal function: an ancient struggle between pathogens and host [Text] / G. Bosi, B. Maynard, F. Pironi, B. Dezfuli // Parasitology. – 2022. – 149(14). – P. 1842-1861.
6. Bulashev A., Borovikov S., Serikova S., Suranshiev Z., Kiyan V., Eskendirova S. Development of an ELISA using anti-idiotypic antibody for diagnosis of *Opisthorchiasis*. [Text] / A. Bulashev, S. Borovikov, S. Serikova, Z. Suranshiev, V. Kiyan, S. Eskendirova // Folia Parasitologica/ – 2016. – P. 1-8.
7. Borovikov S., Koybagarov M., Suranshiev Zh., Baesheva D., Atygaeva S., Khalikova A. Preparation and study of immunochemical properties of *Opisthorchis felineus* antigens. [Text] / S. Borovikov, M. Koybagarov, Zh. Suranshiev, D. Baesheva, S. Atygaeva, A. Khalikova // Biotech. Theory Prac. – 2010. – P. 70–74.
8. Sultanov A., Abdybekova A., Abdibaeva A., Shapiyeva Z., Yeshmuratov T., Torgerson P. Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan. [Text] / A. Sultanov, A. Abdybekova, A. Abdibaeva, Z. Shapiyeva, T. Yeshmuratov, P. Torgerson // PR. Acta Trop. – 2014. – V.138. – P. 60-66.
9. Кузнецова Е., Воронин В., Мосягина М. Метод полного паразитологического вскрытия рыб. [Текст]: учебное пособие по дисциплине «Инвазионные болезни рыб» / Е.Кузнецова, В.Воронин, М. Мосягина // Санкт-Петербург: СПб ГАВМ. – 2016. – 85 с.

REFERENCES:

1. Zhumabekova B.K. Epizooticheskoye znachenije parazitov ryb Irtyskikh vodokhranilishch [Tekst] / B.K. Zhumabekova // Biologicheskiye nauki Kazakhstana. – 2008. – №1. – S. 60-66.
2. Bukhmann K. Bor'ba s parazitarnymi boleznyami v akvakul'ture [Tekst] / K. Bukhmann // Parazitologiya. – 2022. – 149 (14). – S. 1985-1997.
3. Suleymanova K.U. Metody issledovaniya gel'mintozov ryb [Tekst] / K.YU. Suleymanova, L.S. Kulakova // 3: intellekt, ideya, novatorstvo. – 2017. – № 1. – S. 55-62.
4. Melo Souza D., Dos Santos M., Chagas E. Immunnyy otvet kostistyx ryb na zarazheniye gel'mintozami [Tekst] / D. Melo Souza, M. Dos Santos, E. Shagas // Rev Bras Parasitol Vet. – 2019. – 28(4). – S.533-547.
5. Bosi G., Meynard B., Pironi F., Dezfuli B. Parazity i neyroendokrinnaya regulyatsiya funktsii kishechnika ryb: drevnyaya bor'ba mezhdru patogenami i khozyainom [Tekst] / G. Bosi, B. Meynard, F. Pironi, B. Dezfuli // Parazitologiya. – 2022. – 149(14). – P. 1842-1861.
6. Bulashev A., Borovikov S., Serikova S., Suranshiyev Z., Kiyan V., Eskendirova S. Razrabotka IFA s ispol'zovaniyem antiidiotipicheskikh antitel dlya diagnostiki opistorkhoza. [Tekst] / A. Bulashev, S. Borovikov, S. Serikova, Z. Suranshiyev, V. Kiyan, S. Yeskendirova // Folia Parasitologica/ – 2016. – S. 1-8.
7. Borovikov S., Koybagarov M., Suranshiyev ZH., Bayesheva D., Atygayeva S., Khalikova A. Polucheniye i izucheniye immunokhimicheskikh svoystv antigenov *Opisthorchis felineus*. [Tekst] / S. Borovikov, M. Koybagarov, ZH. Suranshiyev, D. Bayesheva, S. Atygayeva, A. Khalikova // Biotekh. Teoriya Prak. – 2010.: – S. 70-74.
8. Sultanov A., Abdybekova A., Abdibayeva A., Shapiyeva Z., Yeshmuratov T., Torgerson P. Epidemiologiya rybnikh trematodozov v Kazakhstane. [Tekst] / A. Sultanov, A. Abdybekova, A. Abdibayeva, Z. Shapiyeva, T. Yeshmuratov, P. Torgerson // PR. Acta Trop. – 2014. – T.138. – S. 60-66.
9. Kuznetsova Ye., Voronin V., Mosyagina M. Metod polnogo parazitologicheskogo vskrytiya ryb. [Tekst] / Ye. Kuznetsova, V. Voronin, M. Mosyagina. // Uchebno-metodicheskoye posobiye po distsipline «Invazionnyye bolezni ryb». SPb.: SPb GAVM. – 2016. – 85 s.

Авторлар туралы мәлімет:

Лидер Людмила Александровна – «Ветеринарная медицина» кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010000, Қазақстан, Астана қ, Жеңіс даңғылы 62, тел: 87015270040, e-mail:l.lider@kazatu.kz.

Адильбеков Жанат Шабанбаевич – «Ветеринарная санитария» кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010000, Астана қ, Қазақстан, Жеңіс даңғылы 62,тел: 87078520431 e-mail:zhanat_a72@mail.ru.

Майканов Балгабай Садепович – «Ветеринарная санитария» кафедрасының профессоры, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010000, Астана қ, Қазақстан, Жеңіс даңғылы 62,тел: 87011660359 e-mail: maikanov@mail.ru.

Жужасарова Гулнур Еркингазиевна – «Ветеринарная санитария» кафедрасының докторанты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,010000, Астана қ, Жеңіс даңғылы 62, Қазақстан, тел: 87075747100, e-mail: j_gulnur90@mail.ru.*

Лидер Людмила Александровна – доцент кафедры «Ветеринарная медицина», Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, 010000, Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62, тел.: 87015270040, e-mail: l.lider@kazatu.kz.

Адильбеков Жанат Шабанбаевич – доцент кафедры «Ветеринарная санитария», Казахский аграрный университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Жениса, 62, телефон: 87078520431 e-mail: zhanat_a72@mail.ru.

Майканов Балгабай Садепович – профессор кафедры «Ветеринарная санитария», Казахский аграрный университет имени С. Сейфуллина, пр. Жениса, 62, г. Астана, 010000, Казахстан, тел.: 87011660359 e-mail: maikanov@mail.ru.

Жужасарова Гульнур Еркингазиевна – докторант кафедры «Ветеринарная санитария», Казахский аграрный университет имени С. Сейфуллина, Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Жениса, 62, тел.: 87075747100, e-mail: j_gulnur90@mail.ru.*

Lider Lyudmila Aleksandrovna – Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010000, Kazakhstan, Astana, Zhenis Ave., 62, tel.: 87015270040, e-mail: l.lider@kazatu.kz.

Adilbekov Zhanat Shabanbaevich – Associate Professor of the Department of Veterinary Sanitation, Kazakh Agrarian University named after S. Seifullin, Kazakhstan, 010000, Astana, Zhenis Avenue, 62, phone: 87078520431 e-mail: zhanat_a72@mail.ru.

Maykanov Balgabai Sadepovich – Professor of the Department of Veterinary Sanitation, Kazakh Agrarian University named after S. Seifullin, Zhenis Ave., 62, Astana, 010000, Kazakhstan, tel.: 87011660359 e-mail: maikanov@mail.ru.

Zhuzhassarova Gulnur Erkingaziyevna – doctoral student of the department "Veterinary Sanitation", Kazakh Agrarian University named after S. Seifullin, Kazakhstan, 010000, Almaty, st. Astana, Zhenis Avenue, 62, phone: 87075747100, e-mail: j_gulnur90@mail.ru.*

МРНТИ:68:41:31:34.03.47

УДК 619:636(574)

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_31

**АНАЛИЗ ФАЛЬСИФИКАЦИИ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА СЫРЬЯ
В АЛТЫНСАРИНСКОМ РАЙОНЕ**

Орынтаева М.Д. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии КРУ имени А.Байтурсынова.*

Испулова Д.И. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии КРУ имени А.Байтурсынова.

В статье отображены мониторинговые исследования по вопросу обеспечения молокоперерабатывающих предприятий сырьем, произведенных молочно-товарными фермами, расположенных в Костанайской области.

Исследование проводилось на материалах официальной статистики с использованием аналитических материалов органов государственного управления.

Для установления благополучия подсобный хозяйств Алтынсаринского района, был проведен мониторинг отчетной документации, предоставленными органами ветеринарного надзора.

Был проведен анализ научных статей по вопросу безопасности молока-сырья, с цитированием из зарубежной и отечественной литературы.

В статье раскрыта проблема дефицита и фальсификация сырья по Костанайской области. Установлен процент и вид фальсификации.

Произведен анализ, закупаемого молока – сырья у индивидуальных сдаччиков, по физико-химическим и микробиологическим показателям. Отражены результаты микробиологического исследования образцов сырого молока. Установлен процент бактериальной загрязненности исследуемых проб. Так же проведены исследования молока – сырья по содержанию соматических клеток.

В статье показан анализ натуральности молока – сырья. Для этого были определены следующие показатели: сухой обезжиренный молочный остаток, плотность, массовая доля жира.

Также была отмечена важность работы специалистов ветеринарного надзора и контроля в плане просветительской деятельности с индивидуальными сдаччиками.

Ключевые слова: сырое молоко, биобезопасность, фальсификация, мастит, нормативные документы.

ANALYSIS OF FALSIFICATION AND BIOSAFETY OF RAW MILK IN ALTYSARINSKY DISTRICT

Oryntaeva M.D. – Master of Veterinary Sciences, Lecturer at the Department of Veterinary Sanitation, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

Ispulova D.I. – Master of Veterinary Sciences, Lecturer at the Department of Veterinary Sanitation, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

The article shows monitoring studies on the issue of providing dairy processing enterprises with raw materials produced by dairy farms located in the Kostanay region.

The research was carried out on the materials of official statistics using analytical materials of public administration bodies.

To establish the well-being of the subsidiary farms of the Altynsarinsky district, the monitoring of the reporting documentation provided by the veterinary supervision authorities was carried out.

The analysis of scientific articles on the safety of raw milk was carried out, with citations from foreign and domestic literature.

The article reveals the problem of shortage and falsification of raw materials in the Kostanay region. The percentage and type of falsification have been established.

The analysis of the purchased raw milk from individual deliverers, according to physico-chemical and microbiological indicators, was carried out. The results of microbiological examination of raw milk samples are reflected. The percentage of bacterial contamination of the studied samples was established. Studies of raw milk on the content of somatic cells were also carried out.

The article shows the analysis of the naturalness of raw milk. To do this, the following indicators were determined: dry skimmed milk residue, density, mass fraction of fat.

The importance of the work of specialists of veterinary supervision and control in terms of educational activities with individual deliverers was also noted.

Key words: raw milk, biosafet, falsification, mastitis, regulations.

АЛТЫНСАРИНАУДАНЫНДА СҮТТІҢ ШИКІЗАТТЫҢ БҰРМАЛАНУЫ МЕН БИОҚАУІПСІЗДІГІН ТАЛДАУ

Орынтаева М.Д. – ветеринария ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, «Ветеринариялық санитария» кафедрасының оқытушысы.*

Испулова Д.И. – ветеринария ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, «Ветеринариялық санитария» кафедрасының оқытушысы.

Мақалада сүт өңдеу кәсіпорындарын Қостанай облысында орналасқан сүт фермаларында өндірілген шикізатпен қамтамасыз ету мәселесі бойынша мониторингтік зерттеулер көрсетілген.

Зерттеу мемлекеттік органдардың аналитикалық материалдарын пайдалана отырып, ресми статистиканың материалдары бойынша жүргізілді.

Алтынсарин ауданына қарасты қосалқы шаруашылықтардың әл-ауқатын қалыптастыру мақсатында ветеринариялық қадағалау органдарымен ұсынылған есеп құжаттамаларына мониторинг жүргізілді.

Шетелдік және отандық әдебиеттерден сілтемелер келтіре отырып, шикі сүттің қауіпсіздігі туралы ғылыми мақалаларға талдау жасалды.

Мақалада Қостанай облысындағы шикізат тапшылығы мен фальсификация мәселесі ашылған. Фальсификацияның пайызы мен түрі белгіленеді.

Жеке жеткізушілерден сатып алынған сүт – шикізатқа физикалық-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері бойынша талдау жасалды. Шикі сүт үлгілерін микробиологиялық зерттеу нәтижелері көрсетіледі. Зерттелетін үлгілердің бактериялық ластану пайызы белгіленді. Сондай-ақ сүт – шикізаттың соматикалық жасушаларының құрамы бойынша зерттеулер жүргізілді.

Мақалада сүт – шикізаттың табиғилығын талдау көрсетілген. Ол үшін келесі көрсеткіштер анықталды: құрғақ майсыздандырылған сүт қалдығы, тығыздығы, майдың массалық үлесі.

Ветеринариялық қадағалау және бақылау мамандарының жеке жеткізушілермен жүргізілетін тәрбиелік іс-шараларының маңыздылығы да атап өтілді.

Түйінді сөздер: шикі сүт, биоқауіпсіздік; фальсификация; мастит; нормативті құжаттар.

Введение. Для обеспечения производства молочной продукции гарантированно высокого качества в современных условиях, необходим ежедневный контроль, охватывающие все процессы производства, которые влияют на качество продукции и ее безопасности.

В результате неразумного антропогенного воздействия на окружающую среду в пищевом сырье появляются и накапливаются посторонние вещества и условно-патогенные микроорганизмы и их токсины, которые приводят к загрязнению пищевого сырья, а следовательно готовой молочной продукции. В молочной промышленности возникают риски физического, химического, биологического характера, что требует более тщательного контроля к организации пищевых производств [1, с.75].

В современных условиях проблемы снабжения населения Костанайской области молоком и молочной продукцией, актуализируются необходимостью обеспечения продовольственной безопасности [2, с.19].

Биологические факторы могут повлечь за собой пищевую инфекцию или интоксикацию организма. При оценке бактериальных рисков здоровью человека от молочной продукции необходимо рассматривать эмерджентные патогены. Книмотносятся: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Mycobacterium bovis*, *Br. abortus* и *Br. Melitensis* [3, с.345].

Микроорганизмы, выявляемые в молоко-сырье, компонентах, на оборудовании, в воздухе, воде и других источниках, может оказывать негативное воздействие на качество показателей готовой молочной продукции [4, с.54].

Первая и основная проблема для переработчиков – нехватка молока, особенно осени – зимней период. Костанайская область с трудом покрывает те потребности, которые необходимы, но многие молокоперерабатывающие предприятие, не желают закупать импортное сухое молоко и сокращают ассортимент молочной продукции [5, с.29].

Из-за дефицита сырья переработчики молока вынуждены производить сбор и закуп молока у индивидуальных сдатчиков молока. Прием молока от населения производится частными физическими лицами (приемщиками). Ежемесячно от органов ветеринарного надзора приемщики молока получают списки владельцев больных коров. Категорически запрещается прием молока от владельцев из этого списка. А также должны строго соблюдать температурный режим и обеспечивать безупречные санитарно-гигиенические условия транспортировки молока. Отвечает ли строгим требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС Р 52054-2003) молоко сырье, закупаемые у личных подсобных хозяйств?

В связи сложившейся ситуации повышение качества и безопасности пищевых продуктов, является одной из важнейших и приоритетных задач.

Основным этапом в технологии молочного продукта является оценка качества сырья, поступающего на предприятие. Рекомендуется тщательно курировать входной контроль всех компонентов, которые применяются в технологии молочной продукции [6, с. 9].

Одной из серьезных и актуальных проблем на рынке молока и продуктов его переработки является значительный удельный вес фальсифицированной продукции. Основная цель, которую преследуют недобросовестные сдатчики, является получение незаконной прибыли за счет снижения себестоимости продукции в результате замены качественного биологического сырья менее ценным продуктом. Чаще всего закупаемое молоко-сырье разбавляют водой. Минусы молочного сырья при разбавлении водой: понижается плотность, жирность, кислотность, сухой остаток, СОМО, а также изменяется его натуральный цвет консистенция [7, с. 123].

Также стафилококковые энтеротоксины, предварительно образующиеся в молочных продуктах, являются возбудителями вспышек пищевых отравлений [8, с. 171].

Цель исследования: изучить микробиологическую безопасность и фальсификацию сырья, приобретаемого в Алтынсаринском районе у личных подворий, в период ноябрь, декабрь 2022 года.

Задачи: Определить микробную обсемененность и установить процент фальсифицированного молока-сырья. Мониторинг обеспечения молочно-товарными фермами сырьем для молокоперерабатывающих предприятий по Костанайской области.

Объекты и методы:

С целью установления благополучия личных подсобных хозяйств была изучена отчетная документация, полученная от органов ветеринарного надзора Алтынсаринского района.

Совместно приемщиком был произведен отбор проб молока сырья в пяти селах Алтынсаринского района. Отбор проб проводили согласно правилам сбора и транспортировки для микробиологических и физико-химических исследований. СТ РК ISO 707-2011 «Молоко и молочные продукты» Руководство по отбору проб.

Для обеспечения контроля микробиологической безопасности молока было проведено 78 проб, которые были отобраны в селе Большая Чураковка 15 проб, село Зуевка 16 проб, село Новониколаевка 15 проб, село Докучаевка 15 проб, село Бирюковка 17 проб.

Органолептические исследования отобранных проб молока проводили согласно СТ РК 1732-2007 «Молоко и молочные продукты» Органолептический метод определения.

Определение и выявление фальсифицированного сырья согласно СТ РК 2152-2014. Анализ физико-химических показателей проводилась на приборе «Лактан 1–4 мини». Прибором определили четыре показателя – СОМО, плотность и жирность, процент добавления воды.

Бактериологические исследования и определение фальсификации проб молока были выполнены в учебных лабораториях кафедры ветеринарной санитарии КРУ университета имени А.Байтурсынова. Производили бактериальные посеы проб молока на следующих питательных средах: Агар маннит-солевой, Streptosel-agar., среда Эндо, среда Кесслера, с дальнейшей идентификации возбудителей. По требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 32259-2013. Методы отбора и подготовки проб к анализу ГОСТ 26809-86. Методы микробиологического анализа ГОСТ 9225-84, определяли количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных (КМАФАиМ) методом подсчета колоний и бактерии группы кишечной палочки (БГКП) определяли по росту на элективной среде Кесслер. Определение Staphylococcus aureus по межгосударственному стандарту ГОСТ 30347-2016.

Так же определили количество соматических клеток в отобранных пробах с помощью вискозиметрического анализатора молока "Соматос – Мини".

Результаты исследования.

Всего в Костанайской области насчитывается 60 хозяйств, которые занимаются молочным животноводством, из которых 11 крупные молочно товарные фермы. Все остальные лично подсобные хозяйства, которые разбросаны по селам и в большинстве случаев не имеют возможности напрямую работать с молокоперерабатывающими предприятиями, по причине производства малых объемов молока. Основные молочно товарные фермы по удоям 2022 года представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочно-товарные фермы Костанайской области

№	Наименование	Порода	Объем производства, тонн	Расположение
1	ТОО «Карл Маркс»	Черно-пестрая	7931	Костанайский р-н, село Озерное
2	ТОО "Шеминовка"	Симментальская	2248	Костанайский р-н
3	ТОО «Олжа-Садчиковское»	Голштино-фризская	5243	Костанайский р-н, п. Садчиковка
4	ТОО "Олжа Ак-кудук"	Голштино-фризская	3478	Костанайский р-н
5	КХ "Журуспаев"	Черно-пестрая	2350	Житикраинский р-н, Житикара
6	ТОО «Сарыагаш»	Голштинская	3214	Денисовский р-н, Денисовка
7	ТОО «Милх»	Голштино-фризская	6567	Карабалыкский р-н, Карабалык
8	ТОО «Тойсай»	Черно-пестрая	5458	С.Новопокровка
9	ТОО «Север агро н»	Голштино-фризская	3455	Карабалыкский р-н, Карабалык
10	ТОО «Турар»	Голштино-фризская	8905	Федоровский р-н
11	ТОО «Бек плюс»	Голштино-фризская	7390	Федоровского р-н, село Лесное

При проведении мониторинга рынка было установлено, что сельхозпредприятия дают около 15 % от общего объема, крестьянские и фермерские хозяйства – около 8,5%.

С целью установления благополучия личных подсобных хозяйств была изучена отчетная документация, полученная от органов ветеринарного надзора. Согласно отчетной документации установлено, что наиболее распространенным заболеванием является мастит. В Алтынсаринском районе среди молочных коров были зарегистрированы субклинический мастит и клинический мастит, с показателями распространенности от 4,5 % до 16, 1%. Мастит среди молочных стад является серьезным препятствием, и это заболевание основная причина некачественного и ставящего под угрозу безопасность сырого молока. Также были зарегистрированы случаи бруцеллеза у дойных коров в селе Бирюковка. Распространенная проблема особенно в зимний период, когда коровы находятся в закрытых помещениях это заболевания конечностей (хромота).

При проведении органолептических исследований молока сырья были выявлены следующие органолептические отклонения: запах, консистенция и вкус. Из 15 проб села Большая Чураковка одна проба имела посторонний запах. Из 16 проб села Зуевка в одной пробе присутствовал посторонний привкус (горьковатый привкус). Из отобранных проб села Докучаевка наблюдалось несоответствие требованиям по цвету и консистенции. Большинство исследованных проб соответствует требованиям СТ РК 1732-2007. Все выявленные отклонения от нормы признают пороками и не допускают к реализации.

Согласно результатам исследования по физико-химическим показателям, была выявлена намеренная фальсификация молока с помощью разбавления водой. Результаты исследований указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка натуральности молока – сырья.

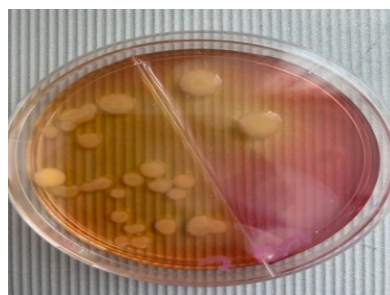
№	Наименование населенного пункта	Количества отобранных проб	Количество фальсифицированных проб	Вид и способ фальсификации
1	Большая Чураковка	15	1	Количественная, разбавление водой
2	Зуевка	16	-	-
3	Новониколаевка	15	-	-
4	Докучаевка	15	3	Количественная, разбавление водой
5	Бирюковка	17	3	Количественная, разбавление водой

По результатам микробиологического анализа проб сырого молока показал 6,4 % исследуемых проб, имели бактериальную загрязненность. А именно Граммотрицательные бактерии были основными видами бактериальной микрофлоры молока сырья. В найденных образцах уровень БГКП составлял 10^5-10^7 КОЕ/см³. Из исследуемых проб на золотистый стафилококк было выявлено 2 положительные пробы. Одна проба, отобранная из села Докучаевка, одна из села Большая Чураковка. Рост колоний на накопительных средах изображены на рисунке 1. Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сводка результатов микробиологического исследования образцов сырого молока

Наименование показателя	Допустимые уровни по НД	Результаты испытаний	Отобранные образцы (населенный пункт)
КМАФАМ КОЕ в 1 см ³ . (<100)	Не допускается	Не обнаружено	-
БГКП	Не допускается	Обнаружено в 3 пробах	Докучаевка, Зуевка
<i>Staphylococcus aureus</i>	Не допускается	Обнаружено в 2 пробах	Большая Чураковка, Докучаевка
<i>Streptococcus</i> spp.	Не допускается	Не обнаружено	-

Содержание соматических клеток в сыром молоке по Техническому Регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС Р 52054-2003) допустимая норма – $7,5 \cdot 10^5$ в 1 см³, при этом для молока сырого, предназначенного для производства детского питания, сыров и стерилизованного молока, – не более $5 \cdot 10^5$ клеток в 1 см³



Рост колоний стафилококков на маннит солевом агаре



Рост колоний *стрептококков* на Streptosele-agar



Рост БГКП на среде Эндо

Рисунок 1- Рост колоний

Оптимальное содержание клеток в молоке варьируется в зависимости от возраста КРС, от периода лактации, породы и индивидуальных особенностей животного от 100 до 500 тыс. соматических клеток в 1 см³ нормального молока. Наличие в молоке из отдельной доли вымени менее 500 тыс. в 1 см³ соматических клеток при отсутствии патогенных бактерий говорит о нормальной секреции, при наличии патогенов – о скрытой инфекции вымени.

Таблица 4 – Количество соматических клеток

Количество соматических клеток, тыс./см ³	Количество исследованных образцов	Доля от общего количества, %
До 500	69	88,4
От 500 до 1000	9	11,5
Более 1000	-	-

Заключение. Анализируя результаты микробиологических, физико-химических исследований и ситуацию, сложившуюся в Алтынсаринском районе, установлено, что для получения безопасного сырья для производства качественных молочных продуктов необходимо устранить причины, понижающие качество молока, среди которых основными являются маститы, нарушение технологии доения и недобросовестность индивидуальных сдатчиков.

Органы ветеринарного надзора Алтынсаринского района следует проводить просветительские беседы с индивидуальными сдатчиками, расширять знания и обучить профилактическим подходам, таким как надлежащая сельскохозяйственная практика, внедрение анализа рисков и критических контрольных точек, а также надлежащая гигиеническая практика. Систематизация гигиенических мероприятий позволит не только снизить микробный фон молока во время доения, но предотвращать маститы.

Микроорганизмы, находящиеся в сырье, приводят к возникновению не только пороков, но и к увеличению возможного риска выпуска опасной продукции.

Ситуация Костанайской области объема сборного молока на молочно-товарных фермах недостаточны. Закупаемое молоко у личных подсобных хозяйств не всегда соответствует строгим требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»

С целью насыщения внутреннего рынка молочной продукцией и загрузки имеющихся перерабатывающих мощностей, по области планируется ввести в эксплуатацию 9 молочно-товарных ферм до 2025года.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дунченко, Н.И., Храмов, А.Г., Смирнова, И.А. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность [Текст]: учебно-справочное пособие/ Н.И. Дунченко, А.Г. Храмов, И.А. Смирнова.- Новосибирск, Сибирское университетское издательство, 2007. – 488 с.
2. Жарикова, Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена [Текст]: учебник для вузов / Г. Г. Жарикова. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 300 с.
3. Меркулова, Н. Г. Производственный контроль в молочной промышленности [Текст]: практ. руководство / Н.Г. Меркулова. – СПб.: Профессия, 2010. – 656 с.
4. Хоменко, В.И. Гигиена получения и ветеринарно-санитарный контроль молока по государственному стандарту [Текст]: учебное пособие/ В.И Хоменко. – Киев: Урожай, 2017. – 400 с.
5. Методические указания по безопасности сырья и продуктов питания [Текст]: Введ.2014-03-04 – Ставрополь: СКФУ, 2019. – 54 с.

6. Еремина, И.А. **Микробиология молока и молочных продуктов** [Текст]: учебное пособие /И.А. Еремина. – Кемерово, 2018. – 80 с.
7. Гончаренко Г.М. **Полиморфизм гена к-казеина и технологические свойства молока у коров симментальской породы в Республике Алтай** [Электронный ресурс] / Г.М. Гончаренко // <https://cyberleninka.ru/article/n/polimorfizm-gena-k-kazeina-i-tehnologicheskie-svoystva-moloka-u-korov-simmentalskoy-porody-v-respublike-altay>, 2013. – 126с.
8. Cavaiuolo, M., Lefebvre, D., Mutel, I. **First report of enterotoxigenic Staphylococcus argenteus as a foodborne pathogen** [Текст] / M. Cavaiuolo, D. Lefebvre, I. Mutel // *Int J Food Microbiol.* 2023 Mar 17; 394:110182. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110182. Online ahead of print.

REFERENCES:

1. Dunchenko, N.I., Hramcov, A.G., Smirnova, I.A. **Ekspertiza moloka i molochnyh produktov. Kachestvo i bezopasnost'** [Текст]: учебно-справочное пособие / N.I. Dunchenko, A.G. Hramcov, I.A. Smirnova. – Novosibirsk, Sibirskoe universitetskoe izdatel'stvo, 2007. – 488 s.
2. ZHarikova, G.G. **Mikrobiologiya prodovol'stvennyh tovarov. Sanitariya i gigiena** [Текст]: учебник для вузов / G. G. ZHarikova. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 300 s.
3. Merkulova, N. G. **Proizvodstvennyj kontrol' v molochnoj promyshlennosti** [Текст]: prakt. rukovodstvo / N.G. Merkulova. – SPb.: Professiya, 2010. – 656 s.
4. Homenko, V.I. **Gigiena polucheniya i veterinarno-sanitarnyj kontrol' moloka po gosudarstvennomu standartu** [Текст]: учебное пособие / V.I. Homenko. – Kiev: Urozhaj, 2017. – 400 s.
5. **Metodicheskie u kazaniya po bezopasnosti syr'yai produktov pitaniya** [Текст]: Vved. 2014-03-04 – Stavropol' : SKFU, 2014. – 54 s.
6. Eremina, I.A. **Mikrobiologiya moloka i molochnyh produktov** [Текст]: учебное пособие /И.А. Eremina. – Кемерово, 2004. – 80 с.
7. Goncharenko G.M. **Polimorfizm gena k-kazeina i tekhnologicheskie svojstva moloka u korov simmental'skoj porody v Respublike Altaj** [elektronnyj resurs]: <https://cyberleninka.ru/article/n/polimorfizm-gena-k-kazeina-i-tehnologicheskie-svoystva-moloka-u-korov-simmentalskoy-porody-v-respublike-altay>, 2013. – 126s.
8. Cavaiuolo, M., Lefebvre, D., Mutel, I. **First report of enterotoxigenic Staphylococcus argenteus as a foodborne pathogen** [Текст] / M. Cavaiuolo, D. Lefebvre, I. Mutel // *Int J Food Microbiol.* 2023 Mar 17; 394:110182. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2023.110182. Online ahead of print.

Сведения об авторах:

Орынтаева Макпал Джанкельдиновна* – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, СХИ имени В.Двуреченского, 110000 г.Костанай, ул. 8-Солнечная дом 21, тел. 87754353939, e-mail: oryntayeva_makpal@mail.ru.

Испулова Динара Ириковна – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии СХИ имени В.Двуреченского, 110000 г.Костанай, мкрн.Наурыздом 7, тел 87054618933, , e-mail: muratova.di@mail.ru.

Oryntayeva Makpal Dzhankeldinovna* – Master of Veterinary Sciences, teacher of the Department of Veterinary Sanitation, Agricultural Institute named after V. Dvurechensky, 110000 Kostanay, 8-Solnechnaya house 21, tel. 87754353939, e-mail: oryntayeva_makpal@mail.ru.

Ispulova Dinara Irikovna – Master of Veterinary Sciences, teacher of the Department of Veterinary Sanitation of the Agricultural Institute named after V. Dvurechensky, 110000 Kostanay microdistrict Nauryz house 7, tel. 87054618933, e-mail: muratova.di@mail.ru.

Орынтаева Мақпал Жанкелдиновна* – ветеринария ғылымдарының магистрі, В.Двуреченский атындағы ауыл шаруашылығы институтының ветеринариялық санитария кафедрасының оқытушысы, 110000 Қостанай қ., 8-Солнечная үй 21, тел. 87754353939, e-mail: oryntayeva_makpal@mail.ru

Испулова Динара Ириковна – ветеринария ғылымдарының магистрі, В.Двуреченский атындағы ауыл шаруашылық институтының «Ветеринариялық санитария» кафедрасының оқытушысы, 110000 Қостанай қ., шағын ауданы Наурыз үй 7, тел.87054618933, электрондық поштасы: muratova.di@mail.ru

МРНТИ: 68.41.55

УДК 576.89:636.295(574.54)(574.14)

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_38

ПАРАЗИТОФАУНА ВЕРБЛЮДОВ В ХОЗЯЙСТВАХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ И МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Сеиткамзина Д.М. – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Акмамбаева Б.Е.* – старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Жанабаев А.А. – кандидат ветеринарных наук, и.о. ассоц. профессор кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана.

Байкадамова Г.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана.

В статье приводятся результаты исследований 460 голов верблюдов в условиях крестьянских хозяйств разных форм собственности Кызылординской и Мангыстауской областей. Животные во всех хозяйствах были инвазированы *Trichostrongylidae* spp. с интенсивностью инвазии (ИИ) 400 ± 66 яиц в г фекалий, при исследовании желудочно-кишечного тракта, методом неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину обнаружены половозрелые гельминты *Trichostrongylidae* spp. с экстенсивностью инвазии (ЭИ) 47.6% при ИИ 27-94 экз. Также верблюды были заражены *Eimeria* spp. с низкой ЭИ 26.9% и ИИ 350 ± 56 ооцист/г. Экстенсивность инвазии *Fasciola* spp., в Кызылординской области при исследовании печени и желчных протоков составила 14.3% и ИИ 4-20 экз. Зараженность верблюдов паразитиформными клещами семейства *Ixodidae* семейства *Argasidae* достигла 58.7% при ИИ 1-83 экз. и 5.5% при ИИ 1-15 экз. соответственно. Средняя ЭИ *Microthoracius camelis* составила 56.1% и ИИ 3-76 экз. Кроме этого были обнаружены поражения вольфартиозом с ЭИ 22.7% при ИИ 2-300 экз. В Мангыстауской области при посмертной диагностике верблюдов были обнаружены личинки *Serphopina titillator* ЭИ 33.3 при ИИ 4-9 экз. Высокая степень инвазирования паразитоценозами требует разработки эффективных профилактических мероприятий для искоренения эндо и эктопаразитозов у верблюдов.

Ключевые слова: верблюды, гельминты, эймерии, клещи, вши, вольфартиоз.

КЫЗЫЛОРДА МЕН МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСТАРЫНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДА ТҮЙЕ ПАРАЗИТАФУНАСЫ

Сеиткамзина Д.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, Астана қ.

Акмамбаева Б.Е.* – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, Астана қ.

Жанабаев А.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, Астана қ.

Байкадамова Г.А. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет, ветеринариялық медицина кафедрасының доценті, Астана қ.

Мақалада Қызылорда және Маңғыстау облыстарындағы әртүрлі меншік нысанындағы шаруа қожалықтары жағдайында 460 бас түйе басын зерттеу нәтижелері берілген. Барлық шаруашылықтардағы жануарлар *Trichostrongylidae* spp. қоздырғышымен залалданған, инвазия интенсивтілігі (ИИ) 400 ± 66 жұмыртқа г нәжісте, асқазан-ішек жолдарын К.И. Скрябин бойынша толық емес жарып-сою әдісімен зерттеген кезде жетілген гельминттер *Trichostrongylidae* spp. анықталды, инвазия экстенсивтілігі (ИЭ) 47,6%, ИИ 27-94 дана. Сонымен қоса түйелер *Eimeria* spp. төмен ИЭ 26,9%, ИИ 350 ± 56 ооцист/г залалданған. Қызылорда облысында түйелердің бауыры мен өт жолдарын зерттеу кезінде *Fasciola* spp. таралуы 14,3% және ИИ 4-20 дана құрады. Түйелердің *Ixodidae* тұқымдасы мен *Argasidae* тұқымдасына жататын паразитиформды кенелерімен зақымдануы 58,7, ИИ 1-83 дана және 5,5%, ИИ 1-15 данаға сәйкес болды. *Microthoracius camelis* орташа ИЭ 56,1%, ИИ 3-76 дана құрады. Сонымен қатар, вольфартиоздың зақымдануы анықталды ИЭ 22,7%, ИИ 2-300 дана. Маңғыстау облысында түйелерді жарып сою кезінде *Serphopina titillator* дернәсілдері ИЭ 33,3 және ИИ 4-9 данамен анықталды. Паразиттердің инвазиясының жоғары дәрежесі түйелердегі эндо және эктопаразиттерді жоюдың тиімді алдын алу шараларын өзірлеуді талап етеді.

Түйінді сөздер: түйелер, гельминттер, эймериялар, кенелер, биттер, вольфартиоз.

**PARASITE FAUNA OF CAMELS IN THE FARMS
OF THE KYZYLORDA AND MANGISTAU REGIONS**

Seitkamzina D.M. – candidate of veterinary sciences, senior lecturer, department of veterinary medicine, Kazakh Agrotechnical University S.Seifullina, Astana.

Akmambayeva B.Y. – senior lecturer, department of veterinary medicine, Kazakh Agrotechnical University S.Seifullina, Astana.*

Zhanabaev A. A. – candidate of veterinary sciences, acting. about. assoc. professor of the department of veterinary medicine, Kazakh Agrotechnical University S.Seifullina, Astana.

Baikadamova G.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after. S.Seifullina, Astana.

The article presents the results of studies of 460 camel heads in the conditions of peasant farms of different forms of ownership in the Kyzylorda and Mangystau regions. Animals in all farms were infested with Trichostrongylidae spp. with an invasion intensity (II) of 400 ± 66 eggs per g of feces, in the study of the gastrointestinal tract, by the method of incomplete helminthological dissection according to K.I. Scriabin discovered sexually mature helminths Trichostrongylidae spp. with extensiveness of invasion (EI) 47.6% with IS 27-94 ind. Camels were also infected with Eimeria spp. with a low EI of 26.9% and an EI of 350 ± 56 oocysts/g. Extensiveness of Fasciola spp. invasion in the Kyzylorda region in the study of the liver and bile ducts was 14.3% and AI 4-20 ind. The infestation of camels with parasitiform mites of the Ixodidae family and the Argasidae family reached 58.7% with AI 1-83 ind. and 5.5% with AI 1-15 copies. respectively. The average EI of Microthoraciuscameli was 56.1% and EI 3-76 ind. In addition, lesions of wolfarthritis were found with EI 22.7% with IS 2-300 ind. In the Mangistau region, during post-mortem diagnostics of camels, larvae of Cephalopinatitillator were found with an EI of 33.3 and an SI of 4-9 specimens. A high degree of invasion by parasites requires the development of effective preventive measures to eradicate endo and ectoparasites in camels.

Key words: camels, helminths, eimeria, ticks, lice, wolfarthritis.

Введение. Казахстан является центром Евразийского континента, где возможно разведение верблюдов, в связи с этим, широко практикуется чистопородное разведение казахских бактрианов и туркменских дромедаров. Самой многочисленной породой верблюдов являются казахские бактрианы и туркменские дромедары. На сегодняшний день в Западном Казахстане верблюдоводство является важной, отраслью сельского хозяйства. В связи с природно-климатическими условиями роль верблюдов в аграрном секторе экономики Казахстана возрастает. Разведением верблюдов на территории Казахстана занимаются еще с древних времен, и эта сфера экономики является одной из самых выгодных, так как дает возможность обеспечить потребности населения в шерсти, молоке и мясе. По итогам 2021 года в Республике Казахстан поголовье верблюдов увеличилось – на 6,9 % (243,4 тыс. голов). Зоной наибольшего распространения верблюдов на территории Казахстана являются Актюбинская, Мангистауская, Южно-Казахстанская, Кызылординская и Атырауская области. Если говорить о приросте поголовья, то среди лидеров находятся эти же области [1, с.1].

Республика Казахстан традиционно является одним из ведущих в мире производителей верблюжьего молока. Верблюжье молоко – ценный питательный продукт. Из верблюжьего молока с жирностью 4,0% и выше можно производить уникальную национальную для казахов молочную продукцию шубат и кымыран не имеющую аналога в мировой индустрии молочной продуктивности. Верблюжье мясо в Казахстане преимущественно употребляется в пищу местным населением. Продуктивное верблюдоводство является одним из инструментов вовлечения полупустынных земель в сферу хозяйственного освоения и вовлечения местного населения в материальное производство, а также позволяет обеспечить местное население качественными продуктами питания и техническим сырьем [2, с.103].

В настоящее время, когда основное поголовье верблюдов продуктивного направления сосредоточено в частных подворьях, мелких фермерских и крестьянских хозяйствах страны, значительно возрастает актуальность проблем контроля инфекционных и инвазионных заболеваний животных, а также обеспечения безопасности пищевой продукции верблюдоводства в Казахстане. В отдельных регионах Западного и Южного Казахстана паразитозами заражены до 85% поголовья верблюдов. Такая высокая степень инвазии объясняется прежде всего, плохими условиями кормления, содержания, выпасом животных на постоянных участках, неправильной организацией контрольных мероприятий, отсутствием биотермического обеззараживания навоза. Инвазионные болезни наносят большой экономический ущерб верблюдоводству, который выражается снижением прироста массы тела молодняка, истощением взрослых животных, уменьшением или полной потерей молочной, мясной, шерстной продуктивности, а иногда и гибелью верблюдов. Возбудители заболеваний попадают в организм здорового верблюда с кормом, водой, через повреждения кожи, а также при

укусах кровососущих насекомых (клещей, мух, слепней). Огромную опасность в распространении болезней представляют водоисточники с застойной водой, и загрязненные пастбища. Наличие исторически сложившихся биотопов, с участием возбудителей паразитарных болезней, а также проведение профилактических противопаразитарных мероприятий в верблюдоводческих хозяйствах Западного Казахстана, выполняемых не в полном объеме, способствует распространению паразитарных болезней [3, с. 5].

Известно, что биоразнообразие фауны гельминтов верблюдов представлено многими видами, наиболее распространенными из которых являются *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803), *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892), *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896) *Dictyocaulus filaria* (Rudolphi, 1809), *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassall, 1896), *Fasciola hepatica* (Linnaeus., 1758) [4, с. 117].

Сведения по мониторингу заболеваний верблюдов, вызываемых гельминтами, простейшими и эктопаразитами в стране носят разрозненный региональный характер, которые охватывают в большинстве случаев лишь заражение эймериями в некоторых областях Казахстана.

Цель настоящих исследований – оценить степень распространения паразитоценозов верблюдов в некоторых хозяйствах Кызылординской и Мангистауской областях Республики Казахстан.

Для выполнения поставленной цели перед нами стояли следующие задачи: выявить эпизоотическую ситуацию по паразитарным инвазиям верблюдов в Кызылординской и Мангистауской областях и определить экстенсивность и интенсивность имеющихся инвазий.

Материалы и методы исследования. Для изучения эпизоотической ситуации в период с августа 2020 г. по май 2022 года обследовано 460 голов верблюдов в условиях крестьянских хозяйств разной формы собственности, Кызылординской области (Аральский район: крестьянские хозяйства (КХ) «Жеңіс» (n=48); «Қуланды» (n=52); «Сазды» (n=68); Мангистауской области (Мунайлинский район: КХ «Есенжол» (n=58); «Ақмарал» (n=51); «Еділбай» (n=49); и КХ «Кесікқұлов» (n= 42); «Сатыбаев» (n= 47); «Клычев» (n=45) в г. Жанаозен.

Для прижизненной диагностики паразитоценозов материалом служили свежие и фиксированные в глицерине 460 пробы фекалий, которые исследовали методами Фюллеборна и McMaster, в паразитологической лаборатории университета им.С.Сейфуллина. Просмотр препаратов осуществляли с помощью микроскопа Olympus CX 23 при увеличениях 40, 100 и 400. Степень инвазирования животных гельминтами оценивали по экстенсивности инвазии (ЭИ) в % и интенсивности инвазии (ИИ) по количеству яиц и ооцист в г фекалий (КЯГ, КОГ).

При исследовании фекальных масс по методу Фюллеборна, на обнаружение яиц гельминтов использовали воду из соленого озера, плотность определяли денсиметром, которая составила 1,05 кг/м³ (озеро Сарыоба), в эту воду добавляли соль нитрата свинца, доводя плотность раствора до 1,3 кг/м³ [5, с.35].

Эктопаразитозы диагностировали у всех обследованных верблюдов (460 голов) при осмотре кожного покрова визуальным и при помощи лупы, а также производился отбор соскобов с кожи с дальнейшей микроскопией последнего.

Наличие возбудителей инвазионных заболеваний диагностировали осмотром туш и органов при убойе 21 головы верблюда. Исследовали желудочно-кишечный тракт, легочную систему, а также воздухоносные ходы и пазуху головы методом неполного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрыбину.

Полученные данные обработали статистически в таблице Excel.

Результаты исследования. Представленные в таблице 1 и 2 результаты исследований показали, что в обследованных регионах верблюды заражены гельминтами, простейшими, а также поражены арахно-энтомозами. Паразитоценозы верблюдов были представлены паразитами подотряда *Strongylata*, семейства *Trichostrongylidae spp.* (Leiper, 1912), отряда *Plagiorchiida*, семейства *Fasciolidae*, род *Fasciola spp.*, (Linnaeus, 1758), простейшими отряда *Coccidiida* семейства *Eimeriidae*, род *Eimeria spp.* (Schneider, 1875), из эктопаразитов были обнаружены паразитиформные клещи отряда *Parasitiformes* семейства *Ixodidae*, род *Ixodes spp.* (Latreille, 1795) и *Hyalomma spp.* (C.L. Koch, 1844) аргасовые клещи *Argas persicus* (Oken, 1818) отряда *Parasitiformes* семейства *Argasidae*, вши отряда *Siphunculata* семейства *Haematopinidae* вид *Microthoracius cameli* (Linnaeus, 1758), *Cephalopina titillator* (Clark, 1797) носоглоточный овод семейства *Oestridae*, отряд *Diptera*, серые мухи *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) семейства *Sarcophagidae*, отряд *Diptera*.

Так при прижизненной диагностике 460 проб фекальных масс нами было выявлено наличие трихостронгилидозных инвазий у 28,6% всего исследованного поголовья верблюдов, с небольшой интенсивностью инвазии (ИИ) 400±66 (рисунок 1). При этом отмечается сезонная динамика развития данного гельминтоза, так в осенний промежуток времени больных животных больше и интенсивность инвазии также была максимальной по сравнению с зимне-весенним и летним периодом.

При копроскопии были обнаружены ооцисты эймерий 26,9 % случаях (рисунок 1), с максимальным заражением КХ «Жеңіс» (ЭИ 62,5%), в двух хозяйствах КХ «Қуланды» и КХ «Ақмарал» данный паразитоз не зарегистрирован.

В летний пастбищный период у животных в области нижней части живота, шеи и головы были выявлены клещи из сем. *Ixodidae*, представители рода *Hyalomma* (рисунок 2) и *Ixodes spp.* в 58.7% случаев у обследованного поголовья.

При исследовании соскобов с кожи были обнаружены клещи *Argas persicus* (ЭИ 5.5%) в личиночной стадии развития (рисунок 3), только у тех животных, которые в большей степени находились в помещениях.

Во всех хозяйствах у животных были выявлены вши *Microthoracius cameli* (ЭИ 56.1%) (рисунок 4) с минимальным 3 до максимального 76 экземпляра на голову, при этом в зимний период года интенсивность инвазии была максимальной.

Личиночные формы *Wohlfahrtia magnifica* обнаруживались на ранах кожных покровов у 22.7% обследованных животных, при этом количество паразитов было различно: от 2 экземпляр с минимальной поражением кожи, до максимального проникновения в глубокие слои тканей до 300 экземпляров в 1,2,3 стадии развития личиночных форм (рисунок 5).

При посмертной диагностике было осмотрено 21 туша, с 9 хозяйств. При этом в желудочно-кишечном тракте обнаружены возбудители *Trichostrongylidae spp.* (ЭИ 47.6%) (рисунок 6). При исследовании печени ПГВ по Скрыбину в желчных протоках и в паренхиме были обнаружены половозрелые и молодые формы *Fasciola spp.* (ЭИ 14.3%) с интенсивностью инвазии от 4 до 20 экземпляров (рисунок 7-8). При вскрытии носоглотки и лобных пазух у семи туш (ЭИ 33,3 %, ИИ 4-9 экз.) выявлено наличие личиночных форм 1-2-3 стадии развития *Cephalopina titillator* (рисунок 9).

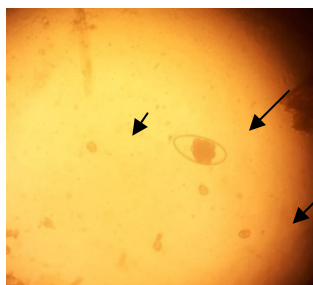


Рисунок 1 – яйцо *Trichostrongylidae spp.* и ооцисты *Eimeria spp.*



Рисунок 2 – *Hyalomma spp.* (глаза)

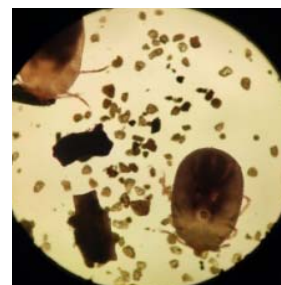


Рисунок 3 – *Argas persicus* нимфа



Рисунок 4 – *Microthoracius cameli*



Рисунок 5 – личиночная форма *Wohlfahrtia magnifica*



Рисунок 6 – имагинальные формы *Trichostrongylidae spp.*

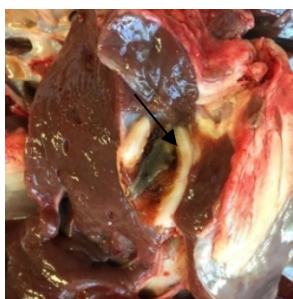


Рисунок 7 – марита *Fasciola spp.* в желчных протоках печени



Рисунок 8 – марита *Fasciola spp.*

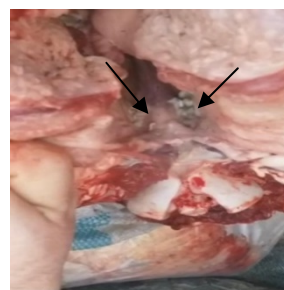


Рисунок 9 – личиночные формы *Cephalopina titillator* в носоглотке

Таблица 1 – Зараженность верблюдов паразитоценозами при прижизненной диагностике

область	хозяйства	Кол-во голов	<i>Trichostrongylidae spp.</i>		<i>Eimeria spp.</i>		сем. <i>Ixodidae spp.</i>		<i>Argas persicus</i>		<i>Microthoracius cameli</i>		<i>Wohlfahrtia magnifica</i>	
			ЭИ %	КЯГ*	ЭИ%	КОГ*	ЭИ%	экз	ЭИ%	экз.	ЭИ %	экз.	ЭИ %	экз.
Кызылординская область	КХ «Жеңіс»	48	10.4	350±25	62.5	100±12	50.0	7-49	0	-	43.7	10-34	37.5	2-300
	КХ «Қуланды»	52	7.7	450±32	0	-	60.0	5-39	5.7	1-4	59,6	18-76	40.0	5-28
	КХ «Сазды»	68	14.7	250±19	27.3	350±18	63.6	2-18	2.9	1-4	42.0	7-38	45.4	8-49
Мангыстауская область	КХ «Есенжол»	58	39.3	350±29	12.1	100±8	36.2	1-46	0	-	51.7	8-50	0	-
	КХ «Ақмарал»	51	28.4	350±38	0	-	52,9	2-83	0	-	52.9	6-74	3.9	5-179
	КХ «Еділбай»	49	45.4	300±34	42.8	350±25	42.8	2-56	0	-	75,5	3-74	0	-
	КХ «Кесікқұлов»	42	35.7	400±40	33.3	650±60	82,1	5-15	0	-	57.9	7-15	0	-
	КХ «Сатыбаев»	47	36.2	350±42	36.1	850±63	68.4	10-20	0	-	52.7	5-25	40.4	9-250
	КХ «Клычев»	45	40.0	650±53	28.8	700±55	72.4	5-17	41,4	3-15	68,9	3-35	37.7	9-250
итого		460	28.6	400±66	26.9	350±56	58.7	1-83	5.5	1-15	56.1	3-76	22.7	2-300

*КЯГ – количество яиц в г. фекалий

*КОГ – количество ооцист в г. фекалий

Таблица 2 – Зараженность верблюдов паразитоценозами при посмертной диагностике

область	хозяйства	Кол-во голов	<i>Trichostrongylidae spp.</i>		<i>Fasciola spp.</i>		<i>Cephalopina titillator</i>	
			ЭИ, %	экз.	ЭИ, %	экз.	ЭИ, %	экз.
Кызылординская область	КХ «Жеңіс»	3	33.3	27	66.6	5-20	0	-
	КХ «Қуланды»	2	50	34	50.0	4	0	-
	КХ «Сазды»	1	0	-	0	-	0	-
Мангыстауская область	КХ «Есенжол»	3	33.3	94	0	-	33,3	4
	КХ «Ақмарал»	3	66.6	38	0	-	0	-
	КХ «Еділбай»	2	0	-	0	-	50	5
	КХ «Кесікқұлов»	3	66.6	79	0	-	66.6	4-9
	КХ «Сатыбаев»	2	100	41-83	0	-	100	8-9
	КХ «Клычев»	2	50	39	0	-	50	5
итого		21	47,6	27-94	14.3	4-20	33.3	4-9

Обсуждение. Согласно полученных данных в хозяйствах Кызылординской и Мангистауской областей паразитофауна верблюдов представлена, несколькими видами классов *Nematoda*, *Trematoda*, простейшими отряда *Coccidiida*, а так же арахно-энтомозомиотрядов: *Parasitiformes*, *Diptera*, *Siphunculata*.

Возбудители кишечных трихостронгилидозов верблюдов, как и у всех жвачных животных, являются самыми распространенными (ЭИ 28.6%) из всех гельминтозов, так как заражение животных происходит чаще всего на пастбище, при этом интенсивность инвазии составила 400 ± 66 яиц в грамме фекальных масс, что свидетельствует о средней степени инвазирования животных. На юге Казахстана при исследовании печени верблюдов, были обнаружены *Fasciola spp.* (ЭИ 14.3%), при этом были дифференцированы 2 вида *Fasciola hepatica* и *Fasciola gigantica*, которые отличаются по длине, ширине и форме тела [6, с.27].

Поражение эймериозными инвазиями определены у 26.9% обследованного поголовья верблюдов, что свидетельствует о не высокой экстенсивности инвазии. Широкое распространение кокцидиозов у верблюдов обнаруживали И.Н. Ашетьова, И.К. Ашетьов на территории Западно-Казахстанской, Мангистауской, Атырауской областей с экстенсивностью инвазии до 61.5% [3, с. 610].

Эймериоз верблюдов широко распространен в хозяйствах Восточно-Казахстанской области, экстенсивность инвазии эймериями у верблюдов по данным С.Д. Тусуповасоставляет у молодняка 1-1,5 лет-75-80%, у взрослого поголовья 10-60%, наибольшая интенсивность инвазии 200-250 ооцист в поле зрения микроскопа наблюдается у верблюжат 3-6 месячного возраста [7, с.1].

По данным ряда авторов степень заражения эймериями зависит от условий содержания и технологии выращивания [8, с.214]. В обследованных нами хозяйствах животные в основном находились на пастбищном содержании, в связи с этим мы наблюдаем низкую ЭИ (26.9%) и ИИ (350 ± 56 ооцист в грамм фекалий).

Из всех обнаруженных эктопаразитов у верблюдов наибольшая зараженность приходится на наличие праразитиформных клещей семейств *Ixodidae* и *Argasidae*. У животных всех обследованных хозяйств были обнаружены пастбищные клещи семейства *Ixodidae* 58.7% родов *Ixodes spp.* и *Hyalomma spp.* Аргасовые клещи обнаруживались на теле животных трех хозяйств КХ «Куланды», КХ «Сазды», КХ «Клычев» 5.7%; 2.9%; 41.4% соответственно. Большое количество обнаруженных клещей в хозяйстве КХ «Клычев» мы связываем с тем, что верблюды в большей степени находились на территории животноводческого помещения, в стенах которого, нами были так же обнаружены аргасовые клещи.

Верблюды данных хозяйств не обрабатываются инсектоакарицидными препаратами, поэтому мы видим большую зараженность сифункулятозами (ЭИ 56.1%, ИИ 3-76 экз.).

Миазы у верблюдов встречаются, так же, как и у всех животных при наличии рваных ран на кожном покрове [10, с. 53]. В среднем экстенсивность инвазии по всему исследованному поголовью составила 22.7%. В период обследования верблюдов в крестьянских хозяйствах «Есенжол», «Еділбай», «Кесікқұлов» вольфартиоз не зарегистрирован.

Заключение

В девяти крестьянских хозяйствах южного и западного регионов Казахстана верблюды являются носителями возбудителей гельминтозов *Trichostrongylidae spp.* ЭИ 26.6% ИИ 400 ± 66 КЯГ; *Fasciola spp.* ЭИ 14.3%, ИИ 4-20 экз.; кокцидиозов *Eimeria spp.* ЭИ 26.9%, ИИ 350 ± 56 КОГ; арахнозов клещей семейства *Ixodidae* ЭИ 58.7% ИИ 1-83 экземпляра; семейства *Argasidae* ЭИ 5.5% при ИИ 1-15 экземпляров; представителей энтомозов *Microthoracius cameli* и *Wohlfahrtia magnifica* с ЭИ 56.1%, ИИ 3-76 экз.; ЭИ 22.7%, ИИ 2-300 экз. соответственно.

Высокая степень инвазирования паразитоценозами требует разработки эффективных профилактических мероприятий для искоренения эндо и эктопаразитозов у верблюдов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Верблюдоводств Казахстана/** Агропромышленный комплекс -(URL: [http // www.kazportal.kz/verblyudovodstvo-v-kazahstane/](http://www.kazportal.kz/verblyudovodstvo-v-kazahstane/)).
2. **Ашетьова, И.Н. Основные паразиты верблюдов в Западном Казахстане/** И.Н. Ашетьова // National scientific portal of Republic of Kazakhstan – nauka.kz.- ([https // www.nauka.kzpage](https://www.nauka.kzpage)).
3. **Ашетьова, И.Н. Распространение эймерий в западном Казахстане и вызываемые ими болезни/** И.Н. Ашетьова // (URL: [https // dereksiz.org/auil-sharuashili-filimdari.html?page=5](https://dereksiz.org/auil-sharuashili-filimdari.html?page=5))
4. **Боев, С.Н., Соколова, И.Б., Панин, В.Я. Гельминты копытных животных Казахстана** [Текст] /С.Н. Боев и др. // Издательство академии наук Казахской ССР, том 1. – Алма-Ата – 1962, С.116-118.
5. **Мустафин, Б.М. Результаты применения усовершенствованного гельминтовооскопического способа диагностики гельминтозов животных** [Текст]/Мустафин Б.М, Аубакиров М.Ж., Жармагамбетов А.Т. //“3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация”, – Костанай., – 2014. – № 1. – С. 33-36.

6. **Arafa, K.M., Mahrous, W.M., Yousef, L.N. Gastrointestinal helminthic infections in egyptian domestic camels, camelus dromedarius, with a special reference to trichostrongylids EI-Dakhly** [Текст] / K.M. Arafa, W.M. Mahrous, L.N. Yousef//Journal of Advanced Veterinary Research – 10(1), – 2020. – С. 21-28.

7. **Тусупов, С.Д. Эпизоотология и меры борьбы с эймериозом верблюдов на востоке Казахстана** / С.Д. Тусупов// Государственный университет имени Шакарима г. Семей. – 2019. –(URL: <http://www.allbest.ru/>)

8. **Metwally, Dina M., Al-Otaibi, Tahani T, Albasyouni, Shurug A, El-Khadragy, Manal F., Alajmi, Reem A. Prevalence of eimeriosis in the one-humped camels (Camelus dromedarius) from Riyadh and Al-Qassim Saudi Arabia.** [Текст] / Metwally, Dina M., Al-Otaibi, Tahani T, Albasyouni, Shurug A, El-Khadragy, Manal F., Alajmi, Reem A.// *Peer J*, – 18 November. – 2020, – P. 211-218. – ISSN21678359, DOI10.7717/peerj.10347

9. **Ахметов, А.А. Вольфартиоз верблюдов в Казахстане** [Текст] / А.А. Ахметов // Вестник ветеринария. – 2000. – № 6. – С. 52-54.

REFERENCES:

1. **Camel breeding in Kazakhstan** / Agro-industrial complex. ([http // www.kazportal.kz/ verblyudovodstvo-v-kazahstane/](http://www.kazportal.kz/verblyudovodstvo-v-kazahstane/)).

2. **Ashetova, I.N. The main parasites of camels in Western Kazakhstan** / I.N. Ashetova // National scientific portal of Republic of Kazakhstan – nauka.kz. – ([https // www.nauka .kz " page](https://www.nauka.kz/page)) – 2019. – pp. 102-103.

3. **Ashetov I.N. Distribution of Eimeria in Western Kazakhstan and the diseases they cause** / I.N. Ashetov//([https // dereksiz.org/auil-sharuashili-filimdari.html?page=5](https://dereksiz.org/auil-sharuashili-filimdari.html?page=5)) – 2019 г.

4. **Boev, S.N., Sokolova, I.B., Panin, V.Ya. Helminths of ungulate animals of Kazakhstan** [Text] / S.N. Boev et al. // volume 1. – Publishing House of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Alma-Ata – 1962, pp. 116-118.

5. **Mustafin B.M. Results of the application of an improved helminthoscopic method for diagnosing helminthiasis of animals** [Text] / Mustafin B.M., Aubakirov M.Zh., Zharmagambetov A.T.// “3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation”, – Kostanay – 2014. – №. 1. – pp. 33-36.

6. **Arafa, K.M., Mahrous, W.M., Yousef, L.N. Gastrointestinal helminthic infections in egyptian domestic camels, camelus dromedarius, with a special reference to trichostrongylids EI-Dakhly**[Текст] / K.M., Arafa, W.M., Mahrous, L.N., Yousef// Journal of Advanced Veterinary Research 10(1), – 2020. – с. 21-28. ISSN20906269.

7. **Tusupov, S.D. Epizootology and measures to combat camel eimeriosis in the East of Kazakhstan** / S.D. Tusupov // Shakarim State University of Semey. – 2019. –(<http://www.allbest.ru/>).

8. **Metwally, Dina M., Al-Otaibi, Tahani T, Albasyouni, Shurug A, El-Khadragy, Manal F., Alajmi, Reem A. Prevalence of eimeriosis in the one-humped camels (Camelus dromedarius) from Riyadh and Al-Qassim Saudi Arabia.** [Текст] / Metwally, Dina M., Al-Otaibi, Tahani T, Albasyouni, Shurug A, El-Khadragy, Manal F., Alajmi, Reem A.// *Peer J*, – 18 November. – 2020, – P. 211-218. – ISSN21678359, DOI10.7717/peerj.10347.

9. **Akhmetov, A.A. Wolfarthiosis of camels in Kazakhstan** [Text] / A.A. Akhmetov // Bulletin of Veterinary Medicine. – 2000. – № 6. – pp. 52-54.

Сведения об авторах:

Сейткамзина Динара Маратовна – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана, 010000 ул. Г.Мусрепова 6/4, кв.20, тел: 87078455017, e-mail: dinara_dnn@mail.ru.

Акмамбаева Ботакоз Есимовна – старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, 020202 Акмолинская обл. Аршалынский р-н, с. Жибек Жолы ул. Тлендиева 17/1, тел. 87016422397, e-mail: aktambaeva70@mail.ru.*

Жанабаев Асылбек Абдрашитович – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, 010000 ул. Керей Жанибекхандары 14 В кв. 20. Тел. 87088590445, e-mail: zhanabaev.asylbek@mail.ru.

Байкадамов Гульнара Ахановна – кандидат ветеринарных наук, доцент, кафедры ветеринарной медицины, Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, 010000 ул. Мустафина 15/1 кв. 12. Тел. 87074472109, e-mail: guldoctor2@mail.ru.

Сейткамзина Динара Маратқызы – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ агротехникалық университетінің, ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы. С.Сейфуллина, Астана қ. 010000 Ф.Мүсірепов к-сі, 6/4, п.20, тел: 87078455017, e-mail: dinara_dnn@mail.ru.

Ақмамбаева* Ботақөз Есімқызы – ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы, Қазақ агротехникалық университеті. С.Сейфуллина, 020202 Ақмола облысы Аршалы ауданы, с.Жібек жолы, Тілендиев к-сі, 17ү,1 п., тел.: 87016422397, e-mail: akmambaeva70@mail.ru.

Жанабаев Асылбек Абдрашитович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Қазақ агротехникалық университетінің ветеринариялық медицина кафедрасының аға оқытушысы. С.Сейфуллина, Астана қ. 010000 Керей Жанибекхандары к. 14В пат 20. Тел:87088590445, e-mail: zhanabaev.asylbek@mail.ru.

Байкадамова Гулнара Ахановна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, доценті, Қазақ агротехникалық университетінің ветеринариялық медицина кафедрасының, С.Сейфуллина, Астана 010000 Мустафина к.15/1пат. 12. Тел: 87074472109, e-mail: guldoctor2@mail.ru.

Seitkamzina Dinara Maratovna – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer at the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina, Astana 010000 G. Musrepov st./4, apt. 20, tel: 87078455017, e-mail: dinara_dnn@mail.ru.

Akmambayeva* Botakoz Ecimovna – Senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after. S. Seifullina, 020202 Akmola region Arshaly district, with. Zhibek Zholy st. Tlendieva 17/1, tel. 87016422397, e-mail: akmambaeva70@mail.ru.

Zhanabaev Asylbek Abdrashitovich – Candidate of Veterinary Sciences, Senior Lecturer at the Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina, Astana 010000 14V Kerey Zhanibek Khandary str., apt. twenty.tel:87088590445, e-mail: zhanabaev.asylbek@mail.ru.

Baykadamova Gulnara Akhanovna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin, Astana. 010000 Mustafina st. 15/1 sq. 12. Tel:87074472109, e-mail:guldoctor2@mail.ru.

УДК 576.312.32:636.295.082

МРНТИ 68.39.55

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_45

О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ *CAMELUS DROMEDARIES* И *CAMELUS BACTRIANUS* ПО ЛОКУСАМ ГЕНОВ АЛЬФА S₁ И КАППА-КАЗЕИНА

Терлецкий В.П.* – доктор биологических наук, профессор кафедры «Естествознания и географии», государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области, Ленинградский государственный университет им А.С. Пушкина, Российская Федерация, Санкт-Петербург-Пушкин.

Тыщенко В.И. – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Молекулярной генетики», Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ВНИИГРЖ).

Проведено генотипирование казахских верблюдов молочной породы *Camelus dromedarius* (n=18) и мясной породы *Camelus bactrianus* (n=18) по локусам альфа-S₁казеина (*as1-CN*) и каппа-казеина (*k-CN*) с помощью метода ПЦР-ПДРФ анализа. Авторами предложена новая пара праймеров для амплификации фрагмента гена *CSN3* с последующим расщеплением продуктов реакции эндонуклеазой рестрикции *AluI* с целью идентификации генетических вариантов гена. Выявлен ДНК полиморфизм только по локусу каппа-казеина. Большое несоответствие фактического распределения генотипа по локусу каппа-казеина с теоретическим распределением установлено для верблюдиц пород дромедар и бактриан. Наблюдается избыток гомозигот *TT* и *CC* (16 против 14,2 теоретически ожидаемых, 2 против 0,2 теоретически ожидаемых, соответственно) и недостаток гетерозигот *TC* (0 против 3,6 теоретически ожидаемых). Если эмпирическое и теоретическое распределение генотипов имеют одинаковое значение, то показатель хи-квадрат равен нулю. По мере увеличения разницы между наблюдаемыми и ожидаемыми числами значение хи-квадрат возрастает.

По второму гену, альфа-S₁ казеина генетический полиморфизм у исследуемых популяций не обнаружен. Результаты генотипирования верблюдов казахских пород бактриан и дромедар по локусам альфа-S₁-казеина и каппа-казеина свидетельствуют, что верблюдицы породы дромедар более полиморфны по сравнению с бактрианами.

Ключевые слова: генотипирование, альфа S₁, каппа-казеин, ПЦР-ПДРФ анализ, казахские породы верблюдов, дромедары, бактрианы

ON THE RESULTS OF CAMELUS DROMEDARIES AND CAMELUS BACTRIANUS GENOTYPING BY ALPHA S₁ AND KAPPA-CASEIN GENES

Terletskiy V.P.* – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Natural Science and Geography, State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the Leningrad Region, Leningrad State University named after A.S. Pushkin, Russian Federation, St. Petersburg-Pushkin.

Tyshchenko V.I. – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Molecular Genetics, All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZH named after Academician L.K. Ernst" (VNIIGRZH).

Genotyping of Kazakh milk camel *Camelus dromedarius* ($n = 18$) and meat camel *Camelus bactrianus* ($n = 18$) by loci for alpha S₁ and kappa casein genes using PCR-RFLP technique has been conducted. Authors proposed new pair of PCR primers for amplification of fragment of CSN3 gene with subsequent digestion of reaction products by AluI endonuclease restriction enzyme to identify genetic variations in the gene. DNA polymorphism at kappa casein gene has been detected whereas.

A large discrepancy between the actual distribution of the genotype according to the kappa-casein locus with the theoretical distribution has been established for camels of dromedar and bactrian breeds. There is an excess of TT and CC homozygotes (16 versus 14.2 theoretically expected, 2 versus 0.2 theoretically expected, respectively) and a lack of TC heterozygotes (0 versus 3.6 theoretically expected). If the empirical and theoretical distribution of genotypes have the same value then the chi-square index is zero. As the difference between observed and expected numbers increases, the chi-square value increases.

At the second gene, alpha S₁, no polymorphism has been observed. Genotyping data performed on two Kazakh camel breeds by allele analysis at alpha S₁ and kappa casein gene loci and by DNA fingerprinting suggest that individuals of former camel breed were more genetically polymorphic than those of later one.

Key words: genotyping, alpha-S₁, kappa-casein, PCR-RFLP analysis, Kazakh camel breeds, *Camelus dromedarius*, *Camelus bactrianus*.

АЛЬФА S₁ И КАППА-КАЗЕИН ГЕН ЛОКУСТАРЫ БОЙЫНША CAMELUS DROMEDARIES ЖӘНЕ CAMELUS BACTRIANUS ТҮЙЕЛЕРІН ГЕНОТИПТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Терлецкий В.П.* – биология ғылымдарының докторы, «Жаратылыстану ғылымдары және география», кафедрасының профессоры, Ленинград облысының автономиялық мемлекеттік жоғарғы білім беру мекемесі, А.С. Пушкин атындағы Ленинград мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы, Санкт-Петербург-Пушкин.

Тыщенко В.И. – биология ғылымдарының кандидаты, «Молекулярлық генетика зертханасының» аға ғылыми қызметкері, Бүкілресейлік генетика және ауылшаруашылық малдарын өсіру ғылыми-зерттеу институты, Академик Л.К. Эрнст атындағы Бүкілресейлік мал шаруашылығы институты Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің «Федералдық мал шаруашылығы орталығыны» филиалы (БГЖМӨФЗИ), Санкт-Петербург – Пушкин.

Сүтті тұқымды *Camelus dromedarius* ($n=18$) және етті тұқымды *Camelus bactrianus* ($n=18$) қазақ түйелеріне альфа-S₁-казеин (αS_1 -CN) және каппа-казеин (κ -CN) локустары бойынша ПТР-РФҰП талдау әдісімен генотиптеу жүргізілген. Авторлар геннің генетикалық нұсқаларын анықтау үшін CSN3 генінің фрагментін амплификация жасау үшін жаңа жұп праймерлерді қолданған, содан кейін AluI эндонуклеазасымен реакция өнімдерін рестрикция жасау арқылы генетикалық варианттарын анықтаған. Тек каппа-казеин локусы бойынша ғана ДНҚ полиморфизмі анықталған, ал екінші альфа-S₁ казеин гені бойынша зерттелген популяцияда генетикалық полиморфизм табылмаған.

Каппа-казеин орналасқан жері бойынша дромедар және бактриан тұқым түйелері үшін генотиптің нақты және теориялық таралу арасындағы үлкен сәйкессіздік анықталды.

ТТ және СС (теориялық тұрғыдан күтілетін 14,2-ге қарсы 16, сәйкесінше теориялық тұрғыдан күтілетін 0,2-ге 2,) гомозиготаларының артық мөлшері және ТС (теориялық тұрғыдан күтілетін 3,6-ға қарсы 0) гетерозиготалар жеткіліксіздігі анықталды. Егер генотиптердің эмпириялық және теориялық таралуы бірдей мәнге ие болса, хи-квадрат көрсеткіші нөлге тең. Бақыланатын және күтілетін сандар арасындағы айырмашылық өскен сайын хи-квадрат мәні артады.

Альфа-S₁-казеин және каппа-казеин локустары бойынша қазақ бактриан және дромедар тұқымдарының түйелерін генотиптеу нәтижелері дромедар тұқымды түйелердің бактриан тұқымдасымен салыстырғанда полиморфты екенін көрсетті.

Түйінді сөздер: генотиптеу, альфа S₁, каппа-казеин, ПТР-РФҰП талдауы, түйенің қазақ тұқымдары, дромедарлар, бактриандар.

Введение. В молоке верблюда имеются четыре казеиновых фракции (αS_1 -, αS_2 -, β - и κ CN). Каппа-казеин является гликозилированным белком, принадлежащим к семейству фосфопротеинов, и

представляет собой основной белковый компонент в молоке млекопитающих. Каппа-казеин играет существенную роль в стабилизации мицеллы казеина, определяя размер и специфические свойства молока [1, p.112].

Общее содержание белка в верблюьем молоке колеблется от 2,4% до 5,3% [2, p. 100]. Белки молока делятся на казеины (CN) и сывороточные белки [3, p. 498]. Казеиновая фракция составляет 52-89% [4, p.282] и распределяется по четырем фракциям: α s1-, α s₂ -, β - и κ -CN, кодируемые четырьмя аутосомными генами *CSN1S1*, *CSN1S2*, *CSN2* и *CSN3*. Содержание казеиновых фракций в молоке верблюда составляет: β -CN – 65%, α s1-CN – 22%, α s₂-CN – 9,5% и κ -CN – 3,5%. Интересно, что сравнение последовательностей мПНК *CSN1S1* у 11 видов животных показало более высокое сходство последовательностей данного гена *CSN1S1* между верблюдом и свиньей, по сравнению с верблюдом и крупным рогатым скотом, козой и овцами [5, p.277].

В настоящее время известна полная последовательность нуклеотидов гена *CSN3*, кодирующего синтез белка каппа-казеина и 5'-фланкирующая область гена размером 1045 пар нуклеотидов у верблюдов двух видов дромедар (*Camelus dromedaries*) и бактриан (*Camelus bactrianus*), которых часто классифицируют как породы. Последовательность гена *CSN3* включает 9391 пар нуклеотидов (п.н.) и состоит из 5 экзонов и 4 интронов, длина экзонов колеблется от 33 п.н. (экзон III) до 494 п.н. (экзон IV) и интронов от 1200 п.н. (интрон III) до 2928 п.н. (интрон II). Обнаружены высококонсервативные последовательности, расположенные в 5'-фланкирующей области гена. Суммарная длина экзонной части гена каппа-казеина верблюдов составляет 823 п.н, интронной части 8568 п.н., уровень гомологии последовательности гена *CSN3* с аналогичным геном крупного рогатого скота составляет 58,3%. В целом, ген верблюда *CSN3* имеет сходную организацию с геном крупного рогатого скота, с некоторыми различиями в интронной части. Анализ последовательности гена *CSN3* верблюда показал более низкое соотношение размера экзон/интрон (1:10,41), чем у крупного рогатого скота (1:14,42). Ген верблюда *CSN3* также характеризуется высоким содержанием А/Т нуклеотидов (69,6%) по сравнению с G/C (30,4%) [6, p. 22].

В 2013 году была секвенирована 5'-фланкирующая область и полная последовательность гена *CSN2* у верблюдов *Camelus dromedarius* [7, p. 159], длина промоторной части гена 2141 п.н. и экзон-интронной части – 7898 п.н., определена экзонно-интронная структура гена (9 экзонов и 8 интронов), длина экзонов колеблется от 24 п.н. (экзон V) до 519 п.н. (экзон VII) и интронов от 95 п.н. (интрон V) до 1950 п.н. (интрон I). Идентификация генетических вариантов у верблюдов *Camelus dromedarius* проведена путем амплификации 428 п.н. 5'-фланкирующей области гена *CSN2* и 231 п.н. первого экзона данного гена с использованием праймеров: прямого 5'-GTTTCTCCATTACAGCATC-3' и обратного 5'-TCAAATCTATACAGGCACTT-3', размер амплификата составил 659 п.н. Единственный SNP полиморфизм в позиции 2126 в 5'-фланкирующей области гена *CSN2* был выявлен с помощью эндонуклеазы *HphI* с сайтом рестрикции 5'...GGTGAN8↓...3'. По результатам ПДРФ анализа у исследуемой популяции верблюдов были выявлены три генетических варианта в промоторной части гена *CSN2*: AA, AG и GG. В зависимости от ДНК полиморфизма после рестрикции амплификата эндонуклеазой *HphI* образуются фрагменты: 608, 51 п.н. (AA), 352, 256, 51 п.н. (GG) и 659, 352, 256, 51 п.н. (AG). Кодирующая часть гена *CSN2* у данной популяции оказалась консервативной, т.е. не выявлен SNP полиморфизм [7, p. 159].

Несмотря на значительный уровень инбридинга у верблюдов двух экотипов (Butana, Darfur) Судана, среднее значение генетического разнообразия составило: среднее число аллелей – 11,5 ± 1,45, значение уровня полиморфизма PIC (polymorphic information content) – 0,67 ± 0,04, наблюдаемая гетерозиготность: 0,69 ± 0,05, ожидаемая гетерозиготность: 0,72 ± 0,04 [8, p.269]. Глобальный коэффициент инбридинга (FIT= 0,041 ± 0,03, P>0,05) объяснялся. Глобальный коэффициент инбридинга (FIT= 0,041 ± 0,03, P>0,05) объяснялся значительным внутривидовым инбридингом (FIS = 0,034 ± 0,03) и недостаточной, но весьма значимой дифференциацией между экотипами (FST = 0,008 ± 0,00; P<0,0001). В работе для исследования генетического разнообразия разных экотипов были использованы микросателлитные маркеры по 14 локусам [8, p.269].

В другой работе проведен ПЦР-ПДРФ анализ Египетской породы Маржаби. Распространенность генетических вариантов по локусу каппа-казеина составила: вариант СС (фрагменты 203, 127, 120 и 38 п.н.) – 12%, СТ (фрагменты 203, 158, 127, 120, 38 п.н.) – 40% и ТТ (фрагменты 203, 158 и 127 п.н.) – 48%, рассчитанные частоты аллели С – 32% и Т – 68% [9, p. 473]. Сравнение последовательности гена α s1-казеина у верблюда Маржаби с опубликованной последовательностью показало сходство в 99% и выявлен только один SNP (A → C) в положении 125. Молекулярная характеристика α s1-казеина была изучена у Суданских верблюдов методом ПЦР-ПДРФ [10, p. 88].

Пригодность использования верблюжьего молока для приготовления сыра была изучена учеными Республики Судан и показана возможность получения сыра из верблюжьего молока путем прямого подкисления (60% уксусной кислотой и нагревания при 66,4°C). Проведен химический анализ образцов сыра и получены средние значения основных компонентов. Оптимальная температура сыроварения из молока верблюдов была 66,24°C при pH4,3. Это свидетельствует, что из верблюжьего молока

можно приготовить сыр путем коагуляции молока с подкислением уксусной кислотой и процессами нагревания.

Каппа-казеин, как основной белковый компонент в молоке млекопитающих, играет важную роль в образовании и стабилизации молочных мицелл и предотвращает их агрегацию и, следовательно, помогает удерживать фосфат кальция в растворе и обеспечить биологическую доступность кальция и фосфора молока, что является особенно важным для питания человека. Полученные в результате секвенирования последовательности гена *CSN3* верблюдов иранских дромедаров и бактрианов сравнивали с базой данных NCBI. Результаты показали, что среди анализируемых последовательностей не было существенных различий. Кроме того, филогенетический анализ показал, что, согласно последовательности гена *CSN3*, иранские дромедары и бактрианы имеют высокую генетическую близость [11, p.219]. В последнее время идентификация SNP, особенно в кодирующих областях генов, осуществляются с использованием высокопроизводительной технологии секвенирования последнего поколения. Обнаружение SNP в кодирующих областях генома верблюда было проведено, чтобы понять взаимосвязь между генетическими и фенотипическими различиями. Это исследование было выполнено на двух различных типах ткани (сердце и почка) у двух разных видов верблюдов (*C. dromedarius* и *C. bactrianus*). Эта проверка и оценка SNP через массивы SNP должны рассматриваться как основа для геномных исследований у таких организмов, как верблюды [12, p.65].

Исследованиями на популяциях туркменских верблюдов не выявлена корреляция между генотипом по локусу каппа-казеина и показателями продуктивности у верблюдиц по удою и составу молока. Влияния аллелей гена на удои и состав молока были незначительными и авторы считают, что данный ДНК маркер не может использоваться для улучшения показателей продуктивности [13, p.61].

Для определения генетического расстояния и разнообразия популяции животных используются различные методы, такие как RAPD (Random amplified polymorphic DNA) и анализ микросателлитной ДНК [14, p.20]. Так, наиболее полиморфными оказались микросателлитные локусы YWLL44, YWLL08, YWLL59 для верблюдов Судани, Балади и Сомали. Генетическое расстояние между исследуемыми породами верблюдов колебалось от 0,73 до 0,92, со средним значением 0,82. Авторы, резюмируя полученные результаты, рекомендуют для генетического улучшения продуктивности верблюдов использовать полиморфизм микросателлитных локусов в качестве ДНК маркера [15, p.2626].

Индийскими учеными для исследования генетического расстояния и генетической вариабельности популяции верблюдов породы каччи (Kachhi) были использованы 16 микросателлитных локусов, из них три локуса оказались мономорфными (YWLL-29, YWLL-36 и YWLL-40), высокополиморфными оказались локусы YWLL-08 (6 аллелей), VOLP-10 (5 аллелей) и LCA-63 (5 аллелей), YWLL-44 (5 аллелей). Фактическая гетерозиготность колебалась от 0,34 (VOLP-08) до 0,88 (VOLP-67), за исключением YWLL-58, где все образцы были гетерозиготными. Ожидаемая гетерозиготность варьировала от 0,33 (LCA-56) до 0,80 (YWLL-08). Значение данного показателя было 0,50 и более по 9 локусам из 13 микросателлитных локусов, показатель уровня полиморфизма PIC колебался от 0,277 (LCA-56) до 0,703 (VOIP-10), [16, p. 336].

Для прогнозирования мясной продуктивности у верблюдов рекомендуют использовать в качестве ДНК маркера локусы генов миогенного фактора (MYF 5) и гормона роста (GH). Были амплифицированы фрагменты гена миогенного фактора размером 400 п.н., гена гормона роста размерами 230 п.н. и 640 п.н. В кодирующей части гена MYF5 выявлена одна замена SNP в позиции 377 А→Т, которая привела к замене аминокислотного состава аминокислоты метионина на лизин. В 5'-фланкирующей области гена GH были выявлены три SNP полиморфизма в позиции 111 (G→А или G→С) и в позиции 380 (G→А), которые связаны с показателями мясной продуктивности [17, p. 2630].

В другой работе для детекции SNP в кодирующей части гена гормона роста (GH) у четырех пород верблюдов были использованы амплификация участка гена и рестрикция ПЦР продукта эндонуклеазами *MspI* (419 С→Т) и *HinPII* (450 Т→С). Установлена положительная корреляция гомозиготного генетического варианта СС (*HinPII* 450) с увеличением живой массы у верблюдов породы Сахели, у остальных пород не выявлена связь аллелей гена GH с показателями мясной продуктивности [18, p.289].

Совместными исследованиями ученых не выявлен полиморфизм в экзонной части гена миостатина (*MSTN*) у трех пород верблюдов *C. bactrianus*, *C. Ferus* и *C. Dromedarius* из разных регионов Алжира, Туниса и Египета. По мнению авторов низкое генетическое разнообразие этих популяций связано с эволюционными процессами и с высоким уровнем инбридинга [19, p.367].

В целом, анализ литературных данных показывает, что учеными проводятся исследования по изучению ДНК полиморфизма генов альфа S₁ и каппа-казеина у верблюдиц, установлена корреляция между генетическими вариантами (аллелями) этих генов с содержанием в молоке белка и жира, технологическими свойствами верблюжьего молока.

Цель исследования – изучить распространенность генетических вариантов и частоты аллелей генов альфа-S₁-казеина и каппа-казеина у верблюдов бактриан и дромедар. Изучить генетическую полиморфность методом ПЦР-ПДФ анализа.

Задачи исследований – провести генотипирование казахских верблюдов молочной породы *Camelus dromedarius* и мясной породы *Camelus bactrianus* по локусам альфа-S₁-казеина (α s1-CN) и каппа-казеина (κ -CN) с помощью метода ПЦР-ПДРФ анализа.

Материал и методика. Кровь у верблюдиц пород дромедар (18 голов) и бактриан (18 голов) племенного хозяйства ТОО «Даулет-Бекет» Алматинской области Республики Казахстан взяли из яремной вены в вакуумные пробирки с ЭДТА в количестве 1,5 мл.

Выделение ДНК из крови проводилось с использованием традиционного фенольно-детергентного метода. Генотипирование по локусу каппа-казеина осуществлялось методом ПЦР-ПДРФ анализа с использованием праймеров: F-5'-CACAAAGATGACTCTGCTATCG-3', R-5'-GCCCTCCACATATGTCTG-3', [8] и разработанных нами праймеров:

F-5'-TTGTCATCTTCSTATTGGGTGTAA-3',

R-5'-CCCTCCACATATGTCTGTAGGAAT-3'.

В результате были изучены две однонуклеотидные замены: в позициях 68/69 и 631/632G/A гена каппа-казеина.

Для детекции аллелей гена альфа-S₁казеина была использована одна пара праймеров:

F-5'-TGAACCAGACAGCATAGAG-3'

R-5'-СТАААСТГААТGGGTGAAAC-3' [8].

ПЦР проводили на амплификаторе «Эфендорф» (Германия) с использованием реакционной смеси следующего состава: 5 мкл 10 X буфера для ПЦР, 1,5 мМ MgCl₂, 2,5 мкл 25 мкМ прямого и обратного праймеров, 5 мкл 0,2 мМ концентрации каждого dNTP, 0,4 мкл фермента Taq polymerase с активностью 5u/ μ л, 5 мкл ДНК и 26,5 мкл дистиллированной воды. Конечный объем смеси составил 50 мкл, количество циклов – 35, каждый цикл: 30 с – 94°C, 30 с – 56°C, 30 с – 72 °C. Генотипы определяли с помощью анализа ПДРФ с применением эндонуклеазы рестрикции *AluI* (Thermo Fisher Scientific) для локусов альфа-S₁ и каппа-казеина. В качестве маркера использовали pUC19/MspI и GeneRuler 50 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific). Сигнал фотографировали в системе гель-документации Infinity VX2 3026, WL/LC/26M X-Press, Vilber Lourmat (США).

Результаты и обсуждение. Амплификация с предложенными нами праймерами привела к синтезу продукта длиной 450 п.н., а предложенные ранее праймеры [8] – 488 п.н. (Рис. 1). У верблюдиц породы дромедар племенного хозяйства ТОО «Даулет-Бекет» Алматинской области выявлен полиморфизм по локусу каппа-казеина, из протестированных 18 животных у двух особей обнаружен гомозиготный генетический вариант СС, остальные 16 голов имели другой гомозиготный генотип ТТ, среди исследуемых животных носителей гетерозиготного генотипа ТС не выявлены (Рис.2), частота аллелей Т и С составляла 89,0% и 11,0%, соответственно. Верблюдицы породы бактриан оказались гомозиготными по локусу каппа-казеина ТТ, встречаемость аллели Т у этой группы составила 100%. Идентификация генотипа верблюдиц по локусу каппа-казеина проводилась с использованием двух пар праймеров, преимуществом разработанного нами праймера является оптимальная визуализация результатов электрофореза после рестрикции ПЦР продукта рестриктазой *AluI* (Рис.2). В обоих случаях генерируется фрагмент в 38 п.н., который не визуализируется в геле и не показан стрелкой на рисунке.

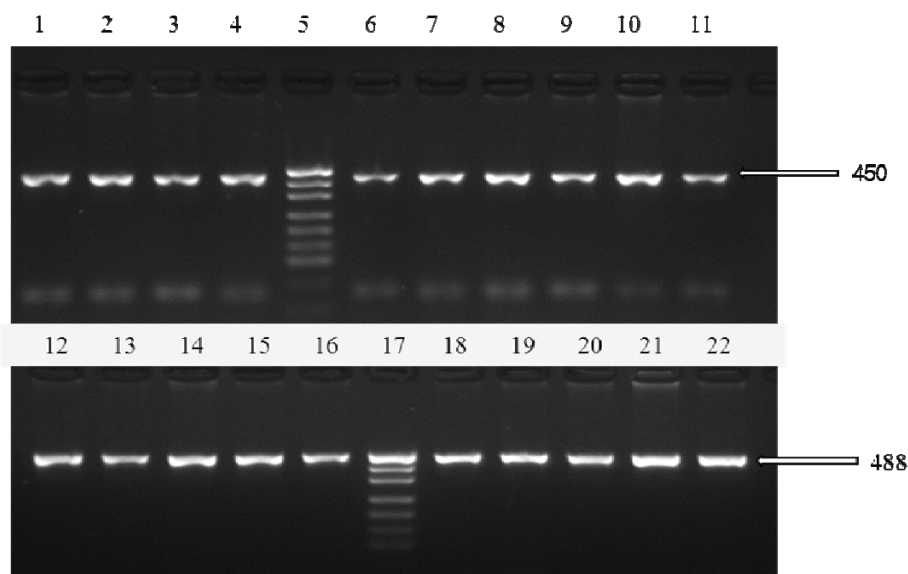


Рисунок 1. Электрофореграмма амплификата гена каппа-казеина верблюдов, агароза 3%, дорожки 1–11 разработанные нами праймеры, дорожки 12–22 праймеры [8], дорожки 5,17 – ДНК маркер pUC19/MspI.

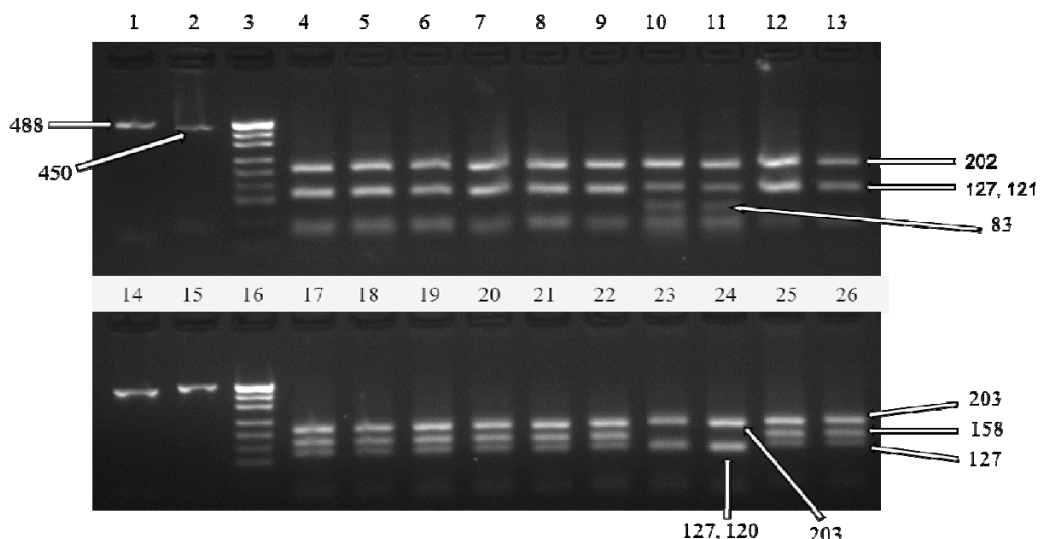


Рисунок 2. Электрофореграмма продукта рестрикции амплификата гена каппа-казеина эндонуклеазой *A**l**u**l*, агароза 3%, дорожки 1,15 – амплификат гена *CSN3* 488 п.н., дорожки 2,14 – амплификат гена *CSN3*, 450 п.н., дорожки 4–9, 12, 13, 17–22, 25, 26– генотип ТТ, дорожки 10,11,23,24 – генотип СС, дорожки 3,16 – ДНК маркер рUC19/*M**s**p**l*.

Амплификация участка гена альфа-S₁казеина приводит к появлению продукта длиной 942 п.н. (Рис. 3). Результаты генотипирования верблюдиц пород дромедар и бактриан, показывают, что по локусу альфа-S₁ казеина у исследуемых особей обнаружен единственный гомозиготный генотип СС и, соответственно, частота аллели С составила 100%, носителей гетерозиготных генотипов не обнаружено (Рис. 4). Полученные нами результаты совпадают с литературными данными, так, по сведениям Othman [11] у верблюдов породы Maghribi единственная однонуклеотидная замена SNP (A→C) в позиции 125 гена альфа-S₁казеина встречается в 99,0% случаев.

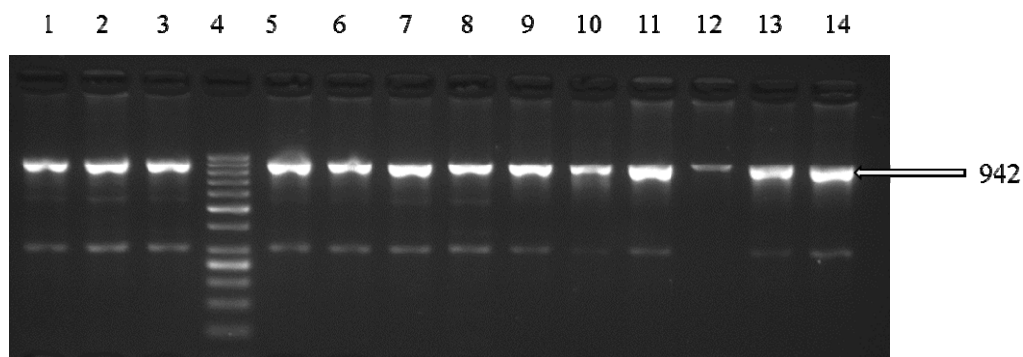


Рисунок 3. Электрофореграмма ПЦР продукта гена альфа-S₁ казеина, 942 п.н., агароза 3%, дорожки 1–3, 5–14, дорожка 4 – ДНК маркер GeneRuler 50 bp DNA Ladder.

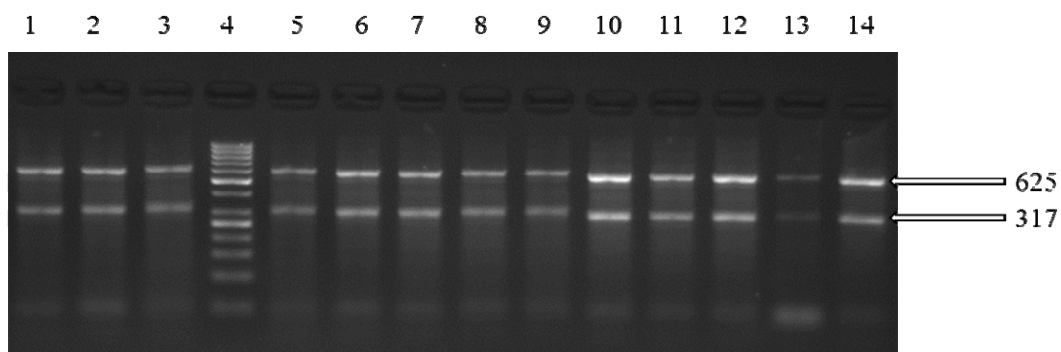


Рисунок 4. Электрофореграмма ПЦР продукта гена альфа-S₁ казеина, рестрицированный *A**l**u**l*, агароза 3%, дорожки 1–3, 5–14 генотип СС, дорожка 4 – ДНК маркер GeneRuler 50 bp DNA Ladder.

Известно, что частота гетерозиготного генотипа у панмиктической популяции при отсутствии селекционного давления превышает встречаемость генотипов гомозиготных вариантов, однако у данной популяции верблюдов частота гетерозиготного генотипа ТС у обеих пород составила 0%, что свидетельствует о нарушении генного равновесия. Использование хи-квадрат позволяет определить степень соответствия фактического распределения генотипа с его теоретическим значением. Согласно закону равновесия генных концентраций Харди-Вайнберга при отсутствии мутации, миграции и отбора в бесконечных генетических популяциях может иметь место любое равновесное соотношение аллелей и при этом относительные частоты каждого аллелей сохраняется постоянными от поколения к поколению. Известно, что сдвиги динамического равновесия в пользу одного или другого аллели или генотипа обусловлены совместным действием четырех факторов: мутации, миграции, отбора и стохастических колебаний концентрации аллелей в связи ограниченной численностью популяции (генетико-автоматические процессы или дрейф генов). Так, большое несоответствие фактического распределения генотипа по локусу каппа-казеина с теоретическим распределением установлено для верблюдиц пород дромедар и бактриан (Табл. 1). Наблюдается избыток гомозигот ТТ и СС (16 против 14,2 теоретически ожидаемых, 2 против 0,2 теоретически ожидаемых, соответственно) и недостаток гетерозигот ТС (0 против 3,6 теоретически ожидаемых). Если эмпирическое и теоретическое распределение генотипов имеют одинаковое значение, то показатель хи-квадрат равен нулю. По мере увеличения разницы между наблюдаемыми и ожидаемыми числами значение хи-квадрат возрастает.

Таблица 1. Результаты генотипирования верблюдиц пород дромедар и бактриан по локусам альфа S₁ и каппа-казеина методом ПЦР-ПДРФ анализа

Порода и число животных	Частота аллелей		Частота генотипа					
			Локус гена каппа-казеина					
	Т	С	ТТ		ТС		СС	
			п	%	п	%	п	%
Дромедары n=18	0,89	0,11	16	88,9	0	0	2	11,1
Бактрианы n=18	1,00	0	18	100	0	0	0	0
Всего n=36	0,94	0,06	34	94,44	0	0	2	5,56
			Локус гена альфа-S ₁ казеина					
	G	C	GG		GC		CC	
			п	%	п	%	п	%
Дромедары n=18	0	1,0	0	0	0	0	18	100
Бактрианы n=18	0	1,0	0	0	0	0	18	100
Всего n=36	0	1,0	0	0	0	0	36	100

В наших экспериментах значение хи-квадрат у исследуемой группы верблюдов породы дромедар составило 20,03 (Табл. 2), что свидетельствует об отклонении фактической частоты встречаемости аллелей гена каппа-казеина от теоретической. Критерий соответствия превышал его табличное значение почти в четыре раза (20,03) при уровне значимости $p=0,05$ и числе степеней свободы 18. Данный факт указывает на отсутствие генного равновесия по данному локусу. Последнее можно объяснить влиянием искусственного отбора в популяции.

Таблица 2. Степень соответствия фактического распределения генотипа по локусу каппа-казеина с теоретическим распределением у верблюдиц породы дромедар и значение хи-квадрат

Показатели	Генотипы			Итого 18
	ТТ	ТС	СС	
Фактическое количество особей (P эмп)	n=16	n=0	n=2	n=18
Теоретическое ожидаемое количество особей (P теор)	n=14,2	n=3,6	n=0,2	n=18
Разность генотипа (P эмп – P теор)	1,8	-3,6	1,8	0
Значение хи квадрат				20,03

Низкий уровень генетического разнообразия по локусу каппа-казеина верблюдиц пород дромедар племенного хозяйства ТОО «Даулет-Бекет» возможно обусловлен использованием длительное время для естественного осеменения маток ограниченного числа верблюдов-производителей, отсутствием технологии искусственного осеменения и результатом инбридинга. Интересным на наш взгляд являются результаты генотипирования верблюдиц по локусу каппа-казеина, где отсутствуют гетерозиготные носители ТС, хотя в популяции доминируют гомозиготные генотипы ТТ и имеются гомозиготы СС. По локусу альфа-S₁казеина популяции верблюдов пород дромедар и бактриан оказались мономорфными, т.е. все исследуемые животные имели гомозиготный СС генотип, аналогичные результаты получены зарубежными учеными [11].

В **заключении** следует отметить, что результаты генотипирования верблюдов казахских пород бактриан и дромедар по локусам альфа S₁ и каппа-казеина показали, что выборка животных в породе дромедар была генетически более полиморфной по сравнению с бактрианами. В перспективе полиморфизм по локусу каппа-казеина у верблюдиц породы дромедар можно использовать в качестве ДНК маркера молочной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Alim, N., Fondrini, F., Ionizzi, I., Feligini, M. and Enne, G. **Characterization of casein fractions from Algerian dromedary (Camelus dromedarius) milk** [Text] / N. Alim, F.Fondrini, I.Ionizzi, M.Feligini, G.Enne / Pakistan Journal of Nutrition, 2005, vol. 4, pp. 112-116.
2. Nikkhah, A. **Equidae, camel, and yak milks as functional foods: a review, J.** [Text] / Nutrition and Food Science, 2011, vol. 1, no 5, pp. 100-111.
3. Kappeler, S., Farah, Z. and Puhani, Z. **5'Flanking regions of camel milk genes are highly similar to homologue regions of other species and can be divided into two distinct groups**[Text] / S. Kappeler, Z. Farah, Z. Puhani / Journal of Dairy Science, 2003, vol. 86, pp. 498-508.
4. Ereifej, K.I., Aludatt, H.M., AlKhalidy, H.A., Ali, I. and Rababah, T. **Comparison and characterisation of fat and protein composition for camel milk from eight Jordanian locations**[Text] / K.I. Ereifej, H.M. Aludatt, H.A. AlKhalidy, I. Ali, T.Rababah // Food Chemistry, 2011, vol. 127, pp. 282–289.
5. Martin, P., Ferranti, P., Leroux, C. and Addeo, F. **Advanced dairy chemistry. Proteins.Nonbovine caseins: quantitative variability and molecular diversity**[Text] / P.Martin, P. Ferranti, C.Leroux, F.Addeo // NY: Kluwer Academic/Plenum Publisher, 2003, pp. 277-317.
6. Pauciullo, A., Shuiep, E.S.,Cosenza, G., Ramunno, L.and Erhardt, G. **Molecular characterization and genetic variability at κ-casein gene (CSN3) in camels** [Text] / A. Pauciullo, E.S. Shuiep, G.Cosenza, L. Ramunno, G. Erhardt //Gene, 2013,vol. 513, no 1, pp. 22-30.
7. Pauciullo, A., Giambra, I.J.,Iannuzzi, L.and Erhardt, G. **The β-casein in camels: molecular characterization of the CSN2 gene, promoter analysis and genetic variability**[Text] / A. Pauciullo, G. I. Jiambralannuzzi, G.L.and Erhardt // Gene, 2014, vol. 547, pp. 159-168
8. Eltanany, M., Elfaroug, S.O. and Distl, O. **Assessment of genetic diversity and differentiation of two major camel ecotypes (Camelus dromedarius) in Sudan using microsatellite markers** [Text] / M. Eltanany, S.O. Elfaroug, O. Distl // Archives Animal Breeding, 2015, vol. 58, no 2, pp. 269-275.
9. Othman, E. O., Nowier, A. M. and El-Denary, M. E. **Genetic Variations in Two Casein Genes Among Maghrabi Camels Reared in Egypt** [Text] / E. O. Othman, A. M. Nowier, M. E. El-Denary // Biosciences biotechnology Research Asia, 2016,vol. 13, no 1, pp. 473-480.
10. Shuiep, E.S., Giambra, I., El Zubeir, I.M. and Erhardt, G. **Biochemical and molecular characterization of polymorphisms of s1-casein in Sudanese camel (Camelus dromedarius) milk** [Text] / E.S. Shuiep, I. Giambra, I.M. El Zubeir, G. Erhardt, / International Dairy Journal, 2013, vol. 28, no 2, pp. 88-93.
11. Tahmoorespur, M., Sekhavati, M.H., Kahbiri,A.A. and Mohammadhashem, A. **Sequencing and Bioinformatics Analysis of Kappa Exon 4 Gene in Iranian Bacterianus and Dromedaries Camels** [Text] / M. Tahmoorespur, M.H. Sekhavati, A.A. Kahbiri, A.Mohammadhashem / Iranian Journal of Applied Animal Science, 2016, vol. 6, no 1, pp. 219-224.
12. Prasad, S., Ali, S.A., Banerjee, P., Joshi, J., Sharma, U. and Vijh, R. K. **Identification of SNPs and their validation in camel (Camelus bactrianus and Camelus dromedarius)** [Text] / S. Prasad, S.A. Ali, P. Banerjee, J. Joshi, U.Sharma, R. K. Vijh //Journal of Agriculture and Veterinary Science, 2014, vol. 7, no 2, pp.65-70.
13. Tanegonbadi, R.,Azari, M. A., Zerehdaran S., Khanahmadi A. and Toghdory A. **Study of kappa-casein gene polymorphism association with milk production and composition in Golestan province camels** [Text] / R. Tanegonbadi, M. A. Azari, S. Zerehdaran, A. Khanahmadi, A.Toghdory / Genetic Engineering and Biosafety Journal, 2016,vol. 5, no 1, pp.61-66.
14. Kiselyova, T.Y., Podoba, B.Y., Zabludovskiy, Y.Y., Terletskiy, V.P., Vorobyev, N.I. and Kantanen, J. **The analysis of 30 microsatellite markers in local cattle populations** [Text] / T.Y. Kiselyova, B.Y. Podoba, Y.Y. Zabludovskiy, V.P. Terletskiy, Vorobyev, N.I. and Kantanen, J. //Agricultural Biology, 2010, no 6, pp. 20-25.

15. Mahrous, K.F., Ramadan, H.A.I., Abdel-Aziem, S.H., Abd-El Mordy, M. and Hemdan D.M. **Genetic variations between camel breeds using microsatellite markers and RAPD techniques** [Text] / K.F. Mahrous, H.A.I. Ramadan, S.H. Abdel-Aziem, M. Abd-El Mordy, D.M. Hemdan / Journal of Applied Biosciences, 2011, vol. 39, pp. 2626-2634.
16. Mehta, S. C., Goyal, A. and Sahani, M. S. **Microsatellite markers for genetic characterisation of Kachchi camel** [Text] / S. C. Mehta, A. Goyal, M. S. Sahani / Indian Journal of Biotechnology, 2007, vol. 6, pp. 336-339.
17. El-Kholy, A.F., Zayed, M.A., Shehata, M.F., Salem, M.A.I., El-Bahrawy, K.A., El-Halawany, N. and Hassanane, M.S. **Association of Single Nucleotide Polymorphisms for Myogenic Factor 5 and Growth Hormone Genes with Meat Yield and Quality Traits in One Humped Camel (Camelus dromedarius)** [Text] / A.F. El-Kholy, M.A. AZayed, M.F. Shehata, M.A.I. Salem, K.A. El-Bahrawy, N. El-Halawany, M.S. Hassanane // Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2016, vol. 11, no 5, pp. 263-271.
18. Mohamed, A.E., Babiker, I.A. and Mohamed, T.E. **Preparation of fresh soft cheese from dromedary camel milk using acid and heat method** [Text] / A.E. Mohamed, I.A. Babiker, T.E. Mohamed // Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences, 2013, vol. 3, no 9, pp. 289-292.
19. Muzzachi, S., Oulmouden, A., Cherifi, Y., Yahyaoui, H., Zayed, M.A., Burger, P., Lacalandra, G. M., Faye, B. and Ciani, E. **Sequence and polymorphism analysis of the camel (Camelus dromedarius) myostatin gene** [Text] / S. Muzzachi, A. Oulmouden, Y. Cherifi, H. Yahyaoui, M.A. Zayed, P., Burger, G. M., B. Lacalandra, Faye, E. Ciani / Emirates Journal of Food and Agriculture, 2015, vol. 27, no 4, pp. 367-373.

REFERENCES:

1. Alim, N., Fondrini, F., Ionizzi, I., Feligini, M. and Enne, G. **Characterization of casein fractions from Algerian dromedary (Camelus dromedarius) milk** [Text] / N. Alim, F. Fondrini, I. Ionizzi, M. Feligini, G. Enne / Pakistan Journal of Nutrition, 2005, vol. 4, pp. 112-116.
2. Nikkhah, A. **Equidae, camel, and yak milks as functional foods: a review**, J. [Text] / Nutrition and Food Science, 2011, vol. 1, no 5, pp. 100-111.
3. Kappeler, S., Farah, Z. and Puhan, Z. **5' Flanking regions of camel milk genes are highly similar to homologue regions of other species and can be divided into two distinct groups** [Text] / S. Kappeler, Z. Farah, Z. Puhan / Journal of Dairy Science, 2003, vol. 86, pp. 498-508.
4. Ereifej, K.I., Aludatt, H.M., AlKhalidy, H.A., Ali, I. and Rababah, T. **Comparison and characterisation of fat and protein composition for camel milk from eight Jordanian locations** [Text] / K.I. Ereifej, H.M. Aludatt, H.A. AlKhalidy, I. Ali, T. Rababah // Food Chemistry, 2011, vol. 127, pp. 282-289.
5. Martin, P., Ferranti, P., Leroux, C. and Addeo, F. **Advanced dairy chemistry. Proteins. Nonbovine caseins: quantitative variability and molecular diversity** [Text] / P. Martin, P. Ferranti, C. Leroux, F. Addeo // NY: Kluwer Academic/Plenum Publisher, 2003, pp. 277-317.
6. Pauciullo, A., Shuiep, E.S., Cosenza, G., Ramunno, L. and Erhardt, G. **Molecular characterization and genetic variability at κ -casein gene (CSN3) in camels** [Text] / A. Pauciullo, E.S. Shuiep, G. Cosenza, L. Ramunno, G. Erhardt // Gene, 2013, vol. 513, no 1, pp. 22-30.
7. Pauciullo, A., Giambra, I.J., Iannuzzi, L. and Erhardt, G. **The β -casein in camels: molecular characterization of the CSN2 gene, promoter analysis and genetic variability** [Text] / A. Pauciullo, G. I. Giambra, I.J., Iannuzzi, G.L. and Erhardt // Gene, 2014, vol. 547, pp. 159-168.
8. Eltanany, M., Elfaroug, S.O. and Distl, O. **Assessment of genetic diversity and differentiation of two major camel ecotypes (Camelus dromedarius) in Sudan using microsatellite markers** [Text] / M. Eltanany, S.O. Elfaroug, O. Distl // Archives Animal Breeding, 2015, vol. 58, no 2, pp. 269-275.
9. Othman, E. O., Nowier, A. M. and El-Denary, M. E. **Genetic Variations in Two Casein Genes Among Maghrabi Camels Reared in Egypt** [Text] / E. O. Othman, A. M. Nowier, M. E. El-Denary // Biosciences biotechnology Research Asia, 2016, vol. 13, no 1, pp. 473-480.
10. Shuiep, E.S., Giambra, I., El Zubeir, I.M. and Erhardt, G. **Biochemical and molecular characterization of polymorphisms of κ -casein in Sudanese camel (Camelus dromedarius) milk** [Text] / E.S. Shuiep, I. Giambra, I.M. El Zubeir, G. Erhardt, / International Dairy Journal, 2013, vol. 28, no 2, pp. 88-93.
11. Tahmoorespur, M., Sekhavati, M.H., Kahbiri, A.A. and Mohammadhashem, A. **Sequencing and Bioinformatics Analysis of Kappa Exon 4 Gene in Iranian Bactrianus and Dromedaries Camels** [Text] / M. Tahmoorespur, M.H. Sekhavati, A.A. Kahbiri, A. Mohammadhashem / Iranian Journal of Applied Animal Science, 2016, vol. 6, no 1, pp. 219-224.
12. Prasad, S., Ali, S.A., Banerjee, P., Joshi, J., Sharma, U. and Vijh, R. K. **Identification of SNPs and their validation in camel (Camelus bactrianus and Camelus dromedarius)** [Text] / S. Prasad, S.A. Ali, P. Banerjee, J. Joshi, U. Sharma, R. K. Vijh // Journal of Agriculture and Veterinary Science, 2014, vol. 7, no 2, pp. 65-70.
13. Tanegonbadi, R., Azari, M. A., Zerehdaran S., Khanahmadi A. and Toghdory A. **Study of kappa-casein gene polymorphism association with milk production and composition in Golestan**

province camels [Text] / R. Tanegonbadi, M. A. Azari, S. Zerehdaran, A. Khanahmadi, A.Toghdory / Genetic Engineering and Biosafety Journal, 2016, vol. 5, no 1, pp.61-66.

14. **Kiselyova, T.Y., Podobya, B.Y., Zabludovskiy, Y.Y., Terletskiy, V.P., Vorobyev, N.I. and Kantanen, J. The analysis of 30 microsatellite markers in local cattle populations** [Text] / T.Y. Kiselyova, B.Y. Podobya, Y.Y. Zabludovskiy, V.P. Terletskiy, Vorobyev, N.I. and Kantanen, J. //Agricultural Biology, 2010, no 6, pp. 20-25.

15. **Mahrous, K.F., Ramadan, H.A.I., Abdel-Aziem, S.H., Abd-El Mordy, M. and Hemdan D.M. Genetic variations between camel breeds using microsatellite markers and RAPD techniques** [Text] / K.F. Mahrous, H.A.I. Ramadan, S.H. Abdel-Aziem, M. Abd-El Mordy, D.M. Hemdan / Journal of Applied Biosciences, 2011, vol. 39, pp. 2626-2634.

16. **Mehta, S. C., Goyal, A. and Sahani, M. S. Microsatellite markers for genetic characterisation of Kachchi camel** [Text] / S. C. Mehta, A.Goyal, M. S. Sahani / Indian Journal of Biotechnology, 2007, vol. 6, pp. 336-339.

17. **El-Kholy, A.F., Zayed, M.A., Shehata, M.F., Salem, M.A.I., El-Bahrawy, K.A., El-Halawany, N. and Hassanane, M.S. Association of Single Nucleotide Polymorphisms for Myogenic Factor 5 and Growth Hormone Genes with Meat Yield and Quality Traits in One Humped Camel (Camelus dromedarius)** [Text] / A.F. El-Kholy, M.A. AZayed, M.F. Shehata, M.A.I. Salem, K.A. El-Bahrawy, N. El-Halawany, M.S. Hassanane // Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2016, vol. 11, no 5, pp. 263-271.

18. **Mohamed, A.E., Babiker, I.A. and Mohamed, T.E. Preparation of fresh soft cheese from dromedary camel milk using acid and heat method** [Text] / A.E. Mohamed, I.A. Babiker, T.E. Mohamed // Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences, 2013, vol. 3, no 9, pp. 289-292.

19. **Muzzachi, S., Oulmouden, A., Cherifi, Y., Yahyaoui, H., Zayed, M.A., Burger, P., Lacalandra, G. M., Faye, B. and Ciani, E. Sequence and polymorphism analysis of the camel (Camelus dromedarius) myostatin gene** [Text] / S. Muzzachi, A. Oulmouden, Y. Cherifi, H. Yahyaoui, M.A. Zayed, P., Burger, G. M., B. Lacalandra, Faye, E.Ciani / Emirates Journal of Food and Agriculture, 2015, vol. 27, no 4, pp. 367-373.

Сведения об авторах:

Терлецкий Валерий Павлович – доктор биологических наук, профессор кафедры «Естествознания и географии», государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области, Ленинградский государственный университет им А.С. Пушкина, Российская Федерация, Санкт-Петербург-Пушкин, Петербургское шоссе, дом 10, 196605, valeriter@mail.ru.*

Тыщенко Валентина Ивановна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Молекулярной генетики», Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ВНИИГРЖ), Санкт-Петербург – Пушкин, Московское ш. 55а, 196601, tinatvi@mail.ru.

Terletskiy Valery Pavlovich – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Natural Science and Geography, State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the Leningrad Region, Leningrad State University named after A.S. Pushkin, Russian Federation, St. Petersburg-Pushkin, Petersburg sh. 10, 196601, valeriter@mail.ru.*

Tyshchenko Valentina Ivanovna – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Molecular Genetics, All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center for Animal Husbandry – VIZH named after Academician L.K. Ernst" (VNIIGRZH), St. Petersburg – Pushkin, Moskovskoye sh. 55a, 196601, tinatvi@mail.ru.

Терлецкий Валерий Павлович – биология ғылымдарының докторы, «Жаратылыстану ғылымдары және география», кафедрасының профессоры, Ленинград облысының автономиялық мемлекеттік жоғарғы білім беру мекемесі, А.С. Пушкин атындағы Ленинград мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы, Санкт-Петербург-Пушкин, Петербург шоссесі, үй 10, 196605, valeriter@mail.ru.*

Тыщенко Валентина Ивановна – биология ғылымдарының кандидаты, «Молекулярлық генетика зертханасының» аға ғылыми қызметкері, Бүкілресейлік генетика және ауылшаруашылық малдарын өсіру ғылыми-зерттеу институты, Академик Л.К. Эрнст атындағы Бүкілресейлік мал шаруашылығы институты Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің «Федералдық мал шаруашылығы орталығыны» филиалы (БГЖМӨФЗИ), Санкт-Петербург – Пушкин, Московское ш. 55а, 196601, tinatvi@mail.ru.

UDC: 619:618.14:636.2

SRSTI: 68.41.49

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_55

MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ENDOMETRIUM OF THE UTERUS OF COWS WITH CATARRHAL ENDOMETRITIS

Khasanova M.A. – Doctor PhD, Associate Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

Tegza A.A. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.

Abilova Z.B. – Senior lecturer, Doctor of PhD, department of veterinary medicine Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

Mendybayeva A.B. – “8D09101 – Veterinary medicine” doctoral student Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

The article presents the results of the study of the pathomorphological state of the endometrium in cows with catarrhal endometritis in Kostanay region. Based on studies of tissues of reproductive organs in cows at the age of 4 to 7 years with catarrhal endometritis, it was found that in the structural organization of the endometrium in cows, dystrophic processes of the integumentary epithelium, glandular pits with vacuolization and pyknosis of their nuclei were observed. The terminal sections of the alveolar glands of the endometrial mucosa are lined with a single-layer double-row epithelium. In the epithelium, there are simultaneously high prismatic secretory cells, enlarged in volume due to secret granules, and large, rounded cells with a large volume of light cytoplasm and a round nucleus located in the center of the cell. The mucous membrane of the uterus with catarrhal endometritis is hyperemic, during histological examination, infiltration of the mucous membrane by plasma cells, emigration of leukocytes was noted. Polypous thickening of the uterine mucosa is detected.

Key words: cattle; endometrium; histology; morphology.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОМЕТРИЯ МАТКИ КОРОВ ПРИ КАТАРАЛЬНОМ ЭНДОМЕТРИТЕ

Хасанова М.А. – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, Костанайского регионального университета имени А.Байтурсынова.*

Тегза А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова.

Абилова З.Б. – ст. преподаватель, доктор PhD кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова.

Мендыбаева А.Б. – докторант специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина» Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова.

В статье приведены результаты изучения патоморфологического состояния эндометрия у коров при катаральном эндометрите в Костанайской области. На основании исследований тканей репродуктивных органов у коров в возрасте от 4 до 7 лет при катаральном эндометрите установлено, что в структурной организации эндометрия у коров наблюдались дистрофические процессы клеток покровного эпителия, железистых ямок с вакуолизацией и пикнозом их ядер. Концевые отделы альвеолярных желез слизистой оболочки эндометрия выстланы однослойным двурядным эпителием. В эпителии одновременно встречаются высокие призматические секреторные клетки, увеличенные в объеме за счет гранул секрета и крупные, округлые клетки с большим объемом светлой цитоплазмы и круглым, расположенным в центре клетки ядром. Слизистая оболочка матки при катаральном эндометрите гиперемирована, при гистологическом исследовании отмечена инфильтрация слизистой оболочки плазматическими клетками, гиперемия, эмиграция лейкоцитов. Обнаруживаются полипозные утолщения слизистой оболочки матки.

Ключевые слова: крупный рогатый скот; эндометрий; гистология; морфология.

КАТАРАЛЬДЫ ЭНДОМЕТРИТТЕГІ СИЫР ЖАТЫРЫНЫҢ ЭНДОМЕТРИЯСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Хасанова М. – PhD докторы, Ахмет Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры.*

Тегза А.А. – в.ғ. докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры.

Абилова З.Б. – PhD докторы А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті ветеринария кафедрасының аға оқытушысы.

Мендыбаева А.Б. – «8D09101 – Ветеринариялық медицина» мамандығының докторанты А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Мақалада Қостанай облысындағы катаральды эндометритпен сиырлардағы эндометрияның патоморфологиялық жағдайын зерттеу нәтижелері келтірілген. Катаральды эндометрит кезінде сиырлардағы репродуктивті органдардың кешенді зерттеу үшін 4 пен 7 жас негізінде сиырлардағы эндометрияның құрылымдық ұйымында эпителий жасушаларының дистрофиялық процестері, олардың ядроларының вакуолизациясы мен пикнозы бар безді шұңқырлар байқалғаны анықталды. Эндометрия шырышты қабығының альвеолярлы бездерінің соңғы бөліктері бір қабатты екі қатарлы эпителиймен қапталған. Эпителийде бір мезгілде секреция түйіршіктері арқылы көлемі ұлғайған жоғары призматикалық секреторлық жасушалар және үлкен цитоплазманың үлкен көлемі және жасушаның ортасында орналасқан дөңгелек ядросы бар үлкен, дөңгелек жасушалар кездеседі. Жатырдың шырышты қабаты катаральды эндометритпен гиперемияланған, гистологиялық зерттеу кезінде шырышты қабықтың плазмалық жасушалармен инфильтрациясы, гиперемия, лейкоциттердің эмиграциясы байқалады. Жатырдың шырышты қабығының полипозды қалыңдауы анықталады.

Түйінді сөздер: ірі қара мал; эндометрия; гистология; морфология.

Introduction. According to a number of authors, functional disorders of the genital apparatus occupy an important place in the list of gynecological diseases [1, P. 47].

In the postpartum period dairy cows face both physiological and pathological problems. Childbirth significantly damages the endometrium of the uterus, which leads to microbial infection in 80-100% of cases. When inflammation and infection caused by pathogens cannot be controlled by the immune system, cows develop diseases of the reproductive system. Endometritis usually occurs between 21 and 60 days after childbirth. Catarrhal endometritis occurs in 20-30% of dairy cows, so the probability of culling is 1.7 times higher. From an economic point of view, endometritis leads to the fact that dairy farmers annually incur financial losses and costs for the treatment of cows, reduction of milk production, replacement and culling of animals unable to conceive. Indicators of the degree of insemination of cows with catarrhal endometritis are 20% lower than in healthy cows. They require up to 10% additional insemination per conception, which leads to an increase in calving intervals [2, P.2185].

Bacterial infection in the epithelial layer of the endometrium of cows causes inflammation, histological damage and delays the involution of the uterus. These pathogens damage the endometrium and are the cause of endometritis [3].

Clinical endometritis of dairy cows is defined as mucopurulent or purulent vulvar discharge 21 days or more after parturition. The diagnosis of clinical endometritis is commonly based on vaginal examination.

Considering only the presence of aerobic uterine pathogens and a proportion of PMN above the threshold values of 5 and 18% as indicative for endometritis, a proportion of 17.3 and 28.5%, respectively, diagnoses by vaginoscopy were false positive [4, P.1248].

A good management and precocious diagnosis of the pathologies is not resolute to restore good fertility parameters and understanding the immune response in first-lactation cows may be of value for developing alternative intervention protocols for older-lactation cows [5, P.1206].

Thus, the study of the pathomorphological state of the endometrium in clinically healthy cows and in catarrhal endometritis is undoubtedly relevant today.

In this regard, the aim of the research was to study the pathomorphological state of the endometrium of cows with catarrhal endometritis in Kostanay region.

Research objectives: to study macroscopic, histological and functional changes in the uterine wall of cows with catarrhal endometritis.

Materials and methods of research. The material for the study of morphometric indicators was the organs of the reproductive system from cows kept in the same conditions with the same feeding at the age of 4 to 7 years.

The following research methods were used in the work:

- histological studies of the tissues of the reproductive system of clinically healthy cows and in pathology (fixation in formalin 10%. filling in paraffin, hematoxylin-eosin staining, cytometry).

- work with equipment for preparation, filling, coloring of histological sections. To identify the functional activity of epithelial cells, the cytoplasm area of the integumentary and glandular epithelium and their nuclei, nuclear-cytoplasmic relations of epithelial cells were determined.

The digital material was processed statistically using the computer program Excel, 2010.

Research results.

In a macroscopic examination of the uterus of cows with catarrhal endometritis, first of all, uneven coloring of the mucous membrane of the body of the uterus was noted. The wall of the uterus is pale pink in color, flabby in texture but compacted in some areas. There are areas with cystic formations. In some cases it is swollen, spotty hyperemic and in places dotted with hemorrhages.

The surface of the mucous membrane is covered with viscous, thick and difficult to wash off serous-mucous exudates with the presence of lumps of dead tissue in it. The lumen of the uterus is constantly filled with a mass containing purulent bodies, desquamated epithelium and leukocytes.

With catarrhal endometritis, the reproductive organs underwent significant changes, both in linear measurements and in the structure of tissues.

The integumentary epithelium of the endometrium is multi-row, single-layered, represented by cells of different sizes with basophilic cytoplasm of different densities. The basally located euchromic nuclei of the first row are oval elongated, mostly rod-shaped. The nuclei occupying the central position are darker, basophilic. Goblet-shaped cells are few, large, filled with light contents. The nuclei of goblet cells occupy a central position. During histological studies, an apocrine type of secretion of the cells of the uterine epithelium can be observed (Figure 1).

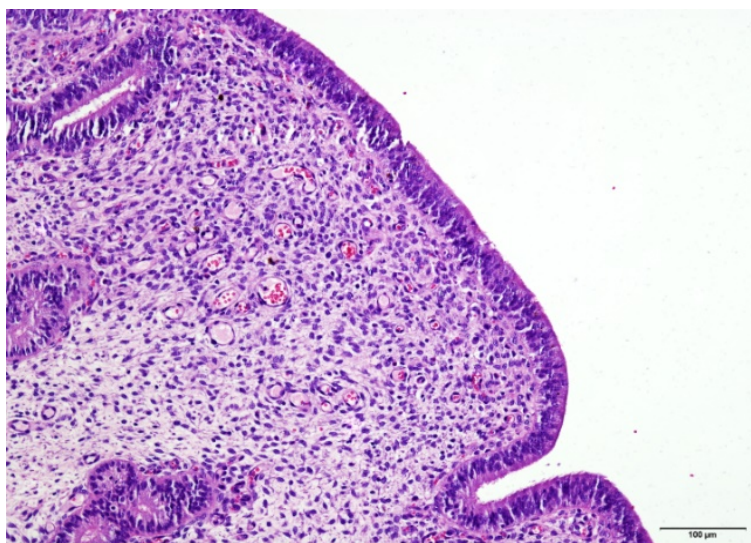


Figure 1 – Endometrial epithelium of the uterus of a clinically healthy cow (hematoxylin and eosin, X1000)

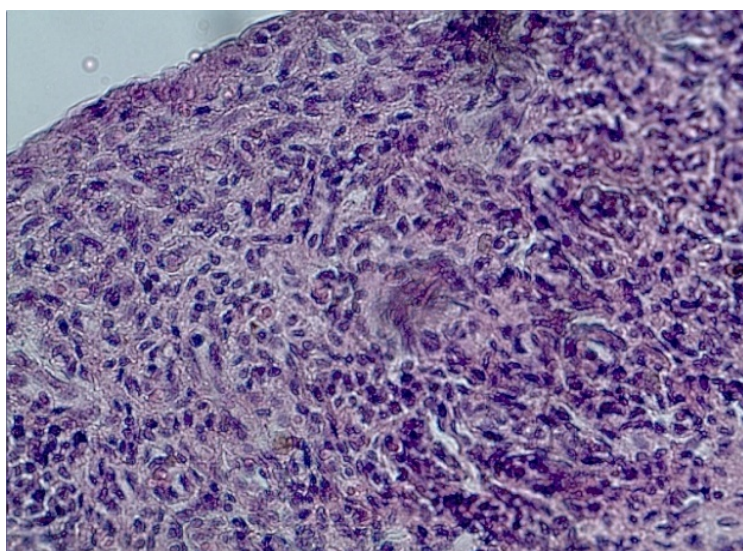


Figure 2 – Cow endometrium for catarrhal endometritis (hematoxylin and eosin, X 400).
Blockage of the excretory ducts of the glands, desquamation of the epithelium

The glandular epithelium is represented by a single-layer bilobal epithelium, with low prismatic cells. The uterine glands of cow endometrium in catarrhal endometritis were with varying degrees of damage. Oedema of the stroma was noted until complete destruction of the glandular epithelium and the

accumulation of single histocytic cells in it. The epithelium lining the inner surface of the uterine glands maintained its integrity. In addition, in catarrhal endometritis, the uterine glands were unevenly located, their lumen was slightly enlarged, the glandular epithelium was mononuclear, epithelial cells had a prismatic shape. Blockage of the outlet openings of the terminal glands was observed, as well as ulceration and swelling of the mucous membrane. Growth of uterine connective tissue occurred with displacement of muscle tissue. The lumens of the glands are sharply expanded. Individual end departments are filled with exudate. Atrophic processes of glandular epithelium are pronounced (Figure 3)

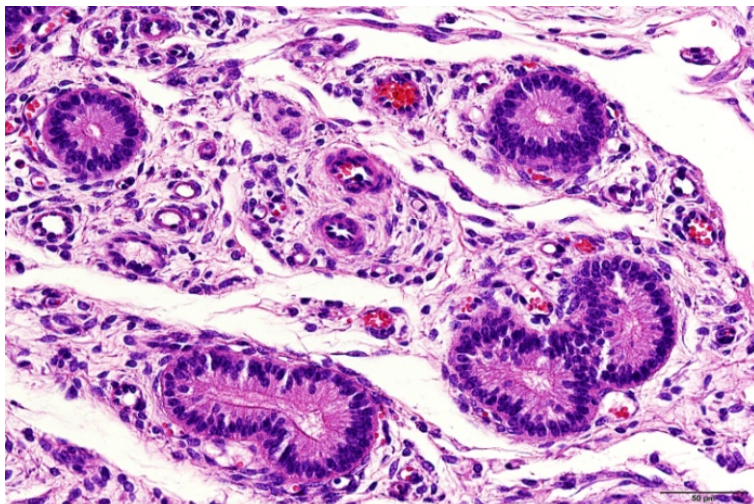


Figure 3 – Endometrial glands of a clinically healthy cow (hematoxylin and eosin, X1000)

The terminal glands of the endometrium of the uterus of cows are lined with a single-layer bilobial epithelium. In the epithelium, there are high prismatic secretory cells, increased in volume due to secretion and large, rounded cells with a large volume of protoplasm and round, located in the center of the cell (Figure 3). Mitoses were noted in exocrinocytes for histological examination of the endometrium. There is an accumulation of secretion in the lumens of the glands.

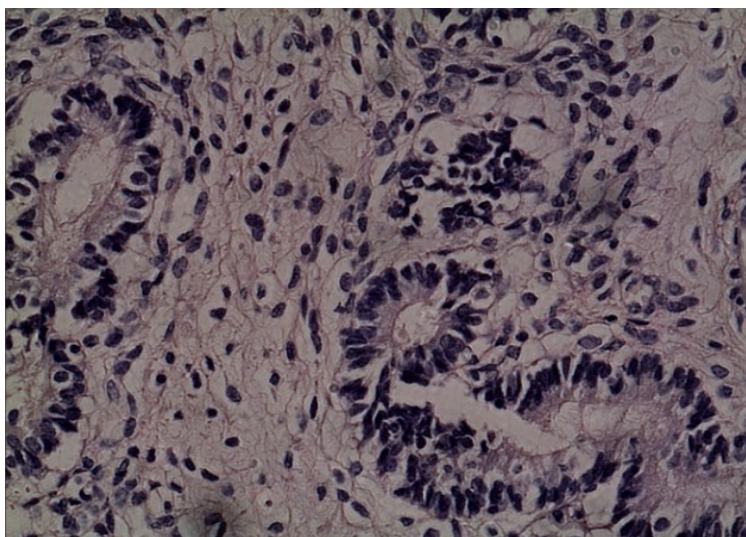


Figure 4 – Glandular epithelium of the right uterine horn in catarrhal endometritis (hematoxylin and eosin, X1000).

Dilation of the excretory ducts and blockage of the lumen of the endometrial glands of cows

Uterine endometrial glands in catarrhal endometritic atrophy. The excretory ducts of the glands are blocked with exudate with fragments of destroyed cells. The terminal glands are dilated due to overfilling with exudate. Flattened exocrinocytes. The nuclei are small euchromic, many cells with pycnotic nuclei have been found. Protoplasm of an exocrinocytes is hyperchromic. Cystic gland dilation was recorded, expressed in various degrees (Figures 4).

The uterine glands in the thickness of the endometrial stroma of the uterus of cows with catarrhal endometritis were located with varying degrees of damage. Oedema of the stroma was observed, in places

until complete destruction of the glandular epithelium. The uterine gland epithelium maintained its integrity. In addition, in catarrhal endometritis, the uterine glands were unevenly located, their lumen was enlarged, the glandular epithelium was mononuclear, epithelial cells had a prismatic shape.

The internal diameter of the endometrial glands in catarrhal endometritis is 32.16 ± 14.40 microns. ($P \geq 0.001$) (from 14 to 59.3 microns). Glands with a small internal diameter predominate. The outer diameter of the endometrial glands was 59.99 ± 32.27 microns ($P \geq 0.01$) (from 31.2 to 158 microns). The glands are narrowed, a small group of glands with an average size is noted. The functional activity of endometrial cells is 0.431 ± 0.070 ($P \geq 0.01$) (from 0.300 to 0.610). A decrease in the nuclear-plasma ratio has been established.

Thus, on the basis of comprehensive studies of the tissues of the reproductive organs in cows with catarrhal endometritis, characteristic changes in the uterine mucosa have been established.

Hyperemia and polypous thickenings of the endometrium were macroscopically noted. Histological studies have shown infiltration of the mucous membrane by plasma cells, hyperemia, emigration of leukocytes.

In the structural organization of the endometrium in cows, dystrophic processes of the cells of the integumentary epithelium, glandular pits with vacuolization and pyknosis of their nuclei were observed. The terminal sections of the tubular – alveolar glands of the uterine mucosa of cows are lined with a single-layer double-row epithelium. In the epithelium, there are simultaneously high prismatic secretory cells, enlarged in volume due to secret granules, and large, rounded cells with a large volume of light cytoplasm and a round nucleus located in the center of the cell.

REFERENCES:

1. Hasanova, M.A. **K voprosu o roli gipofunkcii yaichnikov u korov na funkcional'nye harakteristiki yajceprovodov i plodotvornoe osemnenie korov** [Text] / M.A. Hasanova, A.A. Tegza, G.A. Esetova // *Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal «3i»-intellekt, ideya, innovacii*, №1, 2019. – S.47-53.
2. Zhou, X. **Alternative polyadenylation coordinates embryonic development, sexual dimorphism and longitudinal growth in *Xenopus tropicalis*** [Text] / Y. Zhang, J.J. Michal, L. Qu, S. Zhang, M.R. Wildung, W. Du, D.J. Pouchnik, H. Zhao, J.F. Davis, G.D. Smith, M.D. Griswold, R.M. Harland // *Cellular and Molecular Life Sciences*. – 2019, 76. – P. 2185-2198.
3. Meagan, J. **Alternative polyadenylation events in epithelial cells sense endometritis progression in dairy cows** [Text] / Yangzi Zhang, Shuwen Zhang, J.J. Michal, Juan Velez, Bothe Hans, Martin Maquivar, Zhihua Jiang / *Journal of Integrative Agriculture*. – 2022 / <https://doi.org/10.1016/j.jia.2022.11.009>.
4. Westermann, S. **A clinical approach to determine false positive findings of clinical endometritis by vaginoscopy by the use of uterine bacteriology and cytology in dairy cows**[Text]/S.Westermann, M. Drillich, T.B. Kaufmann, L.V. Madoz, W. Heuwieser // *Theriogenology* Volume 74, 2010 Oct 15;74(7):1248-55.
5. Toni, F. **Postpartum uterine diseases and their impacts on conception and days open in dairy herds in Italy** [Text] / F. Toni, L. Vincenti, A. Ricci, Y.H. Schukken // *Theriogenology* Volume 84, 2015 Oct 15;84(7):1206-1214.

Information about the authors:

Khassanova Madina Asylkhanovna – PhD, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine of the Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st. 99/1, phone:87082968802; e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.*

Tegza Alexandra Alekseevna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after AkhmetBaitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st.99/1, phone: 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.

Abilova Zulkyya Bakhytbekovna – Doctor PhD, Senior Lecturer, Department of Veterinary Medicine, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov. Kostanay, Chkalova street, 10 tel. 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.

Mendybayeva Aigerim Bulatovna – “8D09101 – Veterinary medicine” doctoral student, NAO «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», 110000 Kostanay, 99/1 Mayakovskiy str., tel.: 87472296453, e-mail:aigerim.mendybayeva@gmail.com.

Хасанова Мадина Асылхановна – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского, 99/1, тел.87082968802; e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.*

Тегза Александра Алексеевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова», 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87774435275, e-mail: tegza.4@mail.ru.

Абилова Зулкыя Бахытбековна – доктор PhD, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова», г.Костанай, ул Чкалова, 10 тел. 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.

Мендыбаева Айгерим Булатовна – докторант специальности «8D09101 – Ветеринарная медицина» НАО «Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова», 110000 г.Костанай, ул. Маяковского 99/1., тел. 87472296453, e-mail:aigerim.mendybayeva@gmail.com.

Хасанова Мадина Асылхановна* – PhD докторы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті ветеринарлық медицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 110000 Қостанай қ., Маяковский к-сі 99/1, тел. 87082968802; e-mail: khassanova.madina@yandex.kz.

Тегза Александра Алексеевна – в.ғ. докторы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры, 110000 Қостанай қ., Маяковский к-сі 99/1, тел. 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.

Абилова Зұлқия Бақытбекқызы – PhD докторы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринария кафедрасының аға оқытушысы. Қостанай қ., Чкалова көшесі, 10. тел. 87783372152, e-mail: dgip2005@mail.ru.

Мендыбаева Айгерим Булатовна – «8D09101 – Ветеринариялық медицина» мамандығының докторанты, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, 110000 Қостанай қ., Маяковский к-сі 99/1, тел. 87472296453, e-mail:aigerim.mendybayeva@gmail.com.

FTAMP: 68.39.18

ОӘЖ: 636.2

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_61

«БЕК+» ЖШС ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ӘРТҮРЛІ ГЕНОТИПТІ ГОЛШТИН ТҰҚЫМЫНЫҢ ҰРҒАШЫ БАСПАҚТАРЫНЫҢ СЫРТҚЫ ДЕНЕ БІТІМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Айтжанова И.Н. – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының қауымдастырылған профессорының м. а., F және КБ маманы.

Сәрсенбекова З.Т.* – А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы 8D08201 мамандығының докторантура білім алушысы.

Мақалада Қостанай облысы, Федоров ауданының «Бек+» ЖШС жағдайында 6 айдан 14 айға дейінгі әртүрлі генотипті голштин тұқымының ұрғашы баспақтарының дене бітімінің сыртқы ерекшеліктерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Ұсынылған жұмыстың мақсаты сыртқы дене бітімінің көрсеткіштері бойынша әртүрлі генотипті голштин тұқымының ұрғашы баспақтарын бағалау болды. Зерттеудің міндеті болып әртүрлі генотипті голштин тұқымының ұрғашы баспақтарын 6 айдан 14 айға дейінгі жас аралығында дене бітімінің өлшемдері мен индекстері бойынша бағалау болып табылды. Зерттеу топтарының ұрғашы баспақтарының дене бітімдері қарқынды және біркелкі өскені анықталды, дегенмен II топтың, яғни Рефлекшн Соверинг аталық ізінің баспақтары I топтағы құрдастарынан кейбір көрсеткіштер бойынша жоғары болды. Вис Бек Идеал аталық ізінің баспақтары 6 айдан 12 айға дейінгі жас аралығында мынандай көрсеткіштер бойынша өз құрдастарынан басым түсті: созылықтылық индекс көрсеткіші – 93,7 см, жамбас-кеуде индексі – 85,3 см, өсіңкілік индексі – 98,6 см, сүйектілік индексі – 13,3 см. Зерттеу нәтижелері бойынша аталған екі аталық іздердің де ұрғашы баспақтары сүтті мал типіне сәйкес келетіні анықталды, бұл олардың пропорционалды дене пішінімен, дененің ортаңғы бөлігінің дамуымен және күшті сүйек құрылымымен расталады. Дене өлшемдерін бағалау малдың дамуының біртектілігін анықтауға мүмкіндік берді, бұл екі топ мал бастарының жақсы дамығандығын көрсетеді.

Түйінді сөздер: голштин тұқымы, өлшемдер, өсу қарқындылығы, генотип, дене бітім.

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОГО ГЕНОТИПА В УСЛОВИЯХ ТОО «БЕК+»

Айтжанова И.Н. – доктор PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры технологии производства продуктов животноводства,

Сәрсенбекова З.Т.* – обучающийся докторантуры образовательной программы 8D08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтұрсынова.

В статье представлены результаты исследования экстерьерных особенностей телосложения телок голштинской породы различных генотипов в возрасте от 6 до 14 месяцев в условиях ТОО «Бек+» Федоровского района, Костанайской области. Целью представленной работы являлась оценка телок голштинской породы разных генотипов по экстерьерным признакам. Задача исследования – оценить телок голштинской породы разных генотипов по промерам и индексам телосложения от 6 до 14 месяцев. Было установлено, что телки подопытных групп росли интенсивно и равномерно, однако животные II группы линии Рефлекшн Соверинг немного превзошли своих сверстниц из I группы линии Вис Бек Идеал по таким индексам, как растянутости – 93,7 см., тазо-грудной – 85,3 см., перерослости – 98,6 см., костистости – 13,3 см. в возрасте 6 месяцев и аналогично в возрасте 12 месяцев. По результатам исследований было установлено что, обе линии соответствуют типу молочного скота, что подтверждается их пропорциональной формой тела, развитием средней части туловища и крепкой костной структурой. Оценка промеров телосложения позволила установить однородность развития животных, это свидетельствует о том, что животные двух линий хорошо развиты.

Ключевые слова: голштинская порода, индекс, интенсивность роста, генотип, телосложение.

EXTERIOR FEATURES OF HOLSTEIN HEIFERS OF VARIOUS GENOTYPES IN THE CONDITIONS OF LLP «BEK+»

Aitzhanova I.N. – Doctor of PhD, Acting Associate Professor of the Department of Animal Products Production Technology, specialist of the Department of Science and Commercialization.

Sarsenbekova Z.T. – a student of the doctoral program of the educational program 8D08201 – Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov.*

The article presents the results of a study of the exterior features of the physique of Holstein heifers of various genotypes aged from 6 to 14 months in the conditions of "Bek+" LLP in the Fedorovsky district of Kostanay region. The purpose of the presented work was to evaluate Holstein heifers of different genotypes by exterior characteristics. The objective of the study is to evaluate Holstein heifers of different genotypes by measurements and body indices from 6 months to 14 months. It was found that the heifers of the experimental groups grew intensively and evenly, but the animals of the II group of the Reflection Sovering line slightly surpassed their peers from the I group of the Vis Beck Ideal line in such indices as elongation – 93.7 cm, pelvic-thoracic – 85.3 cm, overgrowth – 98.6 cm, bony – 13.3 cm at the age of 6 months and similarly at the age of 12 months. According to the research results, it was found that both lines correspond to the type of dairy cattle, which is confirmed by their proportional body shape, the development of the middle part of the trunk and strong bone structure. The evaluation of body measurements allowed us to establish the uniformity of the development of animals, this indicates that the animals of the two lines are well developed.

Key words: Holstein breed, index, growth intensity, genotype, physique.

Кіріспе. Конституция мен экстерьер асыл тұқымды және өнімді ауыл шаруашылығы малдарының өте маңызды көрсеткіштері болып табылады. Дене бітімінің типі мен дененің әртүрлі бөліктерінің арақатынасы (экстерьері) бойынша бағалау малдардың өнімділігінің типі мен бағыты туралы, сондай-ақ оларды ерте жасында өсіру жағдайлары туралы пайымдауға мүмкіндік береді, себебі бұл шарттар олардың дене бітімінің типіне тікелей әсер етеді [1,б.1].

П.С. Катмаковтың, В.П. Гавриленконың, А.В. Бушовтың пікірінше, экстерьерді зерттеу малдың сыртқы түрі (пішіні) мен өнімділігі (атқарымы) арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді [2,б.38].

Осы байланыстың мәнін ашу, оның заңдылықтарын зерттеу биологиялық және зоотехникалық ғалымдардың аса маңызды тапсырмаларының бірі болды [3,б.1].

Экстерьері бойынша дербес дамуының және дене бітімінің ерекшеліктерін, сондай-ақ малдың өнімділігін анықтауға болады. Экстерьерді бағалау өсірілетін мал басының дене бітімінің типін сипаттауға және оның өзгерістеріндегі беталыстарды анықтауға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығы малдарының конституциясының заманауи түсінігі ағзадағы ішкі және сыртқы көрсеткіштердің бірлігі туралы, генотипі мен фенотипі туралы материалистік ілімге, пішіні мен атқарымының толықтай және ішінара өзара әрекеттесуіне негізделеді. Морфологиялық және физиологиялық құбылыстар, пішіні мен атқарымдары шартталды. Алайда, пішіні мен атқарымның өзара тәуелділігі өте күрделі және әралуан болып келеді [1,б.1-2].

Экстерьері, дене бітімінің типі және өнімділік деңгейі тұқым қуалауға және тіршілік ету шарттарына, атап айтсақ, жемдеу мен күтім жасауға тікелей тәуелденеді [2,б.1;3,б.1]. Егер шатыс ұрпақтарды салыстырсақ, онда тұқым қуалауға қалай әсер ететінін көруге болады.

Бірқатар ғалымдар осы желілердегі голштин тұқымының экстерьерін, дене бітімінің типін және өнімділік деңгейін зерттеді. Ғалымдар жүргізген зерттеулердің нәтижесінде осы тұқымның Вис Бек Идеал және Рефлекшн Соверинг желілері зерттелетін көрсеткіштер бойынша басым болады және сүтті типті малдың барлық талаптарына сәйкес келеді деген қорытынды жасалды [4,б.203,208].

Малдың сыртқы түрін бағалау, оның субъективтілігі мен конвенциясына қарамастан, сүтті мал шаруашылығында маңызды орын алады. Көптеген авторлар сыртқы бағалау мал конституциясының және сол дененің малдың бар жағдайларға сәйкестігін және оның өнімділігін бағалау үшін қажет екенін атап өтеді. Ол мұндай бағалау мал басының денсаулығы мен өнімділігі арасындағы алшақтықты болдырмау үшін дұрыс таңдау үшін қажет екенін көрсетеді. Қазіргі уақытта әлемдегі ең жақсы мамандандырылған сүт тұқымы-голштин тұқымы, ол жоғары сүт өнімділігімен қатар сыртқы келбетінің керемет қасиеттерімен сипатталады. Голштиндер сүт өнімділігінің ең жоғары генетикалық потенциалына, күшті құрылымына және желіннің тамаша пішініне ие [5,б.1].

Зерттеу мақсаты болып 6 айынан бастап 14 айлық жасқа дейін генотиптері әртүрлі ұрғашы баспақтардың экстерьерлік көрсеткіштерге желілік тиесілін зерттеу болып табылады табылады.

Жұмыстың міндеті болып 6 айынан бастап 14 айлық жасқа дейін генотиптері әртүрлі ұрғашы баспақтардың дене бітімінің көрсеткіштері мен өлшемдерін анықтау болып табылады.

Зерттеу материалы мен әдістері. Ғылыми зерттеулер «Бек+» ЖШС жағдайларында 6 айдан 14 айға дейінгі жастағы голштин тұқымының ұрғашы баспақтарына жұп-аналог әдісі бойынша жүргізілді, жастарының айырмашылығы 2-3 апта болды. Тәжірибе жүргізу үшін ұрғашы баспақтардың 2 тобы құрылды, әрқайсысында аталған тұқымға жататын 15 мал басы бар, I топта аталығының түгендеу № 011НО11506 (Рефлекшнг Соверинг желісі); II топтағы аталығының түгендеу № 011НО11732 (Вис Бек Идеал желісі).

Экстерьерлік ерекшеліктері малдың денесінің негізгі өлшеулері бойынша пайымдалды: шоқтықтағы биіктігі, құйымшақтағы биіктігі, кеудесінің тереңдігі мен ені – өлшеу таяғымен өлшенді; кеуде айналымы, білезік айналымы, дененің қисық ұзындығы – үлдірмен өлшенді; сербектегі, құйымшақ төбесіндегі ені – 6, 12 және 14 айларында циркульмен өлшенді.

Денесіне жүргізілген өлшеулердің нәтижелері бойынша дене бітімінің индекстері: 6, 12 және 14 айлық жасында аяқ биіктігінің индексі, созылыңқылық индексі, ықшамдық индексі, өсіңкілік индексі, жамбас-кеуде индексі, кеуде индексі, сүйектілік индексі.

Барлық цифрлық материал М.А. Плохинский және Е.К. Меркурьева бойынша вариациялық статистика әдістерін қолдана отырып, MicrosoftOfficeExcel 2010 кестелік процессорының көмегімен биометриялық тұрғыдан өңделді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Екі топтың ұрғашы баспақтары клиникалық тұрғыдан сау болды. Зерттеулер жүргізілген кезеңде олар бірдей жағдайда ұсталды. Аталған баспақтардың дене бітімінің өлшеулері дене бітімін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер болып табылады. Осыған байланысты біз тәжірибелік ұрғашы баспақтардың негізгі өлшемдерін алдық.

1-кесте. Өртүрлі генотипті голштин тұқымының ұрғашы баспақтарының дене бітімінің өлшемдері, см, $X \pm m$, (n=15).

Өлшемдер, см	Топтар	
	I – Вис Бек Идеал	II – Рефлекшн Соверинг
6 ай		
Шоқтықтағы биіктік	112,0±0,74	112,4±0,99
Құйымшақтағы биіктік	109,9±0,46	110,9±0,46
Дененің қисық ұзындығы	104,1±0,32	105,4±0,42
Кеуденің тереңдігі	43,5±0,77	45,3±0,84
Кеуденің ені	23,2±0,40	24,5±0,44
Сербектердегі ені	28,0±0,54	28,7±0,50
Құйымшақ төбесіндегі ені	22,3±0,55	23,0±0,58
Кеуде айналымы	116,6±0,31	117,6±0,37
Білезік айналымы	14,4±0,34	15,0±0,35
12 ай		
Шоқтықтағы биіктік	116,5±0,58	117,2±0,66
Құйымшақтағы биіктік	123,0±1,11	124,7±1,32
Дененің қисық ұзындығы	130,0±0,51	131,6±0,88
Кеуденің тереңдігі	55,4±0,52	56,5±0,55
Кеуденің ені	38,1±0,46	38,0±0,45
Сербектердегі ені	40,2±0,48	41,1±0,46
Құйымшақ төбесіндегі ені	31,7±0,42	31,8±0,42
Кеуде айналымы	149,1±0,47	150,9±0,76
Білезік айналымы	17,1±0,36	17,6±0,31
14 ай		
Шоқтықтағы биіктік	119,0±0,54	119,7±0,73
Құйымшақтағы биіктік	127,2±0,78	129,2±0,84
Дененің қисық ұзындығы	134,1±0,51	135,9±0,62
Кеуденің тереңдігі	57,2±0,47	58,5±0,41
Кеуденің ені	40,0±0,78	41,1±0,59
Сербектердегі ені	42,5±0,35	42,9±0,36
Құйымшақ төбесіндегі ені	33,0±0,44	33,6±0,41
Кеуде айналымы	154,4±1,01	156,2±0,91
Білезік айналымы	18,2±0,29	19,3±0,75

1-кестенің деректеріне сәйкес, 6 ай жасындағы зерттелетін мал басының дене бітімінің өлшеулері бойынша Рефлекшн Соверинг желісінің II тобы басым болды, себебі Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы құрдастарына қарағанда шоқтықтағы биіктігі бойынша 0,4 см-ге (0,3%-ға) артық болды. Құйымшақтағы биіктік, дененің қисық ұзындығы, кеуденің тереңдігі, кеуденің ені, сербектердегі ені, құйымшақ төбесіндегі ені, кеуде айналымы және білезік айналымы сияқты өлшеулері бойынша Рефлекшн Соверинг желісінің II тобындағы ұрғашы баспақтар өз құрдастарынан сәйкесінше 1 см (0,9%-ға), 1,3 см (1,2%-ға), 1,8 см (3,9%-ға), 1,3 см (5,3%-ға), 0,7 см (2,4%-ға), 0,7 см (3%-ға), 1 см (0,8%-ға), 0,6 см (4%-ға) басым болды.

12 ай жасында зерттелетін мал басында ұқсас жағдай байқалды. Атап айтсақ, Рефлекшн Соверинг желісінің II тобы Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы құрдастарынан кеудесінің тереңдігі бойынша 1,1 см-ге (1,9%-ға), сербектеріндегі ені бойынша – 0,9 см-ге (2,1%-ға), дененің қисық ұзындығы бойынша – 1,6 см-ге (1,2%-ға) басым болды, кеудесінің ені бойынша айтарлықтай айырмашылық байқалған жоқ.

Одан әрі 14 айлық жасында денесі, сондай-ақ ендік өлшеулері ұлғайды. Бұл жаста II топтың ұрғашы баспақтары сияқты I топтың ұрғашы баспақтары параметрлері бойынша басым болды. Шоқтықтағы биіктік бойынша Рефлекшн Соверинг желісінің II тобы 0,7 см-ге немесе 0,5%-ға, құйымшақтағы биіктігі бойынша – 2 см-ге немесе 1,5%-ға, дененің қисық ұзындығы бойынша – 1,8 см-ге немесе 1,3 %-ға, кеуденің тереңдігі бойынша – 1,3 см-ге немесе 2,2 %-ға, кеуденің ені бойынша – 1,1 см-ге немесе 2,6%-ға, сербектердегі ені бойынша – 0,4 см-ге (0,9%-ға), құйымшақ төбесіндегі ені бойынша – 0,6 см-ге (1,7%-ға) басым болды.

Сәйкесінше, голштин тұқымы бойынша Рефлекшн Соверинг желісінің II тобында Вис Бек Идеал желісімен салыстырғанда ендік және биіктік өлшеулері үлкенірек болды.



1-сурет. Шаруашылық жағдайында ұрғашы баспақтардың дене бітімінің өлшемдерін алу барысы

Өлшеулердің деректері тәжірибелік жануарлардың экстерьерлік ерекшеліктерін толық сипаттай алмайды, себебі олардың әрқайсысы бөлек қарастырылады. Сондықтан малдардың дене пропорцияларының динамикасын анағұрлым толық бейнелеу үшін тәлдің денесінің қалыптасуы мен өсуі туралы анағұрлым айқын пайымдауға мүмкіндік беретін дене бітімінің индекстерін есептедік. Дене бітімінің индекстері деп бір өлшеудің екінші өлшеуге %-бен көрсетілген қатынасын атайды.

2-кесте. Өртүрлі генотипті голштин тұқымының ұрғашы баспақтарының дене бітімінің индекстері

Дене бітімінің индекстері, %	Топтар	
	I- Вис Бек Идеал	II- Рефлекшн Соверинг
6 ай		
Аяқ биіктігінің индексі	61,6	59,6
Созылыңқылық индексі	93	93,7
Жамбас-кеуде индексі	82,8	85,3
Кеуде индексі	53,3	54
Ықшамдық индексі	112	111,5
Өсіңкілік индексі	98	98,6
Сүйектілік индексі	12,8	13,3
12 ай		
Аяқ биіктігінің индексі	52,4	51,7
Созылыңқылық индексі	111,5	112,2
Жамбас-кеуде индексі	94,7	92,4
Кеуде индексі	68,7	67,2
Ықшамдық индексі	114,6	114,6
Өсіңкілік индексі	105,5	106,3
Сүйектілік индексі	14,6	15

14 ай		
Аяқ биіктігінің индексі	51,9	51,1
Созылыңқылық индексі	112,6	113,5
Жамбас-кеуде индексі	94,1	95,8
Кеуде индексі	69,9	70,2
Ықшамдық индексі	115	114,9
Өсіңкілік индексі	106,8	107,9
Сүйектілік индексі	15,2	16,1

2-кестенің деректеріне сәйкес, аяқ биіктігінің индексі жас ұлғайған сайын азаятынын, ал созылыңқылық индексі, жамбас-кеуде индексі, кеуде индексі, ықшамдық индексі, өсіңкілік индексі және сүйектілік индексі жас ұлғайған сайын артатын атап өткен жөн, бұл онтогенез заңдылықтарына сәйкес келеді. Олардың аяқтарының биіктігі қысқарады, анағұрлым созылыңқы, кең денелі және ауқымды болады. Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы ұрғашы баспақтар өз құрдастарынан аяқ биіктігінің индексі бойынша – 3,3%-ға, ықшамдық индексі бойынша – 0,4%-ға басым болды. Қалған көрсеткіштер бойынша II топта ұқсас басымдылық болды, созылыңқылық индексі бойынша – 0,7%-ға, жамбас-кеуде индексі бойынша – 2,9%-ға, кеуде индексі бойынша – 1,2%-ға, өсіңкілік индексі бойынша – 0,6%-ға, сүйектілік индексі бойынша – 3,7%-ға басым болды.

Одан әрі 12 айлық жасында ұқсас жағдай байқалды. Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы ұрғашы баспақтар өз құрдастарынан аяқ биіктігінің индексі бойынша – 1,3%-ға, кеуде индексі бойынша – 2,2%-ға басым болды, ал созылыңқылық индексі, жамбас-кеуде индексі, ықшамдық индексі, өсіңкілік индексі және сүйектілік индексі бойынша Рефлекшн Соверинг желісіндегі құрдастарынан сәйкесінше 0,6%-ға, 2,4%-ға, 0,7%-ға, 2,6 %-ға кем болды.

14 айлық жасында Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы ұрғашы баспақтар өз құрдастарынан аяқ биіктігінің индексі бойынша – 1,5%-ға басым болды, қалған параметрлер бойынша II топтың ұқсас басымдығы болды.

Алынған өлшеулердің негізінде есептелген мал басының дене бітімінің индекстері голштин тұқымды ұрғашы баспақтарды сүттілік типі айқын мал түрі ретінде сипаттайды.

Осылайша, барлық топтағы тәжірибелік малдардың экстерьерлік көрсеткіштері бойынша деректерді талдау барлық кезең бойы ұрғашы баспақтар жақсы дамығанын, әсіресе Рефлекшн Соверинг желісінің баспақтары жақсы дамығанын көрсетеді.

Қорытынды. Қорытындылай келе 6 айдан 14 айға дейінгі жастағы голштин тұқымының ұрғашы баспақтарының экстерьерлік-конституциялық ерекшеліктерін бағалау нәтижелері бойынша Рефлекшн Соверинг және Вис Бек Идеал топтары малдары жақса дамығанын атап өткен жөн. Дегенмен II топ өкілі Рефлекшн Соверинг аталық іздерінің баспақтары өз құрдастарынан біршама басым екенін, яғни олардың аяқтары биігірек, кеудесі кеңдеу, жамбас-кеуде индексі мен кеуде индексі анағұрлым жоғары екенін біздің зерттеулеріміз көрсетті. Вис Бек Идеал желісінің I тобындағы ұрғашы баспақтар өз құрдастарынан 6 және 12 жас айларында аяқ биіктігінің индексі бойынша – 3,3%-ға, ықшамдық индексі бойынша – 0,4%-ға басым болды. 14 айда екі топтың да ұрғашы баспақтарының дене бітімінің өлшемдері бір бірінен айтарлықтай жоғары айырмашылық көрсетпеді. Сонымен қатар екі топтың желілері аталған шаруашылықта сүтті малдың заманауи ұнамды типінің талаптарына сай келетінін және осы типті тұқымның стандартына сәйкес келетінін және әрі қарай осы екі аталық іздерінің малдарын қолдану тиімді екенін атап өткен жөн.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Катмаков, П.С. Әр түрлі генотиптегі голштинизацияланған симментал сиырларының сыртқы конституциялық және экономикалық-биологиялық ерекшеліктері [Мәтін] / П.С. Катмаков // М.: Ульяновский Вестник, 2013. – 22 б.
2. Катмаков, П.С. Әр түрлі генотипті сиырлардағы сыртқы белгілердің жасқа байланысты өзгергіштігі [Мәтін] / П.С. Катмаков // М.: Ульяновский Вестник, 2017. – 38 б.
3. Карамеев, С.В. Бестужевская мал тұқымы және оны жетілдіру әдістері [Мәтін]: оқулық / С.В. Карамеев // Самара, 2002. – 347 б.
4. Найманов, Д. К. Линейная оценка первотелок разных генотипов в условиях ТОО "Викторовское" [Мәтін] / Д. К. Найманов, Н. В. Папуша, Н. Н. Бермагамбетова // «3i: Intellect, Idea, Innovation – интеллект, идея, инновация». – Костанай: КРУ им.А.Байтурсынова, 2015. – № 1. – С.203-209.
5. Фокша, В. Голштин тұқымды алғаш бұзаулаған ұрғашы баспақтардың сыртқы дене бітімін бағалау [Мәтін]: оқулық / В.Фокша // Бухарест: Scientific works. Series D. Animal Science, 2019. – №2. – 394б.

REFERENCES:

1. Katmakov, P.S. external constitutional and economic-biological features of holstinized Simmental cows of different genotypes [Text] / P.S. Katmakov // M.: Ulyanovsky Vestnik, 2013. – 22 p.
2. Katmakov, P.S. age-related variability of external signs in cows of different genotypes [Text] / P.S. Katmakov // M.: Ulyanovsky Vestnik, 2017. – 38 p.
3. Karamaev, S. V. Bestuzhevskaya breed of cattle and methods of its improvement [Text]: textbook / S. V. Karamaev // Samara, 2002. – 347 p.
4. Naimanov, D. K. linear description of the first genotypes in the conditions of Viktorovskoye LLP [Text] / D. K. Naimanov, N. V. Papusha, N. N. Bermagambetova // "3i: Intellect, Idea, Innovation – Intelligence, idea, innovation". – Kostanai: KRU im.A. Baitursynova, 2015. – № 1. – P 203-209.
5. Foksha, V. Golshtin assessment of the external physique of the first calves of the breed [Text]: textbook / V. Foksha // Bucharest: Scientific works. Series D. Animal Science, 2019. – № 2.– 394p.

Авторлар туралы мәліметтер:

Айтжанова Индира Нурлановна – PhD докторы, А.Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ мал шаруашылығы өнімдерін өндіру кафедрасының қауымдастырылған профессорының м. а., F және КБ маманы, 110000 Қостанай қ., Байтұрсынов көш. 47; жұмыс телефоны: 87142511120; ұялы тел: 87027972638. E-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Сәрсенбекова* Зухра Турсунханқызы – А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы 8D08201 мамандығының докторантура білім алушысы, 110000 Қостанай қ., Байтұрсынов көш.47; ұялы тел: 87473688494, E-mail: sarsenbekova08@mail.ru.

Айтжанова Индира Нурлановна – PhD, и. о. ассоциированного профессора кафедры Технологии производства продуктов животноводства, специалист УНУК КРУ им.А.Байтұрсынова, 110000 г.Костанай, ул. Байтұрсынова 47; рабочий тел.: 87142511120; сот. тел: 87027972638, E-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Сәрсенбекова* Зухра Турсунхановна – обучающийся докторантуры Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова по специальности 8D08201- Технология производства продуктов животноводства, 110000 г. Костанай, ул. Байтұрсынова 47; сот. тел: 87473688494, E-mail: sarsenbekova08@mail.ru.

Aitzhanova Indira Nurlanovna – PhD, Acting Associate Professor of the Department of Animal Products Production Technology, specialist of the Department of Science and Commercialization of KRU named after A. Baitursynov, Kostanay, Baitursynova str.47, tel.: 87142511120; cell phone: 87027972638, E-mail: www.indira.rz@mail.ru ., 110000 Kostanay c., Baitursynov str.47, office phone: 87142511120; cell phone: 87027972638, E-mail: www.indira.rz@mail.ru.

Sarsenbekova* Zuhra Tursunkhanovna – a student of the doctoral program of the educational program 8D08201 – Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov, 110000 Kostanay c., Baitursynov str.47, cell phone: 87473688494, E-mail: sarsenbekova08@mail.ru .

УДК 631.171

МРНТИ 68.01.11

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_66

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Бартай Д. М. – инженер-технолог, ТОО «СарыаркаАвтоПром», г.Костанай.

Золотухин Е.А.* – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры машин, тракторов и автомобилей, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

Кравченко Р.И. – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры машин, тракторов и автомобилей, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

В статье рассматриваются существующие на данном этапе времени технологические методы организации транспортного процесса в условиях северного Казахстана. Отмечены пути эффективного повышения использования грузового транспорта при выполнении сельскохозяйственных работ. Актуальность исследований обусловлена в том, что в транспорте применяются в

последние годы электронные системы управления, связанные с управлением и проверкой работы автомашины. Наиболее действенными из них являются диагностические комплексы, разрешающие считывать и воспроизводить диагностические параметры конкретных изменчивых величин, по размеру которых можно судить о техническом состоянии двигателя и его систем и обнаруживать их обусловленные неисправности. Особенный интерес уделяется нынешним технологиям роста результативности работы грузового транспорта, в частности, GPS технологиям, системам проверки расхода топлива. Результаты исследований представлены анализом трех способов проверки расхода топлива, обоснованы их достоинства и недостатки. Отмечены существующие технологии проверки расхода топлива и фиксации параметров передвижения грузового транспорта с дистанционным управлением «АвтоСкан ASK-1», системы регистрации АвтоГРАФ АвтоГРАФ-WiFi, Экспограф-NEXT, СКТ Пирамида, МТСНавигатор, FortMonitor. Сделан их подробный анализ, избрание системы зависит от курсов деятельности автотранспортного предприятия, потребности получения знаний по установленному комплексу показателей, требующий проведения дальнейших исследований.

Ключевые слова: грузовой транспорт, эффективность, контроль, расход топлива, технологии.

INCREASING THE EFFICIENCY OF OPERATION OF CARGO TRANSPORT ON THE BASIS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PERFORMANCE OF AGRICULTURAL WORKS

Bartai D. M. – Engineer-technologist, LLP "SaryarkaAvtoProm", Kostanay.

Zolotukhin E.A. – Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor of the Department of Machines, Tractors and Automobiles A. Baitursynov Kostanay Regional University.*

Kravchenko R.I. – Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor of the Department of Machines, Tractors and Automobiles A. Baitursynov Kostanay Regional University.

The article discusses the technological methods of organizing the transport process existing at this stage of time in the conditions of northern Kazakhstan. Ways of effectively increasing the use of freight transport in the performance of agricultural work are noted. The relevance of the research is due to the fact that in recent years, electronic control systems have been used in transport related to the management and control of the car. The most effective of them are diagnostic complexes that allow reading and displaying diagnostic parameters of specific variables, by the value of which one can judge the technical condition of the engine and its systems and identify certain malfunctions. Particular attention is paid to modern technologies for improving the efficiency of freight transport, in particular, GPS technologies, fuel consumption monitoring systems. The research results are presented by an analysis of three methods of fuel consumption control, their advantages and disadvantages are substantiated. The existing technologies for monitoring fuel consumption and recording the parameters of the movement of trucks with remote control "AutoScan ASK-1", registration systems Expograph-NEXT, AutoGRAPH-WiFi, MTSNavigator, FortMonitor, AutoGRAPH, SKT Pyramid are noted. Their detailed analysis is made, the choice of the system depends on the activities of the motor transport enterprise, the need to obtain information on a certain set of indicators, which requires further research.

Key words: freight transport, efficiency, control, fuel consumption, technologies.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖҰМЫСТАРЫН ОРЫНДАУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ЖҮК КӨЛІМІН ЖҰМЫС ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Бартай Д.М. – инженер-технолог, «СарыарқаАвтоПром» ЖШС, Қостанай қ.

Золотухин Е.А. – философия докторы (PhD), А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессоры.*

Кравченко Р.И. – философия докторы (PhD), А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, Машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессоры.

Мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайында осы уақыт кезеңінде орын алған тасымалдау процесін ұйымдастырудың технологиялық әдістері қарастырылған. Ауыл шаруашылығы жұмыстарын орындауда жүк көлігін пайдалануды тиімді арттыру жолдары атап өтілді. Зерттеудің өзектілігі соңғы жылдары көлікті басқару мен басқаруға байланысты көлікте электронды басқару жүйелері қолданылуда. Олардың ең тиімдісі – нақты айнұмалылардың диагностикалық параметрлерін оқуға және көрсетуге мүмкіндік беретін диагностикалық кешендер, олардың мәні бойынша қозғалтқыштың және оның жүйелерінің техникалық жағдайын

бағалауға және белгілі бір ақауларды анықтауға болады. Жүк тасымалының тиімділігін арттырудың заманауи технологияларына, атап айтқанда, GPS технологияларына, отын шығынын бақылау жүйелеріне ерекше назар аударылады. Зерттеу нәтижелері отын шығынын бақылаудың үш әдісін талдау арқылы ұсынылған, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері дәлелденген. «Auto Scan ASK-1» қашықтан басқару құралымен жанармай шығынын бақылау және жүк көліктерінің қозғалысының параметрлерін тіркеудің қолданыстағы технологиялары, Exrograph-NEXT, Auto GRAPH-WiFi, MTS Navigator, Fort Monitor, Auto GRAPH, SKT Pyramid тіркеу жүйелері атап өтілді. Олардың егжей-тегжейлі талдауы жасалады, жүйені таңдау автомобиль көлігі кәсіпорнының қызметіне, белгілі бір көрсеткіштер жиынтығы бойынша ақпаратты алу қажеттілігіне байланысты, бұл қосымша зерттеулерді қажет етеді.

Түйінді сөздер: жүк тасымалдау, тиімділік, бақылау, отын шығынын, технологиялар.

Введение

Для эффективного использования транспорта сельскохозяйственного назначения наибольшее значение имеют:

- повышение коэффициента технической готовности применения транспорта, их грузоподъемности, пробега; а так же уменьшение надобности транспортных средств путем повышения их производительности;
- применения автомобильных прицепов;
- повышение качества дорог;
- обеспечение механизации и автоматизации при погрузочных и разгрузочных работах путем повышения производительности погрузочно-разгрузочных средств, оснащение транспортных средств наборами автоматических и полуавтоматических грузозахватных устройств, и приспособлений;
- обеспечение и повышение конструктивных качеств транспорта, повышение их надежности; повышение долговечности деталей более подверженных износу;
- обеспечение рациональной комплектация транспорта путем дифференциации учета условий их работы и изнашивания их элементов;
- обеспечение увеличения выпуска запасных частей;
- повышение и внедрение рациональных форм организации и оплаты труда.

Актуальность исследований обусловлена в том, что за последние десять лет в автомобильной индустрии случился качественный скачок в формировании электронных систем управления, которые дают возможность внедрять современные технологии, связанные с управлением и проверкой работы автомашины и ее систем. Главным курсом развития является улучшение электронной системы управления двигателем машины с целью увеличения ее эксплуатационной надёжности и экологической безвредности. Для оценивания степени технического состояния двигателя и его систем используют немалое число диагностических механизмов. Наиболее действенными из них являются диагностические комплексы, дающие возможность считывать и показывать диагностические параметры конкретных изменчивых величин, по размеру которых возможно судить о техническом состоянии двигателя и его систем и обнаруживать их найденные неисправности.

Цель исследования

Повышение срока работы двигателя машины за счет использования средств диагностики, технологий GPS и систем проверки расхода топлива.

Для достижения цели поставлена и решена следующая задача – проведение анализа результатов предшествующих исследований по различным аспектам проблемы повышения эффективности эксплуатации грузового транспорта при выполнении сельскохозяйственных работ [1, с.2; 2, с.358].

Методы исследований основаны на работах Красниковой Д. А., Евсеевой А.А, обуславливающих увеличения результативности работы транспорта с улучшением технологии организации перевозочного процесса и их техническим усовершенствованиям, то есть с использованием систем проверки работы транспортных средств, их систем и агрегатов [3, с.50; 4, с.56].

Основная часть. Самым главным курсом роста результативности грузового транспорта для северного Казахстана из-за характера внешних условий машины, совокупности автомашин, машины в совмещении с погрузочно-разгрузочными механизмами является системный подход.

На основе данного расширяются потенциалы любого из нижеперечисленных направлений за счет применения свойственных функциональных зависимостей между приспособленностью ее элементов. Проанализированные линии роста результативности машин применяются как при эксплуатации автомашин, так и при их конструировании [5, с.66].

Для обоснования критерия оптимизации в обстоятельствах северного региона Казахстана лучше использовать грузовые машины увеличенной стоимости, с увеличенной надежностью, лучшей приспособленностью к обстоятельствам. Так как организация ремонтной базы, мест хранения грузового транспорта, обеспечение запасными частями, обеспечение работниками будет довольно затратное и экономически нецелесообразно.

Главным элементом подобного управления предназначаются нормированные показатели надежности и приспособленности грузового транспорта, их отображение в нормативно-технической и конструкторской документациях. Приспособленность устройства автомашины (в особенности к низким температурам воздуха) по показателю эффективности (расходу топлива) не позволяет сохранить ресурс при эксплуатации грузовой машины в поясе с холодным климатом [3, с.50; 5, с.16].

Все конструктивные технические усовершенствования грузового транспорта обеспечивают повышение его скорости перемещения, сокращаются остановки при погрузочно-разгрузочных операциях, обеспечивается объем транспортируемого груза и другие показатели. Именно технология процесса транспортирования груза — это соответствующая схема осуществления процесса транспортировки груза, созданная на выделении в нем линии последовательных взаимосвязанных стадий и операций [6, с.35].

На этой стадии временного периода многочисленные транспортировочные процессы мало результативны. В некоторых трудах Шелмакова С.В., Яговкина А.И. предложены наиболее передовые и действенные технологические разработки организации транспортировок с применением различных видов транспорта, обеспечивающие употребление специализированного мобильного состава и транспортировки с применением машин самопогрузчиков [6, с.39; 7, с.82].

Направление этих исследований связано с обеспечением повышения производительности грузового транспорта в несколько раз, урезание необходимости в нем для выполнения установленного объема транспортировок груза, совершенствование показателей использования топлива.

Материалы и методы

Предлагаемые нами методы заключаются в применении:

- ночной загрузки грузового транспорта, позволяющего уменьшить остановки погрузочно-разгрузочных устройств в ночной период;
- оборотных прицепов и полуприцепов для снижения периода простоя грузового транспорта в период проведения погрузочно-разгрузочных работ;
- повышения коэффициента прямой перевалки грузов для увеличения производительности грузового транспорта путем быстрой разгрузки-погрузки, снижения периода простоев;
- равномерной подачи грузового транспорта к перевалочному пункту.

Пути решения проблемы оптимизации планирования транспортировок на данном этапе времени осуществляются математически или с помощью компьютерных программ. Такая оптимизация планирования и организации транспортировок обеспечивает рост эффективности употребления топлива.

При увеличении на *один процент* коэффициента применения пробега при междугородных транспортировках уменьшается расход топлива у грузовой автомашины с карбюраторными двигателями на *семь процентов*, с дизельным двигателем до *одного процента*. Для города экономия топлива составляет до *трех процентов* и *двух с половиной процентов* соответственно [7, с.12; 8, с.29].

Из инновационных технологий, обеспечивающих уменьшение расхода топлива, известны системы мониторинга деятельности грузового транспорта. Существующие варианты, проанализированные нами, представлены системами проверки расхода топлива и фиксации параметров перемещения грузового транспорта с дистанционным управлением «АвтоСкан ASK-1», системы фиксации СКТ Пирамида, АвтоГРАФ-WiFi, Экспограф-NEXT, FortMonitor, АвтоГРАФ, МТСНавигатор.

Все эти системы объединяет ряд существенных показателей:

1. Основа GPS мониторинг.
2. Вся работа имеет базу проверки пробега и расхода топлива, фиксации скоростного режима, фиксации итогов в режиме настоящего времени, учета числа заправок, формировании статистических параметров деятельности грузового транспорта, дистанционном считывании данных.

Отслеживание несанкционированного расхода топлива является задачей затратной и требующей установки добавочных датчиков для системы GPS мониторинга и проверки. Но при их установке реальный пробег грузовой автомашины высчитывает сервер, суммируя дистанции между любой точкой отосланной GPS трекером на сервер вычислительного центра системы [4, с. 22].

Результаты исследований

При проведении исследований в обстоятельствах АТП – 1 (город Костанай) установлено, что проверка по датчику пробега обеспечила вероятность без затруднений проверить период остановок, погрузок и разгрузок. Данное решение также помогло устранять превышение скоростного режима, уменьшить всевозможные риски, штрафы.

Объект исследования – процесс изменения расхода топлива автомобилями под влиянием температурных условий районов Костанайской области, предмет исследования – процесс замера расхода топлива применительно к автомобилям КамАЗ 5320.

Основной критерий оптимизации исследований – закономерность изменения расхода топлива автомобилями под влиянием климатических условий Костанайской области.

Проверку топлива при изысканиях выполняли тремя разными вариантами.

1 вариант –проводили математические подсчёты (по заданной норме от пройденной дороги грузовой машиной).

2 вариант – выполняли измерение в on-line режиме величины топлива в баке. Для этого поставили датчик величины топлива в баке. Проверка заправок, сливов и расхода топлива с применением датчика величины топлива.

3 вариант – состоял в on-line замере числа топлива, проходящего сквозь топливную систему, то есть устанавливали фактический расход топлива. Применение проточных датчиков.

В последствии выявлен ряд плюсов и минусов способов (таблица 1).

Для сопоставления систем мониторинга и проверки расхода топлива осуществили разбор важнейших потенциалов и преимуществ нескольких систем, употребляемых в обстоятельствах СНГ для грузового транспорта (рисунки 1-3, таблица 2).

Таблица 1 – Способы проверки топлива

Способ проверки топлива	Плюсы	Минусы
Математический способ	Не нужно ставить лишние датчики; реализуется устройство списания топлива, нет вероятности накрутки пробега в соответствии с данными системы мониторинга.	Нет способности производить проверку истинного расхода топлива, связанного с типом дорожного покрытия, занятости грузового транспорта и транспортного потока, манеры езды и иных факторов
on-line замер величины топлива в баке, с применением датчика	Используется емкостной или ультразвуковой датчик величины топлива. Соответственно обретаем значительные потенциалы: проверка заправок и сливов топлива; истинное тарирование датчика что способствует добиться ошибки замера до 3 %; нет нужды привязываться к типу и величине бака	Нужно конструктивное вторжение в механизм бака для монтажа датчика; привязка уровня топлива в баке к температуре топлива; монтаж проверки синусоидальной пульсации уровня выходного сигнала емкостного датчика величины топлива. Потребность в тарировки датчика.
on-line замер числа топлива, проходящего сквозь топливную систему	Вероятность учета истинно потребленного объема топлива двигателем грузовой автомашины; большая верность вычисления (погрешность до 1 %); отсутствует нужда в тарировки, снятия, слива бака.	Имеется потребность вторжения в топливную систему грузового транспорта; данная система не может проверять слив и заправку топлива

Камаз

28.05.2014 00:00 - 03.06.2014 23:59

Расход топлива "Бак "

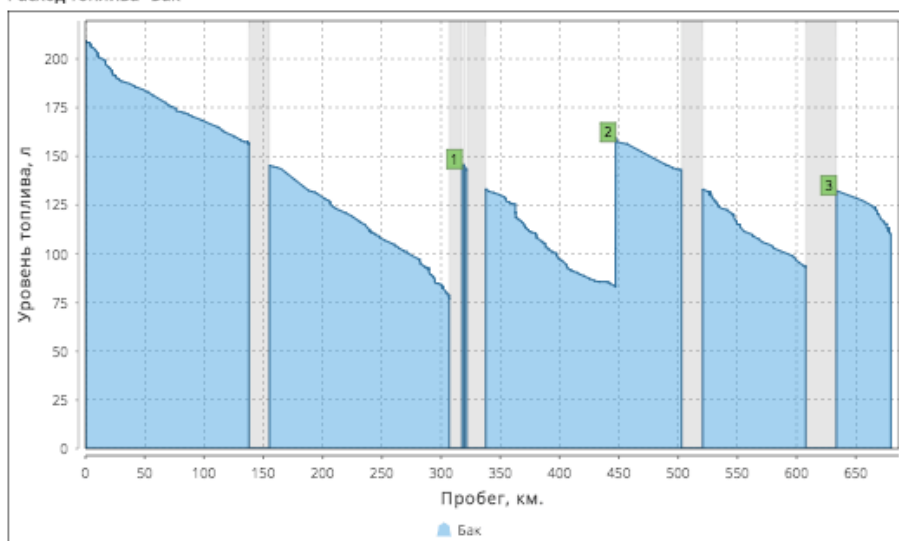


Рисунок 1 – Система Ruslink



Рисунок 2 – Auto Scan

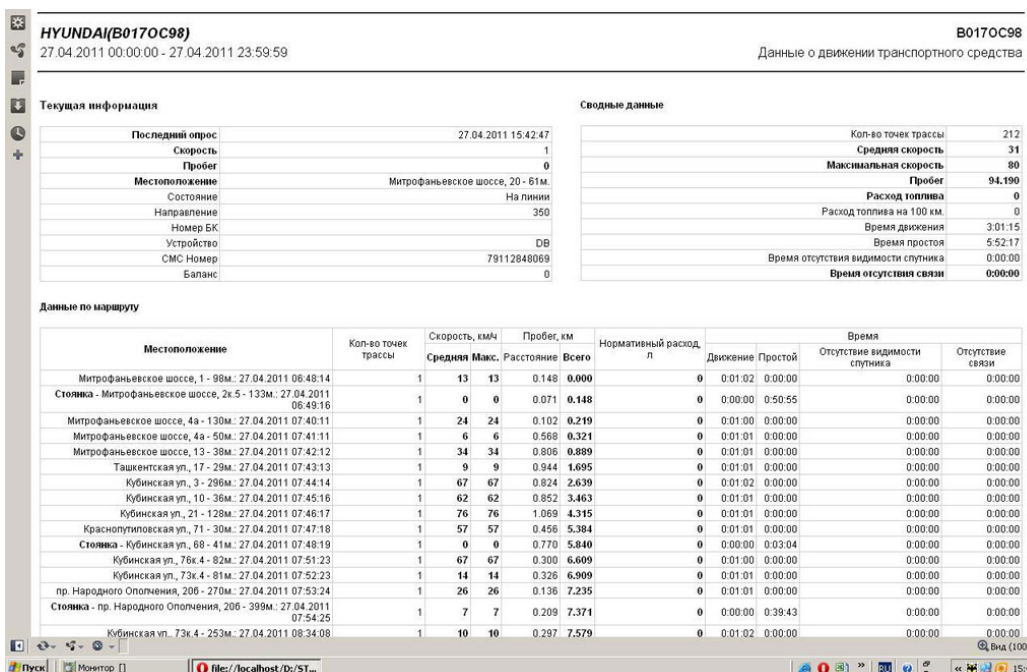


Рисунок 3 – Транспорт Мониторинг.рф

Таблица 2 – Сравнительный анализ систем повышения эффективности грузового транспорта

Система	Положительное воздействие	Достоинства
Ruslink	Проверка месторасположения грузового транспорта в настоящем времени, просмотр поездок за последние 3 года; планирование маршрутов, с определением расписания для визитов контрольных пунктов; истинное установление фактического расхода топлива за любое время и на 100 км дороги; сама система даст уведомление о скорости, оборотах двигателя, и прочих показателях; удаленное диагностирование погрешностей в работе систем машины; тревожная кнопка и голосовая связь с водителем	Телекоммуникационные услуги; самые подробные лицензионные карты Казахстана, России и мира; Наглядный и многофункциональный сервис on-line надзора; офисных компьютеров; подходящее программное обеспечение для всех нынешних мобильных устройств, автоматическая настройка; бесплатный ознакомительный период

Auto Scan	Потенциал отслеживания на карте передвижения грузового транспортного средства, слежка за текущим состоянием вспомогательного оснащения; проверка расхода топлива; формирование графиков и статистических отчетов об эксплуатации грузового транспортного средства; контроль за соблюдением норм транспортной защищенности	Не очень большие первоначальные расходы; качественная техническая поддержка; низкая стоимость при неплохом качестве; отсутствие абонентской оплаты; благоприятный интерфейс программы;
Транспорт Мониторинг. рф	Единое изображение на карте месторасположения передвижения предмета, его курса и скорости перемещения; автоматическое извещение об вероятных отклонениях от штатных условий и возникновении тревожных событий; контроль главных параметров работы агрегатов и периферий грузового транспорта, включая проверку утрат топлива, отклонения от маршрута и графика передвижения, простоя транспорта	Экономичность; инновационные решения; надежность; гибкость; региональная партнерская сеть; масштабируемость; опыт внедрения; интеграция;

Проведение экспериментальных исследований осуществлялись для подтверждения адекватности математических моделей и получения численных значений расчетных параметров.

Были проведены эксплуатационные испытания на грузовых автомобилях Камаз 5320 с дизельным двигателям 740.10-210.

Обследования по экономии топлива велись на скорости движения от 0 до 55 км/ч и температуре окружающего воздуха от -40 до +40 °С, атмосферном давлении от 735 до 775 мм рт. ст., также уделялось внимание влажности воздуха до 55%.

За начало проведение исследования взят труд Карнаухова И.В. Начальная грань предоставленного диапазона принята с учетом наименьшей температуры на входе в двигатель в наиболее холодный зимний период, это соответствует климатической зоне Костанайской области.

Расход топлива во время проведения изысканий находился с использованием нового снаряжения для диагностики автомобильного двигателя, использовался компьютер автомобильный, переносной ноутбук, программное обеспечение, адаптер. Применялись приборы нахождения температуры, давления, влажности воздуха в окружающей среде (рисунок 4). Машина КАМАЗ 5320 отвечала всем запросам, предъявляемым ГОСТ Р 54810–2011 «Автотранспортные средства. Топливная экономичность. Методы испытаний» к испытуемым транспортным средствам.

Вымеряемый расход топлива в соответствии с нормативно-технической документацией приборов и исследуемой машины составляет около 1%. Результаты опытов обрабатывались благодаря программе Excel Microsoft и других программ. Распределение экспериментальных данных покоряется нормальному закону.

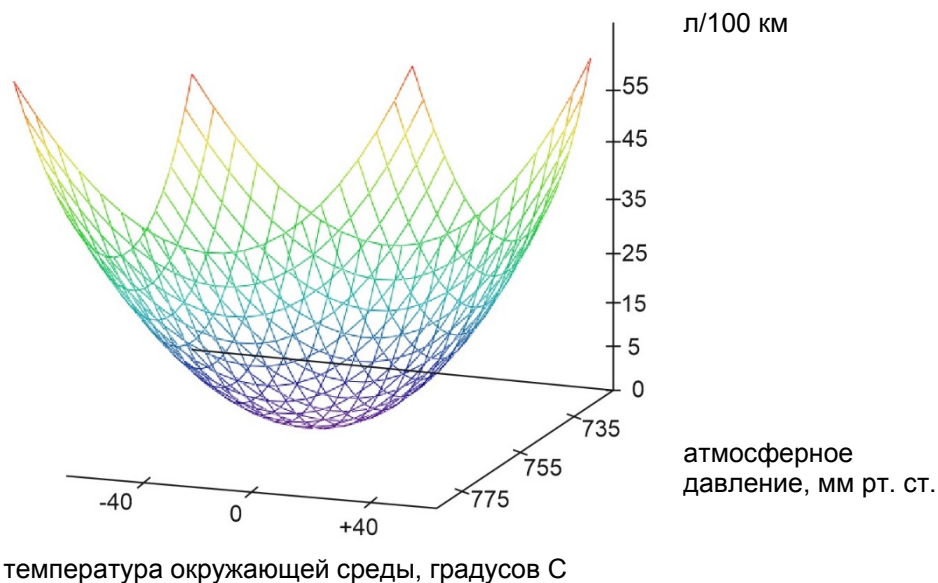


Рисунок 4 – Поверхность отклика функции зависимости расхода топлива от параметров окружающего воздуха автомобиля Камаз 5320 при влажности 55%

Кроме того, получены зависимости лучшего топливного расхода от температуры воздуха на входе в двигатель 740.10-210 (рисунок 5).

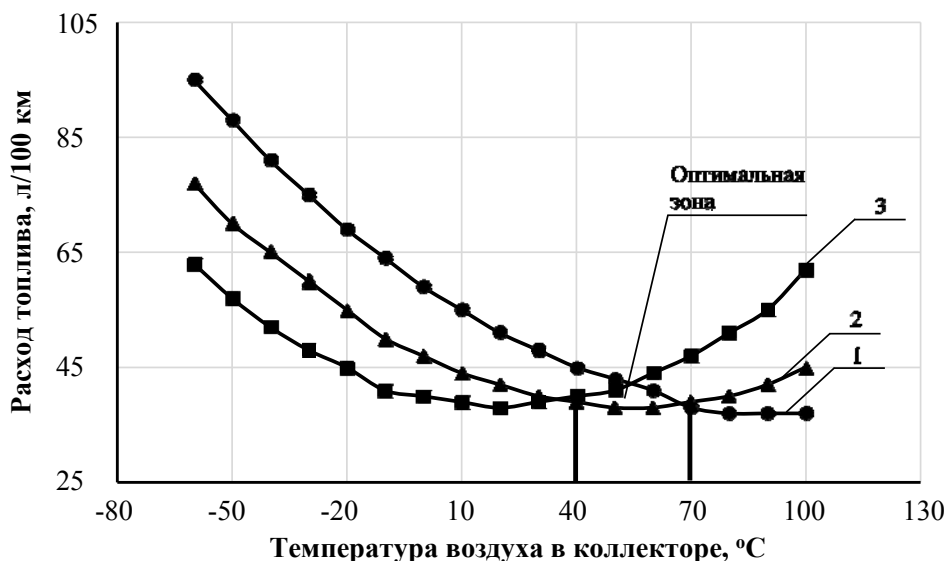


Рисунок 5 – Зависимость расхода топлива от температуры коллектора двигателя 740.10-210
1 – $P=0,8 \text{ кг/см}^2$, 2 – $P=0,9 \text{ кг/см}^2$, 3 – $P=1 \text{ кг/см}^2$

Заключение

Для данных систем с GPS есть возможность обеспечения подачи полнейших сведений о производительности грузового транспортного средства на маршруте, как в протекающую минуту времени, так и за любой заданный интервал, то есть за смену, неделю, месяц и год. Отсюда и предпочтение системы зависит от вектора направленности функционирования автотранспортного предприятия, потребности приобретения багажа знаний по установленному комплексу показателей, соответственно экономических затрат.

Анализируя данные методы роста результативности труда грузового транспорта для северного региона Казахстана можно сделать следующие выводы: предпочтение систем зависит от улучшения технологии организации транспортировочного процесса; от технических улучшений, в частности с использованием систем проверки производительности грузового транспорта, их систем, а также агрегатов. Для проведения дальнейших исследований необходимы экономические затраты на приобретение оборудования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Zhu, Q.R. Vehicle efficiency improvements, urban form, and energy use impacts [Text] / Q.R. Zhu, B. D. Leibowicz // Cities. – Volume 97, February 2020, 102486. – p. 1-5.
2. Schipper, L Automobile use, fuel economy and CO2 emissions in industrialized countries: Encouraging trends through 2008? [Text] / L. Schipper // Transport Policy/ – Volume 18, Issue 2, 2011. – p. 358-372.
3. Ишкина, Е.Г. Современные технологии эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин [Текст]: учебное пособие / Е.Г. Ишкина – Тюмень: ТИУ, 2018. – 165 с.
4. Евсеева, А.А. Критерии оценки функционирования логистических систем автотранспортных фирм [Текст]: автореферат дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / А. А. Евсеева. – Саратов, 2004. – 20 с.
5. Бондаренко, В.А. Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте [Текст]: учеб., пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления подготовки дипломированных специалистов "Эксплуатация наземного транспорта" / В.А. Бондаренко, Н.Н. Якунин, Н.В. Игнатова, В.Я. Климонтов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2004. – 496 с.
6. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров [Текст]: учеб., пособие для студентов вузов / В.М. Курганов.– М. : Книжный мир, 2005. – 432 с.
7. Шелмаков, С.В. Улучшение энерго-экологических характеристик автомобилей [Текст]: учеб., пособие / С.В. Шелмаков. – М.: МАДИ, 2018. – 232 с.
8. Яговкин, А.И. Управление производственно-экономическими системами [Текст]: учеб., пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Сервис транспортных и технологи-

ческих машин и оборудования (нефтегазодобыча)" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / А.И. Яговкин – ТюмГНГУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 272 с.

REFERENCES:

1. **Zhu, Q.R. Vehicle efficiency improvements, urban form, and energy use impacts** [Text] / Q.R. Zhu, B. D. Leibowicz // Cities. – Volume 97, February 2020, 102486. – p. 1-5.
2. **Schipper, L Automobile use, fuel economy and CO2 emissions in industrialized countries: Encouraging trends through 2008?** [Text] / L. Schipper // Transport Policy/ – Volume 18, Issue 2, 2011, – p. 358-372.
3. **Ishkina, Ye.G. Sovremennyye tekhnologii ekspluatatsii i remonta transportno-tekhnologicheskikh mashin** [Tekst]: uchebnoye posobiye / Ye.G. Ishkina – Tyumen': TIU, 2018. – 165 s.
4. **Yevseyeva, A.A. Kriterii otsenki funktsionirovaniya logisticheskikh sistem avtotransportnykh predpriyatiy** [Tekst]: avtoref. dis. sakhar ekonom. nauk : 08.00.05 / A. A. Yevseyeva. – Saratov, 2004. – 20 s.
5. **Bondarenko, V.A. Litsenzirovaniye i sertifikatsiya na avtomobil'nom transporte** [Tekst]: ucheb., posobiye dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti "Avtomobili i avtomobil'noye khozyaystvo" napravleniya podgotovki diplomirovannykh spetsialistov "Ekspluatatsiya nazemnogo transporta" / V.A. Bondarenko, N.N. Yakunin, N.V. Ignatova, V.YA. Klimontov. – 2-ye izd., ispr. i dop. – M.: Mashinostroyeniye, 2004. – 496 s.
6. **Kurganov, V.M. Logistika. Transport i sklad v tsepi postavok tovarov** [Tekst]: ucheb., posobiye dlya studentov vuzov / V.M. Kurganov.– M. : Knizhnyy mir, 2005. – 432 s.
7. **Shelmakov, S.V. Uluchsheniye energo-ekologicheskikh kharakteristik avtomobiley** [Tekst]: ucheb., posobiye / S.V. Shelmakov. – M.: MADI, 2018. – 232 s.
8. **Yagovkin, A.I. Upravleniye proizvodstvenno-ekonomicheskimi sistemami** [Tekst]: ucheb., posobiye dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti "Servis transportnykh i tekhnologicheskikh mashin i oborudovaniya (neftegazodobycha)" napravleniya podgotovki "Ekspluatatsiya nazemnogo transporta i transportnogo oborudovaniya" / A.I. Yagovkin – TyumGNGU. – 2-ye izd., pererab. i dop. –Tyumen' : TyumGNGU, 2010. – 272 s.

Сведения об авторах:

Бартай Даулет Максутулы – инженер-технолог, ТОО «СарыарқаАвтоПром», 110000, г.Костанай, 7 мкр., дом 9, тел. 87051941967, e-mail: Bdaulet97@gmail.com.

Золотухин Евгений Александрович – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры машин, тракторов и автомобилей Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова, 110000, г.Костанай, мкр. Аэропорт, дом 45, тел. 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.*

Кравченко Руслан Иванович – доктор философии (PhD), ассоциированный профессор кафедры машин, тракторов и автомобилей Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова, 110000, г. Костанай, пр. Абая, 28, корпус 3, тел. 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Bartai Daulat Maksutuly – Engineer-technologist, LLP "SaryarkaAvtoProm", 110000, Kostanay, mkr.7, house 9, tel.87051941967, e-mail: e-mail: Bdaulet97@gmail.com.

Zolotukhin Evgeny Aleksandrovich – Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor of the Department of Machines, Tractors and Automobiles of the A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, mkr. Airport, house 45, tel.87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.*

Kravchenko Ruslan Ivanovich – Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor of the Department of Machines, Tractors and Automobiles of the A. Baitursynov Kostanay Regional University, 110000, Kostanay, Abay Ave., 28, building 3, tel. 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Бартай Даулет Максутулы – инженер-технолог, «СарыарқаАвтоПром» ЖШС, 110000, Қостанай қ., мкр. 7, 9 үй, тел. 8751941967, e-mail: e-mail: Bdaulet97@gmail.com

Золотухин Евгений Александрович – философия докторы (PhD), А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті Машиналар, Тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 110000, Қостанай қ., мкр. Аэропорт, 45 үй, тел. 87771390747, e-mail: zolotukhine17@mail.ru.*

Кравченко Руслан Иванович – философия докторы (PhD), А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті Машиналар, Тракторлар және автомобильдер кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 110000, Қостанай қ., Абай даңғылы, 28, 3 ғимарат, тел. 87029298576, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

UDC: 631.52:633.31

IRSTI: 68.03.03

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_75

CORRELATION DEPENDENCE OF CAROTINE CONTENT IN VARIETIES AND VARIETY SAMPLES OF ALFALFA OF KAZAKHSTANI AND FOREIGN SELECTION

Bekishova G.K. – Master of Agronomy, Senior Teacher of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.

Makhanova S.K. – Doctor PhD, Senior Teacher of the Department of Chemistry and Biotechnology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.

Sagalbekov U.M. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.

Ansabayeva A.S. – Doctor PhD, act. Associate Professor of the Department of Agronomy, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.*

The results of assessing the quality of hay of alfalfa varieties and variety samples of Kazakhstani and foreign selection on carotene content and dependence of carotene content on dry matter and biochemical parameters are presented in the article. The research is related to the subject of the international project "GS19001 – Use of wild related agricultural crops for developing drought-resistant alfalfa and its distribution among subsistence farmers in Kazakhstan, China and Chile". The research was carried out in 2021 on the experimental fields of "Kokshetau Experimental Production Farm" LLP (Shagalaly rural area), located in the northern part of the hilly and plain zone of the Akmola region of the Republic of Kazakhstan. 35 varieties and variety samples of alfalfa obtained by Kazakhstani and foreign scientists were studied in the ecological nursery. The seeds were sown in the second decade of May. The content of carotene in varieties and variety samples of alfalfa ranged from 18.03 to 20.21 mg/kg. The correlations between carotene and the studied parameters are weak positive and negative, medium positive.

Key words: Alfalfa Medicago sativa L., green matter, carotene, carotene content in dry matter.

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ЖОҢЫШҚА СОРТТАРЫ МЕН СОРТУЛГІЛЕРІНДЕ КАРОТИН ҚҰРАМЫНЫҢ КОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ ТӘУЕЛДІЛІГІ

Бекишова Г.К. – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының агрономия магистрі, аға оқытушы, Көкшетау қ.

Маханова С.К. – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының PhD докторы, аға оқытушы, Көкшетау қ.

Сагалбеков У.М. – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының профессоры, Көкшетау қ.

Ансабаева А.С. – А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің агрономия кафедрасының PhD докторы, қауымдастырылған профессордың м.а.*

Мақалада каротин құрамы және каротин құрамының құрғақ зат пен биохимиялық көрсеткіштерге тәуелділігі бойынша қазақстандық және шетелдік селекцияның жоңышқа сорттары мен сорттарының пішен сапасын бағалау нәтижелері келтірілген. Зерттеулер "GS19001 – Құрғақшылыққа төзімді жоңышқа алу үшін жабайы туыстас ауылшаруашылық дақылдарын пайдалану және оны Қазақстан, Қытай және Чили аумағында фермерлер арасында тарату" халықаралық жобасының тақырыбымен байланысты. Зерттеулер Қазақстан Республикасы Ақмола облысының шоқылы-жазық аймағының солтүстік бөлігінде орналасқан "Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы" ЖШС-де (Шағалалы ауылы) жүргізілді. Жоңышқаның сорттары және сортүлгілері таза сүрі жерде себілді. Экологиялық көшеттікте қазақстандық және шетелдік ғалымдар шығарған жоңышқаның 35 сорты мен сорт үлгілері зерттелді. Жоңышқа сорттары және сортүлгілерінде каротин мөлшері 18,03-ден 20,21 мг/кг аралығында ауытқиды. Каротин мен зерттелген көрсеткіштер арасындағы корреляциялық байланыстар әлсіз оң және теріс, орташа оңға тең.

Түйінді сөздер: жоңышқа, көкбалауса, каротин, құрғақ заттағы каротин мөлшері.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНА У СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ КАЗАХСТАНСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бекишова Г.К. – магистр агрономии, старший преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета им. Ш. Уәлиханова, г. Көкшетау.

Маханова С.К. – доктор PhD, старший преподаватель кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау.

Сагалбеков У.М. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, г. Кокшетау.

Ансабаева А.С.* – доктор PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры агрономии Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова.

В статье приведены результаты оценки качества сена сортов и сортообразцов люцерны казахстанской и зарубежной селекции по содержанию каротина и зависимости содержания каротина от содержания сухого вещества и биохимических показателей. Исследования связаны с темой международного проекта "GS19001 – Использование диких родственными сельскохозяйственных культур для выведения засухоустойчивой люцерны и ее распространение среди фермеров, ведущих натуральное хозяйство на территории Казахстана, Китая и Чили". Исследования проведены в 2021 году на опытных полях ТОО "Кокшетауское опытно-производственное хозяйство" (с. Шагалалы), расположенный в северной части сопочно-равнинной зоны Акмолинской области Республики Казахстан. В экологическом питомнике изучены 35 сортов и сортообразцов люцерны, полученные казахстанскими и зарубежными учеными. Содержание каротина в сортах и сортообразцах люцерны колебалось от 18,03 до 20,21 мг/кг. Корреляционные связи между каротином и изученными параметрами слабая положительная и отрицательная, средняя положительная.

Ключевые слова: люцерна посевная *Medicago sativa* L., зеленая масса, каротин, содержание каротина в сухом веществе.

Introduction

The legume crop alfalfa is one of the oldest fodder crop on the Earth. There are three centers of its origin found in the literature: the European-Siberian, the Near Eastern-Asian, and the Central Asian. Other centers such as the Mediterranean and North American found in the literature are considered secondary. The secondary centers of origin, according to many researchers, play an important role in the evolution, selection and distribution of cultivated forms of alfalfa around the globe [1, p.13].

Alfalfa is truly called as "the nature's gift" and "the queen of grasses" in the USA and in many other countries because of its fodder and other valuable properties. Due to the above-mentioned properties, alfalfa like other legume fodder crops can be considered as a generally accepted forage plant, which has become widespread in many countries of the world. However, according to the scientists the specific weight of legume fodder crops remains low (not more than 30%), determining not only the protein nutrition of forage, but also soil fertility [2, p.15]. The same problem is faced in Kazakhstan. At present, agricultural producers focused on livestock production, including personal subsidiary farms of the population, experience enormous difficulties in providing fodder for animals during the stabling period. To involve additional land resources, to increase the level of provision with green, succulent and coarse fodder, the area of which in the Akmola region exceeds more than 2 million hectares, and to transform these lands into highly productive hayfields and pastures, fodder grass seeds will be required. Implementing this programme, more than 200,000 hectares of fallow land need to be developed each year over the next decade. About 2 thousand tons of fodder grass seeds, at a conservative estimates, will be required annually to transform these lands into hayfields and pastures [3, p.7]. All of these reasons contribute to a decrease in the grass area, although alfalfa is superior to many legume grasses in terms of its economic value.

As the most valuable fodder crop, due to the high ecological flexibility, improved quality and high productivity of fodder, resistance to adverse soil and climatic conditions such as winter hardiness, drought resistance, etc, alfalfa is able to solve the problem of eliminating the deficiency of carotene as a source of vitamin A in many regions of the Republic of Kazakhstan [4, p.15]. Alfalfa is distinguished from other fodder crops by its productivity, longevity, exceptional ability to grow in a variety of natural conditions, multi-purpose use: mowed green fodder, pasture fodder (grass mixtures) hay, haylage, green chopping, combined silage, fodder briquettes, protein concentrated feed-stuffs; beet pulp and green plant sap, recovery of soil fertility due to atmospheric nitrogen fixation. Alfalfa can be a source of essential amino acids [5, p.4].

The carotene content of feed is important. The biological significance of carotenoids for farm animals is much higher. Carotene is a source of provitamin A. It also protects animals' blood hemoglobin from the damaging effects of nitrates, stimulates nonspecific natural resistance factors, and protects the body from the carcinogenic effects of aggressive pro-oxidants. In animals, β -carotene is a precursor of the chromophore of the visual pigment rhodopsin and steroid hormones [6, p. 416].

When there is carotene deficiency in cows, reproductive disorders such as weak ovulation, silent ovulation, prolonged ovulation, underdeveloped ovarian body are observed, which leads to increased embryonic mortality, failure of sexual cycle, increased abortion at 18-20 weeks of pregnancy, birth of weak non-viable young calves. Newborn calves show stunting, purulent discharge from the eyes and nose,

lethargy, diarrhoea and then bronchopneumonia [7, p. 32-37].

The content of carotene in the feed is directly proportional to its content in milk and butter. In the arid steppe subzone of the southern carbonate chernozems in the Akmola region the weight content of carotene in the dry matter of alfalfa hay ranged from 47.5 mg/kg in the Stepnyanka variety to 71.90 mg/kg in the Raykhan variety. The content of carotene in absolutely dry matter varied from 31.5 mg/kg (the Northern hybrid alfalfa variety) to 65.3 mg/kg (the Sinskaya alfalfa variety) [8, p.10-11].

According to Kirsanov V.A., both second – and third-year plants show a maximum of carotene during cooler periods and a decrease in carotene content during hot weather. It has also been noted that the amount of positive temperatures, the amount of precipitation, the duration of the growing season, and the level of solar radiation affect the supply of nutrients and, consequently, the chemical composition of plants. During the period of plant growth and development, cool temperature and low moisture supply contribute to a high content of carotene. Poleyva I.P. et al. also note that hydrostress conditions increase the biosynthesis of photosynthesis pigments, and carotene is one of the essential components of the pigment systems of photosynthetic plants. The carotene content is also determined by the genetic potential of the crop [9, p. 42].

Materials and research methods

The studies were carried out in 2021 on the experimental fields of "Kokshetau Experimental Production Farm" LLP (Shagalaly rural area), located in the northern part of the hilly and plain zone of the Akmola region in Zerenda district of the Republic of Kazakhstan.

The soil of the experimental plot is represented by ordinary chernozem, medium thick, medium humus, with a depth of the humus horizon of 25-27 cm and an average humus content of 4.21%. In the arable layer of 0-40 cm of soil, nitrate nitrogen is 17.0 mg, mobile phosphorus is 7.1 mg, exchangeable potassium is 35.0 mg per 1 kg of soil. Consequently, the availability of nitrogen is high, phosphorus is low, and potassium is high. According to the mechanical composition, the soil is heavy loamy, the weight in the arable horizon is 1.19 g/cm³ and it is 1.30 g/cm³ on average in the metre-deep layer. The permanent wilting point is 13%.

The research is related to the subject of the international project "GS19001 – Use of wild related agricultural crops for developing drought-resistant alfalfa and its distribution among subsistence farmers in Kazakhstan, China and Chile". According to the project an ecological nursery was founded on the experimental fields of "Kokshetau Experimental Production Farm" LLP by the scientists of the laboratory of fodder crops of "Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production" LLP (Almaty).

The objects of study are alfalfa varieties and variety samples of foreign and Kazakhstani selection: Alta Sierra 2, Alta Sierra 1, K 270, TA 37 HOW Long, APG 6567, APG 58577, K 271, DT 1, Titan 7, K 269, APG 58575, APG 58574, Stamina GT 6, APG 38052, SARDI 7, Series 2, APG 45677, Q75, L56, APG 19018, Aurora, SARDI Grazer, APG 35169, APG 6019, K267, Zhangcao, Forse 5, K 268, DT 2, STAMINA 5, Semerechinskaya local, Turkistan 15, Kokorai, Osimtal, Kapchagaiskaya 80, DARHAN 90.

When sowing alfalfa in its pure form, pre-sowing tillage should be carried out at a very shallow depth and well-settled soil. The soil surface should be leveled and tight, but it should provide optimal seed embedding.

The sowing method was row cropping (row spacing 15 cm). All numbers were laid in 3-fold repetition. The plot area is 1 m². The border check irrigation Side protective strips 0.7 m, end – 10 m. Harvesting of plants for green matter was carried out at the beginning of the flowering phase.

The border strips were 0.7 m, headlands were 10 m. Harvesting of plants for herbage was carried out at the beginning of the flowering phase.

The meteorological conditions in 2021 were characterized as follows: during the mowing period (growing-budding, budding-flowering) in the first ten-day period of June, the HTC (hydrothermal coefficient) was 0.3 (very dry); in the second ten-day period it was 0.9 (dry); in the third ten-day period the hydrothermal coefficient was 0.1 (dry). In the first decade of July, the HTC was equal to 0.3 (very dry); in the second decade it was 1.9 (wet); in the third decade was 0.02 (very dry). HTC in June was 0.14, and it was 0.2 in July.

Average hay samples were taken from 35 varieties and variety samples of alfalfa to determine the content of carotene in July 2021. It had an initial moisture content of 75-80 %. Drying was carried out in the laboratory without sunlight. The foliage was mechanically ground to a particle size of 10-20 mm just before carotene determination.

The chemical assessment of alfalfa varieties for carotene content was carried out in the laboratory of "AgroComplexExpert" LLP according to generally accepted methods.

Results and discussion

Alfalfa sown in one field can produce 3-6 complete cuttings over a period of 4-7 years. This corresponds to 500-600 kg/ha of green matter, 100-120 kg/ha of fodder, 18-19 kg/ha of digestible protein. Under the conditions of "Kokshetau experimental-production farm" LLP alfalfa is grown under non-irrigated rainfed conditions. Alfalfa is not usually used in the first year of life under the conditions of Northern Kazakhstan. Average green matter samples were taken from 35 alfalfa varieties and variety samples. Drying

was carried out in the laboratory without sunlight. The foliage was mechanically ground to a particle size of 10-20 mm.

The harvested alfalfa herbage was dried up to 8-10% of moisture. This moisture content is necessary for storing during the winter period.

The carotene content of alfalfaherbage was determined on the Foss InfraXact express analyzer. The samples were analyzed in the bowls placed in the receiving unit of the instrument. The analyser works with ISIScan™ software which supports the latest calibration technologies. Spectral data is obtained by measuring the radiation transmission intensity of the analyzed object in the near infra-red region.

Figure 1 shows the results of experimental studies to determine carotene content in dried alfalfa. During the comparative assessment of varieties and variety samples of alfalfa on ordinary chernozems with a depth of humus accumulated horizon of 25-27 cm and an average humus content of 4.21%, the weight ratio of carotene ranged from 18.03 to 20.21 mg/kg (Fig. 1).

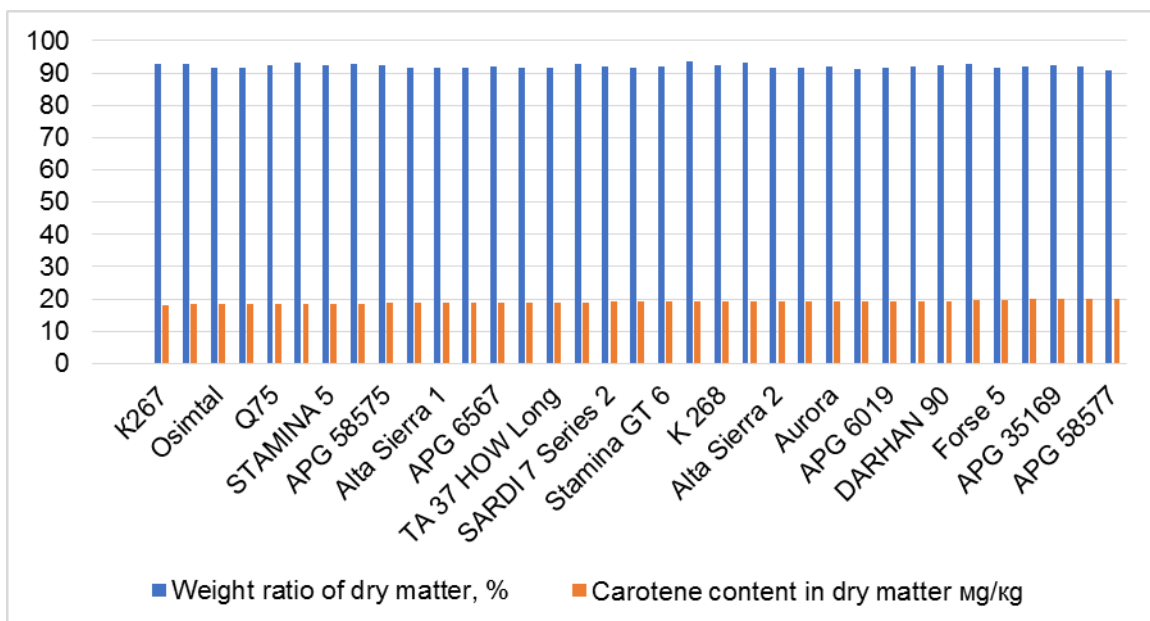


Figure 1 – Carotene content in varieties and variety samples of alfalfa (mg/kg)

In varieties and variety samples of alfalfa K267, Semerechinskaya Local, Osimtal, APG 38052, Q75, APG 45677, STAMINA 5, DT 1, APG 58575, Kapchagaikskaya 80, Alta Sierra 1, Kokorai, APG 6567, K 269 carotene content varied from 18.03 to 18.96 mg/kg; TA 37 HOW Long, Turkistan 15, SARDI 7 Series 2, K 271, Stamina GT 6, L56, K 268, SARDI Grazer, Alta Sierra 2, K 270, Aurora, APG 19018, APG 6019, Zhangcao, DARHAN 90, DT 2, Forse 5, APG 58574, APG 35169 – from 19.02 to 19.83 mg/kg; APG 35169 – 20.07 mg/kg; Titan 7 – 20.13 mg/kg; APG 58577 – 20.21 mg/kg.

According to M.A. Smurygin, hay fodder can be assessed by a point system on the content of carotene in the dry matter (Table 1).

Table 1 – Assessment of hay by carotene content

Carotene content (in mg) per 1 kg of dry matter	Points
35 and more	10
25-35	8
15-24	5
5-15	2
less than 5	0

According to Smurygin M.A. all varieties and variety samples were rated by carotene content in the dry matter of alfalfa hay as 5 points (the point system) [10, p.19, 11, p. 22-23].

The dependence of carotene content on parameters of chemical composition of alfalfa hay was also calculated (Fig. 2).

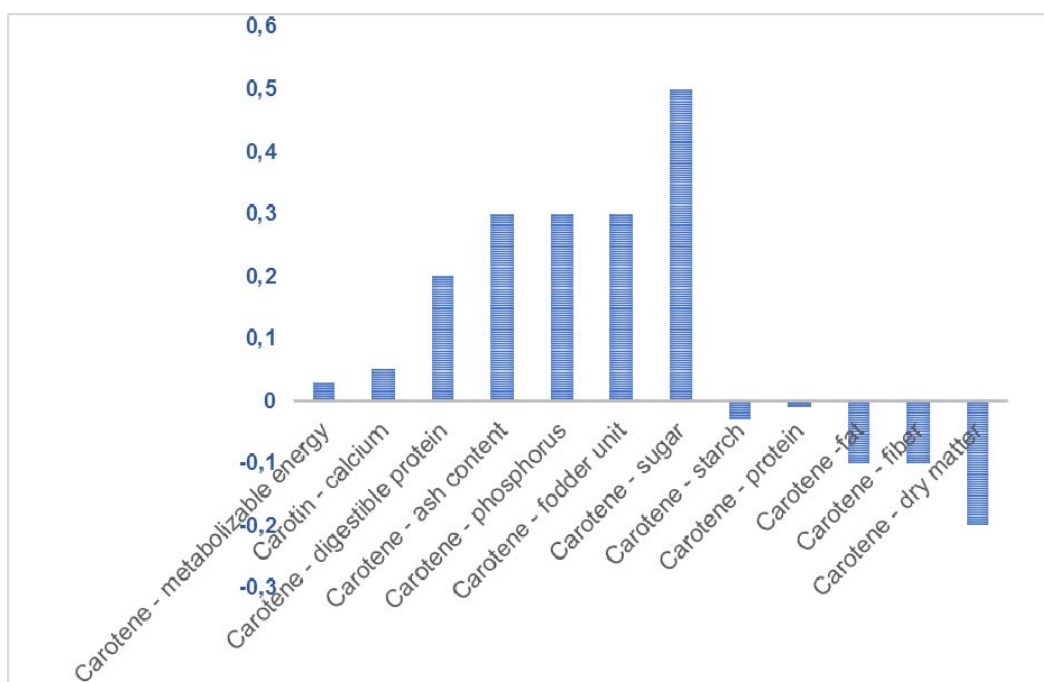


Figure 2 – Correlation dependence (r) of carotene content from some parameters of chemical composition of alfalfa hay

The dependence of carotene content on the parameters of chemical composition of alfalfa hay was calculated. The alfalfa growth and development were formed under unfavorable conditions. HTC was less than 1. In selection only those relations are of interest, in which the correlation coefficient is positive or negative high and very high or low if the correlation is regular at 1 % and 5 % level of significance.

It is in the interest of the selective practice to use only those correlations where the correlation coefficient is positive or negative high and very high or low if the correlation is consistent at the 1% and 5% significance levels.

In the second and third year of alfalfa life, carotene content had a high positive correlation with crude protein (0.737**), magnesium (0.736*) and a high negative correlation with nitrogen (-0.711**), crude ash (-0.777**) [12, p.428].

The results showed that many of the studied parameters are interrelated to varying degrees. The carotene content in alfalfa samples from the 6th year of life was unequally influenced by the studied parameters. At the sixth year of alfalfa life, the carotene content was primarily determined by calcium content (0.05), metabolizable energy (0.03), digestible protein (0.2), feed unit (0.3), phosphorus (0.3), ash content (0.3) (positively average between carotene and sugar (0.5); negative weak relationship between carotene was determined by crude protein (-0.01), fat (-0.1), fiber (-0.1), dry matter (-0.2), and starch (-0.03).

Conclusion

Determination of carotene content in alfalfa varieties and variety samples in the sixth year of life showed slight variation from 18.03 to 20.21 mg/kg: 5 points according to Smurygin M.A.

The alfalfa varieties and variety samples with low metabolizable energy, calcium and high starch and protein content can be markers for the selection of forms with higher carotene content.

Promising source material and the results of the research will be recommended for targeted use in selection of the Scientific Research Institute.

REFERENCES:

1. **Dumacheva E.V. The role of mineral nutrition optimization in the formation of fodder value of alfalfa** [Text] / E.V. Dumacheva, I.K. Tkachenko // Fodder production – 2010. – № 5. – P. 23-25.
2. **Kosolapov V.M. Nature-preserving and environment-forming functions of perennial forage plants and ecosystems** [Text] / V.M. Kosolapov, I.A., Trofimov, L.S.Trofimova, E.P Yakovleva // Multifunctional adaptive forage production: environment-forming functions of forage plants and ecosystems: collection of scientific papers. – M: Ugresh printing house, 2019. – Vol. 1 (49). – P. 5-15.
3. **Meyirman G.T. Lucerne.** [Text]: ucheb. dljavuzov / G.T. Meyirman, R.S. Masonich-Shotunova. – Almaty Asykitap, 2012. – 416 p.
4. **Meshetich V.N. Formation of legume grasses in single-species crops and agrophytocenoses with awnlessbromegrass** [Text] / V.N. Meshetich, V.P. Oleshko, D.V Antyukhov // Siberian Bulletin of agricultural science. – 2012. – № 5. – P. 32-37.

5. **Kravtsov V.V. Varieties of perennial cereals and leguminous grasses to restore the fodder potential of hayfields and pastures** [Text] / V.V. Kravtsov, V.A. Kravtsov // Kormoproizvodstvo. – 2022. – № 1. – P. 18-38.
6. **Lazarev D.A. Botanical composition and yield of clover and alfalfa grass mixtures at two and three mowings** [Text] / D.A. Lazarev, N.N. Shorin/ 60 years of Geographical network of experiments with fertilizers: Bulletin. VIUA. – M., 2021. – № 115. – P. 42.
7. **Prodak N.I. Non-traditional processing of alfalfa in multipurpose products** [Text] / N.I. Prodak, G. Peidun. Introduction of non-traditional and rare agricultural plants: Second International Scientific and Production Conference / Penza, 2000. – Т. 1. – P. 217-218.
8. **Popov P.D. Prospects for increasing productivity of forage lands** [Text] / P.D. Popov, A.V. Sokolov, S.P. Zamana / Farming – 2019. – №1. – P. 22-23.
9. **FAO. Livestock and Animal Production.** [Электронный ресурс]. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/animal_production.html. – 2021.
10. **Raluca G. Mateescu Chapter 2 – Genetics and breeding of beef cattle** [Text] / M.G. Raluca // Animal Agriculture. – 2020. – P. 21-35
11. **Turan M. Phosphorus management of luzerne grown on calcareous soil in Turkey** [Text] / M. Turan, F. Kiziloglu, Q. Ketterings // J. Plant Nutrition. – 2019. – Vol. 32. – P. 16-535.
12. **Sukhbaatar, G. Assessment of early survival and growth of planted Scots pine (Pinussylvestris) seedlings under extreme continental climate conditions of northern Mongolia** [Text] / G. Sukhbaatar, B. Ganbaatar, T. Jamsran, B. Purevragchaa, B. Nachin, A. Gradel // J. For. Res. – No. 31(1), 2020. – P. 13-26.

Information on authors:

Bekishova Gulden Kairbekovna – Master of Agronomy, lector of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, 76 Abay str., mobile: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru.

Makhanova Saule Kordabayevna – PhD, associate professor of the Department of Chemistry and Biotechnology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, 76 Abay str., mobile: +77006488780, e-mail: saulemach@mail.ru.

Sagalbekov Ualikhan Malgazharovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, 76 Abay str., mobile: +77712784234, e-mail: filial.zerna@mail.ru.

Ansabayeva Asiya Simbayeva – PhD, Associate Professor of the Department of Agronomy of Kostanai Regional University named after A. Baitursynov, RK 110000, Kostanai, mobile: +77774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.*

Бекишова Гульден Каирбековна – магистр агрономии, лектор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru.

Маханова Сауле Кордабаевна – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77006488780, e-mail: saulemach@mail.ru.

Сагалбеков Уалихан Малгаждарович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77712784234, e-mail: filial.zerna@mail.ru.

Ансбаева Асия Симбаева – PhD доктор, доцент кафедры агрономия Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова, РК 110000, г. Костанай, моб. тел.: +77774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.*

Бекишова Гульден Каирбековна – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының агрономия магистрі, лектор ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая көш., 76, ұялы тел.: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru.

Маханова Сауле Кордабаевна – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының PhD докторы, қауымдастырылған профессор, ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая к. 76, ұялы тел.: 87006488780; e-mail: saulemach@mail.ru.

Сагалбеков Уалихан Малгаждарович – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, профессор, академик, ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая көш., 76, ұялы тел.: +77712784234, e-mail: filial.zerna@mail.ru.

Ансбаева Асия Симбаева* – А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің агрономия кафедрасының PhD докторы, доценті, ҚР 110000, Қостанай қ., А.Байтұрсыновкөш. 47, бас ғимарат, ұялы тел.: +77774907779, e-mail: ansabaeva_asiya@mail.ru.

УДК 631.52:633.31

МРНТИ: 68.03.03

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_81

ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ КАЗАХСТАНСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бекишова Г.К.* – магистр агрономии, старший преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау.

Маханова С.К. – доктор PhD, ассоциированный профессор кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау.

Ержанова С.Т. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства", г. Алматы.

Нурмуханбетова Н.Н. – кандидат химических наук, ассоциированный профессор кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау.

В статье приведены результаты стрессоустойчивости сортов и сортообразцов люцерны, произрастающие на территории трех стран. Исследования связаны с темой международного проекта "GS19001 – Использование диких родственных сельскохозяйственных культур для выведения засухоустойчивой люцерны и ее распространение среди фермеров, ведущих натуральное хозяйство на территории Казахстана, Китая и Чили". Недостаток влаги в период роста и развития растений существенно отразилось на урожайности кормовых культур. Также засуха заметно влияет на экономическую и экологическую ситуацию в странах. Изменение климата в этом направлении актуализировала эту проблему. Поэтому в исследованиях особое внимание уделялось изучению засухоустойчивости образцов люцерны.

Исследования проведены в ТОО "Кокшетауское опытно-производственное хозяйство" (с. Шагалалы), расположенный в северной части сопочно-равнинной зоны Акмолинской области Зерендинского района Республики Казахстан. Почвы опытного участка – черноземы обыкновенные, по механическому составу – тяжелый суглинок слабохрящеватый, запасы подвижных форм фосфора оцениваются как низкие, калия высокие.

В селекции на повышение засухоустойчивости применены полевые методы оценки. Засухоустойчивость определена в период максимального проявления засухи – визуальная оценка по числу зеленых листьев, выраженных в процентах. Были выделены перспективные образцы по засухоустойчивости: К 271, Forse 5, Zhangcao, DT 1. Выделенные сортообразцы по засухоустойчивости будут использованы в качестве исходного материала в селекции кормовых культур.

Ключевые слова: кормовая культура, люцерна, сорта и сортообразцы люцерны, засуха, засухоустойчивость, корреляция.

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК СЕЛЕКЦИЯ ЖОҢЫШҚА СОРТТАРЫ МЕН СОРТТАРЫНЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІ

Бекишова Г.К.* – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының агрономия магистрі, аға оқытушы, Көкшетау қ.

Маханова С.К. – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының PhD докторы, қауымдастырылған профессоры, Көкшетау қ.

Ержанова С.Т. – ЖШС "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының" ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доценті, мал азықтық дақылдар зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Алматы қ.

Нурмуханбетова Н.Н. – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры, Көкшетау қ.

Мақалада үш елдің аумағында өсетін жоңышқа сорттары мен сорт үлгілерінің стресске төзімділігінің нәтижелері келтірілген. Зерттеулер "GS19001 – Құрғақшылыққа төзімді жоңышқа

алу үшін жабайы туыстас ауылшаруашылық дақылдарын пайдалану және оны Қазақстан, Қытай және Чили аумағында фермерлер арасында тарату" халықаралық жобасының тақырыбымен байланысты. Өсімдіктердің өсуі мен дамуы кезінде ылғалдың жетіспеушілігі жемшөп дақылдарының өнімділігіне айтарлықтай әсер етті. Сондай-ақ, құрғақшылық елдердегі экономикалық және экологиялық жағдайға айтарлықтай әсер етеді. Осы бағыттағы климаттың өзгеруі бұл мәселені өзектіндірді. Сондықтан зерттеулерде жоңышқа үлгілерінің құрғақшылыққа төзімділігін зерттеуге ерекше назар аударылды.

Зерттеулер Қазақстан Республикасы Зеренді ауданы Ақмола облысының шоқылы-жазық аймағының солтүстік бөлігінде орналасқан "Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы" ЖШС-де (Шағалалы ауылы) жүргізілді. Тәжірибелік учаскенің топырағы қарапайым қара топырақтар, механикалық құрамы бойынша ауыр саздақ әлсіз құмды, фосфордың жылжымалы түрлерінің қоры төмен, калий жоғары деп бағаланады.

Құрғақшылыққа төзімділікті арттыру үшін селекцияда далалық бағалау әдістері қолданылды. Құрғақшылыққа төзімділік қуаңшылықтың максималды кезеңінде анықталады – пайызбен көрсетілген жасыл жапырақтардың саны бойынша визуалды бағалау. Құрғақшылыққа төзімділік бойынша перспективалық үлгілер бөлінді: K271, Force 5, Zhangcao, DT 1. Құрғақшылыққа төзімділігі бойынша бөлінген сорттар мал азығы дақылдарын өсіруде бастапқы материал ретінде пайдаланылатын болады.

Түйінді сөздер: мал азығы дақылдары, жоңышқа, жоңышқа сорттары мен сорт үлгілері, құрғақшылық, құрғақшылыққа төзімділік, корреляция.

DROUGHT RESISTANCE OF ALFALFA VARIETIES AND VARIETY SAMPLES OF KAZAKHSTAN AND FOREIGN SELECTION

Bekishova G.K. – Master of Agronomy, Senior Teacher of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.*

Makhanova S.K. – Doctor PhD, act. Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.

Yerzhanova S.T. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Forage Crops of the LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", Almaty.

Nurmukhanbetova N.N. – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, Kokshetau.

The article presents the results of stress resistance of alfalfa varieties and variety samples of growing on the territory of three countries. The research is related to the subject of the international project "GS19001 – Use of wild related crops for breeding drought-resistant alfalfa and its distribution among subsistence farmers in Kazakhstan, China and Chile". The lack of moisture during the period of growth and development of plants has significantly affected the yield of fodder crops. Drought also has a significant impact on the economic and environmental situation in the countries. Climate change in this direction has brought this problem to the fore. Thus, the studies have focused on the drought resistance of alfalfa samples.

The research was conducted in LLP "Kokshetau Experimental Production Farm" (Shagalaly rural area), located in the northern part of the hilly and plain zone of Akmola region in Zerenda district of the Republic of Kazakhstan. The soils of the experimental plot are common chernozems, in terms of mechanical composition they are slightly stony heavy loam, the reserves of labile forms of phosphorus are estimated as low, and high of potassium.

Field methods of estimation were applied in selection for drought resistance. The drought resistance was determined during the period of maximum drought, i. e. visual evaluation by the number of green leaves given in percentage. Promising samples for drought resistance such as K 271, Forse 5, Zhangcao, DT 1 were established. The determined drought resistant varieties will be used as resource material for selecting fodder crops.

Key words: fodder crop, alfalfa, varieties and variety samples of alfalfa, drought, drought resistance, correlation.

Введение.

Одним из наиболее перспективных направлений сельскохозяйственного развития является производство сена. В этой связи интерес к многолетним травам вполне объяснимо, так как по обобщенным данным исследований, проведенных в разных странах мира, сбор протеина с единицы площади, занятой люцерной, в 6,3 раза по сравнению с пшеницей [1]. Соответственно производство люцерны в конечном счете обеспечит производства высококачественной продукции с наименьшими

затратами. Также прессование сена способствует повышению качества корма в результате снижения потерь листьев примерно в 2,5 раза по сравнению с рассыпным измельченным сеном [2].

Сено из многолетних и однолетних трав – отличная кормовая база для отрасли животноводства в стойловый период. Качество сена зависит от погодных условий, сроков уборки, а также от качества зеленой массы.

Также в прямой зависимости от факторов жизни растений находится урожайность культур. Средний общий урожай люцерны при 5-6 срезках составляет 20-35 тонн на гектар в год. Максимальная урожайность может превышать 40 тонн на гектар в год [3, с.16-24]. Увеличение урожайности – процесс контролируемый. В селекции люцерны одним из факторов увеличения урожайности при стрессовых условиях является выведение засухоустойчивых сортов.

В условиях современного сельскохозяйственного производства фермеру необходимы высокоурожайные сорта кормовых культур, проверенных практикой. Но посевные площади под многолетние травы в Республике недостаточно высоки. По данным центра деловой информации Kapital.kz (рис. 1) за 2020-2022 посевные площади кормовых культур не более 5 млн [4, с.309-306].

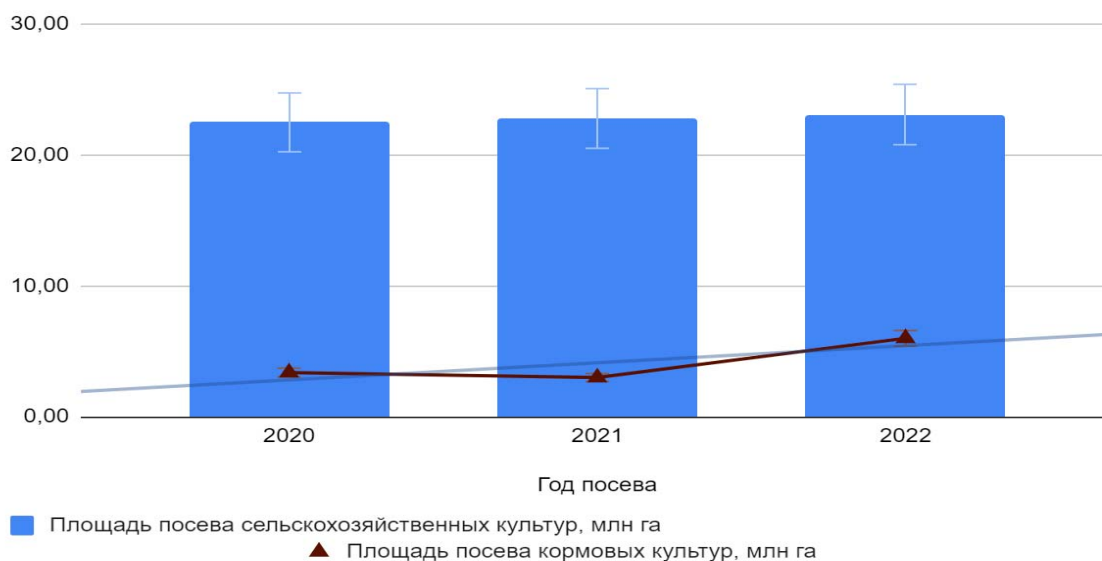


Рисунок 1. Площадь посева сельскохозяйственных и кормовых культур (2020-2022 гг) по данным центра деловой информации Kapital.kz и Министерства сельского хозяйства РК

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан в 2021 году объем валовой продукции снизился на 2,4%, сельхозпродукции на 6,7% [5, с.196]. Это связано с глобальным изменением климата, а именно засушливыми условиями. Подсчитано, что на засушливые и полусушливые регионы приходится примерно 30% от общей площади во всем [6, с. 504]. Дефицит воды стал серьезной угрозой устойчивому сельскому хозяйству [7].

В настоящее время вследствие усиливающегося влияния глобального изменения климата на сельское хозяйство проблема водного стресса стала одной из приоритетных при разработке перспективных селекционных программ. Наличие воды является одним из основных факторов, ограничивающих урожайность сельскохозяйственных растений. Влияние недостатка влаги на потери растительной продукции в мире значительно превышает все потери, вызванные другими биотическими и абиотическими факторами [8]. Недостаток воды, высокие температуры воздуха вызывают у растений нарушение физиологических функций. Стабилизация ее является важнейшим условием выживания при стрессе, а также последующей адаптации к существованию в изменившихся условиях [9, с. 151]. Поэтому в селекционной практике проблема выведения засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур будет всегда острой проблемой.

Цель работы – определить полевую засухоустойчивость селекционного материала люцерны на основе визуальной оценки по числу зеленых листьев, выраженных в процентах. Оценка засухоустойчивости проведена в период максимального проявления засухи.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие **задачи**:

- изучить засухоустойчивость сортов и сортообразцов люцерны прямым методом оценки (полевой);
- ранжировать сорта и сортообразцы люцерны по группам засухоустойчивости.

Материалы и методы исследования.

В процессе роста и развития на растения воздействуют целый ряд внешних факторов. Поэтому сложно учесть комплементарное действие внешних факторов на растение. Поэтому чаще отмечают реакцию изучаемого селекционного материала на отдельные факторы внешней среды. В работе изучено влияние стрессового фактора недостатка влаги на сорта и сортообразцы люцерны. В селекционной работе по отбору засухоустойчивых образцов применен прямой метод оценки устойчивости, которые дают наиболее полное и точное представление об устойчивости сорта.

Исследования проведены совместно с ТОО "Кокшетауское опытно-производственное хозяйство" (с. Шагалалы), расположенный в северной части сопочно-равнинной зоны Акмолинской области Зерендинского района РК.

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным, среднетяжелым, среднегумусным, с глубиной гумусового горизонта 25-27 см и средним содержанием гумуса 4,21%. В пахотном слое 0-40 см почвы нитратного азота 17,0 мг, подвижного фосфора – 7,1 мг, обменного калия – 35,0 мг на 1 кг почвы. Следовательно, по содержанию азота обеспеченность высокая, по фосфору – низкая, калию – высокая. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, объемный вес в пахотном горизонте 1,19 г/см³, в метровом слое в среднем – 1,30 г/см³. Влажность устойчивого завядания 13% [10, с. 396].

Исследования связаны с темой международного проекта "GS19001 – Использование диких родственных сельскохозяйственных культур для выведения засухоустойчивой люцерны и ее распространение среди фермеров, ведущих натуральное хозяйство на территории Казахстана, Китая и Чили". На опытных полях ТОО "Кокшетауское опытно-производственное хозяйство" согласно проекта научными сотрудниками лаборатории кормовых культур ТОО "Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства" (г. Алматы) был заложен экологический питомник.

Объекты исследования – сорта и сортообразцы люцерны зарубежной и казахстанской селекции: Alta Sierra 2, Alta Sierra 1, K 270, TA 37 HOW Long, APG 6567, APG 58577, K 271, DT 1, Titan 7, K 269, APG 58575, APG 58574, Stamina GT 6, APG 38052, SARDI 7, Series 2, APG 45677, Q75, L56, APG 19018, Aurora, SARDI Grazer, APG 35169, APG 6019, K267, Zhangcao, Forse 5, K 268, DT 2, STAMINA 5, Semerechinskaya local, Turkistan 15, Kokorai, Osimtal, Kapchagaikskaya 80, DARHAN 90.

При посеве люцерны в чистом виде предпосевную обработку почвы следует проводить на очень небольшую глубину и хорошо осевшую почву.

Способ посева – рядовой (ширина междурядья 15 см). Все номера закладывались в 3-х кратной повторности. Площадь делянок – 1 м². Боковые защитные полосы 0,7 м, концевые – 10 м.

В селекции многолетних трав применены методики, разработанные Всесоюзным институтом кормов и Всесоюзным институтом растениеводства. Засухоустойчивость определяют в период максимального проявления засухи – визуальная оценка по пятибалльной шкале или в процентах (табл 2.).

Таблица 2. Группы кормовых культур по засухоустойчивости

Засухоустойчивость	%	Баллы
Очень слабая	15 и меньше	1
Слабая	16-30	2
Средняя	31-60	3
Хорошая	61-80	4
Высокая	81-100	5

Изученный селекционный материал будет сгруппирован по засухоустойчивости в пять групп.

Полевая засухоустойчивость селекционного материала люцерны будет определена на основе визуальной оценки по числу зеленых листьев, выраженных в процентах в период максимального проявления засухи [11, с. 122].

В год исследования (2021 год) в Акмолинской области (межфазный период "отрастание-бутонизация" – "бутонизация-цветение") в мае ГТК (гидротермический коэффициент) был равен 0,2 (засушливый), в июне ГТК был равен 0,14 (очень засушливый), на 1 укосе межфазный период "отрастание-цветение" во второй декаде июля осадки равны 33,7, средняя температура воздуха составило +20,6°С; ГТК был равен 0,19 (засушливый). В 2021 году сложились благоприятные условия для определения засухоустойчивости культуры.

Результаты исследования.

В Акмолинской области лимитирующим фактором получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, в том числе люцерны является обеспеченность растений влагой. Поэтому хороший сорт должен соответствовать почвенно-климатическим условиям региона возделывания.

В селекции многолетних трав наличие качественного, хорошо изученного исходного материала – успех любой селекционной работы. Сорты должны быть не только высокоурожайными, но отличаться качеством кормовой массы, а также пластичностью к неблагоприятным факторам среды.

Развитие селекционной работы с люцерной в Северном Казахстане базируется на местном исходном материале. Также источник исходного материала – взаимный обмен семенами с другими научно-исследовательскими учреждениями. На основе международного проекта "GS19001 – Использование диких родственных сельскохозяйственных культур для выведения засухоустойчивой люцерны и ее распространение среди фермеров, ведущих натуральное хозяйство на территории Казахстана, Китая и Чили" на опытных полях ТОО "Кокшетауское опытно-производственное хозяйство" научными сотрудниками лаборатории кормовых культур ТОО "Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства" заложен экологический питомник. Питомник сортов и сортообразцов люцерны заложен по чистому пару.

Обеспеченность культуры влагой является ограничивающим фактором получения высоких урожаев. В полевых условиях оценка устойчивости сортов и сортообразцов люцерны проводилась во время летней засухи 2021 года. За период ноябрь 2020 год – март 2021 года выпало 99,6 мм осадков (на уровне среднегодовалых данных). За период роста и развития апрель-июнь 2021 года выпало 42,5 мм осадка, что составило 42% по сравнению со среднегодовалыми данными. Самая высокая температура в третьей декаде мая составила +39-40°C, в июне месяце +38°C. Учитывая, что осадки в мае-июне исследуемого года составило 33,3 мм. Это меньше по сравнению с многолетними данными на 44,1 мм (43%). Продолжительность атмосферных осадков было всего 6 дней в мае-июне, что сказалось на хозяйственно-ценных признаках растения. Выпавшие осадки в регионе в виде дождя были непропорциональными. В 2021 году граничные показатели атмосферных засух по интенсивности (по показателю засухи ГТК) было отнесено в 1 классу – сильной засухе (0,0-0,39). ГТК за апрель-июнь составила 0,39. Следовательно, в исследуемом 2021 году сложились благоприятные условия для определения засухоустойчивости культуры. Можно сказать, что сложились крайне неблагоприятные условия для роста и развития растений.

Полевая засухоустойчивость селекционного материала люцерны определена в полевых условиях. Полевой метод изучения засухоустойчивости считается наиболее надежным.

Стрессовый фактор среды обитания, засуха, серьезно повлияла на урожайность и другие хозяйственно-ценные признаки изученного селекционного материала. Поэтому изучение и определение засухоустойчивых сортов и сортообразцов люцерны одна из задач данной работы. На основе визуальной оценки по числу зеленых листьев в июне месяце, в период максимального проявления засухи, была определена реакция растений на стрессовый фактор.

В экологическом питомнике испытывались 35 сортов и сортообразцов люцерны. В 2021 году установлены существенные различия между изученными генотипами люцерны (рис. 1).

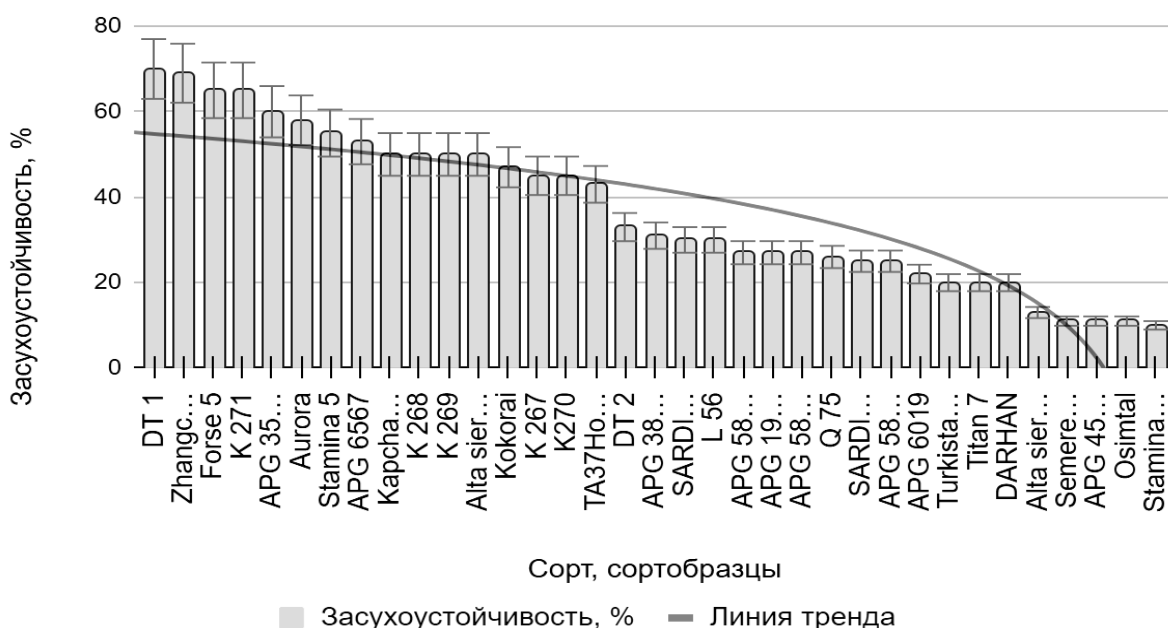


Рисунок 2 – Засухоустойчивость сортов и сортообразцов люцерны в экологическом питомнике

Ни один из изученных сортов и сортообразцов люцерны не характеризовались высокой засухоустойчивостью.

Изученный материал были ранжированы по засухоустойчивости в 4 группы.

Первая группа: засухоустойчивость очень слабая (15% и меньше: в исследованиях от 10 до 13%, в баллах 1) у пяти сортов и сортообразцов Alta sierra 2, Stamina GT6, Osimtal, APG 45677, Semerechenskaya local. Из этой группы выделился Alta sierra 2 (13%).

Вторая группа: засухоустойчивость слабая (от 16 до 30%, в баллах 2) у двенадцати сортов и сортообразцов люцерны DARHAN, Titan 7, Turkistan 15, APG 6019, APG 58575, SARDI 7 series 2, Q 75, APG 58574, APG 19018, APG 58577, L56, SARDI Grazer. Из этой группы выделились L56, SARDI Grazer (30%).

Третья группа: засухоустойчивость средняя (от 31 до 60%, в баллах 3) у пятнадцати сортов и сортообразцов люцерны APG 38052, DT 2, TA37How long, K270, K 267, Kokorai, Alta sierra 1, K 269, K 268, Kapchagaiskaya 80, APG 6567, Stamina 5, Aurora. Из этой группы выделились Kokorai (47%), Kapchagaiskaya 80 (50%), Aurora (58%), APG 35169 (60%).

Четвертая группа: засухоустойчивость хорошая (от 61 до 80%, в баллах 4) у четырех сортов и сортообразцов люцерны K 271 Forse 5, DT 1, Zhangcao. Из этой группы выделились Zhangcao, DT 1, засухоустойчивость соответственно 69 и 70%.

Общеизвестно, чтобы сформировать корневую и надземную массу бобовой культуре требуется довольно большое количество воды. В среднем транспирационный коэффициент люцерны составляет 700-800 единиц. Больше всего бобовая культура потребляет воду в период цветения и прироста корневой массы. Во время засухи в эти фазы роста и развития за сутки суммарный расход влаги может достигать 100 м³/га [12, с. 8]. Из-за засушливых условий растения формировали невысокую биологическую массу.

При выведении засухоустойчивых сортов необходимо знание природных особенностей региона и знание исходного селекционного материала. Также имеет значение знание коэффициента корреляции между засухоустойчивостью и другими важными параметрами. В селекционной практике представляют интерес только те связи, у которых коэффициент корреляции положительный или отрицательный высокий ($r=0,7-0,9$) и очень высокий (r свыше 0,9), если корреляция является закономерной на 1%-ном и 5%-ном уровне значимости.

На основе статистического анализа определены величины корреляционных связей при данных уровнях значимости. Установлены: очень высокие положительные корреляции между параметрами засухоустойчивость – масса 1000 семян ($r=0,960\pm 0,235$) и очень высокие отрицательные корреляции между свойствами засухоустойчивость – флавоноиды семян ($-0,999$); высокие положительные корреляции между параметрами зимостойкость – засухоустойчивость ($r=0,870\pm 0,100$), зимостойкость – облиственность растений перед 1 укосом ($0,820\pm 0,130$), засухоустойчивость – содержание протеина в семенах ($0,800 \pm 0,109$), засухоустойчивость – содержание клетчатки в семенах ($0,790 \pm 0,114$) и очень высокие отрицательные корреляции между свойствами засухоустойчивость – каротин семян ($-0,820$) [10, с. 395; 13, с. 79; 14, с. 31].

Поэтому эти показатели можно использовать как один из маркерных признаков при отборе засухоустойчивых форм.

При определении засухоустойчивости необходимо дополнительно вести учет продуктивности растений, критерием которых является учет роста и накопление сухого вещества. Работа требует дальнейшего изучения вопроса в данном направлении.

Селекционерам необходимо создать пластичные сорта с улучшенным качеством и стабильностью по основным биологическим свойствам и хозяйственно-ценным признакам вне зависимости от условий среды и прочих факторов.

Таким образом, создание многолетних кормовых трав с повышенной устойчивостью к абиотическим факторам среды является одной из важных задач селекции. В селекционном процессе можно эффективно смягчить большую часть последствий засухи за счет стрессоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур.

Заключение

В работе исследован селекционный материал по биологическому свойству засухоустойчивость. Определена реакция растений на стрессовый фактор по числу зеленых листьев в период максимального проявления засухи (визуальная оценка).

Таким образом, проведенная оценка засухоустойчивости изучаемых сортов и сортообразцов люцерны в засушливый 2021 г. с достаточной степенью достоверности подтверждаются полевыми методами исследований. Оценка исходного материала на стрессовый фактор засухоустойчивость проведена в период максимального проявления засухи.

Изучена засухоустойчивость у 35 сортов и сортообразцов люцерны казахстанской и зарубежной селекции прямым методом оценки (полевым).

Ранжированы сорта и сортообразцы люцерны по группам засухоустойчивости на 4 группы. Засухоустойчивость хорошая (от 65-70%) у четырех сортов и сортообразцов люцерны K 271 Forse 5, DT 1, Zhangsao. Выявленные засухоустойчивые генотипы могут быть использованы в качестве донорских растений как перспективный в селекционном процессе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Сыздыкбаев А.** Расширены площади под масличные, овощные и кормовые культуры [Электронный ресурс] // Международная Информационное Агентство kazinform – 2022. // https://www.inform.kz/ru/posevnyye-ploschadi-uvlicheny-na-105-tys-ga-v-2022-godu_a3936888
2. **Молоткин В.И.** Технология заготовки и хранения сена [Электронный ресурс] / В.И. Молоткин, А.А. Летагин // Самара-Арис // Технология заготовки и хранения сена – 2016 // <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/tekhnologiya-zagotovki-i-khraneniya-sena.html>
3. **Jiangtao Ma, Deyun Qiu, Hongwen Gao, Hongyu Wen, Yudi Wu, Yongzhen Pang, Xuemin Wang1 and Yuchang Qin.** Over-expression of a γ -tocopherol methyltransferase gene in vitamin E pathway confers PEG-simulated drought tolerance in alfalfa [Текст] / Jiangtao Ma, Deyun Qiu, Hongwen Gao, Hongyu Wen, Yudi Wu, Yongzhen Pang, Xuemin Wang1 and Yuchang Qin. / BMS Plant Biology. – 2020 – С. 16-24.
4. **Meirman, G.** Results of Selection Studies of Alfalfa Based on Inbred Lines [Текст] / G. Meirman, S. Kenenbayev, S. Yerzhanova, S. Abayev, S. Toktarbekova // Journal of Agricultural Science and Technology A. – 2017. – № 7. – P. 309-316.
5. **Сальников В.Г.** Технологии управления рисками возникновения засух в Республике Казахстан [Текст]: монография / В.Г. Сальников, И.А. Куликова. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 196 с.
6. **Переведенцев Е.А.** Теория климата [Текст]: учебное пособие / Ю.П. Переведенцев. – 2-е изд. перераб. и доп. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – 504 с.
7. **FAO WATER REPORST** Преодоление дефицита воды. Рамочная программа действий по сельскохозяйственному развитию и продовольственной безопасности [Электронный ресурс] // https://www.fao.org/fileadmin/templates/SEC/docs/Land/Publications/Coping_for_Water_Scarcity_RUS.pdf
8. **Оценка влияния изменения климата** [Электронный ресурс] / Boyer, 1982; 1985 // <https://www.iaea.org/ru/temy/ocenka-vliyaniya-izmeneniya-klimata>
9. **Кошкин, Е.И.** Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур [Текст]: учебник для ВУЗов и НИИ / Е. И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
10. **Serepayev, N.A.** Dispersive, Cluster and Correlative Analysis of Some Alfalfa Accessions under the Conditions of North Kazakhstan [Текст] / N.A. Serepayev, S.K. Makhanova, C.G. Yancheva, U.M. Sagalbekov, A.A. Kipshakbaeva, A.S. Kurmanbayeva, I.B. Fakhrudanova // Biosciences Biotechnology Research Asia. – September, 2015. – Vol. 12 (Spl. Edn. 2), p. 395-403.
11. **Методические указания по селекции многолетних трав** [Текст]: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 2004. – 122 с.
12. **Орошение люцерны** [Электронный ресурс] / Люцерна. Краткий экскурс – 2022. – 8 с. // https://nrg-group.ua/blog/post/oroshenie_lyuczerny
13. **Маханова, С.К.** Зависимость засухоустойчивости люцерны от биохимических показателей [Текст] / С.К. Маханова, У.М. Сагалбеков, Н.А. Серекпаев // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. "Байтурсьновские чтения – 2015" Программа развития "Нурлыжол": образование – наука – производство. – Костанай: Изд-во КГУ имени А. Байтурсьнова, 2015. – С. 78-80.
14. **Маханова, С.К.** Корреляционные связи между биологическими свойствами, хозяйственными признаками люцерны [Текст] / С.К. Маханова, А.С. Ансабаева, Ж.М. Махметова // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – Костанай: Изд-во КГУ имени А. Байтурсьнова, 2019. – №3. – С. 27-31.

REFERENCES:

1. **Syzdykbayev A.** Expanded areas for oilseeds, vegetables and fodder crops [Electronic resource] / International Information Agency kazinform – 2022. // https://www.inform.kz/ru/posevnyye-ploschadi-uvlicheny-na-105-tys-ga-v-2022-godu_a3936888
2. **Molotkin V.I.** Technology of hay harvesting and storage [Electronic resource] Molotkin V.I., Letagin A.A / Samara-Aris // Technology of hay harvesting and storage – 2016// <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/tekhnologiya-zagotovki-i-khraneniya-sena.html>
3. **Jiangtao Ma, Deyun Qiu, Hongwen Gao, Hongyu Wen, Yudi Wu, Yongzhen Pang, Xuemin Wang1 and Yuchang Qin.** Over-expression of a γ -tocopherol methyltransferase gene in vitamin E pathway confers PEG-simulated drought tolerance in alfalfa [Text] / Jiangtao Ma, Deyun Qiu, Hongwen

Gao, Hongyu Wen, Yudi Wu, Yongzhen Pang, Xuemin Wang¹ and Yuchang Qin./ BMS Plant Biology – 2020 – P. 16-24.

4. **Meirman, G. Results of Selection Studies of Alfalfa Based on Inbred Lines** [Text] / G. Meirman, S. Kenenbayev. S. Yerzhanova, S. Abayev, S. Toktarbekova // Journal of Agricultural Science and Technology A. – 2017. – № 7. – P. 309-316.

5. **Salnikov V. G. technologies of management risks in the Republic of Kazakhstan** [text]: monograph / Salnikov V. G., Kulikova I. A., Talanov, G. K. Turulina S. E., Polyakova – Almaty: Kazakh University, 2018. – 196 PP.

6. **Perevedentsev, Yu.P. Theory of climate** [Text]: textbook / Yu.P. Perevedentsev. . – 2nd ed. reprint. and additional – Kazan: Kazan State University, 2009. – 504 s.

7. **FAO WATER REPORST Overcoming water scarcity. Framework for Action on Agricultural Development and Food Security** [Electronic resource] // https://www.fao.org/fileadmin/templates/SEC/docs/Land/Publications/Coping_for_Water_Scarcity_RUS.pdf

8. **Assessment of the impact of climate change** [Electronic resource] / Boyer, 1982; 1985 // <https://www.iaea.org/ru/temy/ocenka-vliyaniya-izmeneniya-klimata>

9. **Koshkin E.I., Physiology of sustainability of agricultural crops** [Text] / Koshkin E.I. – M.: Drofa, 2010 – P.151.

10. **Nurlan Amangeldinovich Serekpayev, Saule Kordabayevna Makhanova, Christina Georgieva Yancheva, Ualikhan Molgazhdarovich Sagalbekov, Asemgul Amangeldinovna Kipshakbaeva, Aigul Saparbekovna Kurmanbayeva and Idiya Bolatovna Fakhrudanova. Dispersive, Cluster and Correlative Analysis of Some Alfalfa Accessions under the Conditions of North Kazakhstan** [Text] Serekpayev N.A., Makhanova S.K., Yancheva C.G., Sagalbekov U.M., Kipshakbaeva A.A., Kurmanbayeva A.S., Fakhrudanova I.B. // "BIOSCIENCES BIOTECHNOLOGY RESEARCH ASIA". – September, 2015. – Vol. 12 (Spl. Edn. 2), p. 395-403. / doi: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2216> // <https://www.biotech-asia.org/?p=12966>.

11. **Methodological guidelines for selection of perennial grasses** [Text] // V.R. Williams All-Russian Research Institute of Fodder. – M., 2004. – 122 p.

12. **Alfalfa irrigation** [Text] / Alfalfa. A brief overview – 2022 // https://nrg-group.ua/blog/post/oroshenie_lyuczerny

13. **Makhanova S.K. Sagalbekov U.M. Serekpayev N.A. Dependence of alfalfa drought resistance on biochemical parameters** [Text] Makhanova S.K. Sagalbekov U.M. Serekpayev N.A. Dependence of alfalfa drought resistance on biochemical parameters // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Baitursynov Readings – 2015" Development program "Nurlyzhol": education – science – production. – Kostanay. – 2015. – S. 78-80. // https://ksu.edu.kz/files/science/conf/bch/bch_2015/part1.pdf

14. **Makhanova S.K. Ansabaeva A.S. Makhmetova Zh.M. Correlations between biological properties, economic characteristics of alfalfa** [Text] // Makhanova S.K. Ansabaeva A.S. Makhmetova Zh.M Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation". – Kostanay. – 2019. – No. 3. – P. 27-31. // <http://3i.ksu.edu.kz/files/3i/3i-4-2019.pdf>

Сведения об авторах:

Бекишова Гульден Каирбековна – магистр агрономии, старший преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru.

Маханова Сауле Кордабаевна – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77006488780, e-mail: saulemach@mail.ru.

Ержанова Сакыш Танырбергеновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства", РК, 040909, г. Алматы, моб. тел.: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru.

Нурмуханбетова Нургуль Нуркеновна – кандидат химических наук, ассоциированный профессор кафедры химии и биотехнологии Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, РК, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76, моб. тел.: +77011432147, e-mail: nn_nurgul@mail.ru.

Бекишова Гульден Каирбековна – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының агрономия магистрі, аға оқытушы, ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая көш., 76, ұялы тел.: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru.

Маханова Сауле Кордабаевна – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының PhD докторы, қауымдастырылған профессоры, ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая к. 76, ұялы тел.: +77006488780; e-mail: saulemach@mail.ru.

Ержанова Сакыш Танырбергеновна – "Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доценті, жемдік дақылдар зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, ҚР, 040909, Алматы обл., Қарасай ауданы, Алмалыбақ п., Еслепесов көшесі 1, ұялы тел.: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru.

Нурмуханбетова Нургуль Нуркеновна – Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің химия және биотехнология кафедрасының химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры, ҚР, 020000, Көкшетау қ., Абая к. 76, ұялы тел.: +77011432147, e-mail: nn_nurgul@mail.ru.

Bekishova Gulden Kairbekovna – Master of Agronomy, lector of the Department of Agriculture and Bioresources of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, 76 Abay str., mobile: +77076575715, e-mail: gulden-kaz@mail.ru

Makhanova Saule Kordabayevna – PhD, associate professor of the Department of Chemistry and Biotechnology of Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, 76 Abay str., mobile: +77006488780, e-mail: saulemach@mail.ru

Sakysh Tanyrbergenovna Yerzhanova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Fodder Crops of LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing", RK, 040909, Almaty, mob. phone: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru

Nurmukhanbetova Nurgul Nurkenovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Biotechnology, Kokshetau University. Sh. Ualikhanov, RK, 020000, Kokshetau, st. Abay 76, mob. phone: +77011432147, e-mail: nn_nurgul@mail.ru

МРНТИ:68.39.29

УДК636.2.083:636.2.082

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_89

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИЖИЗНЕННЫХ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ

Бисембаев А.Т*. – кандидат с.-х. наук, директор ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г.Астана.

Кажғалиев Н.Ж. – кандидат с.-х. наук, доцент. зам. директора в ТОО«Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г.Астана.

Сейтмуратов А.Е. – кандидат с.-х. наук, советник директора ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г.Астана.

Жали С.Т. – специалист ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г.Астана.

В данной статье изложены результаты ультразвукового сканирования площади мышечного глазка, толщины жира на поголовье племенных бычков абердин-ангусской и казахской белоголовой пород при оценке по собственной продуктивности. Ультразвуковое сканирование прижизненных мясных качеств племенных бычков позволяет прогнозировать качество туш.

Исследование показало, что площадь мышечного глазка, измеренная сканером в области между 12 и 13 ребрами при жизни бычков, колебалась в группе казахской белоголовой породы в пределах от 41,5 до 60,7 см², в среднем составила 47,3 см², в группе бычков абердин-ангусской – от 48,4 до 80,5 см², в среднем – 63,9 см². По толщине подкожного жира у бычков 2-х групп находится практически на одном уровне и у казахской белоголовой породы составляла 3,3 мм, у абердин-ангусской породы – 3,1 мм. При толщине подкожного жира на уровне до 4 мм можно судить, что в рационе недостаточно протеина, при толщине от 5 до 14 мм – достаточно протеина, при толщине от 15 мм и выше – избыток протеина в рационе.

Ключевые слова: племенные бычки, ультразвуковой сканер, прижизненные мясные качества, площадь мышечного глазка, абердин-ангусская порода.

ULTRASONIC SCANNING OF INTRAVITAL MEAT QUALITIES OF BREEDING BULLS

Bissembayev A. T.* – candidate of sciences in Agriculture, Director of "Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary" LLP, Astana.

Kazhgaliyev N. Zh. – Candidate of Sciences in Agriculture, "Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary" LLP, Astana.

Seitmuratov A.E. – candidate of sciences in Agriculture, Sciences Researcher "Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary" LLP, Astana.

Zhali S.T. – specialist of "Scientific and Production Centre for Animal Husbandry and Veterinary" LLP, Astana.

This article presents the results of ultrasonic scanning of the muscle eye area, fat thickness on the livestock of breeding bulls of the Aberdeen Angus and Kazakh whitehead breeds when assessed by their own productivity. Ultrasonic scanning of intravital meat qualities of breeding bulls allows predicting the quality of carcasses.

The research showed that the area of the muscle eye measured by a scanner in the area between 12 and 13 ribs during the life of steers was within 41.5 to 60.7 cm² in the Kazakh white-headed breed group, on average 47.3 cm², in the Aberdin Anguss breed group – from 48.4 to 80.5 cm², on average – 63.9 cm². The thickness of subcutaneous fat in bulls of 2 groups is practically at the same level and is 3.3 mm in Kazakh white-headed breed and 3.1 mm in Aberdeen-Anguss. When the thickness of subcutaneous fat is up to 4 mm, we can judge that there is not enough protein in the diet, when it is 5 to 14 mm thick – enough protein, when it is 15 mm thick and above – an excess of protein in the diet.

Key words: breeding bulls, ultrasound scanner, lifetime meat quality, muscle eye area, Aberdeen Angus breed.

АСЫЛ ТҰҚЫМДЫ БҰҚАШЫҚТАРДЫ ТІРІ КЕЗІНДЕ ЕТІНІҢ САПАСЫНА УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ СКАНЕРЛЕУ

Бисембаев А.Т. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС-нің директоры, Астана қаласы.*

Кажғалиев Н.Ж. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС-нің директорының орынбасары, Астана қаласы.

Сейтмуратов А.Т. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС-нің ғылыми қызметкері, Астана қаласы.

Жали С.Т. – «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС-нің маманы, Астана қаласы.

Бұл мақалада абердин-ангус және қазақ ақбас тұқымдарының асыл тұқымды бұқашықтарын жеке өнімділігі бойынша бағалау барысында бұлшық еттерінің көз аймағын, тері асты май қалыңдығын ультрадыбыстық сканерлеу нәтижелері баяндалған. Асыл тұқымды бұқалардың тірі кезінде ет сапасын ультрадыбыстық сканерлеу ұшаның сапасын болжауға мүмкіндік береді.

Зерттеу көрсеткендей, сканермен өлшенген 12-13-қабырғалар арасындағы аймақта бұқашықтардың тірі кезіндегі бұлшық ет көзінің ауданы қазақтың ақбас тұқымы тобында 41,5-тен . 60,7 см² -ке дейін ауытқыды, орта есеппен 47,3 см², Абердин-ангус тұқымды бұқашықтар тобында – 48,4-80,5 см², орта есеппен – 63,9 см². Екінші топтағы бұқашықтардағы тері асты майының қалыңдығы шамамен бірдей деңгейде және қазақтың ақбас тұқымында 3,3 мм, абердин-ангусында 3,1 мм құрады. Тері астындағы майдың қалыңдығы 4 мм-ге дейін болғанда азық рационы құрамында ақуыз жеткіліксіз, қалыңдығы 5-тен 14 мм-ге дейін болса – ақуыз жеткілікті, қалыңдығы 15 мм немесе одан да көп болса – ақуыздың артық мөлшері бар деп айтуға болады.

Түйінді сөздер: асыл тұқымды бұқалар, ультрадыбыстық сканер, өмір бойы ет сапасы, бұлшықет көз аймағы, абердин-ангус тұқымы.

Введение

Мировой опыт показывает, что одной из важных характеристик любой высокоразвитой страны является наличие эффективной отрасли животноводства. Именно развитое животноводство обеспечивает полноценное питание населения и его жизнеспособность [1, с.16].

Применение современных методик определения племенной ценности методом BLUP позволяет выявить племенную ценность быков-производителей. Результаты расчета индексов племенной ценности увеличивают эффективность племенной работы [2, с.23].

В целях обеспечения государственной безопасности в области продовольствия, развития экспортного потенциала продуктов животноводства, а также улучшения породного состава и повышения удельного веса высокопродуктивных животных, в Республику Казахстан в рамках программы «Развитие экспортного потенциала мяса КРС» осуществлялся завоз высокопродуктивного племенного крупного рогатого скота зарубежной селекции [3, с.48].

Так в рамках программы «Развитие экспортного потенциала мяса КРС» в хозяйство ТОО «Север-Агро-Н» было ввезено племенное поголовье абердин-ангусской породы из Австралии, в «Нұр Жайлау НС» – племенное поголовье абердин-ангусской породы из Америки [4, с.26].

Интенсификация мясного скотоводства невозможна без повышения продуктивного потенциала животных. Одним из важных пунктов решения данной проблемы является доведение доли мясного скота до 61% в общем поголовье. В республику при поддержке Правительства планируется завезти более 72 000 голов высокопродуктивных животных мясных пород для создания сети хозяйств-репродукторов [5, с.545].

Принимая во внимание ежегодное увеличение поголовья высокопродуктивного мясного скота зарубежной и отечественной селекции, необходимо проведение работ по сохранению и повышению имеющегося генетического потенциала животных и дальнейшему распространению генотипа наилучших животных среди популяции скота республики [6, с.30].

По опыту стран с развитым скотоводством, создание оценочной станции мясных бычков является наиболее эффективным мероприятием по выявлению лучших животных – потенциальных бычков-производителей. Отбор перспективных животных и использование их семенного материала позволит улучшать селекционные признаки стада и ускорит повышение эффективности производства мяса-говядины и получении высокопродуктивных, с требуемыми селекционными признаками животных [7, с.8].

Оценка бычков по собственной продуктивности в широких масштабах дает возможность достичь высокой интенсивности селекции и ускорить прогресс селекции по мясной продуктивности.

В настоящее время испытания бычков по собственной продуктивности проводятся в Казахстане длительностью от 8 до 15 месячного возраста, то есть за 205 дней, при этом ведется учет количества съеденных кормов путем ежемесячного (за два смежных дня) взвешивания задаваемых кормов и их остатков, измерение живой массы путем индивидуального взвешивания в конце каждого месяца утром до кормления, а в 15-месячном возрасте взвешиванием за два смежных дня с вычислением средней массы [7, с.8; 8, с.222].

Метод ультразвукового сканирования для прижизненной оценки мясной продуктивности животных успешно применяется в скотоводстве США, Канады, Австралии и ряде других стран. Однако в Казахстане этот метод не применялся на практике.

В Казахстане и в странах СНГ, оценка бычков мясных пород по собственной продуктивности проводится по классической методике, в этой связи планируется использование современных технологии оценки бычков стран с развитым животноводством, в том числе определение прижизненной мясной продуктивности с помощью ультразвукового сканирования.

Цель исследований – проведение оценки племенных бычков мясных пород по собственной продуктивности с применением современной методике определения прижизненной оценки мясных качеств.

Для выполнения поставленной цели ставится одна из следующих задач:

- Изучить прижизненные мясные качества племенных бычков.

Новизна исследований. Впервые в Казахстане была применена современная методика определения прижизненной оценки мясных качеств бычков мясных пород. Были получены результаты ультразвукового сканирования площади мышечного глазка, толщины жира на поголовье племенных бычков абердин-ангусской и казахской белоголовой пород.

Была внедрена методика определения прижизненных мясных качеств бычков с помощью ультразвукового сканера.

Научная и практическая значимость работы. Результаты исследований послужат основой для совершенствования методов и приемов селекции, в том числе с привлечением лучшего генофонда зарубежных пород. Это позволит наиболее полно реализовать генетические возможности животных, повысит потенциал продуктивности пород. Применение ультразвукового сканирования прижизненных мясных качеств в Казахстане позволит дать основание для рекомендации метода ультразвукового сканирования по определению прижизненной оценки мясных качеств у бычков для совершенствования методов селекционно-племенной работы в отечественной индексной оценке племенной ценности мясного скота и внедрения минимальных требований показателей прижизненных мясных качеств при оценке по собственной продуктивности.

В этой связи возникла необходимость сравнения прижизненного определения основных качественных характеристик туш путем ультразвукового сканирования.

Научная работа является продолжением исследований, проводимых ранее выполненными в рамках грантового финансирования МОН РК по приоритету: «Наука о жизни» являлся руководителем проекта «Прижизненное ультразвуковое сканирование и послеубойная оценка качеств туш откормочного и племенного молодняка крупного рогатого скота» на 2015 – 2017гг.

Материал и методика исследований

Испытание бычков по собственной продуктивности проводили на оценочной станции бычков мясных пород ТОО «СК СОС» Акжайынского района, Северо-Казахстанской области на бычках казахской белоголовой породы, в ТОО «Агрофирма ТНК» на бычках абердин-ангусской породы, предметом исследований служили племенные бычки 14 голов казахской белоголовой породы и 53 головы абердин-ангусской соответственно.

Для исследования были взяты клинически здоровые бычки в возрасте 11-14 мес., имеющие нормальное телосложение, удовлетворительную упитанность. Для контроля за ростом и развитием племенных бычков осуществлялось взвешиванием до 14-ти месячного возраста утром перед кормлением.

Все бычки в группах имели одинаковые условия содержания и неограниченный доступ к кормушке в любое время в период испытаний.

В состав рациона входил монокорм (сенаж, силос, грубые корма и концорма).

Оценка по росту и развитию проводилась путем сопоставления показателей с требованиями стандарта породы.

Прижизненную мясную продуктивность бычков оценивали с помощью ультразвукового сканера EXAGO Version 1.08: площадь мышечного глазка, толщину подкожного жира.

Площадь мышечного глазка измеряли по контуру, срисованному на кальку с поперечного среза длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребер, затем рисунок был перенесен на бумагу и определена площадь в квадратных сантиметрах.

Основной цифровой материал, полученный в ходе исследований, были обработан методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с определением достоверности по-Стьюденту, с помощью пакета прикладных программ SPSS for Windows.

Результаты исследований

Для проведения исследований были отобраны племенные бычки со следующих хозяйств:

- 14 бычков казахской белоголовой породы ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная станция»;
- 53 бычка абердин-ангусской породы в ТОО «Агрофирма «ТНК», полученные от коров германской селекции.

Живая масса является одним из основных хозяйственно – полезных признаков продуктивности животных в мясном скотоводстве, характеризующих рост, развитие и мясные качества (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение живой массы, площади мышечного глазка, толщины жира племенных бычков казахской белоголовой и абердин-ангусской пород

№	Порода	n	X±Sx	Cv	Lim
Живая масса, кг					
1	Казахская белоголовая	14	346,1±7,58	8,20	304-422
2	Абердин-ангусская	53	409,6±6,08	10,70	314-489
Площадь мышечного глазка, кв. см					
1	Казахская белоголовая	14	47,3±1,68	13,29	41,5-60,7
2	Абердин-ангусская	53	63,9±1,15	13,05	48,4-80,5
Толщина подкожного жира, мм					
1	Казахская белоголовая	14	3,3±0,22	25,32	1,7-5,0
2	Абердин-ангусская	53	3,1±0,17	39,64	0,8-6,7

Из таблицы 1 видно, что живая масса племенных бычков абердин-ангусской породы в среднем составляла 409,6 кг, казахской белоголовой породы – 346,1 кг. Превышение живой массы бычков абердин-ангусской породы над казахской белоголовой породой составляла 63,5 кг. Это объясняется высоким генетическим потенциалом животных германской селекции. Измеряемая толщина подкожного жира у бычков 2-х групп находилась практически на одном уровне и у казахской белоголовой породы составляла 3,3 мм, у абердин-ангусской породы – 3,1 мм. По толщине подкожного жира можно судить, что у бычков 2-х групп в рационе не достаточно протеина.

Использованный нами сканер EXAGO Version 1.08 измерял глубину длиннейшей мышцы спины между 12 и 13 ребрами с преобразованием ее в площадь мышечного глазка. Результаты ультразвукового сканирования изложены в рисунках 1, 2, 3.

Площадь мышечного глазка, измеренная сканером в области между 12 и 13 ребрами при жизни бычков, колебалась в группе казахской белоголовой породы в пределах от 41,5 до 60,7 см², в среднем составила 47,3 см², в группе бычков абердин-ангусской – от 48,4 до 80,5 см², в среднем – 63,9 см².

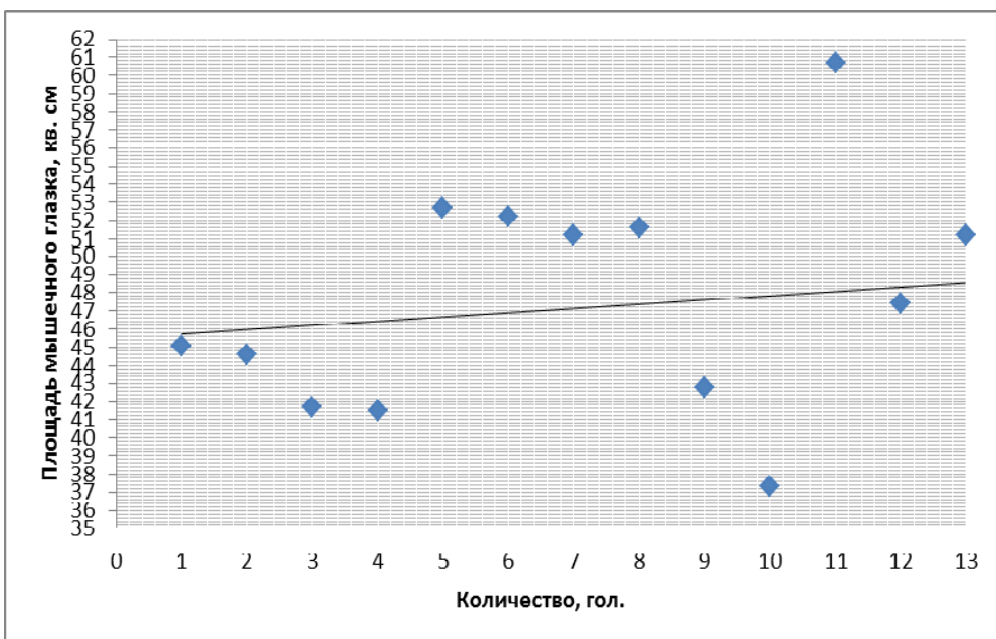


Рисунок 1 – Площадь мышечного глазка племенных бычков казахской белоголовой породы

Показатель площади мышечного глазка казахской белоголовой породы в среднем меньше на 16,6 см², чем в группе абердин-ангусской породы.

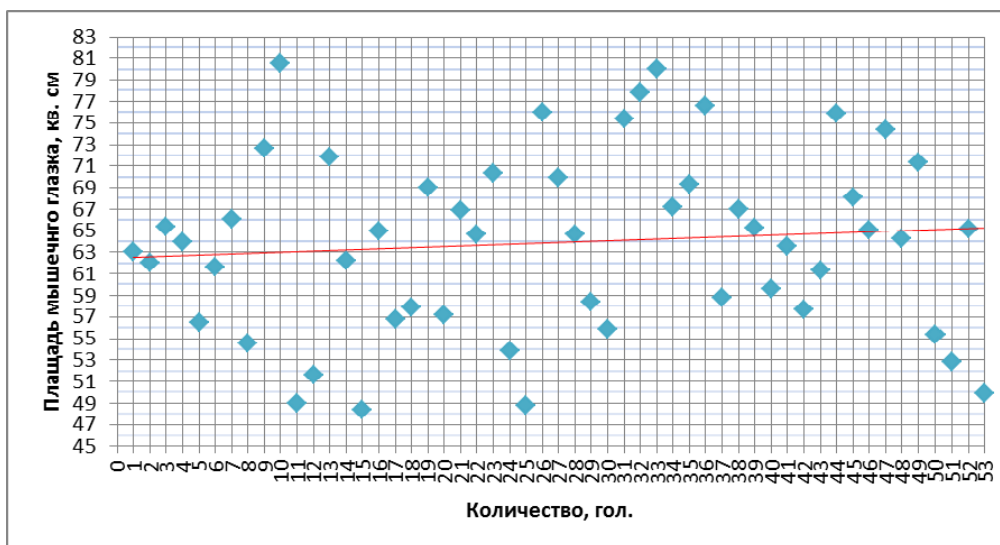


Рисунок 2 – Площадь мышечного глазка племенных бычков породы абердин-ангус



Рисунок 3 – Ультразвуковое сканирование племенных бычков казахской белоголовой породы

Данный показатель показывает, что у бычков 2-х групп в рационе не достаточно протеина, недостаток которого можно компенсировать увеличением суточной дачи концентрированных кормов до 5 кг в сутки для племенных бычков в возрасте 13 -14 мес. При толщине подкожного жира на уровне до 4 мм можно судить, что в рационе не достаточно протеина, при толщине от 5 до 14 мм – достаточно протеина, при толщине от 15 мм и выше – избыток протеина в рационе.

Согласно канадской технологии расчетным путем был определен прогнозируемый выход мышечной ткани из туши (таблица 2).

Таблица 2 – Прогнозируемый выход мышечной ткани из туши

№	Порода	n	%
1	Казахская белоголовая	14	61,3
2	Абердин-ангусская	53	63,6

Из таблицы 2 следует, что выход мышечной ткани из туши выше у племенных бычков абердин-ангусской породы на 2,3 %, чем у бычков казахской белоголовой породы.

Выводы

1 На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при одинаковых условиях кормления и содержания племенных бычков до 14 мес. возраста исследуемые животные имели высокую интенсивность роста.

2 По результатам исследования была внедрена методика определения прижизненных мясных качеств бычков с помощью ультразвукового сканера.

3 Прижизненная оценка площади мышечного глазка колебалась в группе казахской белоголовой породы в пределах от 41,5 до 60,7 см², в среднем составила 47,3 см², в группе бычков абердин-ангусской породы – от 48,4 до 80,5 см², в среднем – 63,9 см².

4 Измеряемая толщина подкожного жира у бычков 2-х групп находилась практически на одном уровне и у казахской белоголовой породы составила 3,3 мм, у абердин-ангусской породы – 3,1 мм. По толщине подкожного жира можно судить, что у бычков 2-х групп в рационе не достаточно протеина.

5 Ультразвуковое сканирование прижизненных мясных качеств племенных бычков позволяет прогнозировать качество туш. Выход мышечной ткани из туши выше у племенных бычков абердин-ангусской породы на 2,3 %, чем у бычков казахской белоголовой породы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Легошин Г.П., Могиленец О.Н., Афанасьев Е.С., Булгаков Д.В., Шарафеева Т.Г. Прижизненная оценка крупного рогатого скота с использованием ультразвукового сканера **Vetko Plus** и послеубойная оценка качества туш [Текст] / Г.П. Легошин, О.Н. Могиленец, Е.С. Афанасьев, Д.В.Булгаков, Т.Г.Шарафеева //Зоотехния, 2011.– № 5. – С. 16-17.

2. Papusha N.V., Muratov D.K. Evaluation of the breeding value of holstein bulls of american breeding based on the BLUP method in the conditions of the Kostanay region [Текст] / N.V.Papusha, D.K. Muratov // 3i: intellect, idea, innovation. 2022. – №1. – С.23-29.

3. Бисембаев А.Т., Омарова К. М., Тлеуленов Ж.М., Жали С.Т. «Генетическая оценка племенной ценности методом BLUP крупного рогатого скота абердин-ангусской породы казахстанской селекции» [Текст] / А.Т.Бисембаев, К.М.Омарова, Ж.М.Тлеуленов, С.Т.Жали //«Ғылым және білім» научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана, 2020. – №3-1. – С.48-57.

4. Найманов Д.К., Папуша Н.В. Реализация инвестиционных проектов по разведению абердин-ангусской породы в хозяйствах Костанайской области [Текст]:/Д.К. Найманов, Н.В.Папуша // «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация».– Костанай. – 2013. – №1. – С.26-30.

5. Aalhus, J. L., Ó López-Campos, N. Prieto, A. Rodas-González, M. E. Dugan, B. Uttaro, and M. Juárez. Review: Canadian beef grading-opportunities to identify carcass and meat quality traits valued by consumers [Text] / J. L. Aalhus, Ó López-Campos, N. Prieto, A. Rodas-González, M. E. Dugan, B. Uttaro, and M. Juárez.// (Can. J. Anim. Sci.2014. 94(4): 545-556. doi: 10.1139/CJAS-2014-038).

6. Kazhgaliev N.Zh., Omarkozhauy N., Titanov Zh.E.The effectiveness of the use of beef bulls in breeding in the conditions of the northern and central regions of Kazakhstan [Text] / N.Zh.Kazhgaliev, N.Omarkozhauy, Zh.Titanov // "3i: intellect, idea, innovation" A.Baitursynov KAU – intellect, idea, innovation" multidisciplinary journal, 2020. – № 3. – S. 30-38.

7. Kazhgaliev N.Zh., Kulmagambetov T.I., Titanov Zh.E.Meat productivity of bulls of the third generation, imported meat breeds, in the conditions of the northern region of Kazakhstan [Text] / N.Zh. Kazhgaliev, T.I. Kulmagambetov, J.E. Titanov // Science and world. – 2020. – № 8 (84). – Vol. II. – С.8-13.

8. Бисембаев А.Т., Кажгалиев Н.Ж. Ультрасканерлеу құрылғысын қолдану арқылы будан бұқашықтардан тірі кезінде алынған еттің сапасын, сойғаннан кейінгі бағалаумен салыстыру [Текст] / А.Т. Бисембаев, Н.Ж. Кажгалиев // «Ғылым және білім» научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана, 2022. – №3 (114). – С.222-231.

REFERENCES:

1. Legoshin G.P., Mogilenets O.N., Afanasiev E.S., Bulgakov D.V., Sharafeeva T.G. Live assessment of cattle using the Vetko Plus ultrasonic scanner and post-slaughter assessment of carcass quality[Text]: / G.P. Legoshin, O.N. Mogilenets, E.S. Afanasiev, D.V. Bulgakov, T.G. Sharafeeva // Zootechnics, 2011. – No.5.– S. 16-17.
2. Papusha N.V., Muratov D.K. Evaluation of the breeding value of holstein bulls of american breeding based on the BLUP method in the conditions of the Kostanay region[Text]:/ N.V. Papusha, D.K. Muratov // Journal 3i: intellect, idea, innovation. 2022. – No.1. – S.23-29.
3. Bisembaev A.T., Omarova K.M., Tleulenov Zh.M., Zhali S.T. "Genetic assessment of breeding value by the BLUP method of cattle of the Aberdeen-Angus breed of Kazakhstani selection"[Text]: / A.T. Bisembaev, K.M. Omarova, Zh.M. bilim" scientific and practical journal of WKATU named after Zhangtr Khan, 2020.– No. 3-1. – S. 48-57.
4. Naimanov D.K., Papusha N.V. Implementation of investment projects for the breeding of the Aberdeen Angus breed in the farms of the Kostanay region[Text]:/ D.K. Naimanov, N.V. Papusha // Journal "3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation". 2013. – №1. – S. 26-30.
5. Aalhus, J. L., Ó López-Campos, N. Prieto, A. Rodas-González, M. E. Dugan, B. Uttaro, and M. Juárez. Review: Canadian beef grading-opportunities to identify carcass and meat quality traits valued by consumers[Text]:/ J. L. Aalhus, Ó López-Campos, N. Prieto, A. Rodas-González, M. E. Dugan, B. Uttaro, and M. Juárez. // (Can. J. Anim. Sc.2014. 94(4): 545-556. doi: 10.1139/CJAS-2014-038).
6. Kazhgaliev N.Zh., Omarkozhauy N., Titanov Zh.E.The effectiveness of the use of beef bulls in breeding in the conditions of the northern and central regions of Kazakhstan [Text]:/ N.Zh.Kazhgaliev, N.Omarkozhauy, Zh.Titanov // "3i: intellect, idea, innovation" A.Baitursynov KAU – intellect, idea, innovation" multidisciplinary journal, 2020. – №3. – S. 30-38.
7. Kazhgaliev N.Zh., Kulmagambetov T.I., Titanov Zh.E.Meat productivity of bulls of the third generation, imported meat breeds, in the conditions of the northern region of Kazakhstan [Text]:/ N.Zh. Kazhgaliev, T.I. Kulmagambetov, J.E. Titanov// Science and world (ISSN 2308-4804), 2020.–№ 8 (84). – Vol. II. – C.8-13.
8. Bissembayev A.T., Kazhgaliev N.Zh. Comparison of the quality of meat obtained from live bulls using an ultrasonic device with post-slaughter evaluation[Text]:/ A.T. Bisembaev, N.Zh. Kazhgaliev // "Science and education" scientific and practical journal of WKATU named after Zhangir Khan, 2022. – No. 3 (114).–S. 222-231.

Сведения об авторах:

Бисембаев Ануарбек Темірбекович – кандидат сельскохозяйственных наук, директор ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 01000 г.Астана, ул. Кенесары 40, офис 1419. тел. +77053291619; e-mail:anuarnic2015@gmail.com.*

Кажғалиев Нурлыбай Жигербаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. Заместитель директора по науке ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 01000 г.Астана, ул. Кенесары 40, офис 1421. тел. +77022967423; e-mail:Kazhgaliev.n@mail.ru.

Сейтмуратов Ануарбек Есмұхамбетович – кандидат сельскохозяйственных наук. Советник в ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», 01000 г.Астана, ул. Кенесары 40, офис 1421. тел. + 77779721284; e-mail:s.antuan59@gmail.com.

Жали Сауле Темірбековна – специалист в ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г.Астана, ул. Кенесары 40, офис 1421.тел. +77710508436; e-mail:szhali@mail.ru.

*Bissembayev * Anuarbek Temirbekovich – Candidate of Agricultural Sciences, Director of LLP "Scientific and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", 01000 Astana, st. Kenesary 40, office 1419. tel. +77053291619; e-mail: anuarnic2015@gmail.com.*

Kazhgaliev Nurlybai Zhigerbaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor. Deputy Director for Science LLP "Scientific and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", 01000 Astana, st. Kenesary 40, office 1421. tel. +77022967423; e-mail: Kazhgaliev.n@mail.ru.

Seitmuratov Anuarbek Esmukhambetovich – candidate of agricultural sciences. Advisor in LLP "Scientific and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", 01000 Astana, st. Kenesary 40, office 1421. tel. + 77779721284; e-mail: s.antuan59@gmail.com.

Zhali Saule Temirbekovna – a specialist in the LLP "Scientific and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine", Astana, st. Kenesary 40, office 1421. tel. +77710508436; e-mail: szhali@mail.ru.

*Бисембаев * Әнуарбек Темірбекұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, 01000 Астана қ., көш. Кенесары 40, кабинет 1419. тел. +77053291619; e-mail: anuarnic2015@gmail.com.*

Қажғалиев Нұрлыбай Жігербайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент. «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директорының ғылым жөніндегі орынбасары, 01000 Астана қ., көш. Кенесары 40, кабинет 1421. тел. +77022967423; e-mail: Kazhgaliev.n@mail.ru.

Сейітмұратов Әнуарбек Есмұхамбетұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты. «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС кеңесшісі, 01000 Астана қ., көш. Кенесары 40, кабинет 1421. тел. + 77779721284; электрондық пошта: s.antuan59@gmail.com.

Жали Сәуле Темірбекқызы – «Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС маманы, Астана қ., көш. Кенесары 40, кабинет 1421. тел. +77710508436; электрондық поштасы: szhal@mail.ru.

"Translation Studies"УДК 633.174.1

МРНТИ 68.35.47

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_96

ВАЖНЕЙШИЕ АСПЕКТЫ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО СИЛОСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СОПОЧНО-РАВНИННОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Богапов И.М. – докторант, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.*

Мемешов С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

Костиков И.Ф. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, г. Кокшетау.

Кибальник О.П. – кандидат биологических наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов.

В статье отражены результаты анализа агроклиматических условий территории Акмолинской области за 30 летний период. Изучены возможности интродукции силосного сорго на основании климатических ресурсов разных сельскохозяйственных зон.

Полевые опыты проводились в 2020-2022 гг. в Учебно-научно-производственном комплексе «Элит» Акмолинской области. Результаты представлены по сорту сахарного сорго Капитал.

На территории региона прослеживается специфика выпадения осадков в летний период. Наибольшее количество 29,7...32,0 % приходится на июль. Проведено сопоставление межфазных периодов сорго с осадками по месяцам. Критический по водопотреблению период – «выход в трубку» совпадает по времени с июльским максимумом осадков.

Биологически доступные ресурсы тепла по сельскохозяйственным зонам являются достаточными для возделывания сахарного сорго. Изучено влияние суховея, продолжительность которых измеряется «балластными» температурами, которые имели существенное значение для сахарного сорго, только в южной части региона. Просчитана вероятность повреждения растений поздними весенними и ранними осенними заморозками.

Агроклиматические ресурсы сельскохозяйственных зон сопочно-равнинной степи Северного Казахстана существенно различаются, что позволяет выращивать скороспелые и среднеспелые сорта и гибриды.

Ключевые слова: сахарное сорго, сопочно-равнинная степь, агроклиматическое районирование, осадки, безморозный период, заморозки, тепловые ресурсы.

THE MOST IMPORTANT ASPECTS OF AGROCLIMATE ZONING OF SUGAR SORGHUM FOR SILAGE IN THE PLAIN STEPPE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Bogapov I.M. – PhD doctoral student, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.*

Memeshev S.K. – candidate of Agricultural Sciences, docent of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Kostikov I.F. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kokshetau.

Kibalnik O.P. – candidate of Biological Science, chief research worker, Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research and Design Technological Institute for Sorghum and Corn", Saratov.

The article shows the results of the analysis of the agro-climatic conditions of Akmola region territory for 30 years period. The possibilities of introducing silage sorghum on the basis of climatic resources of different agricultural zones have been studied.

Field experiments were carried out in 2020-2022 at "Elite" research and manufacturing complex of Akmola region. The results are presented for the sugar sorghum variety "Kapital".

On the territory of the region, the specifics of precipitation in the summer period can be traced. The largest number of precipitation 29.7 ... 32.0% can be attributed to July. The interstage periods of sorghum were compared with monthly precipitation. The critical period in terms of water consumption "shooting" coincides in time with July maximum precipitation.

Biologically available heat resources in agricultural zones are sufficient for the cultivation of sugar sorghum. The influence of hot dry winds, the duration of which is measured by "ballast" temperatures, which were significant for sugar sorghum, was studied only in the southern part of the region. The probability of damage to plants by late spring and early autumn frosts was calculated.

The agro-climatic resources of the agricultural zones of the hill-plain steppe of Northern Kazakhstan differ significantly, which makes it possible to grow early and mid-ripening varieties and hybrids.

Key words: sugar sorghum, hill-plain steppe, agro-climatic zoning, precipitation, frost-free period, frosts, thermal resources.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШОҚЫЛЫ-ЖАЗЫҚ ДАЛАСЫНДА СҮРЛЕМДІ ҚАНТ ҚҰМАЙЫН АГРОКЛИМАТТЫҚ АУДАНДАСТЫРУДЫҢ АСА МАҢЫЗДЫ АСПЕКТИЛЕРІ

Богапов И.М. – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.*

Мемешов С.Қ. – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ауылшаруашылығы жән ебиоресурстар» кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Костиков И.Ф. – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Көкшетау қ.

Кибальник О.П. – биология ғылымдарының кандидаты, бас ғылыми қызметкер, «Ресей құмай және жүгері ғылыми-зерттеу және жобалау-технологиялық институты» ФМБФМ, Саратов қ.

Мақалада Ақмола облысы аумағының 30 жылдық кезеңдегі агроклиматтық жағдайларын талдау нәтижелері көрсетілген. Әр түрлі ауылшаруашылық аймақтарының климаттық ресурстарына негізделген сүрлем құмайларын енгізу мүмкіндіктері зерттелді.

Далалық тәжірибелер 2020-2022 жылдары Ақмола облысының "Элит" оқу-ғылыми-өндірістік кешенінде жүргізілді. Нәтижелер қант құмайының Капитал сортына сәйкес көрсетілген.

Аймақ аумағында жазғы кезеңде жауын-шашынның түсу ерекшелігі байқалады. Ең көп мөлшері 29,7 ... 32,0% шілде айында түсті. Құмайдың фазааралық кезеңдерін айлар бойынша жауын-шашынмен салыстыру жүргізілді. Суды тұтынудың маңызды кезеңі – "түтікке шығу" шілде айындағы ең жоғары түскен жауын-шашынмен сәйкес келеді.

Ауылшаруашылық аймақтары бойынша биологиялық қол жетімді жылу ресурстары қант құмайын өсіру үшін жеткілікті. Аңызактардың әсері зерттелді, олардың ұзақтығы "балласт" температурасымен өлшенеді, олар тек аймақтың оңтүстік бөлігінде қант құмайы үшін маңызды болды. Көктемнің аяғында және күздің басындағы үсіктен өсімдіктердің зақымдану ықтималдығы есептелді.

Солтүстік Қазақстанның шоқылы-жазық даласының ауыл шаруашылығы аймақтарының агроклиматтық ресурстары айтарлықтай ерекшеленеді, бұл ерте пісетін және орташа пісетін сорттар мен будандарды өсіруге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: қант құмайы, шоқылы-жазық дала, агроклиматтық аудандастыру, жауын-шашын, аязсыз кезең, үсік, жылу ресурстары.

Введение. Часть сопочно-равнинной степи, которая заходит на территорию Акмолинской области, разделяется на три сельскохозяйственных зоны: умеренно влажную умеренно тёплую (МС Щучинск); слабо влажную умеренно тёплую (МС Шортанды) и слабо засушливую умеренно тёплую (МС Есиль). В свою очередь, в южной части слабо засушливой умеренно тёплой зоны выделена умеренно засушливая тёплая подзона (МС Державинск). Для всех зон проведено агроклиматическое районирование основных возделываемых в регионе полевых культур [1, с.102; 2, с.28], где детально учтены особенности водного режима и ресурсов биологически активных температур [3, с.102-109]. Однако в отношении сахарного сорго эта проблема разрабатывалась только в общих чертах, что можно объяснить относительно поздней его региональной интродукцией и незначительными по площади производственными посевами. Засушливость климата Северного Казахстана [4, с.30], формирует необходимость подбора устойчивых культур к стрессовым фактом среды [5, с.127; 6, с.1]. К числу таких растений следует отнести сахарное сорго, которое отличается высокой засухоустойчивостью [7, с.168; 8, с.19]. В этой связи разработка агроклиматического районирования сахарного сорго силосного направления использования является актуальной.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились на опытном поле Учебно-научно-производственного комплекса «Элит» в Акмолинской области. Опыт однофакторный, повторность трехкратная, размещение делянок площадью 28 м² рендомизированное [9, с. 40-61]. Полевые опыты закладывались в период

2020-2022 гг. Фенологические наблюдения проводились согласно Методике государственного сортоиспытания Республики Казахстан [10, с. 61].

Методики оценки тепла и влаги описаны С.С. Байшолановым (2017). В качестве показателя термических ресурсов использовались суммы активных температур воздуха за период вегетации сахарного сорго, складывающиеся из среднесуточных значений температур выше 10°C. Для оценки обеспеченности растений влагой использовались среднедекадные данные по количеству выпавших летних осадков за 1991-2022 годы и весенние предпосевные ЗПВ влаги в слое почвы 0...20 см за этот же период. В соответствии с общепринятой градацией ЗПВ в слое до 20 см считаются хорошими (≥ 40 мм); удовлетворительными (20...40 мм) и недостаточными при количестве менее 20 мм [3, с. 9-13].

Критерий оценки суховея принят по классификации Е.А.Цубербильдера [11, с.17]; для сахарного сорго существенное влияние оказывает только интенсивный тип суховея (40 мб при скорости ветра до 8 м/с).

Результаты исследований. Изучение особенностей фенологии сортов сахарного сорго и степени использования ими гидротермических ресурсов региона позволит более обоснованно размещать посевы в микрорайонах Акмолинской области, существенно различающихся по агроклиматическим показателям. Так, при учёте количества и периода выпадения осадков летнего периода за 1991-2020 годы установлено [12, с.53], что их значения за месяц существенно различаются между собой: наибольшее количество дождей выпадало в залесённой части Кокшетауской возвышенности (МС Щучинск), закономерно снижаясь к юго-востоку (МС Шортанды) и югу (МС Державинск) в сторону Торгайских степей. Зимние осадки составляют меньше половины их годового количества, но после весеннего снеготаяния предпосевных запасов продуктивной влаги достаточно для получения дружных всходов, укоренения и формирования заданной густоты стояния (таблица 1).

Таблица 1 – Предпосевные запасы продуктивной влаги в 0...20 см слое (среднее за 1991-2020 годы)

Метеостанция	Дата устойчивого перехода через 10°C	Влажность почвы, мм	из них по уровню увлажнения, % лет		
			≥ 40 мм	20...40 мм	≤ 20 мм
Щучинск	25.V	37	66,6	30,1	3,3
Шортанды	20.V	24	46,6	46,8	6,6
Есиль	11.V	22	3,3	60,0	36,7
Державинск	4.V	21	-	60,0	40,0

По данным метеостанций Щучинска и Шортанды весенние предпосевные запасы продуктивной влаги в слое до 20 см были хорошими (≥ 40 мм) или удовлетворительными (20...40 мм) с вероятностью более 97% лет. В юго-восточной (МС Есиль) и южной части (МС Державинск) региона устойчивое прогревание почвы выше 10 °C наступает значительно раньше и под влиянием быстрого нарастания температур на фоне активного ветрового режима верхние слои просыхают быстрее. Здесь предпосевные запасы в 0...20 см снижались до нижнего допустимого уровня (≤ 20 мм) с вероятностью один раз в три года. Поэтому важнейшим технологическим условием должно стать максимальное накопление зимних осадков за счёт оставления в зиму стерневого фона предшествующей культуры. При подборе сортообразцов в экологическом питомнике приоритет остаётся за теми, у которых отрастание корней в глубину идёт быстрее, чем просыхание верхнего пахотного слоя.

При всём разнообразии погодных условий нами отмечено, что на территории всей сопочно-равнинной степи чётко прослеживается специфика выпадения осадков в определённый временной период. Осадки в первой декаде июля, имеющие обычно ливневый характер и непродолжительные по времени выпадения за 1991-2020 годы составляли 29,7...32,0 % от суммы осадков за тёплый период (таблица 2).

Таблица 2 – Среднемесячное выпадение осадков безморозного периода за 1991-2020 годы

Метеостанция	Месяц				Итого за сезон	
	V	VI	VII	VIII	мм	% к годовому показателю
Щучинск	34	55	62	53	204	57,3
Шортанды	33	45	54	48	180	56,6
Есиль	34	36	44	34	148	52,2
Державинск	20	32	43	39	134	54,4

Фенологические наблюдения показали, что в среднем за 2021-2022 годы июльский максимум осадков совпадает по времени с наиболее ответственным по водопотреблению периодом сахарного сорго, который наступает в фазе выхода в трубку (рисунок 1).

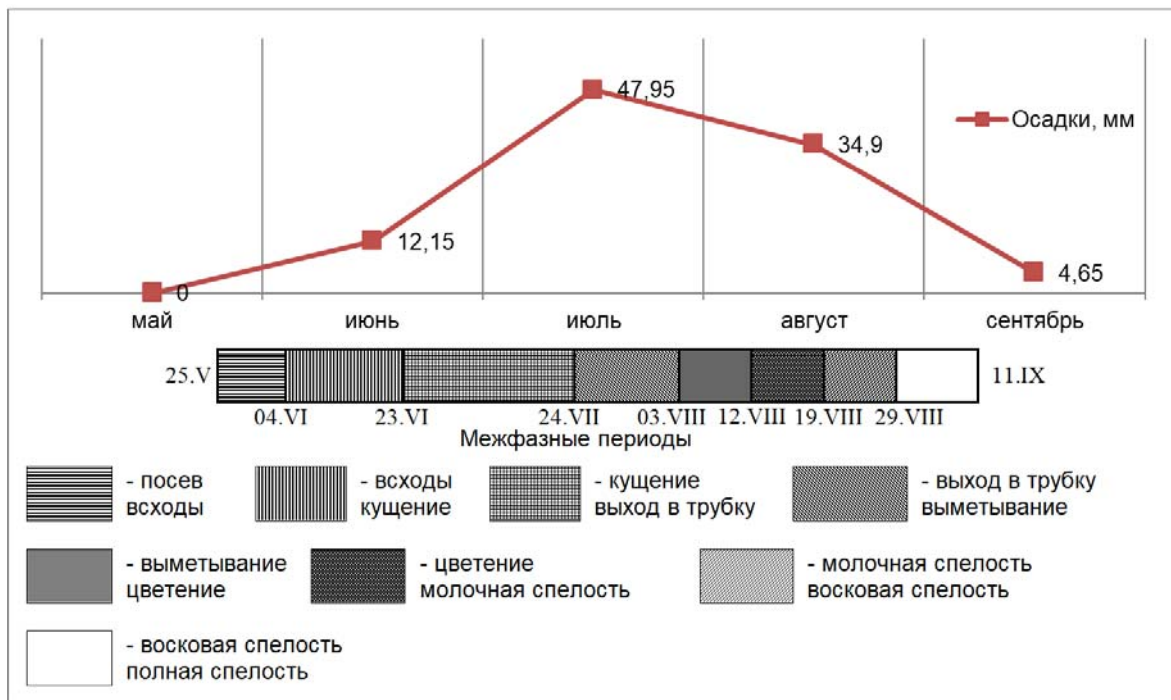


Рисунок 1 – Сопоставление суммы осадков с межфазными периодами сахарного сорго сорта Капитал (2020-2022 гг.)

Оценку термических условий при агроклиматическом районировании обычно ведут по среднегодовой сумме активных температур за последние 30 лет. Нами было установлено, что за 1991-2020 годы нарастание активных температур шло с северо-запада на юго-восток, начиная от 2159°С в умеренно влажной сельскохозяйственной зоне (МС Щучинск) до 2661°С в умеренно засушливой подзоне (МС Державинск) с различной частотой проявления (таблица 3).

Таблица 3 – Суммы среднегодовых температур выше 10°С по сельскохозяйственным зонам сопочно-равнинной степи Северного Казахстана за 1991-2020 годы

Метеостанция	Среднее за 1991-2020 годы, °С	в том числе повторяемость, % лет			
		≥ 2000°	≥2200°	≥2400°	≥2600°
Щучинск	2159	70,0	50,0	16,6	-
Шортанды	2382	93,4	90,0	50,0	10,0
Есиль	2573	100,0	100,0	93,4	43,3
Державинск	2661	100,0	100,0	93,4	60,0

При этом в умеренно влажной зоне вероятность прихода температур более 2200°С составляла только 50% лет и в основном достигала 2000°С, а каждые 3 года из десяти были прохладными с суммой активных температур 1734°С...1943°С. В умеренно засушливой зоне, как это видно по данным МС Есиль и МС Державинск, приход тепла с большой вероятностью (93,4% лет) превышал 2400°С за летний период.

Однако простое сопоставление активных температур за весь тёплый период с их суммарной биологической потребностью за период вегетации, как это практиковалось по общепринятой методике, не является достаточно точным. Растениями не используются активные температуры как допосевного периода, так и осеннего тёплого фронта после ранних осенних заморозков. Кроме того, нужно учитывать проявления суховеев, сопровождающиеся так называемыми «балластными» температурами, в результате чего растения впадают в анабиоз и приостанавливают фенологическое развитие.

Специфика нарастания положительных температур в весенний период во всей сопочно-равнинной степи характеризуется быстрым нарастанием тёплого фронта с активными температурами в чередовании с резкими похолоданиями (заморозками). Практика показывает, что возврат

заморозков прекращается только после устойчивого прогревания почвы до 15°C. Этот фактор был принят за основу при определении среднесуточной даты наступления полной фазы всходов в конкретной микроне. При этом обусловлено, что вероятность повреждения всходов при возврате поздних весенних заморозков не должна превышать 20%.

На основании анализа среднесуточных данных (1991-2020 гг.) установлено (рисунок 2), что оптимальные сроки сева для умеренно сухой зоны (МС Державинск) наступают в первой пятидневке мая и регламентируются в основном поспеванием (влажностью) почвы для проведения полевых работ, так как вероятность повреждения всходов при этих сроках сева в равнинной части региона крайне низкая.

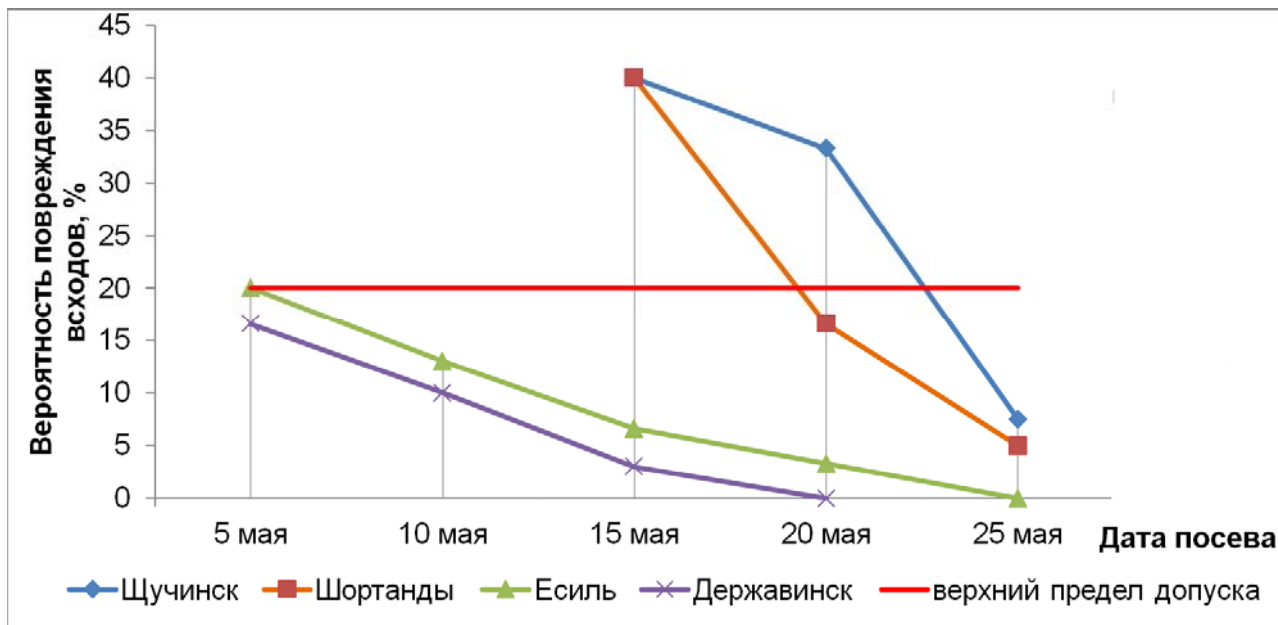


Рисунок 2 – Вероятность повреждения всходов при разных сроках посева сорго

В умеренно засушливой зоне (МС Щучинск), где сильная пересечённость местности и её высотное расположение способствуют резким перепадам температур, вероятность повреждения всходов снижается до регламентированного уровня только при посеве в конце мая. В этой связи активные температуры до посевного периода должны быть исключены из ресурса тепла за вегетацию.

Также существенное значение имеют суховеи, продолжительность которых измеряется «балластными» температурами. Для сахарного сорго их проявление влияет только в своей интенсивной фазе, когда дефицит влажности воздуха превышает 40 мб с температурой выше 30°C [13, с. 227; 14, с. 48.] при устойчивом ветровом режиме выше 5 м/с. За 1991-2020 годы «балластные» температуры, имеющие существенное значение для сахарного сорго, отмечались только в южной части региона по МС Есиль и по МС Державинск с частотой соответственно 56,6% и 66,6% лет.

Другой особенностью климата сопочно-равнинной зоны является раннее наступление осенних заморозков, носящие кратковременный характер и сменяющиеся продолжительным периодом с температурами выше 10°C, которые в метеорологии причисляют к общему их количеству за тёплый период. Для сахарного сорго температуры, начиная от 0°C и ниже, являются критическими [15, с. 565] и период с активными температурами после осенних заморозков находится за пределами вегетации. В значительной степени перепады температур, включая возврат тёплого фронта после осенних заморозков, также связан с пересечённой местностью в залесённой сопочной части Кокшетауской возвышенности. Поэтому в среднем за 30 лет первые осенние заморозки по МС Щучинск отмечаются 8 сентября. По сопочно-равнинной степи с меньшей пересечённостью (МС Шортанды) среднесуточная дата первого осеннего заморозка приходится на 12 сентября. На южной степной части региона МС Есиль и МС Державинск – 16 и 23 сентября соответственно с более плавным переходом к минусовым температурам. С учётом всех этих климатических особенностей нами были рассчитаны биологически доступные для сахарного сорго ресурсы тепла по сельскохозяйственным зонам региона (таблица 4).

Таблица 4 – Биологически доступные для сахарного сорго ресурсы тепла по сельскохозяйственным зонам региона

Метеостанция	Сумма температур выше 10°C	в том числе			
		до посева	после осенних заморозков	«балластные» температуры	доступный ресурс тепла за вегетацию
Щучинск	2159	280	74	-	1805
Шортанды	2382	268	113	-	2001
Есиль	2573	72	27	42	2432
Державинск	2661	-	43	47	2571

Заклучение. Следовательно, на территории этого обширного региона возможно возделывание сортов, отличающихся скороспелостью и потенциальной урожайностью, так как разница в сумме активных температур между сельскохозяйственными зонами по среднесезонным данным составляют более 750°C. Агроклиматические ресурсы в южной части региона позволяют возделывать среднеспелые и высокоурожайные сорта или гибриды, формирующие продуктивность за счёт использования более продолжительного безморозного периода. Влияние суховея существенное значение имело только в южной части региона. Вероятность повреждения растений поздними весенними заморозками в умеренно засушливой зоне снижается до регламентированного уровня только при посеве в конце мая, а для умеренно сухой зоны в первой пятидневке мая.

Предпосевные запасы продуктивной влаги и суммы осадков в теплый период на территории региона достаточны для возделывания культуры сорго. Характерный для сопочно-равнинной степи – июльский максимум осадков, совпадает по времени с наиболее ответственным по водопотреблению периодом сахарного сорго, который наступает в фазе выхода в трубку.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Муканов Е.Н., Байшоланов С.С. Районирование и оценка засушливости вегетационного периода на территории Казахстана [Текст] / Е.Н. Муканов, С.С. Байшоланов // Материалы международной научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы прикладной гидрометеорологии». – Одесса, 2012. – С. 100-104.
2. Байшоланов С.С. Агроклиматические особенности вегетационного периода в Акмолинской области [Текст] / С.С. Байшоланов, Е.Н. Муканов, Д.А. Чернов, А.Р. Жакиева // Гидрометеорология и экология. – 2016. – №2 (81). – С. 27-36.
3. Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник [Текст] / Под ред. С.С. Байшоланова. – Астана, 2017. – 133 с.
4. Зотова Л.П. Сравнительная оценка среднепозднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана [Текст] / Л.П. Зотова, Г.А. Кипшакбаева, З.Т. Тлеулина // 3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – КРУ им. А. Байтурсынова, Костанай. – 2020. – №4. – С. 29-36.
5. Yahaya M.A., Shimelis H. Drought stress in sorghum: Mitigation strategies, breeding methods and technologies – A review [Текст] / M.A. Yahaya, H. Shimelis // Journal of Agronomy and Crop Science. – 2022. – №. 2. – pp. 127-142. <https://doi.org/10.1111/jac.12573>
6. Abreha K.B., Enyew M., Carlsson A.S., Vetukuri R.R., Feyissa T., Motlhaodi T., Geleta M. Sorghum in dryland: morphological, physiological, and molecular responses of sorghum under drought stress [Текст] / K.B. Abreha, M. Enyew, A.S. Carlsson, R.R. Vetukuri, T. Feyissa, T. Motlhaodi, M. Geleta // Planta. – 2022. – №. 1. – pp. 1-23. <https://doi.org/10.1007/s00425-021-03799-7>
7. Verma R., Kumar R., Nath A. Drought resistance mechanism and adaptation to water stress in sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench] [Текст] / R. Verma, R.Kumar, A.Nath // Int. J. Bio-Resour. Stress Manag. – 2018. – №. 9. – pp. 167-172. DOI:10.23910/IJBSM/2018.9.1.3C0472
8. Maiti R.K., Singh V.P. A review on mechanisms of resistance in sorghum to drought, high and low temperature and salinity [Текст] / R.K. Maiti, V.P. Singh // Farming and Management. – 2019. – №. 1. – pp. 19-37. DOI : 10.31830/2456-8724.2019.003
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям [Текст] / Б.А. Доспехов // Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – М.: Альянс, 2011. – 351 с.
10. Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст]. Утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от «13» мая 2011 года № 06-2/254. – 126 с.

11. **Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научно-прикладной справочник** [Текст] / Под ред. С.С. Байшоланова – Астана, 2017 – 125 с.
12. **Богатов И.М. Продуктивность и вегетационный период кормового сорго в зависимости от гидротермических условий Северного Казахстана** [Текст] / И.М. Богатов, О.П. Кибальник, С.К. Мемешов, У.М. Сагалбеков // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата». – Саратов, 2021. – С. 51-60.
13. **Wayne, S. Sorghum. Origin, history, technology and production** [Text] / S. Wayne, R. Frederiksen. – New York, 2000. – 840 p.
14. **Зоидзе Е.К., Хомякова Т.В. Основы оперативной системы оценки развития засух и ее опыт экспериментальной эксплуатации** [Текст] / Е.К. Зоидзе, Т.В. Хомякова // Труды ВНИИСХМ. – 2002. – №. 34. – С. 48-66.
15. **Maulana F., Tesso T.T. Cold temperature episode at seedling and flowering stages reduces growth and yield components in sorghum** [Текст] / F. Maulana, T.T. Tesso // Crop Science. – 2013. – №. 2. – pp. 564-574. <https://doi.org/10.2135/cropsci2011.12.0649>

REFERENCES:

1. **Mukanov E.N., Bajsholanov S.S. Rajonirovanie i ozenka zasushlivosti vegetacionnogo perioda na territorii Kazahstana** [Текст]: / E.N. Mukanov, S.S. Bajsholanov // Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh «Aktual'nye problemy prikladnoj gidrometeorologii». – Odessa, 2012. – S. 100-104.
2. **Bajsholanov S.S. Agroklimaticheskie osobennosti vegetacionnogo perioda v Akmolinskoj oblasti** [Текст] / S.S. Bajsholanov, E.N. Mukanov, D.A. Chernov, A.R. Zhakieva // Hidrometeorologiya i ekologiya. – 2016. – №2 (81). – S. 27-36.
3. **Agroklimaticheskie resursy Akmolinskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravochnik** [Текст] / Pod red. S.S. Bajsholanova. – Astana, 2017. – 133 s.
4. **Zotova L.P. Sravnitel'naya ozenka srednepozdnespelyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Severnogo Kazahstana** [Текст] / L.P. Zotova, G.A. Kipshakbaeva, Z.T. Tleulina // 3i: intellect, idea, innovation-intellekt, ideya, innovaciya. – 2020. – №4. – S. 29-36.
5. **Yahaya M.A., Shimelis H. Drought stress in sorghum: Mitigation strategies, breeding methods and technologies – A review** [Текст] / M.A. Yahaya, H. Shimelis // Journal of Agronomy and Crop Science. – 2022. – №. 2. – pp. 127-142. <https://doi.org/10.1111/jac.12573>
6. **Abreha K.B., Enyew M., Carlsson A.S., Vetukuri R.R., Feyissa T., Motlhaodi T., Geleta M. Sorghum in dryland: morphological, physiological, and molecular responses of sorghum under drought stress** [Текст] / K.B. Abreha, M. Enyew, A.S. Carlsson, R.R. Vetukuri, T. Feyissa, T. Motlhaodi, M. Geleta // Planta. – 2022. – №. 1. – pp. 1-23. <https://doi.org/10.1007/s00425-021-03799-7>
7. **Verma R., Kumar R., Nath A. Drought resistance mechanism and adaptation to water stress in sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench]** [Текст] / R. Verma, R.Kumar, A.Nath // Int. J. Bio-Resour. Stress Manag. – 2018. – №. 9. – pp. 167-172. DOI:10.23910/IJBSM/2018.9.1.3C0472
8. **Shan L., Xu B. Discussion on drought resistance of sorghum and its status in agriculture in arid and semiarid regions** [Text] // Scientia Agricultura Sinica. – 2009. – T. 42. – №7. – pp. 2342-2348.
8. **Maiti R.K., Singh V.P. A review on mechanisms of resistance in sorghum to drought, high and low temperature and salinity** [Текст] / R.K. Maiti, V.P. Singh // Farming and Management. – 2019. – №. 1. – pp. 19-37. DOI : 10.31830/2456-8724.2019.003
9. **Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): uchebnik dlya studentov vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij po agronomicheskim special'nostyam** [Текст]:.– Izd. 6-e, ster., perepech. s 5-go izd. 1985 g. / B.A. Dospekhov – M.: Al'yans, 2011. – 351 s.
10. **Metodika provedeniya sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh rastenij** [Текст]. Utverzhdena prikazom Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan ot «13» maya 2011 goda № 06-2/254. – 126 s.
11. **Agroklimaticheskie resursy Severo-Kazahstanskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravochnik** [Текст] / Pod red. S.S. Bajsholanova – Astana, 2017 – 125 s.
12. **Bogapov I.M. Produktivnost' i vegetacionnyj period kormovogo sorgo v zavisimosti ot gidrotermicheskikh uslovij Severnogo Kazahstana** [Текст] / I.M. Bogapov, O.P. Kibal'nik, S.K. Memeshov, U.M. Sagalbekov // Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya agropromyslennogo kompleksa v usloviyah aridizacii klimata». – Saratov, 2021. – S. 51-60.
13. **Wayne, S. Sorghum. Origin, history, technology and production** [Text] / S. Wayne, R. Frederiksen. – New York, 2000. – 840 p.

14. Zoidze E.K., Homyakova T.V. *Osnovy operativnoj sistemy ocenki razvitiya zasuh i ee opyt eksperimental'noj ekspluatsii* [Tekst] / E.K. Zoidze, T.V. Homyakova // Trudy VNIISHM. – 2002. – №. 34. – S. 48-66.

15. Maulana F., Tesso T.T. *Cold temperature episode at seedling and flowering stages reduces growth and yield components in sorghum* [Tekst] / F. Maulana, T.T. Tesso // Crop Science. – 2013. – №. 2. – pp. 564-574. <https://doi.org/10.2135/cropsci2011.12.0649>

Сведения об авторах:

*Богапов Ильдар Маратович** – докторант, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87051025547, e-mail: ildar.maratovich@bk.ru.

Мемешов Сансызбай Койшыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Руководитель департамента академического развития, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Костиков Иван Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, 020000, г. Кокшетау, ул. Шанырак, 14/34; тел.: 8(7162)293796; e-mail: ikostikow@yandex.ru.

Кибальник Оксана Павловна – кандидат биологических наук, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», 410050, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4 (пос. Зональный); тел.: +79271191840; e-mail: kibalnik79@yandex.ru.

*Bogapov Ildar Maratovich** – doctoral student, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abay st.; phone: 87051025547, e-mail: ildar.maratovich@bk.ru.

Memeshov Sansyzbai Koishybaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Head of the Department of Academic Development, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abay st.; phone: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Kostikov Ivan Fedorovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, 020000, Kokshetau, Shanyrak st.; phone: 8(7162)293796; e-mail: ikostikow@yandex.ru.

Kibalnik Oksana Pavlovna – Candidate of Biological Science, chief research worker, FSBSI "Russian Research and Design Technological Institute for Sorghum and Corn", Saratov, 410050, Saratov, 1st Institute passage, 4 (Zonal settlement); phone: +79271191840; e-mail: kibalnik79@yandex.ru.

*Богапов Ильдар Маратович** – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., Абай к., 76; тел.: 87051025547, e-mail: ildar.maratovich@bk.ru.

Мемешов Сансызбай Қойшыбайұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауылшаруашылығы және биоресурстар кафедрасының доценті, Академиялық даму департаментінің басшысы, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., Абай к., 76; тел.: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Костиков Иван Федорович – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, 020000, Көкшетау қ., Шаңырақ к., 14/34; тел.: 8(7162) 293796; e-mail: ikostikow@yandex.ru.

Кибальник Оксана Павловна – биология ғылымдарының кандидаты, бас ғылыми қызметкер, «Ресей құмай және жүгері ғылыми-зерттеу және жобалау-технологиялық институты» ФМБФМ, 410050, Саратов қ., 1-ші институт өткелі, 4 (Зональный кенті); тел.: +79271191840; e-mail: kibalnik79@yandex.ru.

ӨОЖ: 633.351:631.454:811.1

FTAMP: 68.33.29:68.35.31

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_103

ЖАСЫМЫҚТЫҢ «VICEROY» СОРТЫНЫҢ АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ЕНГІЗУГЕ ЖАУАП ҚАЙТАРУЫ

Жанзаков Б.Ж.* – PhD докторант, нақты егіншілік зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми – өндірістік орталығы» ЖШС, Шортанды ауданы, Научный кенті.

Черненко В.Г. – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, ҚЖМ ҰҒА академигі, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕАҚ, Астана қаласы.

Мақалада Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында жасымықтың «Viceroy» сортының азотпен қоректену жағдайларына және азот тыңайтқыштарын енгізуге жауап қайтаруының үш жылдық (2018-2020 жж.) зерттеу нәтижелері көрсетілген.

Далалық және зертханалық зерттеулер нәтижесінде жасымықтың өнімділігі мен топырақтың азотпен қамтамасыз ету факторы арасында жоғары корреляциялық байланыс ($R=0,93$; $R=0,85$) және топырақтың 0-40 см қабатындағы азоттың «Viceroy» сорты үшін оңтайлы деңгейі 13-15 мг N-NO₃ анықталды. Азоттың бұл деңгейінде ең жоғары өнім – 27,6 ц/га қалыптасты. Зерттеулер, жоғары өнімділікті қалыптастыруға, құрылымдық көрсеткіштердің, негізінде, бір өсімдікке бекітілген бұршаққаптар (35,8-ден 50,6 данаға дейін) санының және бір өсімдіктегі тұқым салмағының (1,5-нан 2,1 г-ға дейін) өзгеруі басты себеп болғанын көрсетті. Тәжірибе бойынша, орташа 1000 тұқымның салмағының айырмашылығы 2018 жылы (39,7 г), 2019 жылы (33,2 г), 2020 жылы (32,0 г) анық байқалса да, тыңайтылған нұсқалар бойынша өзгеріс байқалмады. Азот тыңайтқыштарының мөлшерінің артуымен дәндердегі азот (3,45-4,16%) пен ақуыздың (19,3-23,3%) мөлшері артты. Топырақтағы азоттың мөлшерін оңтайлы деңгейге жеткізу, қалыптасқан ауа-райының жағдайында, жасымықтың "Viceroy" сортының максималды ықтимал өнімділігін түзуге мүмкіндік береді.

Түінді сөздер: минералды қоректену; жасымық; азот тыңайтқыштары; өнімділік; қосымша түзілген өнім; нитратты азот; оңтайлы деңгей.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЧЕЧЕВИЦЫ СОРТА «VICEROY» НА АЗОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Жанзаков* Б.Ж. – PhD докторант, ведущий научный сотрудник лаборатории точного земледелия, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева» Шортандинский р-н, п. Научный.

Черненко В.Г. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии, академик НАН ВШК, НАО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина», город Астана.

В статье приведены результаты трехлетних (2018-2020гг.) исследований по изучению биологических особенностей чечевицы сорта «Viceroy», ее отношения к условиям азотного питания и отзывчивости на азотные удобрения в сухостепной зоне Северного Казахстана.

По результатам полевых и лабораторных исследований выявлена высокая корреляционная связь между продуктивностью чечевицы и содержанием азота нитратов в почве ($R=0,93$; $R=0,85$), определен оптимальный для сорта «Viceroy» уровень азота нитратов в 0-40 см слое почвы – 13-15 мг N-NO₃. При этом уровне азота формировалась самая высокая урожайность – 27,6 ц/га. Исследования показали, что основной причиной формирования высокой урожайности послужило изменение структурных компонентов, а именно, количества стручков (от 35,8 до 50,6 штук) прикрепленных к растению и массы семян (от 1,5 до 2,1 г) с одного растения. По опыту, разница в средней массе 1000 семян была очевидна в 2018 году (39,7 г), в 2019 году (33,2 г), в 2020 году (32,0 г), однако, изменений по удобренным вариантам не наблюдалось. С увеличением количества азотных удобрений, содержание азота в зерне увеличилось на 3,45-4,16%, белка на 19,3-23,3%. Доведение содержания азота в почве до оптимального уровня, позволит формировать максимально возможную урожайность чечевицы сорта «Viceroy» в сложившихся погодных условиях.

Ключевые слова: минеральное питание; чечевица; азотные удобрения; урожайность; прибавка урожайности; азот нитратов; оптимальный уровень.

RESPONSIBILITY OF VICEROY LENTILS TO NITROGEN FERTILIZERS

Zhanzakov* B.Zh. – PhD student, Leading Researcher at the Laboratory of Precision Agriculture, JSC «Scientific and production center grain farm them. A.I. Baraeva», Shortandy district, Nauchnyi village.

Chernenok V.G. – doctor of agricultural sciences, professor at Soil Science and agrochemistry department, academician of NAS HSK, NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin», Astana city.

The article presents the results of a three-year (2018-2020) study on the biological characteristics of the lentils' variety "Viceroy", its relationship to the conditions of nitrogen nutrition and responsiveness to nitrogen fertilizers in the dry steppe zone of Northern Kazakhstan.

According to the results of field and laboratory studies, a high correlation was revealed between the productivity of lentils and the nitrogen content of nitrates in the soil ($R=0.93$; $R=0.85$), the optimal level of nitrate nitrogen in the 0-40 cm soil layer – 13-15 mg N-NO₃ for the Viceroy variety was determined. At this nitrogen level, the highest yield was formed – 27.6 c/ha. Studies have shown that the main reason for the

formation of high yields was a change in structural components, namely, the number of pods (from 35.8 to 50.6 pieces) attached to the plant and the weight of seeds (from 1.5 to 2.1 g) from one plant. According to experience, the difference in the average weight of 1000 seeds was obvious in 2018 (39.7 g), in 2019 (33.2 g), in 2020 (32.0 g), however, there were no changes in fertilized variants. With an increase in the amount of nitrogen fertilizers, the nitrogen content in grain increased by 3.45-4.16%, protein by 19.3-23.3%. Bringing the nitrogen content in the soil to the optimal level will allow you to form the maximum possible yield of lentils of the "Viceroy" variety in the prevailing weather conditions.

Key words: mineral nutrition; lentils; nitrogen fertilizers; productivity; yield increase; nitrate nitrogen; optimal level.

Кіріспе. Топырақ құнарлылығының жаппай төмендеуі, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуіне әкелуде. Тың игеру кезеңінен бастап, бүгінгі күнге шейін топырақтағы қарашірік мөлшерінің төмендеуі 25-30%-ы құрайды. Сонымен қатар, Солтүстік Қазақстандағы ауыл шаруашылық жерлерінің көпшілігінде өсімдіктерге сіңімді фосфор мен азот қоры аз. Соның салдарынан ауылшаруашылық технологиясының жетілдірілуіне қарамастан, ауыл шаруашылық дақылдардың өнімділігі төмен деңгейде қалып отыр.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмен болуының негізгі себебі – топырақта қоректік заттардың жетіспеуі, олардың қайтарымсыз зат айналымынан шеттетілуі. Оларды тек тыңайтқыштарды ұтымды және тиімді пайдалану арқылы толықтыруға болады. Дегенмен, Қазақстанда минералды тыңайтқыштарды пайдалану деңгейі өте төмен. 2021 жылы әсер етіші (белсенді) затқа шаққанда 133 мың тонна тыңайтқыш топыраққа енгізілді, оның 81 мың тоннасы азот, 47,8 мың тоннасы фосфор, 3,2 мың тоннасы калий және т.б. [1, 106 б.]. Бұл өте аз.

Солтүстік Қазақстандағы ауыл шаруашылық дақылдардың танаптық құрылымында 80%-дан астамын бидай алады [1, 13 б.]. Өзіндік құны жоғары дақылдардың (майлы, дәнді-бұршақ, техникалық дақылдар) үлесі төмен. Бірақ, соңғы 10 жылда дәнді – бұршақ дақылдарының егістіктерін кеңейту үрдісі байқалуда, оның ішінде жасымықтың орыны ерекше.

Жасымық – құрамында ақуыздың мөлшері көп (21-26%) [2, 11 б.], алмастырылмайтын аминқышқылдарының (31,8-49,7% альбумин, 26,2-34,6% глобулен, проламиндер және 5% глютелиндер) таптырмас көзі болып табылатын, бағалы ауыл шаруашылық [3, 92 б.] және техникалық дақыл [4, 230 б.]. Жасымық Африкада, Батыс Азияда, Солтүстік Америкада, Таяу Шығыста, Еуропада және Австралияда бірдей танымал дақыл [5, 2 б.]. Адам ағзасына пайдалы және емдік қасиеттері де бар, сондықтан көптеген ауруларды емдеуде кеңінен қолданылады [6, 545 б.]. Жасымық құрамында фенол қышқылдары, флаванолдар, сапониндер, фитин қышқылы, конденсацияланған таниндер сияқты фитохимиялық заттары бар және ол жақсы антиоксиданттық қасиеттерге ие [7, 667 б.].

Дәнді-бұршақ дақылдарын өсіру азот тыңайтқыштарын пайдалануды азайтуға көмектеседі, себебі тамырлармен селбесетін түйнек бактериялары атмосфералық азотты топырақта бекітеді [8, 167 б.]. Дегенмен, бекітілген азоттың мөлшері көбінесе, өніммен бірге топырақтан алынатын азоттан аз [9, 335 б.].

Сондықтан, азот тыңайтқыштарын дәнді-бұршақ дақылдарын өсіргенде қолдану, соның ішінде жасымық үшін өте тиімді. Азот – негізгі қоректік зат, оның жетіспеушілігін минералды тыңайтқыштар арқылы ұтымды толықтыру, егіншілік жүйелерінің экономикалық және энергетикалық тұрақтылығының негізі. Өйткені, азоттың жетіспеушілігі немесе артық болуы ассимилянтардың вегетативтік және генеративті мүшелер арасында таралуына әсері теріс, бұл өз кезегінде дақылдың өнімділік деңгейінің өзгеісіне әкеледі [10, 35 б.].

Бірқатар авторлар азот тыңайтқыштарын жеке-дара және фосфор тыңайтқыштармен біріктіріп қолданудың жасымық өнімділігіне оң әсерін атап көрсетті [11, 1821 б.; 12, 30 б.].

Өнімділіктің қалыптасуында тыңайтқыштардың оң әсері, құрылымдық элементтердің сандық көрсеткіштерінің өзгерісімен байланыстығы келтірілген [13, 5 б.]. Мәселен, дәнді бұршақ дақылдарында өнімділіктің қалыптасуына құрылымдық элементтердің: өсімдіктегі бұршақ қап саны, бұршаққаптағы тұқымдар саны, өсімдіктегі тұқымдар массасы және 1000 тұқымның салмағының өзгеруі айтарлықтай әсер ететіні анықталған [14, 10 б.]. Минералды тыңайтқыштарды пайдалану, гүлдердің ұрықтану қабілетін де жақсартады [15, 31 б.].

Тыңайтқыштарды пайдаланып, сіңімді қоректік заттарға қолжетімділіктің артуы, бұршаққаптағы тұқымдадың санын [16, 165 б.], бұршаққаптардың өздерінің санын [17, 1257 б.; 18, 100 б.] арттырады. Бұл екі көрсеткіш пен өнімділік арасында жоғары оң корреляциялық байланыс бар [19, 46 б.].

Тыңайтқыштардың жасымықтың 1000 тұқым салмағына әсері туралы ғалымдардың ой екі жақты: бір бөлігі зерттеулерінде оң әсерін келтірсе [20, 524 б.; 21, 1398 б.], екіншілері, әсердің жоқтығын келтіреді [22, 81 б.].

Түйнек бактериялармен селбесу және топырақта атмосфералық азотты бекіту қабілеті [23, 105 б.], өсіру технологиясының астық дақылдармен ұқсастығы, жасымықты көптеген дақылдар үшін жақсы алғы дақыл етеді.

Қазақстан тұрғындары үшін, жасымықты тағамдық мақсатта күнделікті тұтыну мәдениеті тарихи себептермен қалыптаспаған. Қазір халықтың жасымықты тұтыну деңгейі жоғары емес. Қазақстанның өндіретін жасымық мөлшері, ішкі қажеттілікті толығымен өтеуге және шет елдерге сатуға жетеді. Өсіруге тиімді алқаптардың болуы және ішкі сұраныстың төмендігі, Қазақстанды жасымықты өсіріп, шет елдерге сататын жетекші елдердің бірі болуына мүмкіндік береді. Бүгінде, Қазақстанда жасымық 72 мың гектардан астам жерде өсіріледі. Орташа өнімділігі – 7,0 ц/га [1, 52 б.]. Мәселен, әлемде жасымық 50-ден аса мемлекетте, 5,5 млн га жерде өсіріледі, ал орташа өнімділігі – 10,0 ц/га шамасында [24, 2 б.]. Яғни, Қазақстанның жасымық егістіктерінің әлемдегі үлесі 1,3%, ал өндірілген өнімнің үлесі 0,9 %. Бұл мардымсыз көрсеткіш.

Алайда, Солтүстік Қазақстан үшін жасымық – биологиялық ерекшеліктерін, өсу жағдайына талаптарын жан-жақты зерттеуді қажет ететін дақыл. Қазақстандағы зерттеулер өсіру технологиясын дамытуға [25, 17 б.], әлемдік коллекцияны зерттеп, жаңа сорттарды шығаруға [26, 15 б.; 27, 61 б.] бағытталған. Жасымықтың азотпен қоректенуіне және тыңайтқыштарды пайдалану мәселелеріне тиісті көңіл бөлінбеуде.

Сол себепті, бұл зерттеулердің **мақсаты** – қалыптасқан ауа-райы жағыдайларында жасымықтың «Viceroy» сортының азотпен қоректенуін және азот тыңайтқыштарына жауап қайтаруын зерттеу деп бекітілді.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Зерттеулер «Ақтық» АФ АҚ-да, қара-қоңыр, карбонатты, жеңіл балшықты, қарашірік мөлшері 2,90-2,95%, жалпы азот 0,17%, фосфор 0,15%, жылжымалы калий 80 мг/100 г жоғары, рН-ы әлсіз сілтілі (8,00-ден жоғары), сіңірілген (Ca+Mg) негіздерінің мөлшері 22-23 мг-экв 100 г топырақта жүргізілді. Зерттеу жүргізілген жердің агроклиматтық аймағы – әлсіз ылғалды, орташа құрғақ $\Sigma t_{10^{\circ}\text{C}} = 2200-2500^{\circ}\text{C}$ [28, 177 б.].

Азот тыңайтқыштарының әртүрлі комбинациялары бойынша тәжірибелер, күзде енгізілген фосфор тыңайтқыштарының (P_{90}) үстінен, 3 қайталымда, төмендегі сұлба бойынша салынды:

1. О-бақылау нұсқасы; 2. P_{90} ; 3. $P_{90}N_{30}$; 4. $P_{90}N_{60}$; 5. $P_{90}N_{90}$; 6. N_{30}

Мөлдек көлемі – 52,5 м². Тәжірибелерде өнімділікті есепке алудан басқа барлық технологиялық әдіс-тәсілдер техника көмегімен жүргізілген.

Тәжірибенің агротехникасы аймақ үшін жалпыға ортақ қабылданған – дәстүрлі. Азот тыңайтқыштары ретінде, аммиак селитрасы (34,6% N ә.е.з.) 10 см тереңдікке, фосфор тыңайтқыштарынан – аммофос (46% P_2O_5 , 11-12% N ә.е.з.) СЗС -2,1 сепкіштерімен 12-14 см тереңдікке дейін енгізілді. Тұқымды себу мөлшері 2,2 млн өнгіш тұқым/га есебімен жүргізілді. Жасымықтың «Viceroy» шетелдік, жасыл, ұсақ тұқымды сорты, мамырдың екінші жартысында себілді.

Жасымықтың «Viceroy» сортының минералды қоректену жағдайларын зерттеу және элементтердің өзгеру қарқының бақылау үшін барлық тыңайтылған нұсқалардан 2 көршілес емес қайталымнан, әр мөлдектен, 5 нүктеден 0-20 см және 20-40 см тереңдікке дейін топырақ үлгілері алынды. Оларда $N-NO_3$, P_2O_5 , K_2O және топырақ ылғалдылығының мөлшері анықталды. Бақылау нұсқасында топырақ үлгілері 20 см сайын 1 м-ге дейінгі тереңдікке алынды.

Мөлдектің 5 нүктесінен алынған топырақтың аралас үлгісінде ылғалдылықты салмақтық әдіспен [29, 4 б.], 150,1 МИ нитрат анализаторында нитратты азот, бір топырақ сығындысынан жылжымалы фосфор және алмаспалы калийдің мөлшері Мачигин әдісі бойынша анықталды [30, 8 б.].

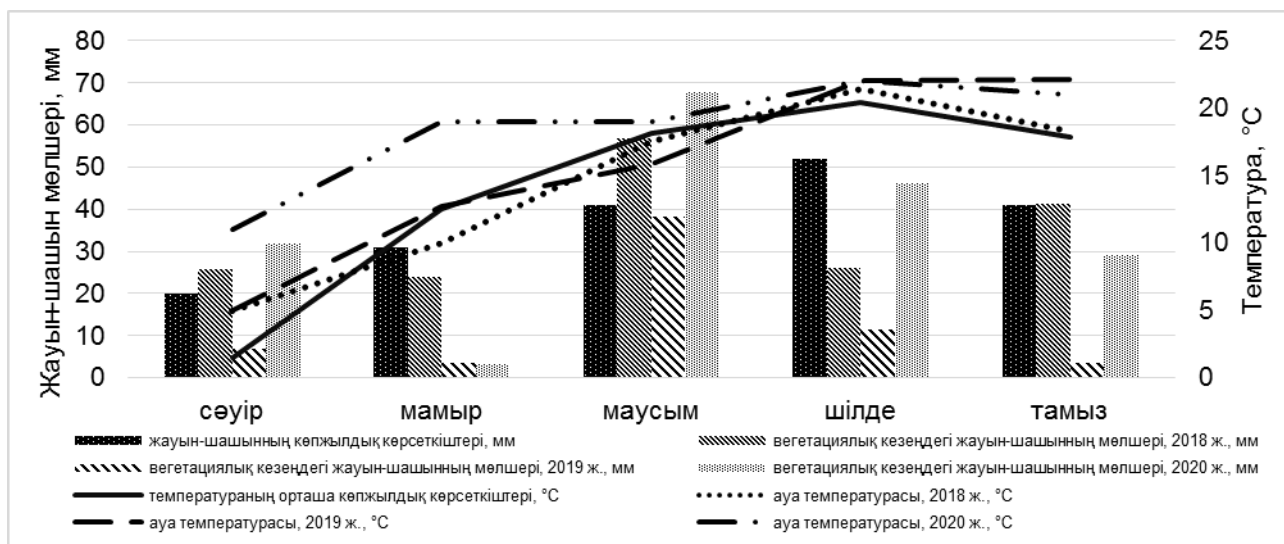
Өсімдіктердің даму фазалары бойынша химиялық құрамын анықтау үшін, барлық нұсқалардан, 10 нүктеден, 50 өсімдіктен тұратын үлгілер алынды. Өсімдіктердегі азоттың, фосфор мен калийдің мөлшері – Пиневицтің жеделдетілген фотометриялық әдісімен [31, 38 б.] анықталды.

Өнімділікті анықтау үшін, 1 м² көлемді, 6 қайталымнан тұратын баулар жиналып, одан кейін Wintersteiger LD 180 масақ бастырғышында бастырды. Алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу Б. А. Доспехов [32, 351 б.] әдістемесі бойынша жүргізілді.

Зерттеу жұмысының нәтижелері. Зерттеу жылдарындағы гидротермиялық жағдайлар әртүрлі болды. 2018 жыл жауын-шашын мөлшері мен таралу сипаты бойынша ең қолайлы жыл (вегетациялық кезеңдегі ГТК=0,95) болды. 2017 жылғы күзгі-қысқы және 2018 жылғы көктемгі кезеңде (қыркүйек-наурыз) – 156 мм жауын-шашын түсті, бұл көпжылдық орташа көрсеткіштен 15 мм-ге артық (сурет 1).

2019 жыл атмосфералық және топырақ құрғақшылығымен ерекшеленді. Күзгі-қысқы-көктемгі жауын-шашынның мөлшері, ұзақ мерзімді жауын-шашын көрсеткіштері деңгейінде болды – 145,3 мм. Алайда, вегетациялық кезеңде, жауын-шашын – бары 56 мм түсті, бұл 108,1 мм кем (вегетациялық кезеңдегі ГТК=0,31).

2020 жыл орташа құрғақ болды. Мамыр-тамыз айларында – 146,4 мм жауын-шашын түссе, маусымның екінші жартысы-шілденің бірінші жартысы аралығында – 114 мм жауын-шашын жауған (вегетациялық кезеңдегі ГТК=0,72). Маусым мен шілде айларының қолайлы температурасы және жауын-шашынның мол болуы, жасымық өнімділігінің қалыптасуына оң әсерін тигізді.



Сурет 1 – 2018-2020 жж. вегетациялық кезеңдердің гидротермиялық жағдайлары

Жауын-шашынның мөлшері мен таралу сипаты топырақтағы өнімді ылғал қорын және жұмсалыу қарқының қалыптастырды (кесте 1).

Кесте 1 – Тәжірибе танабындағы топырақта өнімді ылғалдың мөлшері мен өзгеру сипаты, мм

Топырақ қабаты, см	Себуге дейін			Бұтақтану			Гүлдену		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
0-20	30,7	26,3	16,3	18,0	23,3	28,3	14,2	1,0	20,4
20-40	32,9	32,7	20,4	24,6	27,0	27,8	11,2	8,8	28,9
40-60	34,2	34,3	22,6	26,4	30,5	30,3	25,8	8,9	31,3
60-80	41,8	32,4	31,6	30,1	37,2	33,1	35,7	19,8	38,5
80-100	35,5	23,8	23,3	24,5	28,3	33,4	31,4	24,9	34,7
0-100	175,2	149,4	114,2	123,6	146,3	152,8	118,3	63,2	153,7

Жасымықты себуге дейін, танаптағы ең жоғары ылғал қоры бір метрлік кескінде 2018 жылы қалыптасты – 175 мм, 2019 жылы – 149,4 мм болды. Себуге деінге ең аз өнімді ылғал қоры 2020 жылы – 114,2 мм, ал 0-20 см қабатында – 16,3 мм қалыптасты.

Ылғалдылықтың, жасымықтың ең қарқынды даму және тұтыну – гүлдену кезеңінде, 0-100 см қабаттағы мөлшері 2018 жылы 118,3 мм дейін төмендеді, ал 2019 жылы 63,0 мм дейін ылғалдылықтың күрт төмендеуі байқалды, 0-40 см қабатта – 9,8 мм болды, нәтижесінде өсімдіктер ылғал жетіспеушілігі жағыдайында өсіп, нашар дамыды.

2020 жылдың маусым айының соңы мен шілде айының жауын-шашыны, жасымықтың гүлдену кезеңіне тура келуіне байланысты, жағдай түбегейлі өзгерді. 2019 жылдың гүлдену кезеңіндегі деңгейінен 0-20 см қабатта ылғал қоры 20 есе, ал бір метрлік кескінде 2,5 есе асып түсті (153,7 мм).

Бұл топырақта өтетін биологиялық процесстерге, ең алдымен минералды азоттың нитрификациясына әсер етті. Нитрат азоты өсімдіктердің азотпен қоректенудің негізгі көзі болды (кесте 2).

Кесте 2 – Тәжірибе танабындағы топырақта минералды азотының мөлшері мен өзгеру сипаты, мг/кг топырақ

Топырақ қабаты, см	Себуге дейін			Бұтақтану			Гүлдену		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
0-20	6,9	11,4	6,7	10,0	14,7	9,6	9,2	5,4	8,6
20-40	5,9	8,9	4,1	11,8	11,0	7,8	7,0	4,4	10,2
0-40	6,4	10,2	5,4	10,8	12,9	8,7	8,2	4,9	9,4
40-60	10,7	8,9	2,8	12,0	11,6	6,0	8,7	8,5	4,4
60-80	18,3	10,4	2,9	12,6	13,2	6,9	11,0	7,3	4,0
80-100	21,2	8,0	3,0	17,2	12,1	6,1	16,6	6,6	2,6

2018 жылы себу алдында топырақтағы нитратты азот мөлшері 0-40 см қабатында – 6,4 мг/кг топырақта болды. Черненко В. Г. градациясына сәйкес [33, 18 б.], бұл төмен қамтамасыз ету класына сәйкес келеді. Бұтақтану кезеңінде нитратты азот мөлшерінің – 10,8 мг/кг-ға дейін жоғарылауы, содан кейін гүлдену кезеңінде – 8,2 мг-ға дейін аздап төмендеуі байқалды. Бұл ағымдық нитрификациямен және өсімдіктердің азотты қарқынды тұтынуымен байланысты. Көктемгі ылғал қорының жоғары деңгейде болуынан, нитратты азоттың топырақ кескіні бойымен 1 м-ден астам тереңдікке жылжуы байқалды.

Тұтастай алғанда, 2018 жылдың вегетациялық кезеңінде азотты қоректенудің орташа деңгейі сақталды, бұл жасымықтың азот тыңайтқыштарына жауап қайтаруына әсер етті.

2019 жылы, 0-40 см топырақ қабатында, себуге дейінгі кезеңде нитратты азоттың мөлшері – 10 мг/кг-нан жоғары болды, бұл орташа қамтамасыз ету класына тең. Бұтақтану кезеңінде азот мөлшері – 12,9 мг/кг дейін өсті, бұл дәнді дақылдардың оңтайлы қамтамасыз ету деңгейінде. Алайда, гүлдену кезеңінде топырақта азоттың мөлшері, 3 есеге күрт төмендеуі байқалды – 4,9 мг/кг-ға дейін. Бұл топырақтағы барлық биологиялық процестердің, атап айтқанда нитрификация процесінің, топырақ пен атмосфералық құрғақшылық салдарынан тоқтағанын көрсетеді. Сол себепті, жасымықтың одан әрі дамуы азоттың өткір тапшылығы жағдайында өтті.

2020 жылдың орташа құғақ жағдайлары, себу алдында азот мөлшерін 5,4 мг/кг-нан бұтақтану кезеңінде 8,7 мг/кг-ға және гүлдену кезеңінде 9,4 мг/кг-ға дейін біртіндеп өсуін қамтамасыз етті. Бұл вегетациялық кезеңде, жасымық астындағы азот мөлшері, Черненко В.Г. градациясы бойынша орташа деңгейде болды [33, 18 б.].

Азот тыңайтқыштарын қолдану, 2018 жылы топыраққа енгізу мөлшеріне байланысты, нитрат азотының мөлшерін 18 мг/кг дейін арттырды, ал 2019 және 2020 жылдары 22 мг/кг, яғни, жасымық үшін тыңайтылған нұсқаларда азотпен қамтамасыз етілудің әртүрлі деңгейлері жасалды. Бұл жасымықтың «Viceroy» сортының өнімділігін және азот тыңайтқыштарына жауап қайтаруын зерттеуге қажет (кесте 3).

Кесте 3 – Тыңайтқыштардың топырақтағы қоректік заттардың мөлшеріне әсері, мг/кг топырақ

Енгізілді, кг ә.е.з./га	Азот (0-40см)			Фосфор (0-20см)			Калий (0-20см)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
«О»	7,6	9,2	8,6	10,3	11,8	15,3	829	971	824
P ₉₀	9,4	10,8	11,0	20,5	20,7	25,9	880	990	824
P ₉₀ N ₃₀	12,0	10,2	14,4	19,8	18,2	26,2	868	927	880
P ₉₀ N ₆₀	15,5	17,1	18,4	36,4	20,2	24,4	872	936	870
P ₉₀ N ₉₀	18,4	22,2	22,3	37,7	19,5	24,8	875	910	840
N ₃₀	11,3	11,3	14,0	10,4	10,5	14,9	831	977	828

Осылайша, азот тыңайтқыштарын енгізу арқылы топырақта жасалған азотпен қамтамасыз етілудің 4 деңгейі, зерттелетін жасымықтың «Viceroy» сорты үшін топырақтағы азоттың оңтайлы деңгейін анықтауға көмектеседі.

Зерттеу жылдарында топырақтың табиғи фосформен қамтамасыз етілуі қанағаттанарлықсыз: 2018 және 2019 жылдары 0-20 см топырақ қабатында 10-12 мг/кг және 2020 жылы 15 мг/кг деңгейінде болды, 3-кесте. В. Г. Черненконың фосформен қамтамасыз етілу градациясы бойынша [33, 31 б.], өте төмен және төмен класстарына сәйкес келеді.

Барлық жылдарда фосфор ылғалмен, азотпен қоса, өнімділікті шектейтін фактор болған. Азот тыңайтқыштарының әсерін зерттеуде, фосформен қамтамасыз етілудің орташа деңгейін қалыптастыру үшін, фосфор тыңайтқыштары (P₉₀) топыраққа енгізілді. Нәтижесінде, 2018 және 2019 жылдары топырақтың 0-20 см қабатында фосфор 18-20 мг/кг және 2020 жылы 25 мг/кг топыраққа деңгейіне жеткізіліп, үстінен азот тыңайтқыштарының әр түрлі мөлшері енгізілді.

3-кестеде, жылжымалы калийдің барлық жылдарда 0-20 см қабатында 800-900 мг/кг топыраққа деңгейінде болғаны көрсетілген. Жылдар арасында кейбір айырмашылықтар тәжірибенің ауыспалы егіс сызбасына сәйкес егіс алқаптары бойымен жылдар бойынша ауыстырылғандығына байланысты болды.

Азот және фосфор тыңайтқыштары топырақтағы калийдің мөлшеріне әсер етпеді. Калий өнімділікті шектемеді.

Топырақты зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе, жасымықтың өнімділік әлеуетін жүзеге асыруды шектейтін негізгі фактор, барлық жылдардағы қоректік заттардың, атап айтқанда азот пен фосфордың жетіспеушілігі болды деп қорытынды жасауға болады. Ылғал да өте маңызды рөл атқарды. Қалыптасқан әртүрлі гидротермиялық режимдер, жасымықтың дамуын және азот тыңайтқыштарының әсерін айқындайтын ең маңызды фактор болды.

Осылайша, 2018 жылы жасымықтың «Viceroy» сорты бақылау (тыңайтқышсыз) нұсқасындағы дамуы азот пен фосфордың жетіспеушілігі, калиймен жақсы қамтамасыз етілуі және егіс алқабында өнімді ылғалдың жеткілікті қоры жағдайында қалыптасты.

2019 жылы бақылау (тыңайтқышсыз) нұсқасындағы жасымық, фосфор мен азот тапшылығы жағдайында және калиймен қамтамасыз етілуі жақсы, бірақ, себуден кейінгі кезеңде өнімді ылғалдың өте төмен қоры жағдайында дамыды. Жасымық құрғақшылық жағдайында дамыды. Мамыр, шілде, тамыз айларында жауын-шашынның болмауы, вегетациялық кезеңнің екінші жартысында өсімдіктердің дамуына, әрі өнімділікке теріс әсер етті.

2020 жылы жасымық топырақтағы қоректік заттар тапшылығы жағдайында дамыды. Вегетациялық кезеңнің екінші жартысында ылғалмен қамтамасыз етілуінің жақсаруынан, жасымықтың өсуі мен дамуына және тыңайтқыштардың әсер етуіне қолайлы жағдайлар туындады.

Зерттеу жылдарында қалыптасқан күрделі және әртүрлі климаттық жағдайлар да, өнімділіктің қалыптасуына әсер етті. 2018 жылы ылғалмен қамтамасыз етілген жасымық, жақсы өнімділікті қалыптастырса, 2019 жылы өткір құрғақшылық жағдайында, өнімділік өте төмен болды. Жасымықтың ең жоғары өнімділігі, вегетациялық кезеңнің екінші жартысында жауын-шашыны мол болған 2020 жылы қалыптасты (кесте 4).

Кесте 4 – Жасымықтың өнімділігіне тыңайтқыштардың әсері, ц/га

Енгізілді, кг ә.е.з./ га	2018 жыл			2019 жыл			2020 жыл		
	өнімділік ц/га	қосымша түзілген өнім «О»		өнімділік ц/га	қосымша түзілген өнім «О»		өнімділік ц/га	қосымша түзілген өнім «О»	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
«О»	15,6	-	100	2,7	-	100	17,2	-	100
P ₉₀	22,3	6,7	143	3,4	0,7	126	25,8	8,6	150
P ₉₀ N ₃₀	26,9	11,3	172	4,1	1,4	152	27,8	10,6	162
P ₉₀ N ₆₀	26,8	11,2	171	4,2	1,5	156	23,8	6,6	138
P ₉₀ N ₉₀	27,6	12,0	177	4,2	1,5	156	22,7	5,5	132
N ₃₀	17,4	1,8	111	3,5	0,8	130	19,4	2,2	113
орташа	22,8	8,6		3,7	1,2		22,8	6,7	
HCP _{0,95}		1,6			0,2			1,53	
m, %		3,6			0,1			2,13	

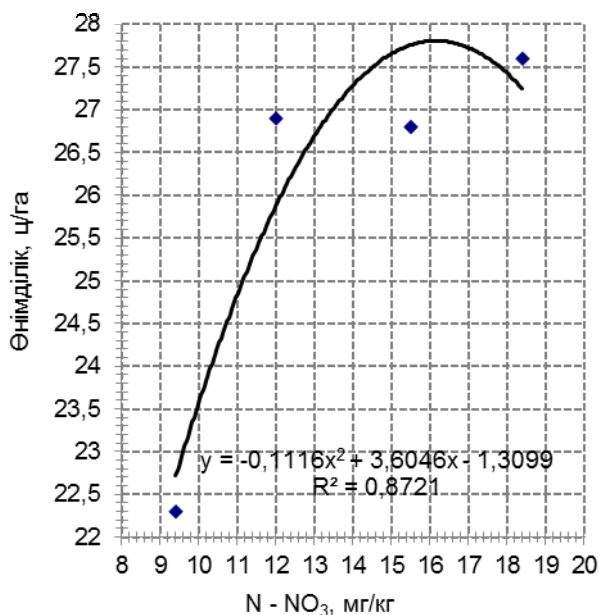
2018 және 2020 жылдары P₉₀ мөлшерінде фосфор тыңайтқыштарын енгізу, өнімділікті 43-50%-ға және 2019 жылы 26%-ға арттырды. Фосфор (P₉₀) тыңайтқыштарымен бірге, азот тыңайтқыштарын енгізу де өнімділіктің артуына әкелді. Тәжірибе бойынша ең жоғары өнімділік 2020 жылы P₉₀N₃₀ нұсқасында, топырақтағы нитратты азоттың – 14,4 мг/кг деңгейінде қалыптасты – 27,8 ц/га. Топырақтағы азот мөлшерін 22 мг-ға дейін арттырған, азот тыңайтқыштарының жоғары мөлшері, жасымықтың өнімділігін төмендетті. 2018 жылы 12 мг/кг нитратты азоты бар P₉₀N₃₀ нұсқасында – 26,9 ц/га өнімділік қалыптасты. Топырақта азот тапшылығы жағдайында, азот тыңайтқыштарын енгізу өнімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етті. Азот тыңайтқыштарынан, өнімділіктің өсімі (қосымша түзілген өнім) 2018 жылы – 29% немесе 4,6 ц/га, 2020 жылы – 12% немесе 2,0 ц/га болды.

2019 жылыдың құрғақшылығы жағдайында жасымықтың бақылау (тыңайтқышсыз) нұсқасындағы өнімділігі, 2020 жылмен салыстырғанда 7 есеге төмен қалыптасты. Бірақ, құрғақшылыққа қарамастан, топырақта азоттың өткір тапшылығы жағдайында (5,4 мг), азот тыңайтқыштары таза P₉₀ нұсқасымен салыстырғанда, P₉₀N₆₀ нұсқасында 30% немесе 0,9 ц/га дейін өсімді қамтамасыз етті.

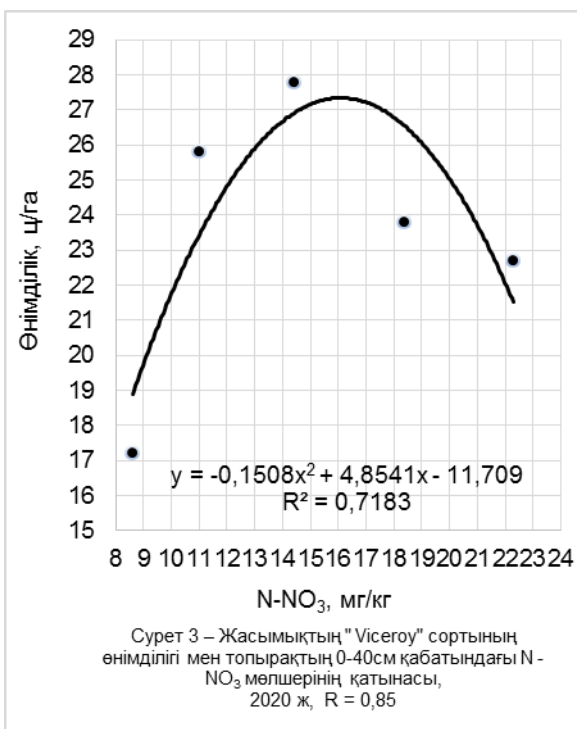
N₃₀ таза азотты нұсқа, жақсы жылдарда өнімділікті 1,8-2,0 ц/га арттырды.

Зерттеу нәтижелерінен көрініп тұрғандай, азот тыңайтқыштарының тиімділігі, топырақтағы азоттың бастапқы деңгейіне ғана емес, сонымен қатар фосфордың болуына, олардың арақатынасына байланысты.

Жасымықтың «Viceroy» сорты үшін топырақтағы азоттың оңтайлы деңгейін 2018 және 2020 жылдардың нәтижелері бойынша анықтауға болады. Фосфор (P₉₀) тыңайтқыштары үстінен енгізілген азот тыңайтқыштары (N₃₀), жасымықтың өнімділігін 4,6 ц/га арттырды, ал жоғары мөлшері (N₆₀, N₉₀) оны төмендетті. Сол себепті, топырақтың 0-40 см қабаттындағы 13-15 мг/кг деңгейіндегі нитратты азоттың мөлшері жасымықтың «Viceroy» сорты үшін оңтайлы деңгей деп айтуға негіз береді. Мұны корреляциялық талдау нәтижелері де растайды (R=0,93; R=0,85) (2, 3 сурет).



Сурет 2 – Жасымықтың "Viceroy" сортының өнімділігі мен топырақтың 0-40см қабатындағы N - NO₃ мөлшерінің қатынасы, 2018 ж, R = 0,93



Сурет 3 – Жасымықтың "Viceroy" сортының өнімділігі мен топырақтың 0-40см қабатындағы N - NO₃ мөлшерінің қатынасы, 2020 ж, R = 0,85

Жасымықтың «Viceroy» сорты үшін топырақтағы азоттың оңтайлы деңгейін және топырақтағы нақты мөлшерін біле отырып, В. Г. Черненконың оңтайландыру формуласы (1), қалыптасқан ауа-райы жағдайларында, ең жоғары өнім түзетін азот тыңайтқыштарының оңтайлы мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді [33, 35 б.]:

$$DN = (N_{o\tau} - N_{на\kappa\tau}) * 7,5 * PK_{ылғ}, \tag{1}$$

мұндағы $N_{o\tau}$ – дақылға азоттың анықталған оңтайлы деңгейі,
 $N_{на\kappa\tau}$ – топырақтағы азоттың нақты мөлшері,
 7,5 – 1 мг N-NO₃ топырақтың тыңайтқыш эквиваленті.

Жасымықтың «Viceroy» сорты үшін азот тыңайтқыштарын қолданудың оңтайландыру формуласы (2) келесідей бейнеге ие:

$$DN = (13 - N_{на\kappa\tau}) * 7,5 * PK_{ылғ}, \tag{2}$$

«Viceroy» сортының азот тыңайтқыштарын енгізуге және азотпен қоректенуін жақсартуға оң бейімділігін, тұқым өнімділігінің құрылымдық көрсеткіштерінің өзгерістері арқылы бағалауға болады: бір өсімдіктегі бұршақпап саны, бір өсімдіктегі тұқым саны, бір өсімдіктегі тұқым салмағы және 1000 тұқымның салмағы.

«Viceroy» сұрыпының тұқым түзілу кезеңінде ылғалдың жетіспеушілігіне сезімталдығы, тұқымның біркелкі қалыптаспауынан да байқалады. Өте құрғақ 2019 жылы 1000 тұқымның салмағы төмендеді – 31,2 г, ол ең төмен көрсеткіш. 2018 жылы тәжірибе бойынша 1000 тұқымның салмағы – 39,7 г деңгейінде болса, 2020 жылы – 32,0 г болды (кесте 5).

Кесте 5 – Азот тыңайтқыштарының жасымықтың өнімділігінің құрылымдық көрсеткіштеріне әсері

Енгізілді, кг ә.е.з./га	Бір өсімдікте бұтақтар саны, дана			Бір өсімдікте бұршақпаптар саны, дана			Бір өсімдікте тұқым салмағы, г			1000 тұқым салмағы, г		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
O	5,8	2,1	4,2	15,7	4,1	35,8	0,8	0,2	1,5	39,8	31,2	33,1
P ₉₀	4,9	3,2	5,3	17,8	4,5	46,8	1,2	0,2	2,1	39,5	33,0	31,2
P ₉₀ N ₃₀	6,8	3,7	5,7	21,2	5,0	50,6	1,2	0,2	2,0	39,0	33,4	30,8
P ₉₀ N ₆₀	9,5	3,0	4,4	26,6	4,6	45,0	1,4	0,2	1,8	39,5	33,3	32,2
P ₉₀ N ₉₀	5,3	2,3	5,5	22,2	4,4	42,0	1,2	0,1	1,8	40,2	35,4	31,6
N ₃₀	5,4	2,7	4,0	20,7	4,3	39,9	1,1	0,2	1,6	40,0	33,0	33,1
орташа	6,3	2,8	4,9	20,7	4,5	43,4	1,1	0,2	1,8	39,7	33,2	32,0

Азот тыңайтқыштарын қолдану нәтижесінде 1000 тұқым салмағы, басқа құрылымдық көрсеткіштерге қарағанда (бұтақтар мен бұршаққаптар саны, бір өсімдіктен алынған тұқым массасы), аз өзгерді.

2018 жылы бір өсімдікте бұтақтар саны 4,9-дан 9,5 данаға дейін артты, 2019 жылы олар 2,5 есе азайды (2,1-3,0 дана). 2020 жылы бір өсімдіктегі бұтақтар саны, 2018 жылға қарағанда аз болды, 4,2-ден 5,7 данаға дейін. Азотпен қоректену жағдайы жақсарған сайын, тыңайтылған нұсқалар бойынша бұтақтардың саны барлық жылдары артты.

2018 жылы бұршаққаптардың саны бір өсімдікте орташа – 15,7 дана болды. Өте құрғақ 2019 жылы бұршаққаптардың саны 4 есеге азайып, бары 4 данадан аспады. 2020 жылы бақылау нұсқасында бұршаққап саны, 2018 және 2019 жылдарда тыңайтылған нұсқаларға қарағанда көп болды орташа – 35,8 дана. Тыңайтылған нұсқалар бойынша бұршаққаптар санының өсу заңдылығы барлық жылдары байқалды. Бұршаққаптардың саны 2018 жылы P₉₀N₆₀ нұсқасына, 2019 және 2020 жылдары P₉₀N₃₀ нұсқасына дейін өсті. 2020 жылы бұршаққап саны 2018 жылмен салыстырғанда 2 есе көп. Бұршаққаптардың ең көп саны – 50,6 дана, жоғары өнімділік қалыптасқан, азот мөлшері 14,4 мг/кг топырақта P₉₀N₃₀ нұсқасында түзілді.

Бір өсімдіктен алынған тұқымдардың салмағы, ылғалдылық жағдайына және азотпен қоректену деңгейіне байланысты, 2019 жылы 0,2 г-нан, 2018 жылы 1,1 г-ға және 2020 жылы 1,8 г-ға дейін өзгерді. 2020 жылы 1000 тұқым салмағы азырақ болса да, бұршаққап пен тұқымның көптігі нәтижесінде, 2018 және 2019 жылдарға қарағанда, жоғары өнімділікті қалыптастырды.

Жоғарыда айтылғандардан, өнімділіктің негізгі құрылымдық көрсеткіштері: бір өсімдіктегі бұршаққап саны, бір өсімдіктегі тұқым салмағы мен 1000 тұқым салмағы ылғалдылық пен азот тыңайтқыштарының әсеріне байланысты өзгеріп, қалыптасқан өнімділікке себепкер болды.

Азот тыңайтқыштары өнімділікті арттырумен қатар, тұқымның химиялық құрамы мен сапасына айтарлықтай әсер етті, (кесте 6).

Кесте 6 – Тыңайтқыштардың жасымық тұқымдарындағы химиялық құрамына және сапасына әсері, (2018-20 жж. орташа көрсеткіш), %.

Енгізілді, кг ә.е.з./га	2018 жыл				2019 жыл				2020 жыл			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ақуыз	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ақуыз	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ақуыз
O	3,12	1,40	2,44	17,5	3,45	1,68	2,37	19,3	2,58	0,99	2,18	14,4
P ₉₀	3,42	1,31	2,46	19,1	3,64	1,75	2,29	20,4	2,95	1,12	2,29	16,5
P ₉₀ N ₃₀	3,43	1,27	2,47	19,2	3,78	1,69	2,16	21,2	3,20	1,14	2,26	17,9
P ₉₀ N ₆₀	3,56	1,59	2,43	19,9	3,98	1,72	2,11	22,3	3,23	1,23	2,20	18,1
P ₉₀ N ₉₀	3,59	1,27	2,38	20,1	4,16	2,17	2,11	23,3	3,34	1,15	2,24	18,7
N ₃₀	3,35	1,40	2,39	18,8	3,75	1,66	2,18	21,0	2,97	1,04	2,36	16,6
орташа	3,41	1,37	2,43	19,1	3,79	1,78	2,20	21,25	3,05	1,11	2,26	17,03

Топырақта азот мөлшерінің жоғарылауымен, жасымықтың дәніндегі азот пен ақуыз мөлшері де өсті. Азот мөлшері 2018 жылы 3,12-ден 3,59%-ға дейін, ақуыз мөлшері 17,5-тен 20,1%-ға дейін өсті. Өткір құрғақ 2019 жылы бұл көрсеткіштер ең жоғары болды: азот 3,45-4,16%, ақуыз 19,3-23,3%. Вегетацияның екінші жартысында жауын-шашынның мөл мөлшеріме ерекшеленген 2020 жылы, азот (2,58-3,34%) пен ақуыздың (14,4-18,7%) мөлшері ең төмен.

Фосфорлы (P₉₀) нұсқадан жиналған өнімде азоттың жоғары болуы (2,95-3,64%) байқалды. Бұл P₉₀ аммофос түрінде енгізілгенімен байланысты. Оның қрамында 10-12% азот бар.

Азотты қоректенудің жақсаруымен дәндердегі фосфордың мөлшерінің артуы байқалды: 2018 жылы – 19%, 2019 жылы – 7%, 2020 жылы – 11%. Жылдар бойынша фосфордың дәндегі мөлшерінің өзгеру заңдылығы азот пен ақуыздың заңдылықтарын қайталады. Тәжірибе бойынша фосфордың дәндегі орташа ең жоғары (1,78%) мөлшері 2019 жылы, ал ең төмен (1,11%) мөлшері 2020 жылы қалыптасты. 2018 жылы фосфордың дәндегі орташа мөлшері – 1,37% құрады.

Жасымық дәніндегі калийдің орташа мөлшері 2,20-2,43% аралығында болып, құрғақ жылдан ылғалды жылға қарай артты.

Қорытынды

Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағының қара-қоңыр, карбонатты, жеңіл балшықты топырақтарында, 2018-2020 жылдары аралығында жасымықтың «Viceroy» сортының азотты қоректенуі мен азот тыңайтқыштарына жауап қайтаруы бойынша жүргізілген зерттеулер, жасымықтың бұл сортының минералды қоректенуін оңтайландыру арқылы жоғары және сапалы өнім түзе алатыны дәлелдеді.

Зерттеу жылдарында қалыптасқан ауа-райы жағдайларында, жасымықтың «Viceroy» сорты азот тыңайтқыштарына жоғары сезімталдығын көрсетеді. Азот тыңайтқыштарын қолдану өнімділікті 30%-ға

арттырды. Азоттың топырақтағы орташа мөлшерін деңгейінде, азот тыңайтқыштарын пайдалану «Viceroy» сортының өнімділігі мен сапасын аоң әсер етті.

Нитратты азот мөлшері мен «Viceroy» сортының өнімділігі арасында жоғары сандық байланыс пен корреляция ($R=0,93$; $R=0,85$) анықталды, бұл «Viceroy» сорты үшін азот деңгейінің оңтайлы көрсеткішін анықтауға мүмкіндік берді. Ол – 13-15 мг N-NO₃ топырақтың 0-40 см қабатындағы мөлшеріне тең. Бұл деңгейде ең жоғары өнімділік (2018 жылы – 26,9 ц/га, 2020 жылы – 27,8 ц/га) қалыптасты.

Зерттеулерде, топырақтағы азот деңгейінің арту өнімділіктің құрылымдық көрсеткіштерін өзгертті. Өнімділікті артуына басты үлес қосқан құрылымдық көрсеткіш, бір өсімдіктегі бұршаққаптар саны, тыңайтылған нұсқаларда бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2018 жылы – 69%, 2019 жылы – 22%, 2020 жылы – 41% жоғары болды. Бір өсімдіктегі тұқым салмағы бойынша айырмашылық зерттеу жылдарына сәйкес 75%, 50% және 40% құрады. Нұсқалар бойынша 1000 тұқым салмағының өзгерісі 2018 жылы – 3%, 2019 жылы – 13%, 2020 жылы – 7% аспады.

Бұл мақала "С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті" КЕАҚ ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жарияланған: 0123РҚД0001 «Жасымық мысалында ауыл шаруашылығы дақылдарының сорттық үлгілерінің әлеуетін салыстырмалы зерттеу кезінде селекциялық процестің тиімділігін арттыру үшін қашықтықтан зондтауды – вегетациялық индекстерді пайдалану» (Жоба жетекшісі – Жанзаков Б.Ж.)

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Посевная и убранный площадь. Использование минеральных и органических удобрений. Том I.** [электронный ресурс]. – 2022. – URL: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5> (дата обращения: 01.10. 2022).
2. **Кононенко, С. И. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР** [Текст] / С. И. Кононенко, И. М. Ханиева, Т. М. Чапаев, К. Р. Канукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – 94(10). – С. 622-631.
3. **El-Nahry, F. I. Chemical composition and protein quality of lentils (Lens) consumed in Egypt** [Text] / F. I. El-Nahry, F. E. Mourad, S. M. A. Khalik, N. S. Bassily // Plant Foods for Human Nutrition. – 1980. – 30. – P. 87-95.
4. **Типсина, Н.Н. Характеристика чечевицы и ее использование в пищевой промышленности** [Текст] / Н.Н. Типсина, Н.Г. Батура, Е.Л. Демидов, М.С. Белешапки // Вестник Краснодарского Государственного Аграрного Университета. – 2020. – 11. – С. 225-231.
5. **Kumar, S. K. Global lentil production: Constraints and strategies** [Text] / S. K. Kumar, S. Barpete, J. Kumar, P. Gupta, A. Sarker // SATSA Mukhapatra Annual Technical Issue. – 2013. – 17. – P. 31-13.
6. **Hu, F. B. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: An overview** [Text] / F. B. Hu // American Journal of Clinical Nutrition. – 2003. – 78. – P. 544-551.
7. **Drazzo, A. Phenols, lignans and antioxidant properties of legume and sweet chestnut flours** [Text] / A. Drazzo, V. Turfani, E. Azzini, G. Maiani, M. Carcea // Food Chemistry. – 2013. – 140. – P. 666-671.
8. **van Kessel, C. Agricultural management of grain legumes: has it led to an increase in nitrogen fixation?** [Text] / C. van Kessel, C. Hartley // Field Crops Research. – 2000. – 65. – P. 165-181.
9. **Beck, D.P. Dinitrogen fixation and nitrogen balance in cool-season food legumes** [Text] / D.P. Beck, J. Wery, M. C. Saxena, A. Ayadi // Agron Journal. – 1991. – 83. – P. 334-341.
10. **Dordas, C. Dry matter and nitrogen accumulation, partitioning, and retranslocation in safflower (Carthamus tinctorius L) as affected by nitrogen fertilization** [Text] / C. Dordas, C. Sioulas // Field Crops Research. – 2009. – 110. – P. 35-43.
11. **Dona, W.H.G. Response of Soybean and Lentil to a Seed-Row Placed Starter Nitrogen-Phosphorus Fertilizer Blend in a Brown Chernozem in South-Central Saskatchewan** [Text] / W.H.G. Dona, J.J. Schoenau, T. King // American Journal of Plant Sciences. – 2019. – 10. – P. 1813-1829.
12. **Chaubey S. K. Production and productivity of lentil (lens culinaris m.) as influenced by various levels of phosphorus and sulphur** [Text] / S.K. Chaubey, S. Chaubey, D.P. Dwivedi, A. K. Singh, U. P. Singh // Agriways. – 2019. – 7(1). – P. 29-32.
13. **Суворова, Г. Н. Влияние метеоусловий года и инокуляции ризобиями на формирование урожайности чечевицы и показатели ее структуры** [Текст] / Г.Н. Суворова, Г.П. Гурьев, А.В. Иконников // Земледелие. – 2021. – 4. – С. 3-6.
14. **Зотиков, В. И. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства** [Текст] / В. И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные

культуры. – 2016. – 1(17). – С. 6-13.

15. Нариманлы, У.Р. Изменение структурных элементов чечевицы обыкновенной (*Lens culinaris medic.*) в генофонде чечевицы в зависимости от удобрения [Текст] / У.Р. Нариманлы // Проблемы науки. – 2022. – 6(74). – С. 28-31.

16. Yumnam, T. Influence of Phosphorus on Growth and Yield of Promising Varieties of Lentil (*Lens culinaris L. Medik.*). [Text] / T. Yumnam, E. Luikham, A.H. Singh // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. – 2018. – 7(8). – P. 162-170.

17. Togay, Y. Research on the effect of phosphorus and molybdenum applications on the yield and yield parameters in lentil (*Lens culinaris Medic.*) [Text] / Y. Togay, N. Togay, Y. Dogan // Afr. J. Biotec. – 2008. – 7. – P. 1256-1260.

18. Маракаева, Т. В. Влияние сроков посева на урожайность чечевицы в южной лесостепи Омской области [Текст] / Т. В. Маракаева, Д. А. Ридель, И. Д. Трусов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – 2-3. – С. 99-101.

19. Маракаева, Т.В. Взаимосвязь урожайности и элементов продуктивности чечевицы [Текст] / Т. В. Маракаева // Вестник НГАУ. – 2019. – 3(52). – С. 40-47.

20. Maqsood, M. (2000). Effect of different phosphorous levels on growth and yield performance of lentil (*Lens culinaris Medik*) [Text] / M. Maqsood, M.S.I. Zamir, R. Ali, A. Wazid, N. Yousaf // Pakistan J. Biol. Sci. – 2000. – 3. – P. 523-524.

21. Abid, A. Effect of phosphorus and zinc on yield of lentil [Text] / A. Abid, A. Bashir, I. Hussain, A. Akhtar, A. S. Fawad // Pure and Applied Biology. – 2017. – 6(4). – P. 1397-1402.

22. Datta, S.K. Effect of variety and level of phosphorus on the yield and yield components of lentil [Text] / S.K. Datta, M.A.R. Sarkar, F.M.J. Uddin // Int. J. Agril. Res. Innov. & Tech. – 2013. – 3(1). – P. 78-82.

23. Humphrey, D. R. Comparison and tentative identification of Rhizobiaceae isolated from nodules of lentil grown in New Zealand and the United Kingdom [Text]: / D. R. Humphrey, S. P. Cummings, M. Andrews // Aspects Applied Biological. – 2001. – 63. – P. 101-20.

24. FAO Stat statistical database. [электронный ресурс]. – 2021. – URL: FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>

25. Мусынов, К. М. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана [Текст] / К. М. Мусынов, А. А. Кипшакбаева, Б.К. Аринов, Е.А. Утельбаев, Б.Б. Базарбаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – 9(155). – С. 14-18.

26. Кузбакова, М.М. Изучение коллекционных сортообразцов чечевицы в условиях Северного Казахстана [Текст] / М.М. Кузбакова, Г.Ж. Хасанова, С.А. Джатаев, И.П. Ошергина, Е.А. Тен // Вестник Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – 2022. – 1(112). – С. 11-20.

27. Ошергина, И.П. Оценка перспективных сортообразцов и линий чечевицы в условиях Северного Казахстана [Текст] / И.П. Ошергина, Е.А. Тен // Селекция и семеноводство. – 2020. – 4(94). – С. 58-62.

28. Байшоланов, С.С. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана [Текст] / С.С. Байшоланов, В.Н. Павлова, А.Р. Жакиева, Д.А. Чернов, М.С. Габбасова // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2018. – 1(367). – С. 168-184.

29. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений [Текст]: ГОСТ 28268-89 – 2005. – Переизд. 2005 – 12 – 31. – М.: изд-во стандартов, 2005. – 8 с.

30. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. [Текст]: ГОСТ 26205-91 – 1992. – Введ. 1993 – 07 – 01. – М.: изд-во стандартов, 1992. – 10 с.

31. Мудрых, Н. М. Пособие к лабораторным занятиям по агрохимии [Текст]: пособие / Н. М. Мудрых, М.А. Алёшин – Пермь. ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – 2011. – 52 с.

32. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. [Текст] учебник для вузов / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

33. Черненко, В. Г. Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане [Текст]: монография / В. Г. Черненко – Астана, 2009. – 66 с.

REFERENCES:

1. Posevnaya i ubrannaya ploshchad'. Ispol'zovanie mineral'nyh i organicheskikh udobrenij. Tom I. [elektronnyj resurs]. – 2022. – URL: Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic /5> (data obrashcheniya: 01.10. 2022).

2. **Kononenko, S. I. Osobennosti tekhnologii vozdeleyvaniya chechevicy v usloviyah predgornoj zony KBR** [Tekst] / S. I. Kononenko, I. M. Hanieva, T. M. Chapaev, K. R. Kanukova // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – 94(10). – S. 622-631.
3. **El-Nahry, F. I. Chemical composition and protein quality of lentils (Lens) consumed in Egypt** [Text] / F. I. El-Nahry, F. E. Mourad, S. M. A. Khalik, N. S. Bassily // Plant Foods for Human Nutrition. – 1980. – 30. – R. 87–95.
4. **Tipsina, N.N. Harakteristika chechevicy i ee ispol'zovanie v pishchevoj promyshlennosti** [Tekst] / N.N. Tipsina, N.G. Batura, E.L. Demidov, M.S. Beloshapkin // Vestnik Krasnodarskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. – 2020. – 11. – S. 225-231.
5. **Kumar, S. K. Global lentil production: Constraints and strategies** [Text] / S. K. Kumar, S. Barpete, J. Kumar, P. Gupta, A. Sarker // SATSA Mukhapatra Annual Technical Issue. – 2013. – 17. – R. Z1-13.
6. **Hu, F. B. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: An overview** [Text] / F. B. Hu // American Journal of Clinical Nutrition. – 2003. – 78. – R. 544-551.
7. **Drazzo, A. Phenols, lignans and antioxidant properties of legume and sweet chestnut flours** [Text] / A. Drazzo, V. Turfani, E. Azzini, G. Maiani, M. Carcea // Food Chemistry. – 2013. – 140. – R. 666-671.
8. **van Kessel, C. Agricultural management of grain legumes: has it led to an increase in nitrogen fixation?** [Text] / C. van Kessel, C. Hartley // Field Crops Research. – 2000. – 65. – R. 165-181.
9. **Beck, D.P. Dinitrogen fixation and nitrogen balance in cool-season food legumes** [Text] / D.P. Beck, J. Wery, M. C. Saxena, A. Ayadi // Agron Journal. – 1991. – 83. – R. 334-341.
10. **Dordas, C. Dry matter and nitrogen accumulation, partitioning, and retranslocation in safflower (Carthamus tinctorius L) as affected by nitrogen fertilization** [Text] / C. Dordas, C. Sioulas // Field Crops Research. – 2009. – 110. – R. 35-43.
11. **Dona, W.H.G. Response of Soybean and Lentil to a Seed-Row Placed Starter Nitrogen-Phosphorus Fertilizer Blend in a Brown Chernozem in South-Central Saskatchewan** [Text] / W.H.G. Dona, J.J. Schoenau, T. King // American Journal of Plant Sciences. – 2019. – 10. – R. 1813-1829.
12. **Chaubey S. K. Production and productivity of lentil (lens culinaris m.) as influenced by various levels of phosphorus and sulphur** [Text] / S.K. Chaubey, S. Chaubey, D.P. Dwivedi, A. K. Singh, U. P. Singh // Agriways. – 2019. – 7(1). – R. 29-32.
13. **Suvorova, G. N. Vliyanie meteouslovij goda i inokulyacii rizobiyami na formirovanie urozhajnosti chechevicy i pokazateli ee struktury** [Tekst] / G.N. Suvorova, G.P. Gur'ev, A.V. Ikonnikov // Zemledelie. – 2021. – 4. – S. 3-6.
14. **Zotikov, V. I. Zernobobovye kul'tury – vazhnyj faktor ustojchivogo ekologicheskogo orientirovannogo sel'skogo hozyajstva** [Tekst] / V. I. Zotikov // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2016. – 1(17). – S. 6-13.
15. **Narimanly, U.R. Izmenenie strukturnyh elementov chechevicy obyknovennoj (lens culinaris medic.) v genofonde chechevicy v zavisimosti ot udobreniya** [Tekst] / U.R. Narimanly // Problemy nauki. – 2022. – 6(74). – S. 28-31.
16. **Yumnam, T. Influence of Phosphorus on Growth and Yield of Promising Varieties of Lentil (Lens culinaris L. Medik).** [Text] / T. Yumnam, E. Luikham, A.H. Singh // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. – 2018. – 7(8). – P. 162-170.
17. **Togay, Y. Research on the effect of phosphorus and molybdenum applications on the yield and yield parameters in lentil (Lens culinaris Medic.)** [Text] / Y. Togay, N. Togay, Y. Dogan // Afr. J. Biotech. – 2008. – 7. – R. 1256-1260.
18. **Marakaeva, T. V. Vliyanie srokov poseva na urozhajnost' chechevicy v yuzhnoj lesostepi Omskoj oblasti** [Tekst] / T. V. Marakaeva, D. A. Ridel', I. D. Trusov // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2017. – 2-3. – S. 99-101.
19. **Marakaeva, T.V. Vzaimosvyaz' urozhajnosti i elementov produktivnosti chechevicy** [Tekst] / T. V. Marakaeva // Vestnik NGAU. – 2019. – 3(52). – S. 40-47.
20. **Maqsood, M. (2000). Effect of different phosphorous levels on growth and yield performance of lentil (Lens culinaris Medik)** [Text] / M. Maqsood, M.S.I. Zamir, R. Ali, A. Wazid, N. Yousaf // Pakistan J. Biol. Sci. – 2000. – 3. – R. 523-524.
21. **Abid, A. Effect of phosphorus and zinc on yield of lentil** [Text] / A. Abid, A. Bashir, I. Hussain, A. Akhtar, A. S. Fawad // Pure and Applied Biology. – 2017. – 6(4). – R. 1397-1402.
22. **Datta, S.K. Effect of variety and level of phosphorus on the yield and yield components of lentil** [Text] / S.K. Datta, M.A.R. Sarkar, F.M.J. Uddin // Int. J. Agril. Res. Innov. & Tech. – 2013. – 3(1). – R. 78-82.

23. Humphrey, D. R. Comparison and tentative identification of Rhizobiaceae isolated from nodules of lentil grown in New Zealand and the United Kingdom [Text]: / D. R. Humphrey, S. P. Cummings, M. Andrews // Aspects Applied Biological. – 2001. – 63. – R. 101-20.
24. **FAO Stat statistical database.** [elektronnyj resurs]. – 2021. – URL: FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>
25. Musynov, K. M. **Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya chechevicy v usloviyah Severnogo Kazahstana** [Tekst] / K. M. Musynov, A. A. Kipshakbaeva, B.K. Arinov, E.A. Utel'baev, B.B. Bazarbaev // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – 9(155). – S. 14-18.
26. Kuzbakova, M.M. **Izuchenie kollekcionnyh sortoobrazcov chechevicy v usloviyah Severnogo Kazahstana** [Tekst] / M.M. Kuzbakova, G.ZH. Hasanova, S.A. Dzhatayev, I.P. Oshergina, E.A. Ten // Vestnik Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina. – 2022. – 1(112). – S. 11-20.
27. Oshergina, I.P. **Ocenka perspektivnyh sortoobrazcov i linij chechevicy v usloviyah Severnogo Kazahstana** [Tekst] / I.P. Oshergina, E.A. Ten // Selekcija i semenovodstvo. – 2020. – 4(94). – S. 58-62.
28. Bajsholanov, S.S. **Agroklimaticheskie resursy Severnogo Kazahstana** [Tekst] / S.S. Bajsholanov, V.N. Pavlova, A.R. ZHakieva, D.A. Chernov, M.S. Gabbasova // Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy. – 2018. – 1(367). – S. 168-184.
29. **Pochvy. Metody opredeleniya vlazhnosti, maksimal'noj gigroskopicheskoj vlazhnosti i vlazhnosti ustojchivogo zavjadaniya rastenij** [Tekst]: GOST 28268-89 – 2005. – Pereizd. 2005 – 12 – 31. – M.: izd-vo standartov, 2005. – 8 s.
30. **Pochvy. Opredelenie podvizhnyh soedinenij fosfora i kaliya po metodu Machigina v modifikacii CINA0** [Tekst]: GOST 26205-91 – 1992. – Vved. 1993 – 07 – 01. – M.: izd-vo standartov, 1992. – 10 s.
31. Mudryh, N. M. **Posobie k laboratornym zanyatijam po agrohimii** [Tekst]: posobie / N. M. Mudryh, M.A. Alyoshin – Perm'. FGBOU VPO Permskaya GSKHA. – 2011. – 52 s.
32. **Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij).** – 5-e izd., dop. i pererab. [Tekst] uchebnik dlya vuzov / B. A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
33. **Chernenok, V. G. Nauchnye osnovy i prakticheskie priemy upravleniya plodorodiem pochv i produktivnost'yu kul'tur v Severnom Kazahstane** [Tekst]: monografiya / V. G. Chernenok – Astana, 2009. – 66 s.

Авторлар туралы мәліметтер:

Жанзаков Бахтияр Жетписпаевич – PhD докторант, нақты егіншілік зертханасының жетекші ғылыми қызыметкері, «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми – өндірістік орталығы» ЖШС, 021601 Шортанды а., Научный к., Бараева 15, тел. 87086344984, e-mail: baha_zhan93@mail.ru.*

Черненко Валентина Григорьевна – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, ҚЖМ ҰҒА академигі, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» КЕ АҚ, 010011, Астана қ., Жеңіс 62, тел. 87015916738, e-mail: chernenok2@mail.ru.

Жанзаков Бахтияр Жетписпаевич – PhD докторант, ведущий научный сотрудник лаборатории точного земледелия, ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева», 021601 Шортандинский р-н, п. Научный, Бараева 15, тел. 87086344984, e-mail: baha_zhan93@mail.ru.*

Черненко Валентина Григорьевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии, академик НАН ВШК, НАО «Казакский агротехнический университет имени С. Сейфуллина», 010011, г. Астана, Жеңіс 62, тел. 87015916738, e-mail: chernenok2@mail.ru.

Zhanzakov Bakhtiyar. Zhetpispayevich. – PhD student, Leading Researcher at the Laboratory of Precision Agriculture, JSC «Scientific and production center grain farm them. A.I. Baraeva», 021601 Shortandy district, Nauchnyi, Baraev 15, tel. 87086344984, e-mail: baha_zhan93@mail.ru.*

Chernenok Valentina Grigorievna – doctor of agricultural sciences, professor at Soil Science and agrochemistry department, academician of NAS HSK, NJSC «Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin», 010011 Astana, Zheys 62, tel. 87015916738, e-mail: chernenok2@mail.ru.

ӨОЖ 68.31.21

МРНТИ 68.31.21

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_116

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЛАРЫНДАҒЫ КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ СУПАЙДАЛАНУ ЖИЫНТЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Жатқанбаева А.О.* – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасының доцент м.а., философия докторы (PhD), Тараз қаласы.

Тулєпова Р.З. – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Экология» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, Тараз қаласы.

Нұралы Ж.У. – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Жерге орналыстыру және кадастр» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, Тараз қаласы.

Маймакова А.К. – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, Тараз қаласы.

Ғылыми мақалада Жамбыл облысының суғармалы сұр топырақтарында көкөніс дақылдарын өртүрлі суғару тәсілдерімен суғару кезіндегі дақылдардың супайдалану жиынтығын зерттеудің нәтижелері келтірілген. Көкөніс дақылдары жүйектеп және тамшылатып суғарылды. Тамшылатып суғару үшін су үнемділігі жоғары және жоғары қаражатты талап етпейтін тамшылатып суғару жүйесі қолданылды. Көкөніс дақылдарының вегетация кезіндегі тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтары анықталды. Зерттеу нәтижесінде көкөніс дақылдарының тәуліктік су пайдалану жиынтығы тамшылатып суғару нұсқасында төмен көрсеткіш көрсеткендігі анықталды. Көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында жоғары көрсеткіш көрсетті және ол $4151\text{ м}^3/\text{га}$ тең болса, ал тамшылатып суғару нұсқасында $2333\text{ м}^3/\text{га}$ яғни, $-1818\text{ м}^3/\text{га}$ төмен болғандығы анықталды. Көкөніс дақылдарының әр айлар бойынша жалпы су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында төмен көрсеткіш көрсетті. Көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында маусым және шілде айларында $22-24\text{ м}^3/\text{га}$ болса, жүйектеп суғаруда осы айларда $33-43\text{ м}^3/\text{га}$ болды. Дақылдардың төменгі орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында тамыз айында байқалды және ол $18\text{ м}^3/\text{га}$ тең болды. Көкөніс дақылдарының су теңгерімінің негізгі кіріс бөлігін суғару жұмысы құрады. Көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында 44% -ға жоғары көрсеткіш көрсеткендігі анықталды.

Түйінді сөздер: жүйектеп суғару, көкөніс дақылдары, тамшылатып суғару, тәуліктік супайдалану, жалпы супайдалану.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Жатқанбаева А.О.* – доктор философии (PhD), и.о.доцента кафедры «Мелиорация и агрономия», Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз.

Тулєпова Р.З. – старший преподаватель кафедры «Экология», Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз.

Нұралы Ж.У. – старший преподаватель кафедры «Землеустройство и кадастр», Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз.

Маймакова А.К. – старший преподаватель кафедры «Мелиорация и агрономия», Таразский региональный университет им. М.Х.Дулати, г.Тараз.

В научной статье представлены результаты исследования суммарного водопотребления овощных культур при орошении разными способами полива возделываемые в сероземных почвах Жамбылской области. Овощные культуры поливались по бороздам и капельным способом. Для полива овощных культур использовалась капельная система орошения не требующая высоких капиталовложений и с высокой экономии оросительной воды. Определены среднесуточные и суммарные водопотребления овощных культур. В результате исследования установлено, что среднесуточное водопотребления овощных культур при капельном орошении было ниже по сравнению с вариантом при поливе по бороздам. Суммарное водопотребление овощных культур было больше в варианте при поливе по бороздам и составило $4151\text{ м}^3/\text{га}$, а в варианте капельного орошения $2333\text{ м}^3/\text{га}$, то есть $-1818\text{ м}^3/\text{га}$. Суммарное водопотребление овощных культур по месяцам показало низкие показатели в варианте капельного орошения. Среднесуточное водопотребление овощных культур в варианте капельного орошения в июне и июле составляло $22-24\text{ м}^3/\text{га}$, а при поливе по бороздам в эти месяцы составляло $33-43\text{ м}^3/\text{га}$. Низкое среднесуточное

водопотребление овощных культур наблюдалось в варианте капельного орошения в августе и равнялось $18\text{ м}^3/\text{га}$. Основную приходную часть водного баланса овощных культур составила поливная работа. Установлено, что суммарное водопотребление овощных культур в варианте при поливе по бороздам показало высокий показатель на 44%.

Ключевые слова: полив по бороздам, овощные культуры, капельное орошение, суточное водопотребление, суммарное водопотребление.

STUDIES OF WATER CONSUMPTION OF VEGETABLE CROPS IN THE CONDITIONS OF ZHAMBYL REGION

Zhatkanbayeva A.O.* – PhD, Associate Professor of the Department of Land Reclamation and Agronomy, M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz.

Tulepova R.Z. – senior lecturer, Master of the Department «Ecology», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz.

NuralyZh.U. – senior lecturer, Master of the Department «Land management and cadastre», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz.

Maimakova A.K. – senior lecturer, Master of the Department «Melioration and Agronomy», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz.

The scientific article presents the results of a study of the water-use aggregate of crops during irrigation of vegetable crops by various irrigation methods on loamy gray soils of the Zhambyl region. Vegetable crops were watered systematically and drip. For irrigation, a drip irrigation system was used, which has a high water-saving capacity and does not require high funds. The daily and total water use of vegetable crops during the growing season are determined. As a result of the study, it was found that the daily set of water consumption of vegetable crops showed a low indicator in the drip irrigation variant. The total water use of vegetable crops showed high indicators in the variant of systematic irrigation and amounted to $4151\text{ м}^3/\text{га}$, and in the variant of drip irrigation $2333\text{ м}^3/\text{га}$, that is $1818\text{ м}^3/\text{га}$. The total water use of vegetable crops for months showed low rates in the drip irrigation option. The average daily water use of vegetable crops in the drip irrigation variant in June and July was $22\text{--}24\text{ м}^3/\text{га}$, and in systematic irrigation in these months was $33\text{--}43\text{ м}^3/\text{га}$. Low average daily water use of crops was observed in the drip irrigation variant in August and was equal to $18\text{ м}^3/\text{га}$. The main revenue part of the water balance of vegetable crops was irrigation work. It was found that the total water use of vegetable crops in the variant of systematic irrigation showed a high rate of 44%.

Key words: furrow irrigation, vegetable crops, drip irrigation, daily water consumption, total water consumption.

Кіріспе. Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-дамуына белгілі-бір мөлшерде су қажет. Олар оны топырақтан алады. Ауылшаруашылық дақылдарына қажетті судың мөлшері дақылдарды суғару арқылы беріледі. Ауылшаруашылық дақылдары жоғары мөлшерде су пайдалануымен ерекшеленеді және ол $\text{м}^3/\text{га}$ немесе $\text{мм}/\text{т}$ өлшенеді, яғни 1 тонна өнім алуға жұмсалған судың көлемі анықталады. Ауылшаруашылық дақылдарының ішінде суды көп мөлшерде пайдаланатын дақылдар және аз мөлшерде пайдаланатын дақылдар кездеседі.

Елімізде және шетелдерде ауылшаруашылық дақылдарының су пайдалануын зерттеумен көптеген ғалымдар айналысып келеді. Алма дақылын тамшылатып суғару технологиясы қарқынды дамуда [1, б. 1176-1183]. Көкөніс дақылдарының өсіп-дамуына және олардың өнімділігіне түрлі суғару тәсілдерінің әсері де зерттеліп келеді [2, б. 174-179; 3, б. 28-32].

Непал ғалымдары ауылшаруашылық дақылдарын суғару үшін өндіріске жоғары қаражатты қажет етпейтін LCDI тамшылатып суғару жүйесін енгізген. Ғалымдар аталған тамшылатып суғару жүйесі арқылы гүлді капуста дақылын суғарып, жақсы көрсеткіштеге қол жеткізген [4, б. 143-160].

Ауылшаруашылық дақылдарының жалпы су пайдалануы - бұл суғармалы алқаптың өсімдіктерді транспирациялауға және топырақ бетінен булануға жұмсайтын су мөлшері. Қазіргі уақытта тәжірибеде ауылшаруашылық дақылдарының су пайдалануын анықтау үшін қолданылатын бірнеше әдістер бар: тікелей далалық өлшеу әдістері; есептеу әдістері (жылу балансы, су балансы, А.Н.Костяков, Н.Н.Иванов, С.М.Алпатъев, Л.Тюрк бойынша); эмпирикалық әдістер тәуелділік. Ең көп таралған әдіске С.М.Алпатъевтердің биоклиматтық әдісі жатады.

Профессор А.М. Алпатъевтің мәліметтері бойынша өсімдіктер суды ылғал жеткіліксіз болған жағдайда, мезгіл-мезгіл ылғал жетіспеген кезде немесе оңтайлы ылғалмен қамтамасыз етілген жағдайда, яғни олардың суға деген қажеттілігі толық қанағаттанған кезде пайдаланады. "Пайдалану" немесе "шығын" терминдерін қолдана отырып, бұл топырақтың оңтайлы ылғалдылығы жағдайында егістіктегі топырақ пен өсімдіктердің булануына судың жұмсалудың білдіреді, бұл олардың су қажеттілігіне сәйкес келеді. Кейбір топырақтарда аз қозғалатын су бар, оларда оңтайлы

ылғалдылықты сақтау пайдасыз. Өсімдіктердің биологиялық сипаттамаларына және географиялық жағдайларға байланысты суды пайдалану әр түрлі болады, бұл өсімдіктердің суға деген қажеттілігін биогеографиялық категория ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Оңтайлы ылғалмен қамтамасыз ету жағдайында өсімдіктердің суды пайдалануын зерттей отырып, көптеген ғалымдар өсімдіктердің суды тұтыну мөлшері мен атмосфераның беткі қабаттарының энергетикалық ресурстары арасында тығыз сандық байланыстың болуы, сондай-ақ бұл байланысты тәжірибеде пайдалану мүмкіндігі туралы қорытындыға келді.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Көкөніс дақылдарының су пайдалану жиынтықтарын зерттеу жұмысы Жамбыл облысының суғармалы сұр топырақтарында 2019 жылы жүргізілді. Зерттеу жұмысының әдістемесі академик Б.А.Доспеховтың тәжірибелік жұмыстардың әдістемесі негізінде орындалды. Зерттеу жұмысы жүйектеп және тамшылатып суғару нұсқалары бойынша жүргізілді. Зерттеу жұмысының қайталама саны – 3 және мөлдек ауданы 25м²-ты құрады. Ғылыми-зерттеу жұмысына бұрыш және баклажан дақылдары, тамшылатып суғару жүйесі, топырақтың ылғалдылығын анықтау үшін арнайы топырақтың ылғалдылығын анықтауға арналған МГ-44 ылғал өлшегіш құрылғысы қолданылды.

Ғылыми-зерттеу жұмысын ашық танапта жүргізу кезінде көкөніс дақылдарын әртүрлі тәсілдермен суғару кезіндегі дақылдардың су теңгерімі (балансы) анықталды және оны анықтау үшін келесідей көрсеткіштер қолданылды: көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы; су теңгерімінің кіріс бөліктері.

Тәжірибе жағдайында жалпы су пайдалану параметрлері арасындағы сандық қатынас академик А.Н.Костяковтың су теңгерімінің (балансы) қысқартылған теңдеуін қолдана отырып анықталды:

$$W_n = P + M = T + I + \Delta W, \text{ м}^3/\text{га}, \quad (1)$$

оны түрлендіре отырып, біз суды пайдаланудың жалпы мөлшерін анықтайтын теңдеуді аламыз, яғни:

$$E = M_{\text{брутто}} + P + \Delta W, \text{ м}^3/\text{га}. \quad (2)$$

мұнда, E – жалпы су пайдалану, м³/га; M_{брутто} – суғару мөлшері, м³/га; P – вегетация кезіндегі жауын-шашынның пайдаланылуы, м³/га; ΔW – вегетация кезіндегі топырақтағы ылғал қорын пайдалануы, м³/га.

Дақылдардың вегетациялық кезіндегі зерттеу учаскесіндегі топырақтың құрамындағы ылғал қоры келесі теңдеу арқылы анықталды:

$$W = 100 \cdot H \cdot \gamma \cdot \beta_{\text{min}}, \text{ м}^3/\text{га}. \quad (3)$$

Мұнда, W – вегетация кезіндегі топырақтың құрамындағы ылғал қоры, м³/га; H – топырақтың есепті қабатын ылғалдандырудың тереңдігі, м; γ – топырақтың есепті қабатының тығыздығы, г/см³; β_{min} – топырақтың суғару алдындағы ылғалдылығы, %.

Жүйектеп суғару кезіндегі көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік су пайдалануы келесі теңдеу арқылы анықталды:

$$\Delta E = \frac{E_{\text{ай}}}{N}, \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{күн}. \quad (4)$$

мұнда, E_{ай} – 1 айдағы жалпы су пайдалану, м³/га; N – 1 айдағы күн саны, күн.

Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың орташа тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтарын анықтауда келесідей көрсеткіштер ескерілді: көкөніс дақылдарының вегетация кезінде түскен жауын-шашынның мөлшері; топырақ құрамындағы ылғал қоры және көкөніс дақылдарының суғару мөлшері.

Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару тәсілінде дақылдың суғару мөлшерін анықтауда келесідей көрсеткіштер анықталды: суғару уақытының ұзақтығы, мин; тамшылатқының су өтімі, л/сағ; есепті топырақ қабатын ылғалдандырудың тереңдігі, см; өсімдік түбінің ылғалдану контуры, м² және т.б. [5, б. 22-29].

Зерттеу жұмысының нәтижелері. Ғылыми-зерттеу жұмысын ашық танапта жүргізуде көкөніс дақылдарының вегетация кезінде жауын-шашын аз мөлшерде түсті, яғни 60мм және ол 600м³/га тең болды. Жауын-шашынның жоғары мөлшерде түсуі дақылды суғару санына және күніне әсер ететіндігі белгілі. Жауын-шашын түскен күндері көкөніс дақылдарына суғару жұмысы жүргізілмеді.

Көкөніс дақылдарын ашық танапта жүйектеп суғару нұсқасында дақылдар вегетация кезінде 12 рет суғарылды, яғни вегетация кезінде топырақтың суғару алдындағы ылғалдылығы шектік көрсеткіштен 12 рет төмен болды. Көкөніс дақылдары мамыр айында 3 рет суғарылса, маусым айында 3 рет, шілде айында 4 рет және тамыз айында 2 рет суғарылды. Алғашқы суғару уақыты 10 мамырда жүргізілсе, соңғы суғару жұмысы тамыз айының 15-ші жұлдызында жүргізілді. Вегетация кезінде танапқа келіп түскен жауынның мөлшері мамыр айында 450м³/га болса, маусым айында 100м³/га және тамыз айында 50м³/га болды. Шілде айында жауын-шашын мүлдем түскен жоқ. Жалпы жаз айлары ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде құрағақ болды. Вегетация кезіндегі дақылдардың топырақтағы ылғал қорын пайдалану мөлшері 51м³/га тең болды. Көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы вегетация кезінде келесідей көрсеткіштер көрсетті: мамыр айында дақылдардың су пайдалануы 112-389м³/га арасында болса, жалпы жиынтығы 1066м³/га болғандығы анықталды; ал,

маусым айында дақылдардың су пайдалануы 124-300м³/га арасында, жалпы жиынтығы 1000м³/га; шілде айында дақылдардың су пайдалануы 330-340м³/га арасында, жалпы жиынтығы 1316м³/га; тамызда дақылдардың су пайдалануы 340-345м³/га арасында, жалпы жиынтығы 769м³/га болғандығы анықталды. Көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік су пайдалануының ең төменгі мөлшері тамыз айында 26м³/га тең болса, ал ең жоғарғысы шілде айында 43м³/га тең болды (кесте 1, 2; сурет 1).

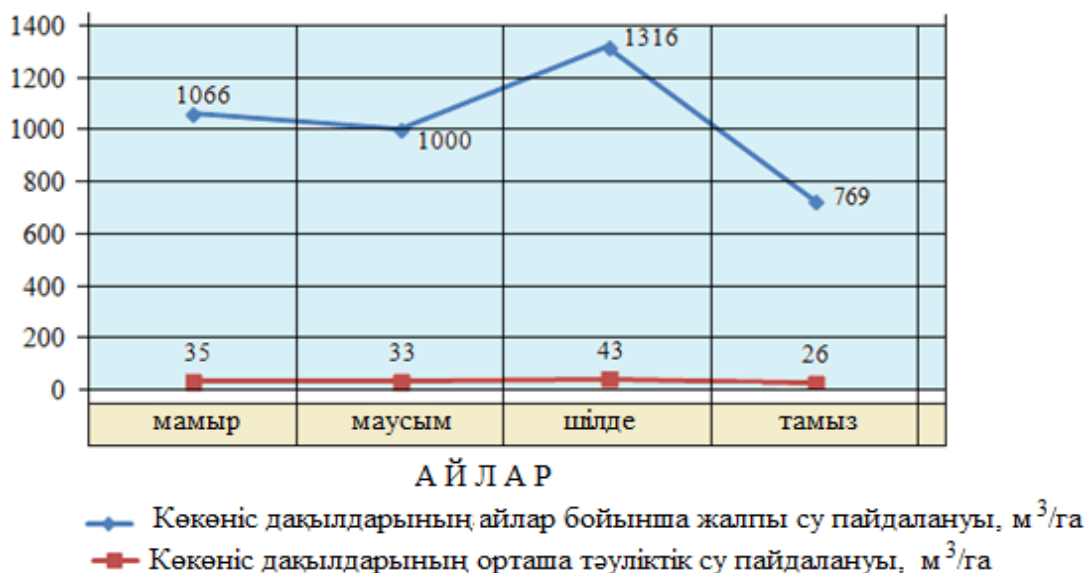
Кесте 1 – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтары (2019 ж.)

Анықталған күн	Топырақ құрамындағы ылғал қоры, м ³ /га	Танапқа түскендері, м ³ /га			Е, м ³ /га	Орташа тәуліктік су пайдалану, м ³ /га (ΔЕ)
		P	ΔW	M _{брутто}		
10.05.	663	-	-	-	-	35
11.05.	1-ші суғару	-	-	165	165	
18.05.	624	350	39	-	389	
19.05.	2-ші суғару	-	-	200	200	
28.05.	612	100	12	-	112	
29.05.	3-ші суғару	-	-	200	200	
Барлығы					1066	
06.06.	624	-	-12	-	-12	33
08.06.	4-ші суғару	-	-	300	300	
17.06.	636	-	-12	-	-12	
18.06.	5-ші суғару	-	-	300	300	
25.06.	612	100	24	-	124	
26.06.	6-ші суғару	-	-	300	300	
Барлығы					1000	
01.07.	600	-	12	-	12	43
03.07.	7-ші суғару	-	-	330	330	
06.07.	612	-	-12	-	-12	
08.07.	8-ші суғару	-	-	340	340	
12.07.	624	-	-12	-	-12	
13.07.	9-шы суғару	-	-	340	340	
20.07.	646	-	-22	-	-22	
22.07.	10-шы суғару	-	-	340	340	
Барлығы					1316	
02.08.	643	50	3	-	53	26
03.08.	11-ші суғару	-	-	345	345	
14.08.	612	-	31	-	31	
15.08.	12-ші суғару	-	-	340	340	
Барлығы					769	

Кесте 2 – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың жалпы су пайлануы (2019ж.)

Анықталған күн	Топырақ құрамындағы ылғал қоры, м ³ /га	Суғару саны, рет	Танапқа түскендері, м ³ /га			Е, м ³ /га	Орташа тәуліктік су пайдалану, м ³ /га (ΔЕ)
			P	ΔW	M _{брутто}		
10.05-29.05.	663; 624; 612	3	450	51	565	1066	35
06.06-26.06.	624; 636; 612	3	100	-	900	1000	33
01.07-22.07.	600; 612; 624; 646	4	-	-	1350	1316	43
02.08-15.08.	643; 612	2	50	-	685	769	26
БАРЛЫҒЫ		12	600	51	3500	4151	137/34

1-ші суретте көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтарының салыстырмалы графигі көрсетілген (Нұсқа 1. Жүйектеп суғару (бақылау)).



Сурет 1 – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың су пайдалануы

Ғылыми-зерттеу жұмысын ашық танапта жүргізу кезінде көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың су теңгерімі (балансы) анықталды және оны анықтау үшін келесідей көрсеткіштер қолданылды: көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы; су теңгерімінің кіріс бөліктері. Су теңгерімінің кіріс бөліктерін вегетация кезінде егістік жерге түскен жауын-шашынның мөлшері, топырақтағы ылғал қоры және суғарудан келген ылғал құрайды. Біздің жағдайда көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару нұсқасында дақылдардың жалпы су пайдалануы 4151 м³/га тең болды. Оның 14,5%-ын жауын-шашын құраса, 1,20%-ын топырақтағы ылғал қоры және 84,3%-ы суғару жұмысының үлесінде болғандығы анықталып отыр (кесте 3).

Кесте 3 – Көкөніс дақылдарын жүйектеп суғару кезіндегі дақылдардың су теңгерімі (балансы) (Нұсқа 1. Жүйектеп суғару (бақылау))

Дақылдар және зерттеу жылы	Жалпы су пайдалану, м³/га		Су теңгерімінің кіріс бөліктері					
	м³/га	%	жауын-шашын		топырақтан		суғарудан	
			м³/га	%	м³/га	%	м³/га	%
Бұрыш, баклажан, 2019ж.	4151	100	600	14,5	51	1,20	3500	84,3

Жамбыл облысының суғармалы сұр топырақтарында өсірілген көкөніс дақылдарының су пайдалануын зерттеу жұмысы жүйектеп суғарумен қатар тамшылатып суғару нұсқасы бойынша да жүргізілді. Көкөніс дақылдарының су пайдалануын зерттеу тамшылатып суғару нұсқасында жүйектеп суғару нұсқасында қабылданған әдістеме бойынша орындалды. Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың орташа тәуліктік, жалпы су пайдалану көрсеткіштері жоғарыда келтірілген 1-4 теңдеулерді қолдана отырып анықталды. Тамшылатып суғару нұсқасында дақылдардың орташа тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтарын анықтауда вегетация кезінде танапқа түскен жауын-шашынның мөлшері, топырақтағы ылғал қоры және көкөніс дақылдарының суғару мөлшері анықталып қолданылды.

Тамшылатып суғару нұсқасында топырақтың суғару алдындағы ылғалдылығы 22 рет төмендегендігі анықталды, сәйкесінше көкөніс дақылдары вегетация кезінде 22 рет суғарылды. Суғару жұмысы тамшылатып суғару жүйесі арқылы орындалды. Көкөніс дақылдары мамыр айында 4 рет суғарылса, маусымда 7 рет, шілдеде 7 рет және тамызда 4 рет суғарылды. Дақылдарды суғару мөлшері вегетация кезеңінің бастапқы уақыттарында 18 м³/га берілсе, кейінгі уақыттарда яғни, вегетация кезеңінің соңына дейін гектарына 89 м³ су берілді. Бұл жағдай көкөніс дақылдарының тамыр жүйесінің орналасу тереңдігін ескере отырып жүргізілді. Дақылдардың әр айдағы су пайдалануы келесідей болды: мамыр айында 573 м³/га болса, маусымда 680 м³/га, шілдеде 717 м³/га және тамызда 363 м³/га болды. Дақылдардың орташа тәуліктік су пайдалануы мамырда 19 м³/га болса, маусымда 22 м³/га, шілдеде 24 м³/га және тамызда бұл көрсеткіш 18 м³/га тең болды. Көкөніс дақылдарының ең жоғарғы су пайдалануы маусым және шілде айларында байқалды (кесте 4, 5; сурет 2).

Кесте 4 – Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтары (2019 ж.)

Анықталған күн	Топырақ құрамындағы ылғал қоры, м ³ /га	Танапқа түскендері, м ³ /га			Е, м ³ /га	Орташа тәуліктік су пайдалану, м ³ /га (ΔЕ)
		P	ΔW	M _{брутто}		
10.05.	663	-	-	-	-	19
11.05.	1-ші суғару	-	-	18	18	
13.05.	624	-	39	-	39	
14.05.	2-ші суғару	-	-	18	18	
16.05.	663	-	-39	-	-39	
18.05.	636	350	27	-	377	
19.05.	3-ші суғару	-	-	18	18	
28.05.	612	100	24	-	124	
25.05.	4-ші суғару	-	-	18	18	
Барлығы					573	
01.06.	624	-	-12	-	-12	22
01.06.	5-ші суғару	-	-	89	89	
05.06.	663	-	-39	-	-39	
07.06.	6-шы суғару	-	-	89	89	
11.06.	612	-	51	-	51	
12.06.	7-ші суғару	-	-	89	89	
17.06.	636	-	-24	-	-24	
17.06.	8-ші суғару	-	-	89	89	
20.06.	651	-	-15	-	-15	
21.06.	9-шы суғару	-	-	89	89	
25.06.	612	100	39	-	139	
26.06.	10-шы суғару	-	-	89	89	
28.06.	655	-	-43	-	-43	
30.06.	11-ші суғару	-	-	89	89	
Барлығы					680	
03.07.	612	-	43	-	43	24
04.07.	12-ші суғару	-	-	89	89	
07.07.	624	-	-12	-	-12	
08.07.	13-ші суғару	-	-	89	89	
10.07.	659	-	-35	-	-35	
11.07.	14-ші суғару	-	-	89	89	
13.07.	600	-	59	-	59	
14.07.	15-ші суғару	-	-	89	89	
16.07.	624	-	-24	-	-24	
18.07.	16-шы суғару	-	-	89	89	
21.07.	612	-	51	-	51	
22.07.	17-ші суғару	-	-	89	89	
25.07.	600	-	12	-	12	
27.07.	18-ші суғару	-	-	89	89	
Барлығы					717	
01.08.	612	-	-12	-	-12	18
01.08.	19-шы суғару		-	89	89	
02.08.	636	50	-24	-	26	
06.08.	624	-	12	-	12	
07.08.	20-шы суғару	-	-	89	89	
11.08.	612	-	12	-	12	
12.08.	21-ші суғару	-	-	89	89	
16.08.	643	-	-31	-	-31	
17.08.	22-ші суғару	-	-	89	89	
Барлығы					363	

Кесте 5 – Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың жалпы су пайлануы (2019 ж.)

Анықталған күн	Топырақ құрамындағы ылғал қоры, м ³ /га	Суғару саны, рет	Танапқа түскендері, м ³ /га			E, м ³ /га	Орташа тәуліктік су пайдалану, м ³ /га (ΔE)
			P	ΔW	M _{брутто}		
10.05-25.05.	663; 624; 663; 636; 612	4	450	59	72	573	19
01.06-30.06.	624; 663; 612; 636; 651; 612; 655	7	100	-	623	680	22
03.07-27.07.	612; 624; 659; 600; 624; 612; 600	7	-	-	623	717	24
01.08-17.08.	612; 636; 624; 612; 643	4	50	-	356	363	18
БАРЛЫҒЫ		22	600	59	1674	2333	83/21

2-ші суретте көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік және жалпы су пайдалану жиынтықтарының салыстырмалы графигі көрсетілген (Нұсқа 2. Тамшылатып суғару).



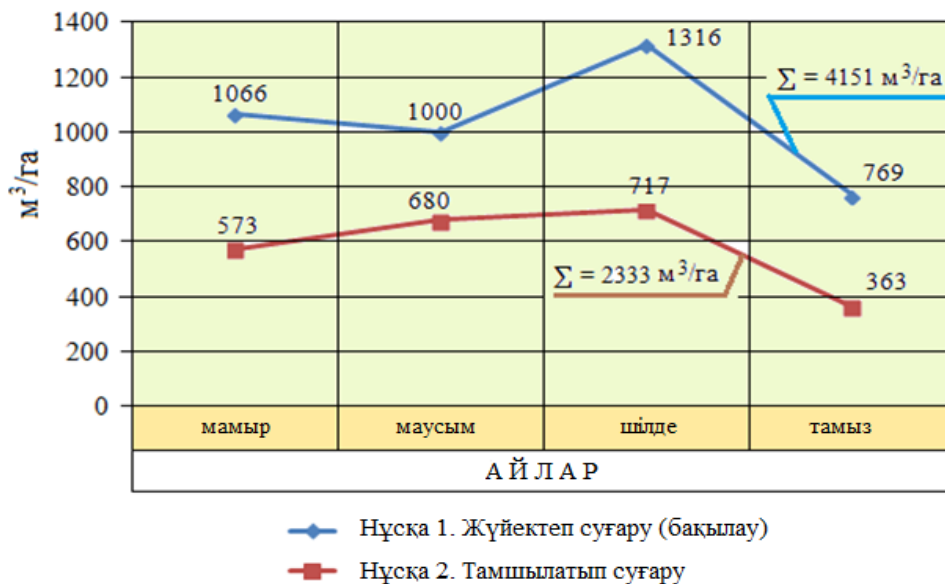
Сурет 2 – Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың әр айлар бойынша су пайдалануы

Ғылыми-зерттеу жұмысын ашық танапта жүргізу кезінде көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың су теңгерімі (балансы) анықталды. Мұнда да келесідей көрсеткіштер қолданылды: көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы; су теңгерімінің кіріс бөліктері. Су теңгерімінің кіріс бөліктерін вегетация кезінде егістік жерге түскен жауын-шашынның мөлшері, топырақтағы ылғал қоры және суғарудан келген ылғал құрайды. Біздің жағдайда көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару нұсқасында дақылдардың жалпы су пайдалануы 2333м³/га тең болды. Оның 25,7%-ын жауын-шашын құраса, 2,30%-ын топырақтағы ылғал қоры және 72,0%-ы суғару жұмысының үлесінде болғандығы анықталды (кесте 6).

Кесте 6 – Көкөніс дақылдарын тамшылатып суғару кезіндегі дақылдардың су теңгерімі (балансы) (Нұсқа 2. Тамшылатып суғару)

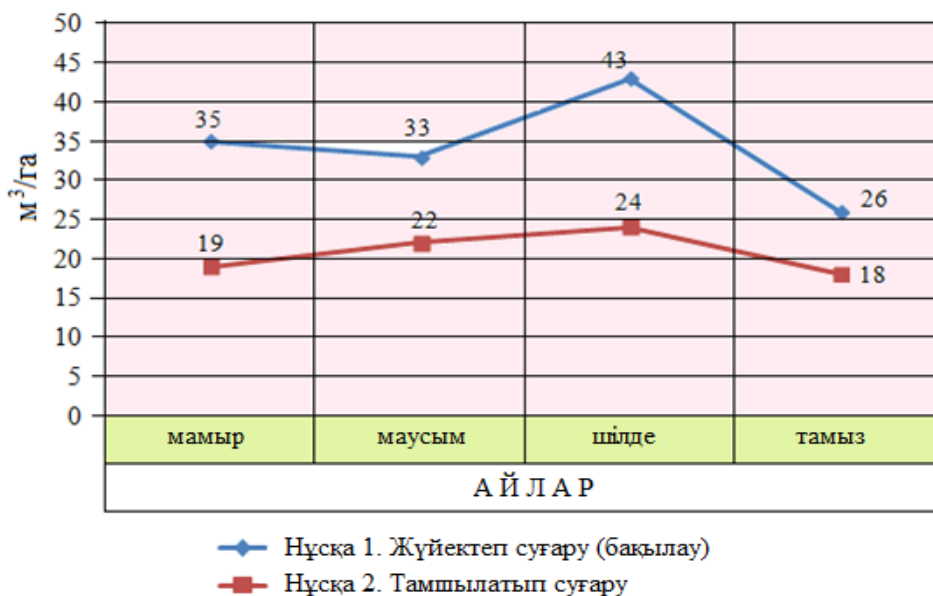
Дақылдар және зерттеу жылы	Жалпы су пайдалану, м ³ /га		Су теңгерімінің кіріс бөліктері					
	м ³ /га	%	жауын-шашын		топырақтан		суғарудан	
			м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Бұрыш, баклажан, 2019ж.	2333	100	600	25,7	59	2,30	1674	72,0

Көкөніс дақылдарының әр айлар бойынша жалпы су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында төмен көрсеткіш көрсетті. Тамшылатып суғару нұсқасында маусымда 680 және шілдеде 717м³/га болса, жүйектеп суғаруда осы айларда 1000 және 1316м³/га болды. Көкөніс дақылдарының вегетация бойынша жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында жоғары көрсеткіш көрсетті және ол 4151м³/га тең болса, тамшылатып суғару нұсқасында 2333м³/га яғни, -1818м³/га төмен болғандығы анықталды (сурет 3).



Сурет 3 – Көкөніс дақылдарын әр түрлі суғару тәсілдерімен суғарудағы дақылдардың жалпы су пайдалану графигі

Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу кезінде көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудағы дақылдардың орташа тәуліктік су пайдалануы зерттелді. Дақылдардың орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасын жүйектеп суғару нұсқасымен салыстырғанда мұнда біршама төмен көрсеткіш көрсетті. Дақылдардың орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында маусым және шілде айларында 22-24м³/га болса, жүйектеп суғаруда осы айларда 33-43м³/га болды. Дақылдардың төменгі орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында тамыз айында байқалды және ол 18м³/га тең болды (сурет 4).



Сурет 4 – Көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік су пайдалану графигі

Келесі ретте көкөніс дақылдарын әртүрлі суғару тәсілдерімен суғарудағы дақылдардың су теңгерімінің нәтижесін қарастырсақ. Су теңгерімінің кірістерін зерттеу бойынша келесідей нәтижелер алынды (кесте 7): көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында 44%-ға жоғары көрсеткіш көрсетті; су теңгерімінің негізгі кіріс бөлігі екі нұсқада да суғару жұмысынан келгендігі анықталды; су теңгерімінің ең төменгі кіріс бөлігі екі нұсқада да топырақтан, яғни топырақ құрамындағы ылғал мөлшерінен болды.

Кесте 7 – Көкөніс дақылдары танабының су теңгерімі (2019 ж.)

Жалпы су пайдалану, м ³ /га		Су теңгерімінің кірістері					
м ³ /га	%	жауын-шашын		топырақтан		суғарудан	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Нұсқа 1. Жүйектеп суғару (бақылау)							
4151	100	600	14,5	51	1,20	3500	84,3
Нұсқа 2. Тамшылатып суғару							
2333	100	600	25,7	59	2,30	1674	72,0

Қорытынды. Жамбыл облысының суғармалы сұр топырақтарында өсірілген көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік және жалпы су пайдалануын зерттеу бойынша жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмысы бойынша келесідей қорытындылар жасалды:

1. Көкөніс дақылдарының вегетация бойынша жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында жоғары көрсеткіш көрсетті және ол 4151м³/га тең болса, ал тамшылатып суғару нұсқасында бұл көрсеткіш 2333м³/га яғни, -1818м³/га (44%) төмен болғандығы анықталды.

2. Көкөніс дақылдарының орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында маусым және шілде айларында 22-24м³/га болса, жүйектеп суғаруда осы айларда 33-43м³/га болды. Дақылдардың төменгі орташа тәуліктік су пайдалануы тамшылатып суғару нұсқасында тамыз айында байқалды және ол 18м³/га тең болды.

3. Көкөніс дақылдарының су теңгерімінің негізгі кіріс бөлігі суғару жұмысынан болды және көкөніс дақылдарының жалпы су пайдалануы жүйектеп суғару нұсқасында 44%-ға жоғары көрсеткіш көрсеткендігі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Yessengeldiyeva P.N. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type** [Текст] / K.K.Mussabekov, D.M.Nurabayev, A.O.Zhatkanbayeva, N.T.Tumenbayeva. // Journal of Environmental Management and Tourism. Romania. – 2020. – V.11. – №. 5. – P.1176-1183.
2. **Жатқанбаева, А.О. Қызанақ дақылының өсіп-дамуына суғару тәсілдерінің тигізетін әсерін зерттеу** [Текст] / «Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы». Ғылыми журнал. -№4 (76) 2016. Том 1. Семей, 2016. -174-179 б.
3. **Гурина, И.В. Анализ суммарного водопотребления овощных культур при орошении современной дождевальной техникой** [Текст] / Н.В.Михеев, А.А.Панкарикова / Мелиорация и водное хозяйство. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Шумаковские чтения) с международным участием, посвященной 130-летию со дня рождения академика Б.А. Шумакова. – Часть 1, – Вып. 17. – М. – 2019. – С. 28-32.
4. **Von Westarp S. Comparison between low-cost drip irrigation, conventional drip irrigation, and hand watering in Nepal** [Текст] / S.Chieng, H.Schreier // Journal of Agricultural water management. Canada. – 2014. – V.64. –No.2. –P.143-160.
5. **Жатқанбаева, А.О. Ауылшаруашылық дақылдарын тамшылатып суғару тәсілінде топырақта әртүрлі көрсеткіштерге байланысты қалыптасатын ылғалдану контурын зерттеу** [Текст] / А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің көпсалалы “3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация” ғылыми журналы. – №4. -2020 ж. – Қостанай. – 22-29 б.

REFERENCES:

1. **Yessengeldiyeva P.N. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type**[Text] / K.K.Mussabekov, D.M.Nurabayev, A.O.Zhatkanbayeva, N.T.Tumenbayeva. // Journal of Environmental Management and Tourism. Quarterly – 2020. – V.11. – №. 5. – P.1176-1183.
2. **Zhatkanbayeva, A.O. Study of the influence of irrigation methods on the growth and development of tomato crops**[Text] / "Bulletin of Shakarim State University of Semey". Scientific journal.- №4 (76) 2016. –V. 1. Semey, -2016. – P. 174-179.
3. **Gurina, I.V. Analysis of the sum of water resources of agricultural cultures at the time of their development** [Text] /N.V.Mikheev, A.A.Pankarikova /Land reclamation and water management. Material Vse-

ros. Nauch.-Practice. conf. (Shumakovsky events)with the international participation of the 130th anniversary of the foundation of the Academy of Sciences B.A.Shumakova. – Part 1, – V.17. – М. – 2019. – P. 28-32.

4. **Von Westarp S. Comparison between low-cost drip irrigation, conventional drip irrigation, and hand watering in Nepal** [Text] / S.Chieng, H.Schreier // Journal of Agricultural water management. Canada. – 2014. – V.64. –No.2. –P.143-160.

5. **Zhatkanbayeva, A. O. Study of the contours of moisture formation in the soil due to various indicators in the method of drip irrigation of agricultural crops** [Text] / Multidisciplinary scientific journal “3i: intellect, idea, innovation – Intelligence, idea, innovation” of Kostanay State University named after A.Baitursynov. – N. 4. – 2020. -Kostanay. – P. 22-29.

Авторлар туралы мәліметтер:

*Жатқанбаева Айнур Орынбасаровна** – философия докторы (PhD), М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Мелиорация және агрономия» кафедрасының доцент м.а., 080019 Тараз, 9-38-36, тел. 87773022805, e-mail: ainur_779@mail.ru.

Тулєпова Райхан Зеберқызы – магистр, М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Экология» кафедрасының аға оқытушысы, 080019 Тараз, 9-21-8, тел. 87014610639, e-mail:tulepova.rayhan@mail.ru.

Нұралы Жазира Утепәліқызы – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Жерге орналстыру және кадастр» кафедрасының аға оқытушысы, 080012 Тараз, 11-43-26, тел.87479141175, e-mail: daisy_85_leo@mail.ru.

Маймакова Алия Камзабековна – М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, 080012 Тараз, 11-18-56, тел. 87078498515, e-mail: aliusha.86@mail.ru.

*Жатқанбаева Айнур Орынбасаровна** – доктор философии (PhD), и.о.доцента кафедры «Мелиорация и агрономия» ТарПУ им. М.Х.Дулати, 080019 г.Тараз, 9-38-36, тел. 87773022805, e-mail: ainur_779@mail.ru.

Тулєпова Райхан Зеберқызы – старший преподаватель кафедры «Экология», ТарПУ им. М.Х.Дулати, 080019 г.Тараз, 9-21-8, тел. 87014610639, e-mail: tulepova.rayhan@mail.ru.

Нұралы Жазира Утепәліқызы – старший преподаватель кафедры «Землеустройство и кадастр» ТарПУ им. М.Х.Дулати, 080012 г.Тараз, 11-43-26, тел. 87479141175, e-mail: daisy_85_leo@mail.ru.

Маймакова Алия Камзабековна – старший преподаватель кафедры «Мелиорация и агрономия» ТарПУ им. М.Х.Дулати, 080012 Тараз, 11-18-56, тел. 87078498515, e-mail:aliusha.86@mail.ru.

*Zhatkanbayeva Ainur Orynbasarovna** – PhD in Engineering «Melioration and Agronomy» M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, 080019 Taraz, 9-38-36, тел. 87773022805, e-mail: ainur_779@mail.ru.

Tulepova Raikhan Zeberkyzy – senior lecturer, Master of the Department «Ecology», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, 080019 Taraz, 9-21-8, тел. 87014610639, e-mail: tulepova.rayhan@mail.ru.

NuralyZhaziraUtepalikyzy – senior lecturer, Master of the Department «Land management and cadastre», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, 080012 Taraz, 11-18-56, тел. 87479141175, e-mail:daisy_85_leo@mail.ru.

MaimakovaAliyaKamzabekovna – senior lecturer, Master of the Department «Melioration and Agronomy», M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, 080012 Taraz, 11-18-56, тел. 87078498515, e-mail:aliusha.86@mail.ru.

УДК 633.85:631

МРНТИ 68.35.37

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_125

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Зинченко А.В. – магистр сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции сельскохозяйственных культур СХОС «Заречное», Костанайская обл.

Сидорик И.В. – заведующий лабораторией селекции сельскохозяйственных культур СХОС «Заречное», Костанайская обл.

Лынный Д.А. – магистр естествознания, научный сотрудник лаборатории селекции сельскохозяйственных культур СХОС «Заречное», Костанайская обл.

Екатеринская Е.М.* – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, КРУ им. А.Байтұрсынова.

В статье приведены результаты изучения разнообразия масличных культур в условиях Сельскохозяйственной опытной станции «Заречное». Питомник генофонда масличных культур представлен: 200 сортами сои 000, 00, и I групп спелости, кроме того ярового рапса 56, льна масличного 36 и подсолнечника 51 сортами. Эти сорта представлены селекцией России, Казахстана, Канады, Франции, Украины, Польши, США, Беларуси, Швеции, Японии, Китая, Чехии, Чехословакии. А также имеются сорта, являющиеся результатом селекционных работ ученых «СХОС «Заречное»: четыре сорта подсолнечника (Заречный, Сары, Рауан, Коснур), три сорта льна масличного (Алтын, Кустанайский 11, Казар), один сорт ярового рапса Гульсары, соя представлена в хозяйстве четырьмя сортами (Ивушка, Северное сияние, Данелия, Светлячок). Селекционные работы с соей ведутся совместно с учеными Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства.

Для ведения селекционной работы и дальнейшего скрещивания лучших родительских форм, ведет отбор сортов по следующим хозяйственно-ценным признакам: урожайность, масличность, масса 1000 семян. Кроме того, из-за короткого безморозного периода в Костанайской области ценными являются сорта, которые способны вызревать в этих условиях (рапса 90–100 суток, лен масличный 75–80 суток, подсолнечник 85–95 суток, соя 90 – 100 суток).

Ключевые слова: генофонд; соя; рапс; лен масличный; подсолнечник; продуктивность; период вегетации.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МАЙ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ГЕНДОРЫН ЗЕРТТЕУ

Зинченко А.В. – ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, «Заречное» АҚШС ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциясы зертханасының аға ғылыми қызметкері.

Сидорик И.В. – «Заречное» АҚШС ауыл шаруашылығы дақылдарының селекциялық зертханасының меңгерушісі.

Линник Д.А. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «Заречное» АҚШС ауыл шаруашылығы дақылдары селекциясы зертханасының ғылыми қызметкері.

Екатеринская Е.М.* – PhD докторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚҰУ.

Мақалада «Заречное» ауылшаруашылық тәжірибе станциясының жағдайында майлы дақылдардың алуан түрлілігін зерттеу нәтижелері берілген. Майлы дақылдар генофондының питомнигі: сояның 200 сорты 000, 00 және I пісіп-жетілу топтарымен ұсынылған. жаздық рапс 56, майлы зығыр 36 және күнбағыс 51. Бұл сорттар Ресей, Қазақстан, Канада, Франция, Украина, Польша, АҚШ, Беларусь, Швеция, Жапония, Қытай, Чехия, Чехословакия селекциясымен ұсынылған. Сондай-ақ «Заречное» АҚШС ғалымдарының селекциялық жұмыстарының нәтижесі болып табылатын сорттар бар: күнбағыстың төрт сорты (Заречный, Сары, Рауан, Қоснур), майлы зығырдың үш сорты (Алтын, Қостанайский 11, Казар), Гүлсары жаздық рапс тұқымының бір сорты, сояның төрт сорты бар (Ивушка, Северное сияние, Данелия, Светлячок). Соямен селекциялық жұмыстар Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының ғалымдарымен бірлесіп жүргізілуде.

Селекциялық жұмыстарды жүргізу және одан әрі ең жақсы аталық формаларды кесіп өту үшін келесі экономикалық құнды белгілеріне қарай сорттарды таңдайды: өнімділігі, майлылығы, 1000 тұқымның салмағы. Сонымен қатар, Қостанай облысында аязсыз кезеңнің қысқа болуына байланысты осы жағдайларда пісетін сорттар құнды (рапс 90-100 күн, майлы зығыр 75-80 күн, күнбағыс 85-95 күн, соя 90-100 күн).

Түйінді сөздер: генофонд; соя; зорлау; май зығыр; күнбағыс; өнімділік; вегетация кезеңі.

STUDYING THE GENE POOL OF OIL CROPS IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Zinchenko A.V. – Master of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Agricultural Crops Breeding of the agricultural experiment station «Zarechnoye».

Sidorik I.V. – Head of the laboratory of selection of agricultural crops of the agricultural experiment station «Zarechnoye».

Lynnik D.A. – Master of Natural Sciences, Researcher at the Laboratory of Agricultural Crops Breeding of the agricultural experiment station «Zarechnoye».

Yekaterinskaya E.M.* - PhD, Head of the Department of Agronomy, A.Baytrsynov KRU.

The article presents the results of studying the diversity of oilseeds in the conditions of the Agricultural Experimental Station «Zarechnoye». The nursery of the gene pool of oilseeds is represented by: 200 varieties of soybeans 000, 00, and I maturity groups, in addition to spring rapeseed 56, oil flax 36 and sunflower 51 varieties. These varieties are represented by the selection of Russia, Kazakhstan, Canada, France, Ukraine, Poland, USA, Belarus, Sweden, Japan, China, Czech Republic, Czechoslovakia. And there are also varieties that are the result of the selection work of scientists "Agricultural Experimental Station «Zarechnoye»: four varieties of sunflower (Zarechny, Sary, Rauan, Kosnur), three varieties of oil flax (Altyn, Kustanaisky 11, Kazar), one variety of spring rapeseed Gulsary, soybeans are represented on the farm by four varieties (Ivushka, Severnoye siyaniye, Daneliya, Svetlyachok). Breeding work with soybeans is carried out jointly with scientists from the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production.

To conduct breeding work and further crossing the best parental forms, it selects varieties according to the following economically valuable traits: yield, oil content, weight of 1000 seeds. In addition, due to the short frost-free period in the Kostanay region, varieties that are able to ripen under these conditions are valuable (rapeseed 90-100 days, oil flax 75-80 days, sunflower 85-95 days, soybeans 90-100 days).

Key words: gene pool; soy; rape; oil flax; sunflower; productivity; growing season.

Введение.

Во все времена растительные масла пользуются огромным спросом, самое популярное из которых подсолнечное, но нужно отметить, что в последние года стало популярно использовать рапсовое, сафлоровое, льняное, соевое и другие масла. Растительные масла можно использовать как для употребления в пищу, так и в технических целях. Все семена масличных культур являются уникальными и содержат в своем составе большое разнообразие витамин (Е, Д, А и др.), витаминов в их состав входят омега -3 и омега -6 (это очень нужные жирные кислоты, которые в нашем организме самостоятельно не вырабатываются). Например, семена рапса включают в свою структуру гликозинолаты и эруковую кислоту, процент которых, определяется направлением его использования (техническое, пищевое) [1, с. 115; 2.с. 31].

Рапс – это высокопродуктивная кормовая культура, его зеленая масса богата протеином, минеральными веществами и витаминами. Является одним из основных источников растительных масел во всем мире, кроме того из его масла изготавливают майонез и маргарин. Цветки данной культуры содержат большое количество нектара, поэтому растение очень ценное, как медонос [3, 226; 4, с. 78].

Костанайская область расположена на обширной территории Северного Казахстана в нескольких почвенно-климатических зонах, что дает возможность выращивать не только зерновые, но и самые различные виды масличных культур. В области функционируют маслозаводы, перерабатывающие отечественное сырье. Практика не стоит на месте, агропромышленные предприятия ежегодно вносят поправки и дополнения в возделывание и переработку масличных культур, стремясь максимально удовлетворить интересы потребителя [5, с. 146].

Самыми распространенными масличными культурами в Северном Казахстане являются: лён масличный, подсолнечник, горчица, яровой рапс, сафлор и соя].

Соя относительно новая для нашего региона, которая является одновременно и бобовой, и масличной культурой, однако ежегодно площади, занимаемые посевами сои, растут, это связано со спросом на рынке, так как из семян сои можно сделать практически все что угодно (будь то лекарство, лакокрасочная продукция, либо пищевую продукцию) [6, с. 304; 7, с. 180].

В Казахстане посевные площади сои на период с 2019 г. возросли с 138,9 тыс. га до 200 тыс. га. В Костанайской области соя возделывается ограниченно на малых площадях всего в нескольких хозяйствах. Причина тому – отсутствие современных, продуктивных сортов, способных вызревать в наших условиях (короткий безморозный период)

Подсолнечник это одна из лидирующих масличных культур в Казахстане, он всегда был, есть и будет на первом месте по объему готовой продукции.

В 2022 году площадь посева подсолнечника по Костанайской области составила 133 000 га. В реестре селекционных достижений находится 26 сортов подсолнечника масличного допущенных к возделыванию в Костанайской области.

Цель наших исследований, описанных в данной работе, заключается в определении продуктивности и масличности семян таких культур как: подсолнечник, яровой рапс, соя, лен масличный, которые находятся на изучении в ТОО «СХОС «Заречное».

Задачей исследований является выделение образцов по продуктивности, содержанию белка и масличности изучаемого генофонда масличных культур.

Материал и методы исследования

Материалом для наших исследований послужили сорта подсолнечника, ярового рапса, льна масличного, сои отечественной и зарубежной селекции, проходящие испытания на опытных участках лаборатории селекции сельскохозяйственных культур СХОС «Заречное».

Опытные участки ТОО «СХОС «Заречное» находятся во II природно-климатической зоне (засушливая степь) Костанайской области, а это означает, что почва местности преимущественно южный малогумусный чернозем и до 10% солонцов. В районе проведения исследований по многолетним данным годовая норма осадков составляет 323 мм, 75,6 % от которых приходится на теплый период (апрель-октябрь). Большая часть осадков теплого периода выпадает во вторую половину лета, что связано с июльским максимумом.

При закладке питомников льна масличного, рапса и сои нами для точности опыта используются общепринятые методические указатели и пособия.

Питомник подсолнечника его закладка, учеты и наблюдения проводились согласно методическим разработкам и указателям [8, с. 116].

При уборке и учете урожая рапса используется методика Госсортсети в фазу полной спелости семян. Урожайность данной культуры считается на стандартную влажность [9, с. 22; 10, с. 32].

Фенологические наблюдения сои и других культур, описанных в нашей работе, проводятся в первой половине дня. Для сои используется классификация и буквенно-цифровое обозначение, предложенное Fehri Cavines [9, с. 54].

Семенной материал, полученный в ходе исследований, подвергается лабораторному (определение масличности семян и др.) и структурному анализу [10, с. 26].

Результаты исследований

Климат в Костанайской области резко континентальный с холодной, малоснежной зимой и жарким, сухим летом (рисунок 1).

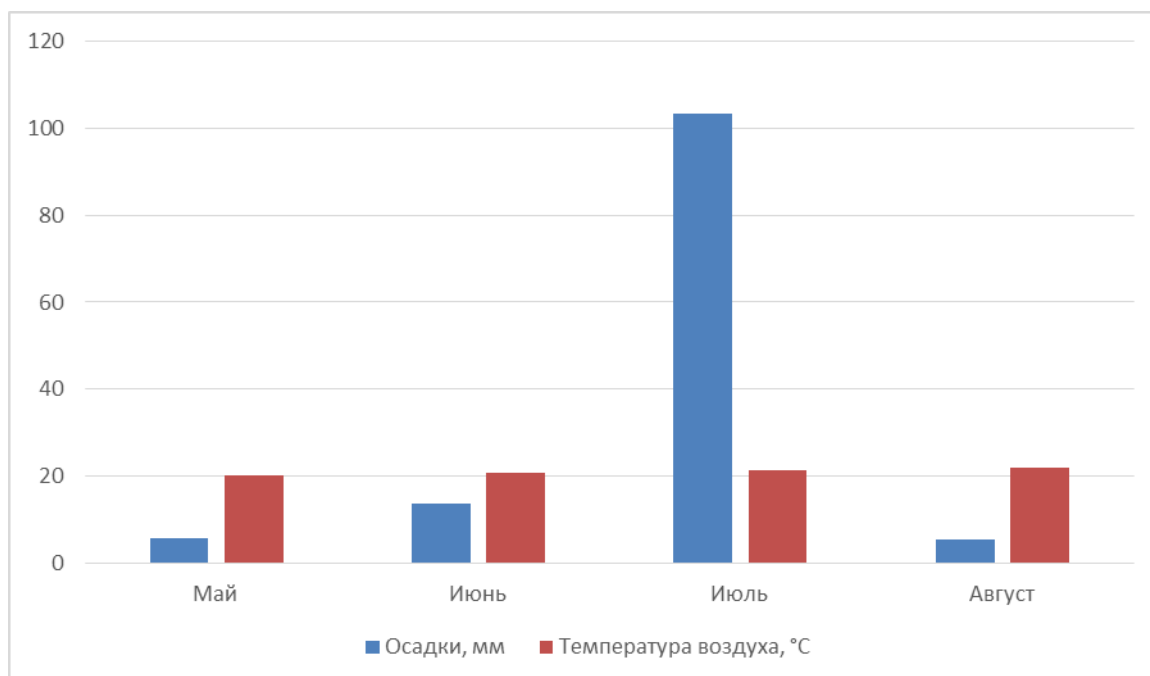


Рисунок 1 – Температура воздуха и распределение осадков, 2021 г.

Погодные условия в основные месяцы формирования растений в 2021 году складывались следующим образом. В целом за вегетационный период 2021 г. выпало 142,2 мм осадков, осадки мая составили 5,5 мм при среднемноголетней норме 36 мм, а температура воздуха 20,0°C, что было на 5°C больше среднемноголетней нормы. В июне выпало 13,7 мм, что было 2,5 раза меньше среднемноголетнего значения. Осадки июля (103,5 мм) превысили многолетнюю норму почти в 2 раза, а температура воздуха составила 21,3°C. Осадки в августе были на уровне мая 5,4 мм, а показатель температуры воздуха составил 22,0°C.

Среднесуточная температура воздуха в 2021 г. на протяжении всего периода (май-август) превышала среднемноголетнее значение.

В ТОО «СХОС «Заречное» (ранее Костанайский НИИСХ) работа с соей проводилась в начале 90-х гг. прошлого столетия. Испытывались в основном образцы ВИР на орошении, которые в большинстве своем не вызревали.

В отчетном году также были выделены сортообразцы, способные вызревать в наших условиях, работа с которыми будет продолжена (Таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика выделившихся по хозяйственно-ценным признакам сортов масличных культур, 2021 г.

Название сорта	Длина вегетационного периода, сут	Урожайность, ц/га	Масса 1000 семян, г	Масличность (белок), %
Соя				
Ивушка St	96	24,3	153,1	33,8
СНК 129	90	24,2	155,8	28,2
Танаис	92	25,4	162,5	28,2
Северная 5	93	23,0	126,7	27,5
Касатка	80	26,1	142,6	33,2
Kolleksiуina	97	24,2	145,2	33,6
Малета	75	24,2	130,7	32,8
СибНИИСХОЗ 6	85	32,1	144,4	32,1
Магева	105	24,7	137,4	33,4
Яровой рапс				
Юбилейный St	95	35,0	3,8	44,0
Абилити	90	36,8	4,0	43,4
Фрегат	91	36,7	4,0	45,1
Хантер	92	36,0	3,9	46,6
Гульсары	93	35,9	4,0	45,3
Эрлиберт	94	39,0	4,1	44,0
Герос	94	36,4	4,1	45,4
Антарес	97	36,3	4,0	42,2
Старт	100	38,4	4,1	43,6
Лен масличный				
Казар St	86	17,9	7,0	41,0
Agatha	85	14,3	5,0	40,0
Осеян	85	12,2	6,3	41,1
Триумф	86	14,2	5,3	41,4
Крокус	86	16,4	6,0	43,1
Истру	84	11,2	4,8	37,8
Алтын	86	18,5	7,0	42,2
Rinota	86	15,3	6,0	42,4
Подсолнечник масличный				
Жайна St	90	18,1	74,0	49,2
Орешек	90	28,3	120,1	50,1
Коснур	85	29,9	70,4	50,0
Лакомка	110	29,7	120,3	48,3
Иртыш	92	28,1	76,7	56,0

Самыми скороспелыми образцами с периодом вегетации 75-85 суток выделены: Касатка, Соер 3491, Малета, Зерница, Сибирячка, Алтом, СибНИИСХОЗ 6, 308/1, Русия, Светлячок, Северная 5, Светлая, Свапа, Гармония, Дина. Образцы Зара, Роза, Мисула, Алматы, Жалпаксай вообще не вызрели.

Самой высокой продуктивностью характеризовался сорт СибНИИСХОЗ 6-32,1 ц/га. По масличности выделались сорта Касатка, Ивушка, Kolleksiуina, Магева – 33,2-33,8%.

Все сорта рапса, представленные в таблице, отличались высокой урожайностью 35,0-39,0 ц/га, что для засушливых условий 2021г., считается отличным показателем.

В питомнике льна масличного в 2021 г. высевалось 36 сортообразцов. Все они являются частью мировой коллекции, они принадлежат к российской, канадской, украинской и т.д. селекции. Отечественная селекция представлена 6 сортами: Кустанайский-5, Казар, Костанайский-11, Ильич, Славячил, Алтын. За стандарт был взят районированный сорт Казар.

По урожайности в условиях 2021 г. выделился сорт Алтын – 18,5 ц/га.

По содержанию масла в семенах Крокус-43,1%; Алтын и Rinota 42,2-43,1 %, соответственно.

В лаборатории селекции сельскохозяйственных культур ТОО «СХОС «Заречное» созданы и допущены к использованию сорта подсолнечника: Заречный, Рауан, Сары, Коснур.

По продуктивности в отчетном году выделились следующие сорта подсолнечника: Орешек, Коснур, Лакомка, Иртыш – урожайность варьировала в пределах 28,3-29,9 ц/га.

По масличности выделились сорта Коснур, Орешек, Иртыш – 50-56%.

Заклучение

Потенциал производства масличных культур можно увеличить путем повышения посевных площадей и продуктивности посевов. Природно-климатические условия Костанайской области позволяют увеличить потенциал производства масличных культур и за счет расширения их разнообразия (горчица, сафлор, сурепка, рыжик). В заключении нужно сказать о том, что расширение биологического разнообразия позволит существенно увеличить площади возделывания, а также объемы производства масличных культур.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, «Изучение, обеспечение хранения, пополнения, воспроизводства и эффективного использования генетических ресурсов сельскохозяйственных растений для обеспечения селекционного процесса» (ИРН -BR10765017).

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Samuel A., Dines L. Energy and industrial crops In Lockhart and Wiseman' s Crop Husbandry Including Grassland** [Текст] / A.Samuel, L. Dines. A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science // Technology and Nutrition Book, 2023. – Tenth Edition – p. 666.

2. **Прахова Т. Я., Прахов В. А.; Бражников В. Н., Бражникова О. Ф., Лунино Р.П. Масличные культуры – биоразнообразие, значение и продуктивность** [Текст] / Т. Я. Прахова, В. А. Прахов; В. Н. Бражников, О. Ф. Бражникова, Р.П. Лунино // Научно-теоретический и практический журнал «Нива Поволжья», 2019. – № 3 (52). – С. 30 -37.

3. **Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечаев А.П., Тутельян В.А. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд** [Текст] / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян /: М.: ДеЛи принт, 2009. – 396 с.

4. **Филатова О. И., Лупова Е. И., Виноградов Д. В. Масличные культуры в Рязанской области** [Текст] / О. И. Филатова, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем, актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалов конференции. – Рязань, 2019. – С. 104-108.

5. **Сидорик И.В., Баимбаев Б.Ж., Зинченко А.В. Экологическое сортоиспытание ярового рапса в условиях ТОО «Костанайский НИИСХ»** [Текст] / И.В. Сидорик, Б.Ж. Баимбаев, А.В. Зинченко // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова «3 i: *intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновации*». – Костанай: КРУ им.А.Байтурсынова, 2015. – № 2, – С. 146-155.

6. **Абугалиева А.И., Дидоренко С.В. Генетическое разнообразие сортов сои различных групп спелости по признакам продуктивности и качества** [Текст] / А.И. Абугалиева., С.В. Дидоренко // Вавиловский журнал генетики и селекции (Scopus). DOI 10.18699/VJ16.168. – 2016. -20 (3) – С. 303-310.

7. **Zatybekov A., Abugaliev S., Didorenko S. et al. GWAS of agronomic traits in soybean collection included in breeding pool in Kazakhstan** [Текст] / A. Zatybekov, S.Abugaliev, S. Didorenko et al. BMC Plant Biol (Scopus), 2017.- 17 (Supplement 1).- P. 179-183. <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1125-0>

8. **Доспехов Б.А. Методика полевого опыта** [Текст] / Б.А. Доспехов: – М.: Колос. – 1985. – 351 с.

9. **Лукомец В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами.** [Текст] / В.М. Лукомец: – ВНИИМК, Краснодар. – 2010. – 328 с.

10. **Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур** [Текст]: Выпуск 1. – 1985. – 78 с.

REFERENCES:

1. **Samuel A., Dines L. Energy and industrial crops In Lockhart and Wiseman' s Crop Husbandry Including Grassland** [Tekst] / A. Samuel, L. Dines. A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science // Technology and Nutrition Book, 2023. – Tenth Edition – p. 666.

2. **Prahova T. YA., Prahov V. A.; Brazhnikov V. N., Brazhnikova O. F., Lunino R.P. Maslichnye kul'tury – bioraznoobrazie, znachenie i produktivnost'** [Tekst] / T. YA. Prahova, V. A. Prahov; V. N. Brazhnikov, O. F. Brazhnikova, R.P. Lunino // Nauchno-teoreticheskij i prakticheskij zhurnal «Niva Povolzh'ya», 2019. – № 3 (52). – S. 30-37.

3. Ipatova L.G., Kochetkova A.A., Nechaev A.P., Tutel'yan V.A. **Zhirovye produkty dlya zdorovogo pitaniya. Sovremennyy vzglyad** [Tekst] / L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev, V.A. Tutel'yan /: M.: DeLi print, 2009. – 396 s.

4. Filatova O. I., Lupova E. I., Vinogradov D. V. **Maslichnye kul'tury v Ryazanskoj oblasti** [Tekst] / O. I. Filatova, E. I. Lupova, D. V. Vinogradov // Integraciya nauchnyh issledovanij v reshenii regional'nyh ekologicheskikh i prirodohrannyh problem, aktual'nye voprosy proizvodstva, hraneniya i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: sbornik materialov konferencii. – Ryazan', 2019. – S. 104-108.

5. Sidorik I.V., Baimbaev B.Zh., Zinchenko A.V. **Ekologicheskoe sortoispytanie yarovogo rapsa v usloviyah TOO «Kostanajskij NIISH»** [Tekst] / I.V. Sidorik, B.Zh. Baimbaev, A.V. Zinchenko // Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Bajtursynova «3 i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovacii». – Kostanaj: KRU im.A. Bajtursynova, 2015. – № 2, – S. 146-155.

6. Abugalieva A.I., Didorenko S.V. **Geneticheskoe raznoobrazie sortov soi razlichnyh grupp spelosti po priznakam produktivnosti i kachestva** [Tekst] / A.I. Abugalieva., S.V. Didorenko // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii (Scopus). DOI 10.18699/VJ16.168. – 2016. -20 (3) — S. 303-310.

7. Zatybekov A., Abugalieva S., Didorenko S. et al. **GWAS of agronomic traits in soybean collection included in breeding pool in Kazakhstan** [Tekst] / A. Zatybekov, S.Abugalieva, S. Didorenko et al. BMC Plant Biol (Scopus), 2017.- 17 (Supplement 1).- P. 179-183. <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1125-0>

8. Dospekhov B.A. **Metodika polevogo opyta** [Tekst] / B.A. Dospekhov: – M.: Kolos. – 1985. – 351 s.

9. Lukomec V.M. **Metodika provedeniya polevyh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami.** [Tekst] / V.M. Lukomec: – VNIIMK, Krasnodar. – 2010. – 328 s.

10. **Metodiki gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvennyh kul'tur** [Tekst]: Vypusk 1. – 1985. – 78 s.

Сведения об авторах:

Зинченко Алёна Валериевна – магистр сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции сельскохозяйственных культур, TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, Костанайская область, 111108 с.Заречное, ул. Юбилейная, 12. тел.: +7 701 120 56 01, e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5681-7368>.

Сидорик Иван Викторович – заведующий лабораторией селекции сельскохозяйственных культур TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, Костанайская область, 111108 с.Заречное, ул.Юбилейная, 12, тел.: +7 777 637 68 97. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3461-0352>.

Лынный Дарья Алексеевна – магистр естествознания, научный сотрудник лаборатории селекции сельскохозяйственных культур, TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Республика Казахстан, Костанайская область, 111108 с.Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.:+7777336 00 59. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5576-7792>.

Екатеринская Екатерина Михайловна – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, Костанайский Региональный Университет им.А.Байтурсынова, 110000, г.Костанай, ул.Абая 28, тел.: 87773367157, e-mail: katjazul83@mail.ru.*

Зинченко Алена Валериевна – ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, ауыл шаруашылығы дақылдарын іріктеу зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное "Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Қостанай облысы, 111108 Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12 тел.: +7 701 120 56 01, e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5681-7368>.

Сидорик Иван Викторович – "Заречное "Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарын іріктеу зертханасының меңгерушісі, Қазақстан Республикасы, Қостанай облысы, 111108 Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: +7 777 637 68 97. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3461-0352>.

Лынный Дарья Алексеевна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, ауыл шаруашылығы дақылдарын іріктеу зертханасының ғылыми қызметкері, "Заречное "Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС, Қазақстан Республикасы, Қостанай облысы, 111108 Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.:+7 777 336 00 59. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5576-7792>.

Екатеринская Екатерина Михайловна – PhD докторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚМУ,110000 Қостанай қ., Абая 2 көшесі. тел.:8-777-336-71-57, e-mail: katjazul83@mail.ru.*

Zinchenko Alyona Valeriyevna – Senior Researcher, Laboratory of Agricultural Crops Breeding, LLP "Agricultural Experimental Station "Zarechnoye", Republic of Kazakhstan, Kostanay region, 111108 Zarechnoye village, Yubileynaya st., 12, tel.: +7 701 120 56 01. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5681-7368>.

Sidorik Ivan Viktorovich – Head of the laboratory of selection of agricultural crops LLP "Agricultural station "Za-rechnoye", Republic of Kazakhstan, Kostanay region experimental, 111108 Zarechnoye village, Yubileynaya st., 12, tel.: +7 777 637 68 97. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3461-0352>.

Lynnika Daria Alekseevna – Master of Natural Sciences, Researcher at the Laboratory of Agricultural Crop Breeding, LLP "Agricultural Experimental Station "Zarechnoye", Republic of Kazakhstan, Kostanay region, 111108 Zarechnoye village, Yubileynaya st., 12, tel.: +7 777 336 00 59. e-mail: zinchenko.av@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5576-7792>.

Yekaterinskaya Yekaterina Mikhailovna* – Ph.D – doctoral candidate, Kostanay State University named after A.Baytursynov, 28 Abay St., Kostanay town, 110000, Republic of Kazakhstan, tel.: 8-777-336-71-57 e-mail: katjazul83@mail.ru.

FTAMP: 68.35.47

ОӘЖ: 633.511(574)

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_132

ЖОҢЫШҚА ТОПТАМАСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ӨНІМ САПАСЫН АНЫҚТАЙТЫН БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Кенебаев А.Т.* – ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, малазығы зертханасының ғылыми қызметкері «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС.

Ержанова С.Т. – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент, малазығы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС.

Есимбекова М.А. – биология ғылымдарының докторы, генетика зертханасының менеджері «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС.

Абаев С.С. – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, малазығы зертханасының менеджері «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС.

Оңтүстік-шығыс Қазақстан жағдайында жоңышқаның егістік (*Medicago sativa*) және өзгермелі (*Medicago varia* Mart.) түрлерін құнды сортүлгілерінің топтамасын селекцияға пайдалану үшін зерттеулер жүргізілді. Танаптық тәжірибе 2019 жылы салынды, шаруашылық-бағалы белгілері есепке 2019-2021 жылдары алынды. Зерттеу нысандары әр түрлі эколого-географиялық аймақтардан алынған 134 сортүлгілері, стандарт ретінде – Семиреченская местная сорты алынған. Генотиптерді зерттеу нәтижесінде түптену төмендегі егістік жоңышқа үлгілері жақсы нәтиже көрсетті: (к-14) АҚШ-тан, (к-5677) Италиядан, (к-315) Франциядан, (к-5677) Италиядан, (к-267) Өзбекстаннан алынған, олар стандарттан үш жылда орта мөлшермен 11-12 түпке артық болды. Ал өзгергіш жоңышқадан: к- 39932 Канададан, (к-26713) Украинадан, (к-47492) Қазақстаннан, (к -23206) Украинадан, (к-34627) Қазақстаннан алынған үлгілер стандарттан 3-5 түпке артық нәтиже берді. Жапырақтылығы бойынша егістік жоңышқа ең жоғарғы нәтиже көрсеткен үлгілер: (к-45479) Россиядан және (к-5677) Италиядан, ал өзгермелі жоңышқа бойынша: (к-31885) Россиядан, (к-33299) Канададан, (к-39932) Канададан, (к-61324) Қазақстаннан алынған үлгілер. Жоңышқаның екі түрінде де жапырақтылық 51,0 – 52,3 % аралығында өзгерді, ол стандарттан 23,2-36,5 % артық.

Түйінді сөздер: жоңышқа, ген қоры, түптену, көкбалауса, жапырақтылық.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПРИЗНАКОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВА КОЛЛЕКЦИИ ЛЮЦЕРНЫ

Кенебаев А.Т.* – магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства".

Ержанова С.Т. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства".

Есимбекова М.А. – доктор биологических наук, заведующая лабораторией генофонда полевых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растение-

водства".

Абаев С.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства".

Исследования проводили с целью выделения перспективных для селекции в условиях юго-востока Казахстана коллекционных сортообразцов люцерны посевной (*Medicago sativa*) и изменчивой (*Medicago sativa* x *M. varia*). Посев осуществляли весной 2019 года, беспокровным способом, учеты 2019-2021 годы. Материал для исследования – 134 сортообразца различного эколого-географического происхождения, стандарт – сорт Семиреченская местная. В результате изучения генотипов хорошую кустистость показали образцы у люцерны посевной: (к-14) из США, (к-5677) Италии, (к-315) Франции, (к-5677) Италии, (к-267) Узбекистана, они превысили стандарт в среднем за три года на 11-12 штук. Тогда как у люцерны изменчивой выделились образцы: к-39932 из Канады, (к-26713) Украины, (к-47492) Казахстан, (к-23206) Украины (к-34627) Казахстана, эти образцы превысили стандарт в среднем на 3-5 штук.

По облиственности у люцерны посевной самые высокие показатели были у образцов: (к-45479) из России и (к-5677) Италии, а у люцерны изменчивой (к-31885) Россия, (к-33299) Канада, (к-39932) Канада, (к-61324) Казахстан. У обоих видов люцерны облиственность варьировала в пределах 51,0 – 52,3 %, превышение над стандартом составило 23,2-36,5 %.

Ключевые слова: люцерна, генофонд, кустистость, зеленая масса, облиственность.

YIELD AND FEATURES DETERMINING PRODUCT QUALITY IN SAMPLES OF ALFALFA COLLECTION

Kenebayev A.T.* – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Laboratory of Forage Crops «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» LLP.

Yerzhanova S.T. – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Forage Crops «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» LLP.

Yesimbekova M.A. – Doctor of Biological Sciences, Head of the Field Crops Gene Pool Laboratory «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» LLP.

Abayev S.S. – Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of fodder crops «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant» LLP.

The research was carried out in order to identify collection samples of alfalfa (*M. sativa*) and variable (*M. sativa* x *M. varia*), promising for breeding in the south-east of Kazakhstan. Sowing was carried out in the spring of 2019, by a coverless method, calculations for 2019-2021. The material for the study was 134 varieties of various ecological and geographical origin, the standard is the local variety Semirechenskaya local. As a result of the study of genotypes, samples of alfalfa (*M. sativa*) showed good bushiness: (k-14) from the USA, (k-5677) Italy, (k-315) France, (k-5677) Italy, (k-5677) Italy, k-267) Uzbekistan, more than the standard for three years on average by 11-12 pieces. Whereas in alfalfa the following samples distinguished themselves: (k-39932) from Canada, (k-26713) Ukraine, (k-47492) Kazakhstan, (k-23206) Ukraine (k-34627) Kazakhstan, these samples exceeded the standard by an average of 3 – 5 pieces.

In terms of foliage in alfalfa, the highest indicators were in samples: (k-45479) from Russia and (k-5677) Italy, as well as in alfalfa variables (k-31885) Russia, (k-33299) Canada, (k-39932) Canada, (k-61324) Kazakhstan. In both species of alfalfa, leafiness varied within 51.0 – 52.3%, the excess over the standard was 23.2-36.5%.

Key words: alfalfa, gene pool, bushiness, green mass, leafiness.

Кіріспе. Мал шаруашылығы өндірісін ұлғайту үшін ең бірінші міндет жоғары сапалы ақуызды жеп-шөп өндірісін жолға қою маңызды. Бұл мақсатқа қол жеткізу үшін көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптердің, атап айтқанда жоңышқаның егіс алқаптарының ұлғаюы ықпал етеді. Басқа бұршақ тұқымдас өсімдіктермен салыстырғанда жоңышқа жем-шөптерінің құрамында шикі ақуыз мөлшері көп, сондай-ақ көмірсулар, майлар мен дәрумендер, ауылшаруашылық жануарларына қажетті сапалы шөп дайындау үшін жеткілікті.

Бұл дақыл жоғары қоректік және жем сапасымен ғана емес, сонымен қатар көп жылдылығымен, құрғақшылыққа төзімділігімен, әр орымнан кейін жақсы өсуімен және тапталуға төзімділігімен ерекшеленеді.

Жоңышқаның сорттық құрамы үнемі жаңа, өнімді және әр түрлі өсу аймақтарына бейімделген сорттармен толықтырылады. Бұл дақылдың биологиялық әлеуеті бүгінгі таңда селекция жұмыстарында жақсы нәтижелерге жетуге мүмкіндік береді.

Селекция процессінің бірінші сатысы – бастапқы материалды зерттеу. Селекция жұмыстарында бастапқы материалдарды мұқият талдау селекциялық үрдісті жеделдетуге және айтарлықтай нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді [1, б.47].

Бастапқы материалдар әр түрлі шаруашылық құнды белгілері бойынша және Қазақстанның оңтүстік шығыс жағдайларына бейімделген сорттар шығару үшін зерттелінеді. Коллекциялық материалды жан-жақты зерттеу жаңа болашақ сорттарды шығару кезінде тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстанда тетраплоидты *M. sativa L.* және *M. varia Mart.* түрдегі жоңышқа сорттары өсіріледі. Тетраплоидтың басқа түрлері – *M. falcate L.* және *M. trianschanica Vass.*, диплоидты – *M. coerulea Less*, *M. trautvetteri Summ.*, *M. difalcata Sinsk.* және т.б. табиғи ландшафттарда кездеседі. Оларды құрғақшылыққа, топырақтың тұздылығына, ауруларға, сыртқы ортаның жағымсыз факторларына төзімділікке арналған сорттарды шығару немесе жақсарту кезінде бастапқы материал ретінде пайдалану ең бір тиімді селекциялық әдіс болып саналады [2, б. 237].

Егістік жоңышқа (*M. sativa L.*) жұмсақ, жылы климатта жоғары көкбалауса өнімділігін қалыптастыра алады. Ол көп орымды, суғармалы оңтүстік аудандарда 5-6 орым, ал оңтүстік шығыста 4 орымға дейін бере алады.

Өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) қысқа жоғары төзімділігімен ерекшеленеді және Қазақстанның солтүстік аймақтарында таралып отыр. Ол негізінен егістік жоңышқамен (*M. sativa L.*), сары жоңышқаның арасындағы (*M. falcate L.*) будандық түрі, гүлінің түсі бойынша үш топқа бөлінеді: түрлі-түсті буданды, сары буданды және көк буданды.

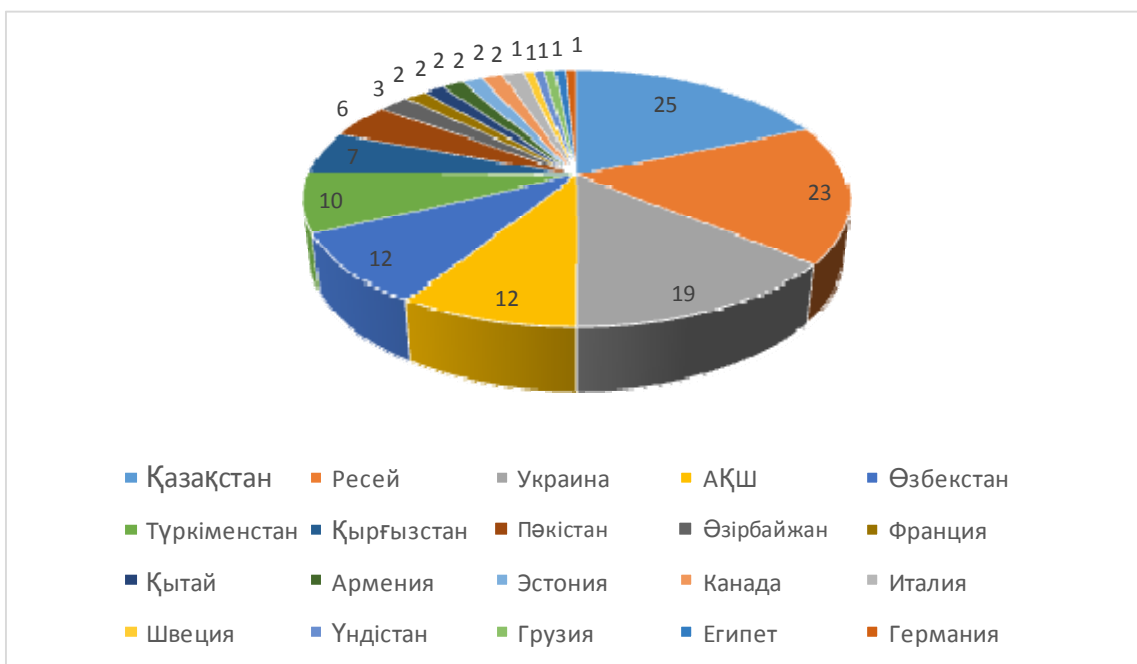
Мал азық өндірісін ұлғайту үшін өсіру аймақтарының жағдайларына сәйкес келетін жаңа жоғары өнімді сорттар қажет – олар көкбалаусаның, тұқымның жоғары өнімділігімен, қысқа төзімділігімен және жапырақтылығымен үйлесімді болуы қажет.

Жоңышқаның гендік қоры түрлер мен сорттық құрамы жағынан өте алуан түрлі. Селекция үшін олардың бастапқы материал ретінде өсіру үшін жергілікті жағдайға топырақ, климаттық, технологиялық ерекшеліктеріне қолайлы ең құнды үлгілерді бөліп алу қажеттілігі туындайды [3, б.300].

Зерттеудің мақсаты – жоңышқаның екі түрінен өзгермелі (*M. varia Mart.*) және егістік жоңышқаның (*M. sativa L.*) жеке және кешенді белгілері мен қасиеттері бойынша іріктеп алу және оларды селекциялық жұмыстың мақсатына сәйкес ұсыну.

Зерттеу материалдары мен әдістемелері. Зерттеу жұмыстары Алматы облысында «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС мал азықтық дақылдары зертханасының тәжірбие танабында 2019 – 2021 жылдар аралығында жүргізілді. Топырақ жамылғысы – тау етегіндегі ашық-қара қоңыр. Бұл топыраққа тән жалпы қасиет – жоғары карбонаттылығы. Механикалық құрамы бойынша орташа сазды. Топырақ ерітіндісінің реакциясы сәл сілтілі рН 7,3-7,5. Егістік алқапта жалпы азот 0,15 %, фосфор 0,21 % құрайды, ал олардың мөлшері топырақтың жоғарғы қабаттарында жоғары жоғары болып келеді.

Зерттеуге егістік (*M. sativa L.*) және өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart*) түрлерінің отандық және шетелдік селекциядан 134 үлгілері алынды. Олардың географиялық шығу тегі бойынша төмендегі бірінші суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Зерттелген жоңышқа топтамасының құрамы.

Зерттеу үш жыл бойы жүргізілді. Тәжірибе Бүкілресейлік өсімдік шаруашылығы институты (ВИР) модификацияланған әдісі бойынша жүргізілді. Танапты күтіп баптау тәлімі жағдайларда өсірілетін жоңышқа дақылының аймақтық технологиясына сәйкес атқарылды. Әр мөлдектің ауданы – 1 шаршы метр, үлгілердің қайталануы 3 рет. Себу мөлшері – 2 гр/м². Егу әдісі – қатараралығы 30 см. Үлгілер танапта кездейсоқ (рендомизация) әдісімен орналастырылды. Семереченская местная сорты бақылау ретінде алынды. Көпжылдық мал азықтық өсімдіктерінің үлгілер топтамасын зерттеу классикалық әдістемелік нұсқауларға сәйкес әр он нөмірден кейін бақылау сорты егілді [4, б.69].

Вегетациялық кезеңде күтіп баптау жұмыстары, фенологиялық бақылаулар, түптенуі, бұтақтануы, сабақтың жуандығы, жапырақтылығы және көк балауса өнімділігі әр орым бойынша анықталды.

Зерттеу нәтижелері мен оларды талқылау. Жоңышқа топтамасын зерттеу кезінде біз сабақтардың жуандығын, бұтақтануын және түптенуін әр орым бойынша және жылдар бойынша көрсеткіштерін бақыладық.

Түптену – бұл тек жылдар бойы ғана емес, сонымен қатар әр орым кезінде де маңызды белгілердің бірі, өйткені ол өсу жағдайларына, ору уақытына және басқа факторларға өте сезімтал. Жоңышқаның түптенуі өмірдің екінші және үшінші жылдарына қарай жоғарылайтыны байқалды.

Біздің зерттеуімізде жоңышқа үлгілерінің өмірдің екінші және үшінші жылдарында бір өсімдіктегі сабақтардың санын көбейді. Түптенудің өзгеруі орым кезінде де байқалады. Екінші орымға қарай түптену өседі. Үшінші орым кезінде оның төмендеуі байқалады, бұл ауа – райы мен климаттық жағдайлардың айтарлықтай әсер еткенінен байқауға болады. Екінші орымның қайта өсуінің басталуы, қолайлы ыстық жарық кезеңіне түседі, бұл қарқынды өсу мен түптенуге оң әсер етеді.

1 – ші кесте мәліметтері бойынша бақылау сорты Семиречинская местная түптенуі орташа. Сорттың түптенуі жылдар бойынша жоғарылады: өмірдің бірінші жылында бірінші орымда орташа есеппен 13 дана, екінші жылы – 41 дана, үшінші жылы – 52 дана.

2019 – 2021 жылғы зерттеулерде егістік жоңышқа (*M. sativa L.*) жақсы түптенуді көрсеткен үлгілер: (к-14) АҚШ, (к-5677) Италия, (к-315) Франция, (к-5677) Италия, (к-267) Өзбекстан үлгілері. Бұл үлгілер өмірдің үш жылында орташа бақылаудан 11-12 данаға асып түсті. Өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) үлгілерінде түптенуі бойынша бақылаудан жоғары көрсеткіштерді көрсеткен үлгілер: (к-39932) Канада, (к-26713) Украина, (к-47492) Қазақстан, (к-23206) Украина, (к-34627) Қазақстан үлгілері. Осы үлгілер өмірдің үш жылында орташа бақылаудан 3-5 данаға асып түсті.

Кесте 1 – Жоңышқа топтамасының түптенуі

№ каталог бойынша	Шығу тегі	Бір өсімдіктегі жылдар бойынша орташа сабақ саны, дана				Бақылаудан ауытқуы
		2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	орташа	
Егістік жоңышқа (<i>M. sativa L.</i>)						
St	Семиречинская местная	13	41	52	35	-
к-5677	Италия	19	53	68	47	+12
к-14	АҚШ	21	56	72	50	+15
к-253	Түркіменстан	16	52	65	44	+9
к-356	Швеция	16	48	59	41	+6
к-315	Франция	19	54	69	47	+12
к-343	Армения	15	51	62	43	+8
к-45254	АҚШ	14	50	62	42	+7
к-5677	Италия	18	53	67	46	+11
к-267	Өзбекстан	19	52	67	46	+11
к-11	Қытай	15	47	60	41	+6
к-41985	Пәкістан	16	43	56	38	+3
к-469	Грузия	14	41	54	36	+1
к-256	Өзбекстан	19	53	67	43	+8
к-501	Әзірбайжан	17	49	65	43	+8
к-61493	Қазақстан	15	52	60	42	+7
Өзгермелі жоңышқа (<i>M. varia Mart.</i>)						
к-26713	Украина	14	43	54	37	+2
к-26713	Украина	15	47	55	39	+4
к-39932	Канада	16	48	57	40	+5
к-35377	Ресей	12	38	49	33	-2
к-37611	Қазақстан	13	43	51	36	+1
к-23206	Украина	15	46	54	38	+3
к-35656	Ресей	11	43	55	36	+1

к-21835	Украина	14	45	56	38	+3
к-47492	Қазақстан	15	46	57	39	+4
к-538	Ресей	13	42	52	36	+1
к-47578	АҚШ	12	39	54	35	-
к-34627	Қазақстан	14	47	57	39	+4
к-21826	Украина	13	45	54	37	+2

Зерттеу жылдарында түптенуі бойынша 134 үлгінің 47 – сі бақылау деңгейінде болса, 39 үлгі бақылаудан төмен, 48 үлгі бақылаудан жоғары көрсеткішті көрсетті..

Бұтақтану. Жоңышқаның бірінші ретті бұтақтарының саны да көк балаусаның жалпы өнімділігі мен қоректік құндылығына әсер ететін құнды белгі болып табылады.

Көптеген зерттеушілер мен систематиктер жоңышқаның жылдар бойы бұтақтанудың өзгеруін көрсетеді. Олар бір сабақта бұтақтардың саны және буын аралық саны мен ұзындығына байланысты екенін айтады [5, б. 41].

Біздің жағдайымызда зерттелген жоңышқа үлгілерінің бұтақтануы, өмір сүру жылдары мен орым бойынша бірдей емес, негізінен үлгілердің агробиологиялық ерекшеліктеріне байланысты өзгереді [6, б. 43].

2 – ші кестедегі мәліметтерде, бір өсімдіктегі бұтақтардың саны жыл сайын артады. Сондай-ақ, бір ортаңғы сабаққа арналған бұтақтардың саны бірінші орым кезінде алынады.

Кесте 2 – Жоңышқа топтамасының бұтақтануы

№ каталог бойынша	Шығу тегі	Жылдар бойынша бір өсімдіктегі бұтақтар саны, дана			
		2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	орташа
Егістік жоңышқа (<i>Medicago sativa</i> L.)					
St	Смеречинская местная	37	126	133	99
к-5677	Италия	49	146	164	120
к-14	АҚШ	41	137	156	111
к-5143	Египет	40	139	148	109
к-8950	Түркіменстан	43	138	155	112
к-41985	Пәкістан	45	143	160	116
к-343	Армения	41	136	142	106
к-45254	АҚШ	42	139	158	113
к-5677	Италия	38	136	157	110
к-36049	Қазақстан	45	141	161	116
к-2145	Қазақстан	39	127	142	103
к-253	Түркіменстан	46	127	146	106
к-469	Грузия	44	128	147	106
к-256	Өзбекстан	42	131	149	107
к-501	Әзірбайжан	38	128	137	101
к-356	Швеция	42	137	145	108
к-315	Франция	46	143	156	115
к-267	Өзбекстан	41	140	151	111
к-11	Қытай	44	142	152	113
Өзгермелі жоңышқа (<i>M. varia</i> Mart.)					
к-39932	Канада	38	129	135	101
к-31885	Ресей	44	141	148	111
к-47578	АҚШ	38	127	135	100
к-34627	Қазақстан	43	145	149	112
к-20002	Украина	42	141	148	110
к-35377	Ресей	37	127	134	99
к-21835	Украина	42	144	149	112
к-47492	Қазақстан	39	135	142	105
к-35656	Ресей	37	129	136	101
к-37611	Қазақстан	42	139	146	109
к-21826	Украина	39	136	147	107
к-26713	Украина	44	145	151	113
к-38914	Эстония	42	143	149	111

Бақылау сорты Семиреченская местная бұтақтануы орташа. Бір өсімдікте өмірдің бірінші жылындағы бұтақтардың саны-37 дана, өмірдің екінші жылында-126 дана, өмірдің үшінші жылында – 133 дана. Орташа алғанда, бір сабаққа бұтақтардың саны 5-7 дана аралығында болады.

Зерттеулер көрсеткендей, бір сабақтағы бұтақтардың саны бойынша бақылау сортынан бірнеше үлгілер басым болды.

Үш жылдың мәлеметінің орташа қортындысы бойынша ең көп бұтақтардың саны (егістік жоңышқа (*Medicago sativa L.*): (к-5677) Италия, (к-41985) Пәкістан, (к-11) Қытай, (к-315) Франция, (к-36049) Қазақстан үлгілері көрсетті. Бір өсімдіктегі орташа бұтақтар саны – 113-120 дана. Ал өзгермелі жоңышқада (*M. varia Mart.*): (к-34627) Қазақстан, (к-20002) Украина, (к-31885) Ресей, (к-26713) Украина, (к-38914) Эстония үлгілері. Олардың бір өсімдіктегі бұтақтарының орша көрсеткіші – 110 – 113 дана.

Жалпы 134 үлгінің 24 үлгісі бұтақтардың саны бойынша бақылау деңгейінде болса, 39 үлгілерде бұтақтардың саны бақылаудан төмен болды.

Бұтақтанумен сабақтың буын арасындағы байланыс зерттелді. Ол үшін зерттеу кезеңінің барлық жылдарында әр орым үшін үлгілерде сабақтың буын аралық саны және ұзындығы есептелді (кесте-3).

Кесте 3 – Жоңышқаның көп бұтақты үлгілердің сабақтың буын аралық саны және орташа ұзындығы.

№ каталог бойынша	Шығу тегі	Сабақтың буын аралық саны және орташа ұзындығы					
		1 орым		2 орым		3 орым	
		буын аралық саны, дана	ұзындығы, см	буын аралық саны, дана	ұзындығы, см	буын аралық саны, дана	ұзындығы, см
Егістік жоңышқа (<i>Medicago sativa L.</i>)							
St	Смеречинская местная	14,0	6,7	10,0	5,2	9,7	4,8
к-5677	Италия	17,6	4,3	12,1	4,3	12,0	4,1
к-41985	Пәкістан	17,2	4,1	13,0	4,2	1,2	4,2
к-11	Қытай	16,0	4,8	13,5	5,0	12,5	3,7
к-315	Франция	17,5	4,9	13,5	4,6	12,7	4,7
к-36049	Қазақстан	15,2	5,1	12,4	4,8	11,5	4,2
к-8950	Түркіменстан	16,0	4,8	13,5	5,0	12,5	3,7
Өзгермелі жоңышқа (<i>M. varia Mart.</i>)							
к-26713	Украина	14,0	6,2	11,1	6,0	10,1	1,5
к-38914	Эстония	14,0	4,6	11,8	5,0	11,5	3,7
к-21835	Украина	14,3	5,0	11,8	5,0	11,5	3,7
к-34627	Қазақстан	14,7	5,0	11,2	5,4	11,0	4,0

Зерттеу көрсеткендей, өсімдіктердің көп бұтақты болуы оның биіктігіне, сабақтың буын аралық санына және ұзындығына байланысты. Сабақтың буын аралық саны неғұрлым көп болса, соғұрлым бұтақтар көп пайда болады.

Көп бұтақты үлгілерде 11-17 сабақтық буын аралығы болды, Сабақтық буындардың орташа ұзындығы 3-6 см, ал аз бұтақтары бар үлгілерде сәйкесінше 8-13 дана ғана және сабақтың буын ұзындығы 5-8 см. Биік үлгілердің көпшілігінде сабақтың буын саны көп болды. Осылайша, бұтақтану және сабақтың буын аралық саны мен ұзындығына тәуелділігін зерттеу көрсеткендей, үлгілердің буын аралық саны көп және неғұрлым қысқа болса, соғұрлым үлгілер көп бұтақталған болады.

Сабақтың жуандығы – шөптің сапасына және мал азығын қалдықсыз жеу деңгейіне үлкен әсер етеді. Үлгілердің сабағының жуандығы әр орым және өмір сүру жылдары бойынша өзгерді, сондай-ақ жеке фенологиялық фазаларында орымға дейін күрт өзгерді. 4 – ші кестедегі мәліметтер бойынша жоңышқа үлгілерінде жуан сабақтар алғашқы орымда пайда болады (0,30-0,35 см). Екінші және үшінші орымда сабақтар жіңішке болады (кесте 4). Мұндай сабақтар (егістік жоңышқа (*Medicago sativa L.*): (к-61493) Қазақстан, (к-315) Франция, (к-356) Швеция, (к-5677) Италия үлгілері құрайды. Ал өзгермелі жоңышқада (*M. varia Mart.*): (к-35656) Ресей, (к-21835) Украина, (к-47578) АҚШ, (к-34627) Қазақстан үлгілері болды. Бақылау сорты Семиреченская местная сабақтары қус, жуандығы 0,26 – ден 0,31 см-ге дейін өзгереді.

Жуан сабақты үлгілердің сабағының жуандығы 0,28-ден 0,35 см-ге дейін, ал жіңішке үлгілерде – 0,20-0,28 см көлемінде болды.

Кесте 4 – Кейбір жоңышқа үлгілерінің сабағының жуандығы, см

№ каталог бойынша	Шығу тегі	3-ші сабақтың буын аралығының жуандығы (орым бойынша)				Сабақтың қуыстылығы
		1-орым	2-орым	3-орым	орташа	
Егістік жоңышқа (<i>Medicago sativa</i> L.)						
St	Семиречинская местная	0,31	0,30	0,26	0,29	қуыс
к-343	Армения	0,32	0,30	0,27	0,29	қуыс
к-356	Швеция	0,34	0,32	0,29	0,31	қуыс
к-253	Түркіменстан	0,32	0,30	0,25	0,29	қуыс
к-315	Франция	0,33	0,31	0,27	0,30	қуыс
к-45254	АҚШ	0,32	0,28	0,26	0,29	қуыс
к-256	Өзбекстан	0,31	0,27	0,25	0,28	жартылай қуыс
к-5677	Италия	0,33	0,30	0,29	0,30	қуыс
к-61493	Қазақстан	0,35	0,30	0,28	0,31	қуыс
к-5677	Италия	0,33	0,30	0,28	0,30	қуыс
к-14	АҚШ	0,33	0,29	0,28	0,30	қуыс
Өзгермелі жоңышқа (<i>M. varia</i> Mart.)						
к-39932	Канада	0,33	0,32	0,28	0,30	қуыс
к-35377	Ресей	0,30	0,26	0,23	0,26	жартылай қуыс
к-37611	Қазақстан	0,28	0,25	0,23	0,25	қуыс
к-23206	Украина	0,28	0,26	0,24	0,26	қуыс
к-35656	Ресей	0,34	0,32	0,29	0,32	қуыс
к-21835	Украина	0,34	0,32	0,28	0,31	қуыс
к-47492	Қазақстан	0,33	0,29	0,28	0,30	қуыс
к-538	Ресей	0,30	0,26	0,23	0,26	қуыс
к-47578	АҚШ	0,34	0,32	0,29	0,32	қуыс
к-34627	Қазақстан	0,33	0,31	0,27	0,30	жартылай қуыс

(к-256) Өзбекстан, (к-35377) Ресей, (к-34627) Қазақстан үлгілеріндегі сабақтар паренхимамен толтырылған және жартылай қуыс.

Жапырақтылық. Жоңышқаның мал азықтық ең құнды бөлігі – жапырақтары, олар өсімдіктің құрғақ массасының жартысына жуығын құрайды. Жоңышқа жапырақтары сорттың жалпы өнімділігін, сондай-ақ шөптің мал азықтық сапасын арттырады. Әр орым алдында сорттың жапырақтары неғұрлым жоғары болса, басқа тең жағдайларда оның өнімділігі мен шөптің құнарлылығы соғұрлым жоғары болады. Сонымен қатар, жапырақтар бірқатар физиологиялық функцияларды қамтамасыз етеді.

Жоңышқа жапырақтарында сабақтарына қарағанда екі есе көп қоректік заттар бар: жапырақтардағы ақуыз 7,47-13,6%, сабақтарында 3,44-9,70%, клетчатка сәйкесінше-10,9-26,6% және 33,7-51,9%.

Жапырақтылықты зерттеу және ең жоғары жапырақты үлгілерді әр орым бойынша іріктеп алу барлық зерттелген үлгілер бойынша өнімділіктегі оның пайыздық үлесін анықтау арқылы жүргіздік.

1 – ші диаграммадағы мәліметтерде жоңышқа үлгілерінде жапырақтылық орым бойынша бірдей емес. Бірінші орымда жапырақтардың пайызы төмен, ал екінші орымда жапырақтылықтың мөлшері жоғары болып келді. Үшінші орымда жапырақтылықтың төмендеуі байқалады.

Бірінші орымда жапырақтылықтың төмен болуы (жалпы массаға қатысты) ұзын және жуан сабақтануы және бұтақтануымен түсіндіріледі. Екінші орым кезінде сабақтар мен бұтақтардың жіңішкеруі нәтижесінде сабақтардың массасы азаяды.

Бақылау сортында Семереченская местная жапырақтылығы бірінші орымда 45 %, екінші орымда 47 % және үшінші орымда 46 % құрады.

Егістік жоңышқадан (*M. sativa* L.) жоғары жапырақтылықты көрсеткен үлгілер: (к-45905) Әзірбайжан, (к-46451) АҚШ, (к-5143) Египет, (к-45036) Армения үлгілері. Бұл үлгілердің жапырақтылығы орташа бақылаудан 2,6 – 3,6 % – ға асады. Ал жапырақтылығы бойынша көрсеткіші жоғарғы (к-45479) Ресей және (к-5677) Италия үлгілері (орташа 51,0 – 52,3 %) жапырақтылықты көрсетіп, бақылау сортынан 5,0 – 6,3 % – ға асып түсті.

Өзгермелі жоңышқа (*M. varia* Mart.) үлгілерінен (к-31885) Ресей, (к-33299) Канада, (к-39932) Канада, (к-61324) Қазақстан үлгілері, орташа 48,3 – 51,3 % жапырақтылықты көрсетті. Бұл үлгілердің жапырақтылығы бақылаудан 2,3 – 5,3 % – ға жоғары болды.

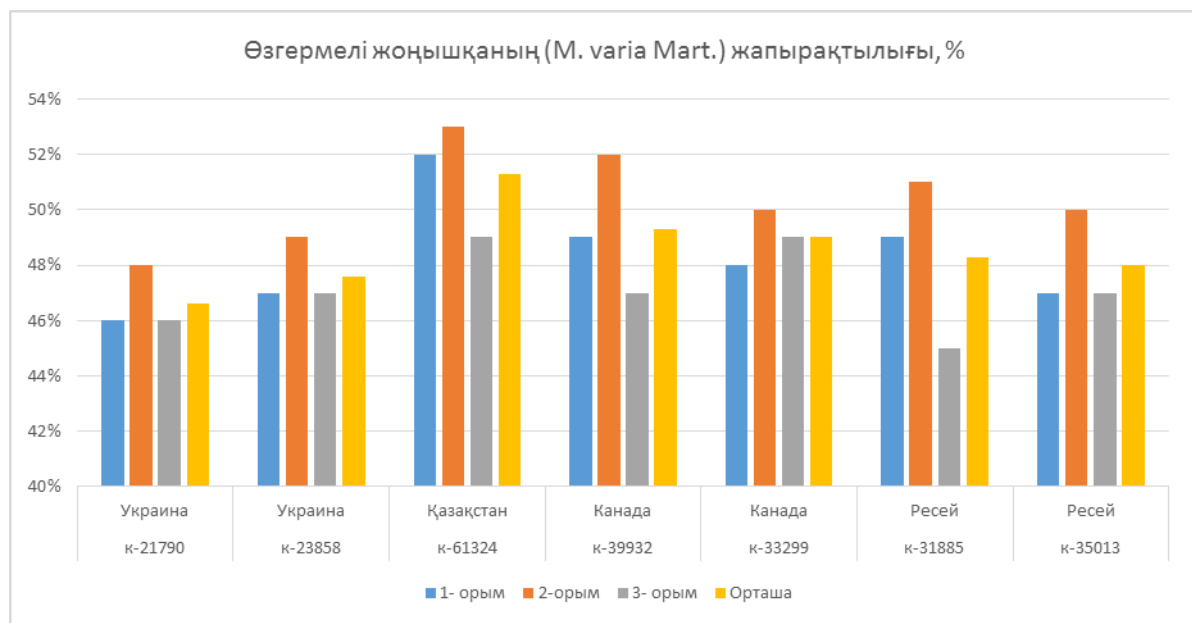
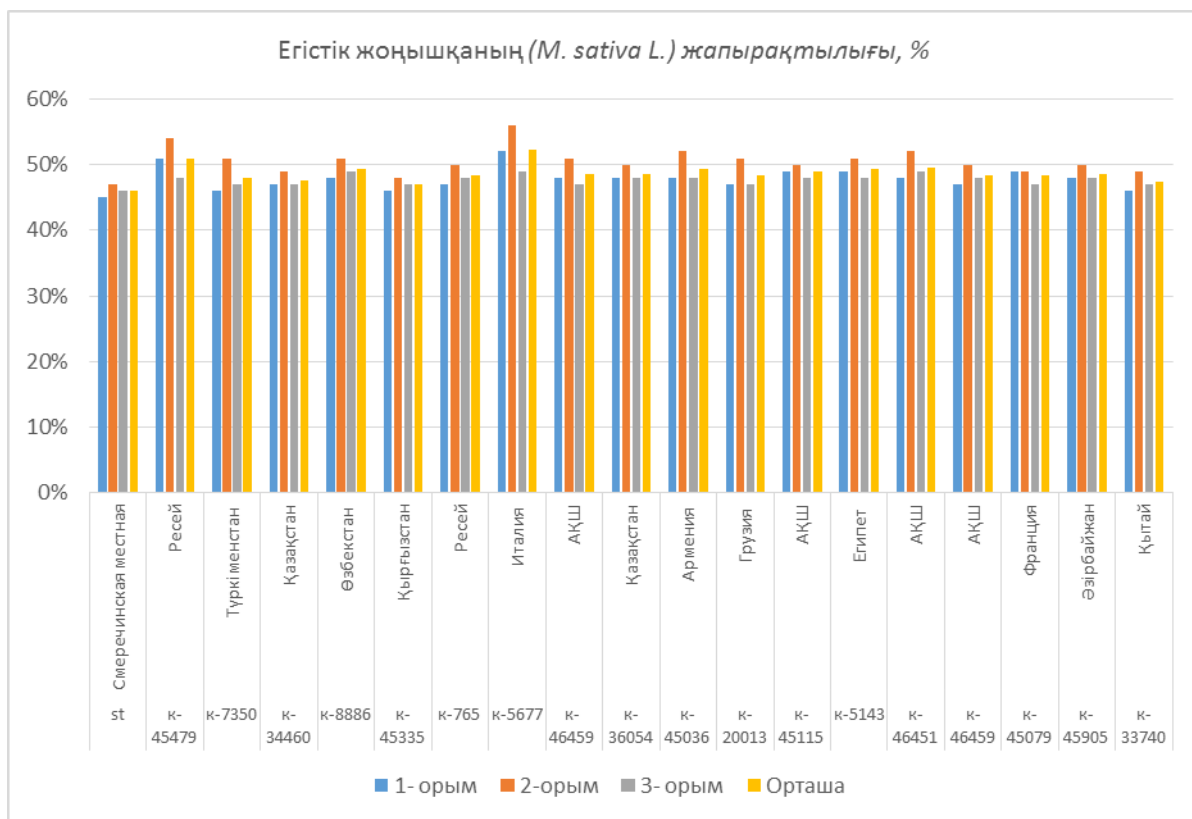


Диаграмма 1 – Жоңышқа үлгілерінің жапырақтылығы, % (2020 жыл)

Көкбалауса өнімділігі. Жоңышқа үлгілерінің көкбалауса өнімділігін бағалау, селекциялық мақсаттар үшін іріктеудің негізгі көрсеткіші болып табылады. Жоңышқа үлгілерінің көкбалауса өнімі сорттардың биологиялық қасиеттеріне, сондай-ақ топырақ пен климаттық жағдайларға, топырақта ылғал мен қоректік заттардың жеткілікті мөлшерде болуына байланысты [7,б. 261].

Жоңышқа дақылын өсірудің негізгі қажеттілігі, мүмкіндігінше жоғары сапалы көкбалауса мен құрғақ шөп алу. Сондықтан, осы құнды белгілерді алу үшін өнімділігі жоғары үлгілерді анықтау, селекциялық жұмыстың маңызды бөлігі болып табылады [8,б. 160].

5 – ші кестеде бақылау сорты Смереченская местная – өмірдің бірінші жылында көкбалауса массасы 1,79 кг/м² құрады. Барлық өмір сүру жылдарында ең жоғарғы көкбалауса өнімділігін екінші жылында көрсетті – 5,28 кг/м². Өмірдің үшінші жылында өнім азаяды, көкбалауса массасы – 1,98 кг/м².

Үш жыл ішінде егістік жоңышқаның ішінен (*M. sativa L.*) көкбалауса өнімділігі бойынша бақылау сортынан бірнеше үлгілер айтарлықтай артықшылыққа ие болды: (к-267) Өзбекстан, (к-315) Франция, (к-9) Ресей, (к-11) Қытай, к- 5677 Италия, (к-191) Қазақстан – бақылаудан 32,5 – 51,1%. Ал өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) үлгілерінің ішінен (к-446) Украина, (к-538) Ресей, (к-406) Ресей, (к-454) Украина үлгілері, бақылаудан 23,2 – 36,5 % жоғары болды.

Кесте 5 – Жоңышқа топтамасынан ең озық үлгілерінің көкбалауса өнімділігі

№ каталог бойынша	Шығу тегі	Көкбалауса өнімділігі, кг/м ²				Бақылаумен салыстырғанда, %
		1 жыл	2 жыл	3 жыл	орташа	
Егістік жоңышқа (<i>Medicago sativa L.</i>)						
St	Смеречинская местная	1,79	5,28	1,98	3,01	100
к-261	Өзбекстан	1,91	5,61	2,12	3,90	129,5
к-14	АҚШ	1,93	6,56	3,21	3,90	129,5
к-253	Түріменстан	2,18	7,12	2,14	3,81	126,5
к-356	Швеция	1,67	6,42	2,32	3,47	115,2
к-469	Грузия	1,83	6,23	2,35	3,47	115,2
к-343	Армения	2,12	6,76	2,65	3,83	127,2
к-256	Өзбекстан	2,02	6,94	2,44	3,80	126,2
к-267	Өзбекстан	2,86	8,33	2,47	4,55	151,1
к-473	Ресей	2,34	6,72	2,63	3,89	129,2
к- 5677	Италия	2,36	7,58	3,05	4,33	143,8
к-315	Франция	2,27	7,15	3,42	4,28	142,1
к-11	Қытай	2,32	7,30	2,47	4,03	133,8
к-191	Қазақстан	2,25	7,12	2,62	3,99	132,5
к-501	Әзірбайжан	2,01	5,41	2,92	3,44	114,2
к-24	АҚШ	2,05	7,65	1,74	3,81	126,4
к-9	Ресей	1,97	7,41	2,85	4,07	135,2
к-276	Әзірбайжан	1,94	6,54	2,77	3,75	124,5
Өзгермелі жоңышқа (<i>M. varia Mart.</i>)						
к-23858	Украина	1,80	5,70	2,30	3,30	109,6
к-538	Ресей	2,64	7,13	2,26	4,01	133,2
к-454	Украина	1,95	7,84	2,56	4,11	136,5
к-446	Украина	2,35	6,35	2,43	3,71	123,2
к-406	Ресей	2,03	6,81	3,23	4,02	133,5
к-402	Қазақстан	2,52	5,66	2,11	3,43	113,9
к-38914	Эстония	2,10	6,10	2,30	3,50	116,2
к-20001	Украина	2,00	5,40	2,15	3,20	106,3
к-47578	АҚШ	1,80	5,65	2,08	3,20	106,3
к-21826	Украина	2,16	5,92	2,54	3,54	117,6
ЕЕАӨ ₀₅		0,36	0,52	0,33	0,41	-

Бұл мақаладағы зерттеу жұмыстары ҚР АШМ 267, BR10765017 бюджеттік бағдарламасы бойынша бағдарламалық – нысаналы қаржыландыру шеңберінде орындалды «Селекциялық үдерісті қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің генетикалық ресурстарын сақтауды, толықтыруды, қалпына келтіру және тиімді пайдалануды зерттеу және қамтамасыздандыру»

Қорытынды. Селекция жұмыстарында жергілікті жағдайға бейімделген бастапқы материалдарды зерттеуге және дұрыс таңдауға ерекше мән беріледі. Зерттеу жұмыстарына әлемдік ген қорынан *M. sativa L.* және *M. varia Mart.* түрлеріне жататын 134 жоңышқа үлгілері пайдаланылды. Бұл түрлер жоғары өнімді және көптеген коммерциялық сорттары бар егістерде жиі кездеседі.

Зерттеу жылдарында егістік жоңышқа (*M. sativa L.*) жақсы түптенуді көрсеткен үлгілер: (к-14) АҚШ, (к-5677) Италия, (к-315) Франция, (к-5677) Италия, (к-267) Өзбекстан үлгілері. Бұл үлгілер өмірдің үш жылында орташа бақылаудан 11-12 данаға асып түсті. Өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) үлгілерінде түптенуі бойынша бақылаудан жоғары көрсеткіштерді көрсеткен үлгілер: (к-39932) Канада, (к-26713) Украина, (к-47492) Қазақстан, (к-23206) Украина, (к-34627) Қазақстан үлгілері. Осы үлгілер өмірдің үш жылында орташа бақылаудан 3-5 данаға асып түсті. Үш жылдың мәлеметінің орташа қортындысы бойынша ең көп бұтақтардың саны (егістік жоңышқа (*Medicago sativa L.*): (к-5677) Италия,

(к-41985) Пәкістан, (к-11) Қытай, (к-315) Франция, (к-36049) Қазақстан үлгілері көрсетті. Бір өсімдіктегі орташа бұтақтар саны – 113-120 дана. Ал өзгермелі жоңышқада (*M. varia Mart.*): (к-34627) Қазақстан, (к-20002) Украина, (к-31885) Ресей, (к-26713) Украина, (к-38914) Эстония үлгілері. Олардың бір өсімдіктегі бұтақтарының орша көрсеткіші – 110 – 113 дана. Жоңышқа үлгілерінде жуан сабақтар алғашқы орымда пайда болады (0,30-0,35 см). Екінші және үшінші орымда сабақтар жіңішке болады. Мұндай сабақтар (егістік жоңышқа (*Medicago sativa L.*): (к-61493) Қазақстан, (к-315) Франция, (к-356) Швеция, (к-5677) Италия үлгілері құрайды. Ал өзгермелі жоңышқада (*M. varia Mart.*): (к-35656) Ресей, (к-21835) Украина, (к-47578) АҚШ, (к-34627) Қазақстан үлгілері болды. Бақылау сорты Семиреченская местная сабақтары қус, жуандығы 0,26 – ден 0,31 см-ге дейін өзгереді. Жапырақтылығы бойынша көрсеткіші жоғарғы (к-45479) Ресей және (к-5677) Италия үлгілері (орташа 51,0 – 52,3 %) жапырақтылықты көрсетіп, бақылау сортынан 5,0 – 6,3 % – ға асып түсті. Өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) үлгілерінен (к-31885) Ресей, (к-33299) Канада, (к-39932) Канада, (к-61324) Қазақстан үлгілері, орташа 48,3 – 51,3 % жапырақтылықты көрсетті. Бұл үлгілердің жапырақтылығы бақылаудан 2,3 – 5,3 % – ға жоғары болды. Үш жыл ішінде егістік жоңышқаның ішінен (*M. sativa L.*) көкбалауса өнімділігі бойынша бақылау сортынан бірнеше үлгілер айтарлықтай артықшылыққа ие болды: (к-267) Өзбекстан, (к-315) Франция, (к-9) Ресей, (к-11) Қытай, к- 5677 Италия, (к-191) Қазақстан – бақылаудан 32,5 – 51,1%. Ал өзгермелі жоңышқа (*M. varia Mart.*) үлгілерінің ішінен (к-446) Украина, (к-538) Ресей, (к-406) Ресей, (к-454) Украина үлгілері, бақылаудан 23,2 – 36,5 % жоғары болды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Мейірман , Ф. Т., Масоничич – Шотунова, Р.С. Люцерна [Текст]: монография / Ф. Т. Мейірман, Р.С. Масоничич – Шотунова. – Алматы: Изд-во Асыл кітап, 2013. – 47с.
2. Kenebayev, A. T., Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Yesimbekova, M. A. & Abayev, S. S. Manifestation of Valuable Selective Traits in Alfalfa Collection Samples / [Текст] / A. T. Kenebayev, G. T. Meirman, S. T. Yerzhanova, M. A. Yesimbekova, & S. S. Abayev // *OnLine Journal of Biological Science.* - <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022. P. 237.246>.
3. Kalibayev B. B., Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Abaev, S. S., & Kenebaev, A. T. Genetic diversity of perennial wild species of alfalfa subgenus falcago (Reichb) Grossh. in Kazakhstan and their involvement in the breeding / [Текст] / B. B. Kalibayev, G. T. Meirman, S. T. Yerzhanova, S. S. Abaev, & A. T. Kenebaev // *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* -2022.- <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>. P.300-309.
4. Humphries A.W., Ovalle C., Meirman G.T., Yerzhanova S.T., Abayev S.S. Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments [Текст] / A.W. Humphries, C. Ovalle, G.T. Meirman, S.T. Yerzhanova, S.S. Abayev // *Journal Crop Science* 2021- 61 (1), pp. 69-88. doi: 10.1002/csc2.20274.
5. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав [Текст] / Л.: ВАСХНИЛ.ВИР, 1972. – 41 с.
6. Tormozin M. A., Zyryantseva A. A. Screening of promising selection samples of alfalfa variable in productivity and longevity [Текст] / M. A., Tormozin, A. A. Zyryantseva // *International journal of biology and biomedical engineering* 2020- Volume 14, P. 43-48. DOI: 10.46300/91011.
7. Кенебаев А.Т. Мейірман Ф.Т. Ержанова С.Т. Абаев С.С. Селекция үшін бастапқы материал ретінде егістік (*M. Sativa L.*) және өзгермелі (*M. Varia mart.*) жоңышқа түрлерінің үлгілер топтамасын кешенді бағалау [Текст] / А.Т. Кенебаев, Ф.Т. Мейірман, С.Т. Ержанова, С.С. Абаев // Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің ХАБАРШЫСЫ. – 2022. – №3. – Б. 261 – 273. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.101>.
8. Kenebayev A. T., Yerzhanova S. T., Yesimbekova, M. A., Abayev S. S., Kalibayev B. B. Fertility of alfalfa varieties in self-pollination and cross pollination [Текст] / A. T. Kenebayev, S. T. Yerzhanova, M. A. Yesimbekova, S. S. Abayev, B. B. Kalibayev // *bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda university* 2022. – №4. – p. 160-169. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.140>.

REFERENCES:

1. Meyirman, G. T., Masonicich – Shotunova, R.S. Alfalfa [Текст]: monograph / F. T. Meyirman, R.S. Masonicich – Shotunova. – Almaty: Asyl Kitap Publishing House, 2013. – 47p.
2. Kenebayev, A. T., Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Yesimbekova, M. A. & Abayev, S. S. Manifestation of Valuable Selective Traits in Alfalfa Collection Samples / [Текст] / A. T. Kenebayev, G. T. Meirman, S. T. Yerzhanova, M. A. Yesimbekova, & S. S. Abayev // *OnLine Journal of Biological Science.* - <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2022. P. 237.246>.
3. Kalibayev B. B., Meirman, G. T., Yerzhanova, S. T., Abaev, S. S., & Kenebaev, A. T. Genetic diversity of perennial wild species of alfalfa subgenus falcago (Reichb) Grossh. in Kazakhstan and their involvement in the breeding / [Текст] / B. B. Kalibayev, G. T. Meirman, S. T. Yerzhanova, S. S. Abaev, & A.

T. Kenebaev//AGRIVITA Journal of Agricultural Science -2022.- <https://doi.org/10.17503/agrivita.v43i2.2894>. P.300-309.

4. **Humphries A.W., Ovalle C., Meirman G.T., Yerzhanova S.T., Abayev S.S.** Characterization and pre-breeding of diverse alfalfa wild relatives originating from drought-stressed environments [Text] / A.W. Humphries, C. Ovalle, G.T. Meirman, S.T. Yerzhanova, S.S. Abayev // Journal Crop Science 2021- 61 (1), pp. 69-88. doi: 10.1002/csc2.20274.

5. **Guidelines for the study of the collection of perennial fodder grasses** [Text] / L.: VASKHNIL.VIR, 1972. – 41 p.

6. **Tormozin M. A., Zyryantseva A. A.** Screening of promising selection samples of alfalfa variable in productivity and longevity [Text] / M. A., Tormozin, A. A. Zyryantseva // International journal of biology and biomedical engineering 2020- Volume 14, P. 43-48. DOI: 10.46300/91011.

7. **Kenebaev A.T. Meirman G.T. Erzhanova S.T. Abaev S.S.** Comprehensive evaluation of a sample collection of cultivated (M. Sativa L.) and variable (M. Varia mart.) alfalfa species as source material for selection [Text]. NAME. Kenebaev, G.T. Meirman, S.T. Erzhanova, S.S. Abaev// NEWSLETTER of Kyzylorda University named after Korkyt Ata. – 2022. – №3. – P. 261-273. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.101>.

8. **Kenebayev A. T., Yerzhanova S. T., Yesimbekova, M. A., Abayev S. S., Kalibayev B. B.** Fertility of alfalfa varieties in self-pollination and cross pollination [Text]. A. T. Kenebayev, S. T. Yerzhanova, M. A. Yesimbekova, S. S. Abayev, B. B. Kalibayev // bulletin of the Korkyt Ata Kyzylorda university 2022. – №4. – p. 160-169. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.140>.

Авторлар туралы мәлімет:

*Кенебаев Аманкелді Тұрғамбекұлы** – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС мал азықтық дақылдар зертханасының ғылыми қызметкері, Алматы қаласы, шағын аудан. Шығыла, 341/5 3 корпус, 47-п., телефон: +77076386966, e-mail: amanshik_92@mail.ru.

Ержанова Сақыш Таңырбергенқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС мал азықтық дақылдар зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Алматы қ., мкр. Мамыр 2, 20, 2-п., телефон: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru.

Есімбекова Минура Ахметовна – биология ғылымдарының докторы, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС егістік дақылдарының генофонд зертханасының меңгерушісі, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Шегебаев көшесі, 6-үй, 8-пәтер. , тел: + 77789253164, e-mail: minura.esimbekova@mail.ru.

Абаев Серік Сарыбайұлы – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС мал азықтық дақылдар зертханасының меңгерушісі, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Хабибулин көшесі, 12 кв.58 үй, тел: +77056033101, e-mail: serik_abayev@mail.ru.

*Кенебаев Аманкелди Тұрғамбекұлы** – магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства", г. Алматы, мкр. Шығыла, 341/5 корпус 3, кв.47, тел: +77076386966, e-mail: amanshik_92@mail.ru.

Ержанова Сақыш Танырбергеновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства", г. Алматы, мкр. Мамыр 2, д.20, кв.2, тел: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru.

Есімбекова Минура Ахметовна – доктор биологических наук, заведующая лабораторией генофонда полевых культур, ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства", 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, улица Шегебаева, дом 6, кв.8, тел: +77789253164, e-mail: minura.esimbekova@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией кормовых культур ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства", 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбак, улица Хабибулина дом 12 кв.58, тел: +77056033101, e-mail: serik_abayev@mail.ru.

*Kenebaev Amankeldi Turgambekovich** – master of agricultural sciences, scientific employee of the laboratory of fodder cultures, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Breeding", Almaty, mkr. Shygyyla, 341/5 building 3, apartment 47, phone: +77076386966, e-mail: amanshik_92@mail.ru.

Yerzhanova Sakysh Tanirbergenovna – candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher of the laboratory of fodder cultures, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of

Agriculture and Plant Breeding", Almaty, mkr. May 2, d.20, sq.2, phone: +77752249782, e-mail: sakyshyer@mail.ru.

Yesimbekova Minura Akhmetovna – doctor of biological sciences, head of the field culture gene pool laboratory, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Breeding", 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Shegebaeva street, building 6, quarter 8, phone: + 77789253164, e-mail: minura.esimbekova@mail.ru.

Abaev Serik Sarybaevich – candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of fodder crops, LLP "Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Breeding", 040909, Almaty region, Karasai district, Almalybak village, Khabibulina house 12 sq. 58, phone: +77056033101, e-mail mail: serik_abayev@mail.ru.

МРНТИ 68.01.11

УДК 68.01.11

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_143

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Контрбаева Ж.Д. – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701 – Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова.*

Салыков Б.Р. – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерно-технического факультета, Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова.

В статье описана значимость автотранспорта в области грузоперевозок в сельском хозяйстве очень высока, от затрат на этот аспект зависит конечная стоимость сельскохозяйственной продукции. Транспортная система включает в себя не только дорожное покрытие и автотранспорт, но ещё и сервисное обслуживание с подбором оптимальных расходных материалов и запчастей, области хранения, инновации и технологии, иные переменные и постоянные затраты. Для каждой отрасли актуально повышение прибыли и снижение затрат. В связи с этим, данная статья посвящена изучению возможностей повышения эффективности автомобильного транспорта при перевозке сельскохозяйственных грузов. Для создания качественной современной транспортной логистической системы Казахстану необходимо обеспечить прозрачность транспортных тарифов и механизма их контроля и регулирования по комплексу деталей. При этом внимание должно уделяться совершенствованию и повышению эффективности существующих сетей, улучшению управления интенсивностью ее использования. Переход на новые экологичные виды топлива, снижение затрат на обслуживание и ремонт за счёт укрупнения транспортных компаний, а также внедрение технологий и инноваций является значимыми моментами в данной теме.

Ключевые слова: сельское хозяйство; грузоперевозки; экономическая эффективность; инновации; экология; автомобильный транспорт.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF ROAD TRANSPORT IN THE TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL GOODS BASED ON INNOVATIVE DIGITAL TECHNOLOGIES

Kontrobayeva Zh.D. – a doctoral student in the specialty 8D08701 – Agricultural machinery and technology, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov.*

Salykov B.R. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering and Technology Faculty, Kostanay Regional University. A. Baitursynov.

The article describes the importance of motor transport in the field of cargo transportation in agriculture is very high, the final cost of agricultural products depends on the costs of this aspect. The transport system includes not only the road surface and vehicles, but also service with the selection of optimal consumables and spare parts, storage areas, innovations and technologies, other variable and fixed costs. For each industry, it is important to increase profits and reduce costs. In this regard, this article is devoted to the study of the possibilities of improving the efficiency of road transport in the transportation of agricultural goods. In order to create a high-quality modern transport logistics system, Kazakhstan needs to ensure transparency of transport tariffs and the mechanism of their control and regulation on a set of details. At the same time, attention should be paid to improving and improving the efficiency of existing networks, improving the management of the intensity of its use. The transition to new eco-friendly fuels, reduction of

maintenance and repair costs due to the consolidation of transport companies, as well as the introduction of technologies and innovations are significant points in this topic.

Key words: agriculture; cargo transportation; economic efficiency; innovation; ecology; road transport.

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖҮКТЕРІН ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕ АВТОМОБИЛЬ КӨЛІГІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Контрбаева Ж. Д. – 8D08701 – Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, Қостанай Өңірлік университеті. А. Байтұрсынова.*

Салықов Б.Р. – т.ғ.к., Қостанай өңірлік университеті инженерлік-технологиялық факультеті кафедрасының доценті. А. Байтұрсынов.

Мақалада ауыл шаруашылығындағы жүк тасымалы саласындағы автокөліктің маңыздылығы өте жоғары, ауылшаруашылық өнімдерінің түпкілікті құны осы аспект бойынша шығындарға байланысты. Көлік жүйесі тек жол жабыны мен автокөлікті ғана емес, сонымен қатар оңтайлы шығын материалдары мен қосалқы бөлшектерді, сақтау салаларын, инновациялар мен технологияларды, басқа да өзгермелі және тұрақты шығындарды таңдаумен сервистік қызмет көрсетуді қамтиды. Әр сала үшін кірісті арттыру және шығындарды азайту маңызды. Осыған байланысты, бұл мақала ауылшаруашылық жүктерін тасымалдау кезінде автомобиль көлігінің тиімділігін арттыру мүмкіндіктерін зерттеуге арналған. Сапалы заманауи көліктік логистикалық жүйені құру үшін Қазақстанға көлік тарифтерінің ашықтығын және оларды бақылау және бөлшектер кешені бойынша реттеу тетігін қамтамасыз ету қажет. Сонымен қатар, қолданыстағы желілердің тиімділігін жақсартуға және арттыруға, оны пайдалану қарқындылығын басқаруды жақсартуға назар аудару керек. Жаңа экологиялық отынға көшу, көлік компанияларын ірілендіру есебінен қызмет көрсету және жөндеу шығындарын азайту, сондай-ақ технологиялар мен инновацияларды енгізу осы тақырыпта маңызды сәттер болып табылады.

Түйінді сөздер: ауыл шаруашылығы; жүк тасымалы; экономикалық тиімділік; инновация; экология; автомобиль көлігі.

Введение

Проблемы эффективности грузоперевозок, включая выбор вида и типа транспорта, продолжают оставаться важными на современном этапе развития логистических систем и представляют большой практический и научный интерес. По данным Организации по Продовольствию и Сельскому хозяйству (ФАО), между 1960 и 2020 годами производство продовольствия в мире увеличилось почти в три раза, а численность населения почти удвоилась. Это привело к увеличению объема производства продовольствия на душу населения более чем на 30% [1, с 51]. В связи с увеличением объема производства продукции сельского хозяйства, появляется необходимость в увеличении количественных и качественных показателей транспортной сети. Это относится и к созданию новых дорог, и к улучшению уже имеющихся – в республике Казахстан идет активная работа над этим аспектом [2, с 18]. Кроме того, опыт США и других европейских стран говорит о том, что инвестиции в кадры, инновации и обеспечение профилактических мер для транспорта позволяет получить в дальнейшем хорошую прибыль. Повышение затрат на транспортные услуги коррелирует с повышением цен на продовольственные товары. Как внутри страны, так и на международном уровне транспортный сектор играет решающую роль в распределении товаров на рынках, и поставщики транспортных услуг несут ответственность за перемещение товаров на всех этапах цепочки поставок, от сырья до промежуточных процессов, через последующее распределение готовой продукции. Таким образом, деловая активность сектора растет и падает в соответствии с количеством отгружаемых товаров. На функционирование автомобильного транспорта в современных условиях влияет ряд объективных факторов, в том числе деловая среда транспортной отрасли и экономические условия потребителей, формирование рынка транспортных услуг, обострение конкуренции и развитие инвестиционного потенциала в сельскохозяйственную отрасль страны между транспортными предприятиями и отдельными видами транспорта. Результаты опроса от 2020 года показывают, что привлекательность Казахстана как транспортно-логистического узла будет зависеть от состояния логистической инфраструктуры, качества услуг и используемых технологий. Одна из ключевых задач стратегии «Казахстан-2050» сформулирована как обеспечение конкурентоспособности отечественного транспортно-коммуникационного комплекса на мировом рынке и увеличение торговых потоков через территорию страны. [3, с 28, 4, с 88].

Целью исследования является анализ возможностей повышения эффективности автомобильного транспорта при перевозке сельскохозяйственных грузов. Для максимального погружения в тему ставятся следующие задачи: изучение состояния и перспектив отрасли сельскохозяйственных автомобильных грузоперевозок, изучение отдельных аспектов, влияющих на

экономическую эффективность грузоперевозок в сельском хозяйстве – стоимости переменных и затрат, возможности оптимизации и т.д. Кроме того, будет проведен анализ необходимости и эффективности прототипа компьютерной Программы для расчёта тарифа перевозки на основании качества дорог. Многофакторный анализ позволит рассмотреть все значимые для расчёта тарифа грузоперевозок аспекты и на основании этого можно будет предложить перспективные направления для дальнейшего обновления функционала Программы. Это в конечном итоге приведёт к получению качественного инновационного продукта, позволяющего оптимизировать затраты транспортной отрасли и сделать расчёт тарифа прозрачным для Заказчика.

Вопросами эффективности при перевозке сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом занимались ученые Бегин, Дж. К., Швейцер, Х. (Германия) в трудах по расчету торговых издержек на сельскохозяйственную продукцию [1, с. 51], Вакуленко С., Евреенова Н. (РФ) [2, с. 18], определили что транспортные средства являются основой для мультимодальных перевозок, а ученые Волков В.С., Буторин Т.А., Филатов Г.М. (РФ) [3, с. 28], в своих трудах выделили ключевые варианты повышение эффективности грузовых перевозок. Казавант К.Л. (Черногория) [4, с. 88], исследовал связь между сельскохозяйственными перевозками зерна и инвестициями в сельское хозяйство, Контрбаева Ж.Д. (РК) [5, с. 103] исследовала инновационные технологии для производственно-транспортного агропромышленного комплекса, в трудах Медетбекова А.(РК) [6, с. 65] был проведен анализ транспортной отрасли Республики Казахстан за 2021 год. Напхоненко Н., Загирняк Д., Караева М. (РФ) [7, с. 153] представила исследование по развитию системы логистики сельскохозяйственных грузов, Овчарова А.Н., Петраков Е.С. [8, с. 56] представили и исследования по алгоритмической поддержке логистической сети при перевозке сельскохозяйственных грузов. Раимбеков, З. [9, с 103] представил исследование состояния логистики и вопросам влияния ее на окружающую среду и экологию в Казахстане, а Сатхапонгпади Р. (Индия), [10, с 120] выявил перспективы отрасли автомобильных перевозок в сфере сельского хозяйства на 2019–2021 годы в мире. Ученые Великобритании Уолтерс, Л., Уэйд, Т., Саттлз, С. [11 с. 88] выявили проблемы перевозки продовольствия и сельскохозяйственной продукции в условиях пандемии COVID-19, Холоденко А. Горб О. [12 с.22] выявили цепочка поставок сельскохозяйственной продукции и определили сильные и слабые стороны.

Кроме того ученые Хесс С., Куддус М., Ризер-Шюслер Н., Дейли А. [13, с 57] разработали передовых методы перевозки сельскохозяйственных грузов с использование транспортных средств использующих данные GPS. Ученый из Японии Яхиауи А. [14, с 167] изучал автоматизированные транспортные системы и уделял внимание, эффективности использования сельскохозяйственной автомобильной техники и ее влияние использование.

Материалы и методы исследования.

Раскрывая тему повышения эффективности в отрасли автомобильных грузоперевозок сельскохозяйственных грузов, использовались следующие методы: сравнительный анализ двух видов грузового транспорта (автомобильный и железнодорожный) как занимающие наибольшую долю в общем объеме грузооборота относительно внутреннего водного и морского. Рассмотрен был как теоретический аспект преимуществ и недостатков, так и числовые статистические данные по их развитию; изучение мирового опыта и проведение аналогий по возможным способам повышения экономической эффективности грузоперевозок в республике Казахстан; восхождение от абстрактных перспектив к конкретным предложениям; раскрытие имеющейся модели компьютерной программы и теоретическое моделирование дальнейших возможных обновлений функционала; изучение современных публикаций по теме работы, цитирование значимых аспектов.

Для обоснования транспортных расходов и предоставления Заказчику прозрачного тарифа на перевозку необходимо иметь несложный алгоритм проведения вычислений с учетом многих показателей, включенных в базу данных. Это будет также способствовать повышению эффективности работы грузовых автомобилей и оптимизации автомобильного транспорта по маркам и видам. Разработанный прототип Программы имеет возможность рассчитывать стоимость перевозки с учётом состояния качества и покрытия дорог. Это является важным показателем в связи с тем, что грунтовые, гравийные дороги, а также асфальтированные трассы плохого качества снижают ресурс автомобиля и становятся косвенными причинами поломок и ремонтов. Простой машины во время ремонта и сама стоимость ремонтных работ снижает эффективность отрасли. На основании этого объективно обосновано предложение повышения стоимости в корреляции с качеством дорожного покрытия.

Для проведения расчетов разработана компьютерная программа, которая позволяет проводить расчет стоимости перевозки грузов в зависимости от вида и грузоподъемности транспортного средства, качества дорог. Справочными показателями являются стоимость автомобиля и топлива, нормы амортизационных отчислений, заработная плата водителя, наличие и стоимость прицепов и др. Эти показатели вводятся в базу данных и при изменении их можно обновлять. Данные являются локальными для каждого предприятия, забиваются данные о транспортных средствах, задается

расстояние и тип покрытия, по котором будет осуществляться перевозка грузов, затем эти данные передаются оператору, который рассчитывает стоимость перевозки грузов.

Расчетная стоимость услуг на перевозку грузов в расчете на 1 километр определялась по методике МинТрансКома (Министерства транспортных коммуникаций) республики Казахстан. Связано это с тем, что большинство грузов сельского хозяйства не позволяют полностью использовать грузоподъемность машин, т. к. имеют малую плотность и, следовательно, большие габаритные размеры. Расчет стоимости является конечной целью программы и выполняется в соответствии с методикой министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан после заполнения необходимых данных в разделе «Справочники». Заключительная часть работы и выводы будут посвящены синтезу всех рассмотренных аспектов повышения экономической эффективности в перспективе включения в функционал программы. Кроме того, на основании проведенного анализа современных научных публикаций будут сделаны общие выводы о перспективах отрасли [5, с 103].

Результаты исследований.

Изучение отдельных аспектов, влияющих на экономическую эффективность грузоперевозок в сельском хозяйстве.

Наиболее важными переменными затратами являются: топливо, на которое приходится в среднем 39% всех переменных затрат и рабочая сила, на которую приходится еще 24% переменных затрат. Кроме того, вопрос перехода к «зелёной» экономике остро стоит во многих отраслях промышленности. Сельское хозяйство и его логистика не являются исключением. Так, многим автомобильный транспорт, использующийся для грузоперевозок, выполнен в варианте с дизельным двигателем, что экологичнее в сравнении с бензиновыми [6, с 65]. Тем не менее, мировой опыт и разработки предлагают ещё более безопасные для окружающей среды варианты, с более высокой экономической эффективностью для владельцев производств. Одним из таких решений является переход на газодизельное топливо. Представленные на российском рынке технические решения [7, с 65] обеспечивают соотношение газ/дизель в нормальном режиме работы 75/25% – 85/15%, что в условиях задач, поставленных проектом – недостаточно. В США представлены и успешно реализованы модели с соотношением газа и дизеля 95/5%. На данный момент странам ЕврАзЭС повторить зарубежный успех не удалось, Технологические решения находятся не только в сфере программного обеспечения, с большей вероятностью они являются комплексной задачей. В формировании соотношения расхода газ/дизель участвуют все исполнительные механизмы системы образования топливной смеси: тракты впускных коллекторов, камеры сгорания двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и связанный с этим процесс горения топливной смеси в камере сгорания. Попытка провести обратный инжиниринг импортных систем не увенчалась успехом. В целях поиска технологического решения по разработке конструкторской документации, созданию демонстратора технологий и последующему получению патента на технологию предлагается поставить задачу по подготовке некоторым профильным научно-исследовательским институтам Российской Федерации и республики Казахстан:

1. Объединенный институт высоких температур РАН (Москва).
2. Институт химической кинетики и горения СО РАН (Новосибирск, Лаборатория кинетики процессов горения).
3. Институт проблем химической физики РАН (Московский региональный взрывной центр коллективного пользования РАН).
4. Испытательная лаборатория «Химико-аналитическая лаборатория РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Москва).
5. Казахский Институт Нефти и Газа – КИНГ (Алматы).

Данные институты могут сформировать теоретическую основу процессов горения топливных смесей в озвученном соотношении веществ (газ/дизель = 95/5%) с подготовкой демонстратора технологии. Далее следует создание технологической документации с последующей передачей в производство. Предприятие, ответственное за данный проект, может обратиться в федеральное или региональное Правительство за получением целевого финансирования. Вероятность получения целевого финансирования велика, поскольку инвестиции по разработке технологии направлены на привлечение отечественных научных институтов. Кроме того, конечный результат исследований (Технология) является значимым для экономики в части снижения затрат на ГСМ (горюче-смазочные материалы) грузового транспорта, дорожной, коммунальной и строительной техники в области сельского хозяйства. Возобновляемые технологии, такие как электрификация и водород, проходят испытания для всех режимов и концептуально могут устранить большинство проблем с выбросами, но они более сложные в осуществлении варианты. Почти у всех поставщиков автотранспортных услуг запланирована или уже реализована определенная степень улучшения состояния окружающей среды, чтобы уменьшить их воздействие на климат [8, с 56].

Косвенно на вопросы окружающей среды и экологии влияет также и аспект давления техники на грунт. Тенденция к повышению тягово-сцепных свойств колесных машин путем совершенствования

трансмиссии и увеличения мощности двигателя включает и такой существенный фактор, как конструкции колес и шин, позволяющие значительно расширить сферу использования колесных машин, как в промышленности, так и в сельском хозяйстве. Пневматические шины и колеса являются весьма ответственной и дорогостоящей частью машины, оказывающей непосредственное влияние на динамику и плавность хода, тяговые свойства, проходимость, тормозные качества и др. Большое удельное давление колёс на грунт приводит в определенных условиях к сильному локальному уплотнению почвы, срыву верхнего слоя, образованию колеи, выбоин и др. что, как правило, заканчивается эрозией почвы и экологическим дисбалансом [9, с 80].

Для промышленной и сельскохозяйственной техники, эксплуатирующейся в различных условиях, разработаны различные типы шин. Так, шины с универсальным рисунком проектора отлично подходят для передвижения по асфальтированным или сухим грунтовым дорогам. В условиях движения по мягкому грунту шины с универсальным рисунком протектора забиваются («засаливаются») грунтом, и эффективность их работы снижается до минимума. Машина полностью прекращает движение или скорость становится относительно небольшой вследствие интенсивного, буксования. Наиболее эффективное повышение проходимости автомобиля в трудных дорожных условиях – при движении по мягким и вязким грунтам – достигается при применении специальных шин новых конструкций: шин с регулируемым внутренним давлением, прочных шин. Следует отметить, что автомобили с централизованной подкачкой шин в сельскохозяйственное производство не поставляются. Другой тип шин – арочные, производятся без камер.

Большая площадь отпечатков, в 1,5–2 раза превышающая площадь отпечатков обычных шин, обусловлена малым внутренним давлением, широким профилем и эластичным каркасом арочных шин. В результате этого, повышается проходимость автомобилей. Арочные шины при работе испытывают большие радиальные деформации, что весьма часто приводит к поломкам полуосей, большим ударным нагрузкам в трансмиссии машин. Грязевые шины рассчитаны на постоянную эксплуатацию автомобиля по бездорожью и на проселочных дорогах, но при этом должны выдерживать и перемещение по асфальту. Рекомендуемое применение таких шин: мокрый чернозем или снежная поверхность. Однако они абсолютно неэффективны на дорогах с высокой несущей способностью из-за быстрого износа.

Актуальность логистического подхода к решению проблем организации производства и взаимодействия производственных предприятий, переработки сельскохозяйственной продукции и ее доставки населению страны определяется переходом от рынка продавца к рынку потребителя, что требует гибкого реагирования производственных и торговых систем на быстро меняющиеся приоритеты потребителей. При этом использование логистического подхода позволяет объединить и рассмотреть процессы заготовки, транспортировки и реализации как единый заготовительно-транспортно-распределительный комплекс. Выбор оптимальных грузопотоков ограничен наличием автотранспортных средств, заданным местоположением и технико-логическими характеристиками соответствующих производственных объектов. Значительный экономический эффект в решении данной проблемы может быть достигнут, если в систему доставки сельскохозяйственных грузов потребителям добавить новые звенья, а именно: приемно-классификационные пункты (ППК). В этом случае предполагается, что регион или соответствующие транспортные единицы достаточно оснащены автомобильным транспортом и погрузочно-разгрузочной техникой для сельскохозяйственной продукции, подъездные пути также считаются доступными. Производственные подразделения (объекты) создаются в местах, где классифицируется сельскохозяйственная продукция, формируются грузовые партии, при необходимости осуществляется первичная переработка и т.д. Те перевозчики, которые в подавляющем большинстве являются малыми предприятиями, имеют доступ к ограниченной клиентской базе, и им трудно инвестировать в технологии и человеческие ресурсы. Таким образом, те игроки рынка, у которых есть только ограниченный оборотный капитал, могут столкнуться с проблемами с поддержанием платежеспособности, и поэтому существует постоянный поток предприятий, покидающих рынок. Напротив, игроки среднего и крупного размера, как правило, гораздо более конкурентоспособны и занимают более выгодную позицию на переговорах на рынке [10, с. 120].

Перевозка автомобильным транспортом дает преимущество перевозки "от двери до двери", так что отправители могут перемещать товары от отправителя до получателя в одном режиме, и легкость и полнота этих соединений между отправителем и получателем не могут быть сопоставлены никакими другими альтернативами. Так, например, в случае распределения по железной дороге, воде или воздуху по-прежнему требуется использование какого-либо "фидерного" автомобильного транспорта для соединения с получателем на заключительном этапе перевозки. Реформирование транспортной системы, ее проблемы и разработка новых подходов к организации и управлению перевозками усугубились кризисом, вызванным введением санкций. Следует подчеркнуть, что к транспортным услугам следует относить любые операции, не являющиеся частью перевозочного процесса, но связанные с его подготовкой и осуществлением, такие как упаковка и погрузка-разгрузка

грузов, пакетирование и маркировка, промежуточное хранение и т.п. В современных условиях этот перечень услуг должен быть дополнен маркетинговыми, коммерческими, информационными, страховыми услугами и т.д. И все же автотранспорт, доставляющий грузы на различные промышленные предприятия, в том числе и сельскохозяйственные, является частью системы товародвижения, которую называют логистикой. Социальное дистанцирование для борьбы с пандемией COVID-19 значительно повлияло на поведение и передвижение людей, что отразилось на потребительском спросе на товары. что повлияло на потребительский спрос на товары. В продовольственном секторе пандемия также повлияла на цепочку поставок, включая (среди логистических проблем) способность некоторых работников цепочки поставок выполнять свою работу. Правила техники безопасности и ограничение передвижения снизили эффективность работы предприятий и увеличили стоимость производства. Гибкость автотранспортной отрасли была жизненно важна для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и распределения необходимых поставок [11, с 88].

Конкуренция между различными видами транспорта требует обеспечения доставки скоропортящихся грузов потребителям в кратчайшие сроки без потерь и снижения качества. Неэффективная работа распределительных сетей на транспорте снижает прибыль коммерческих предприятий и увеличивает стоимость товаров для населения. Использование неэффективных методов обеспечения сохранности грузов приводит к ухудшению потребительских свойств товаров, увеличению расхода топлива и увеличению количества вредных выбросов отработанных газов автомобилей. Это усиливает негативное воздействие транспорта на окружающую среду, особенно в крупных городах, что делает проблему обеспечения сохранности грузов и повышения эффективности транспорта актуальной. Транспортные расходы оказывают важное влияние на цену продажи продукта. Таким образом, потери при транспортировке должны быть сведены к минимуму. Но в дополнение к этой потере в количестве, происходит потеря качества, когда продукт претерпевает изменения во время транспортировки. Поэтому в последние годы перевозчики уделяют все больше внимания автоматизации контроля скоропортящегося груза при транспортировке. При оценке эффективности работы рефрижераторных транспортных средств важно учитывать погодные условия и условия эксплуатации транспорта. Традиционным решением проблемы контроля температуры на транспорте является, прежде всего, использование автономных электронных регистраторов. Однако применение этих устройств в качестве мониторов температуры и других параметров изотермического пространства транспортного средства подразумевает необходимость выбора оптимального размещения регистраторов или так называемых контрольных точек, что требует дальнейших исследований [12, с 22].

В недавних исследованиях эмпирическим путём было установлено, что при температуре окружающей среды до +10°C для перевозки замороженной продукции автотранспортом целесообразнее использовать автомобили-рефрижераторы с холодильной установкой компрессорного типа, работающей на газовом топливе. При температуре воздуха выше +10°C для обеспечения сохранности грузов, который может быть доставлен грузополучателю без порчи, необходимо определить оптимальный объем перевозок и протяженность маршрута. Если невозможно обеспечить сохранность груза путем оптимизации маршрута и объема перевозок, целесообразно заменить рефрижератор компрессорного типа рефрижератором эвтектического типа. Разработанные методики позволяют рассчитать оптимальную загрузку рефрижераторного транспортного средства и характеристики маршрута доставки, а также определить объективную норму расхода топлива рефрижераторного автомобиля. Применение разработанных методик на практике позволяет снизить пробег и расхода топлива. Данные разработки могут использоваться для дальнейшего развития функционала Программы для повышения экономической эффективности грузоперевозок, разработанной авторами статьи.

Основным предприятием в системе автотехобслуживания, осуществляющим ТО и ремонт автомобилей, принадлежащих населению, является станция технического обслуживания. Современные СТО (станции технического обслуживания) – это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения осуществляют различные операции. На больших станциях имеются специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для диагностирования и технического обслуживания могут применяться поточные линии. В качестве возможного развития функционала Программы, возможно внедрение паспортов технического обслуживания в интерфейс, с напоминаниями о необходимом контроле состояния машин.

Развитие логистической инфраструктуры на входе включает в себя, во-первых, управление складскими и упаковочными хозяйствами, транспортным и погрузочно-разгрузочным оборудованием; во-вторых, развитие информационных систем управления материальными и финансовыми потоками для управления и оптимизации запасов и т.д. В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция передачи многих транспортно-логистических функций на аутсорсинг логистическим предприятиям, что позволяет снизить логистические издержки. У аутсорсингового координатора перевозок также есть определенные преимущества. Во-первых, обычно намного дешевле заплатить фирме гонорар, чем платить зарплату, налоги, страховку и другие расходы, связанные с поддержкой собственного транспортного отдела. Уровень знаний часто выше у компании, специализирующейся

на транспортной логистике. Они могут иметь отношения с транспортными компаниями по всей стране и смогут договориться о более выгодных сделках по отправке груза. Так, разработанная Программа использует данные GPS и имеет перспективы размещения на крупной платформе, где Заказчики смогут выбирать из различных вариантов. Связывая данный аспект с переходом на «зеленую» экономику, отметим, что наиболее экономически эффективные меры по обезуглероживанию автомобильных перевозок получаются за счет улучшения (уплотнения) загрузки транспортных средств за счет оптимизации и сотрудничества (догруза) [13, с 57].

Оценка использования уборочно-транспортных систем была проведена по основным показателям определения эффективности функционирования – удельным приведённым затратам. Рассчитаны показатели экономической эффективности от внедрения приложения в организацию. Общие трудозатраты на разработку составляют 70 чел в час. Затраты на разработку приложения – 7 987 711,68 тенге. По сравнению с базовым вариантом увеличивается экономическая эффективность, и составляет 6 183 922,2 тенге в год. Срок окупаемости проекта –1,29 года. По всем показателям разработка и внедрение мобильного приложения является эффективным. Расчётный экономический эффект от внедрения рационального построения транспортного обслуживания зерноуборочных комбайнов с применением цифровых систем составит 8 250 тг/т на единицу подвижного состава и повышение их производительности – на 17 – 42 т/см. Таким образом, произведенный экономический анализ эффективности создания и эксплуатации программы доказывает целесообразность ее использования в сельскохозяйственных организациях.

Выводы Современная казахстанская транспортная логистическая система находится в процессе формирования. Для того чтобы транзитные грузопотоки переместились в транспортную систему Казахстана, необходимо создать отечественную ТЛС и ее инфраструктуру, обеспечить прозрачность транспортных тарифов и механизма их контроля и регулирования. При этом внимание должно уделяться, не показателям увеличения физических элементов транспортной инфраструктуры, как это часто утверждается при обосновании решения об инвестировании в транспортную инфраструктуру, а в первую очередь совершенствованию и повышению эффективности существующих сетей, улучшению управления интенсивностью ее использования.

Объем производства сельскохозяйственной продукции будет иметь тенденцию к увеличению, особенно для продуктов широкого народного потребления, коррелируя с ростом населения. На взгляд авторов статьи, в связи с этим автоперевозчики будут наблюдать устойчивый, но относительно медленный рост спроса на транспортные услуги во всех сегментах рынка. Однако ужесточение конкуренции и рост затрат (на рабочую силу и топливо), как правило, будут сдерживать оборот, особенно для небольших операторов или тех, кто не входит в более широкие коммерческие сети.

Плохие дорожные условия влияют на стоимость транспортировки сельскохозяйственной продукции, что, в свою очередь, влияет на доходы производителей продукции. Разработанная компьютерная программа необходима для оперативной, безопасной и экономичной доставки сельскохозяйственного груза в любую точку мира. Снижение тарифов на перевозку грузов, особенно продукции сельского хозяйства, позволит увеличить прибыль товаропроизводителей. В работе были рассмотрены возможные аспекты для расширения функционала и осуществления более комплексного расчёта тарифа, а также возможности снизить затраты. Сюда стоит отнести организацию крупных логистических комплексов и специализированных СТО для снижения затрат на обслуживание, ремонт, хранение и т.д. Контроль скорости перевозки и сохранение качества продукции путём обеспечения необходимых условий транспортировки снизит объём потерь и косвенно повлияет на стоимость продукции. Также важен переход на более экономичное топливо – сочетание газа и дизеля в соотношении 95/5% позволяет окупить оборудование за 2-3 года и в дальнейшем экономить на топливе и снижать концентрацию выбросов в атмосферу [14, с 167].

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Бегин, Дж. К., Швейцер, Х., Торговые издержки на сельскохозяйственную продукцию. Прикладные экономические перспективы и политика** [Текст] / Дж. К. Бегин, Х Швейцер // Вестн. Германия. Институт сельского хозяйства. – 2020. – Вып. 43(2). – С51-62. – Библиогр.: с 530.
2. **Вакуленко С., Евреенова Н. Транспортные средства являются основой для Мультимодальных перевозок** [Текст] / С. Вакуленко, Н. Евреенова// Вестн. Томского ун-та Сельское хозяйство. – 2019. – Вып. 6 – С. 18-22. – Библиогр.: с. 186.
3. **Волков В.С., Буторин Т.А., Филатов Г.М. Повышение эффективности грузовых перевозок** [Текст]: учеб. для вузов / В.С. Волков, Т.А. Буторин, Г.М. Филатов – М.: Академия, 2019. – 227 с.
4. **Казавант К.Л. Сельскохозяйственные перевозки зерна: недостаточно ли мы инвестируем и почему?** [Текст] / К.Л. Казавант. // Вестн. Черногорского ун-та Сельское хозяйство, – 2018. – Вып 30(3) – С. 88-92. – Библиограф.: с 216.

5. **Контрбаева Ж.Д. Инновационные технологии для производственно-транспортного агропромышленного комплекса** [Текст] / Ж.Д. Контрбаева // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – 2023. – Вып 3 – С 103-113. – Библиограф.: с. 188.
6. **Медетбекова А. Анализ транспортной отрасли Республики Казахстан за 2021 год.** [Текст] / А Медетбекова // Международный журнал Рейтинговое агентство РФЦА. – 2021. – Вып 17(4) – С.65-72. – Библиограф.: с. 250.
7. **Напхоненко Н., Загирняк Д., Караева М. Развитие системы логистики перевозки сельскохозяйственных грузов.** [Текст]:/ Н. Напхоненко, Д. Загирняк, М. Караева // Международный журнал техники и технологий (ОАЭ). – 2021. – Вып 7. – С. 65-77. – Библиограф.: с. 190.
8. **Овчарова А.Н., Петраков Е.С. Алгоритмическая поддержка оптимизации многоадресной передачи данных в сети с динамической маршрутизацией.** [Текст]: монография / А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков – Томск: Изд-во Томского сель. ин-та, – 2020. –176.
9. **Раимбеков, З. Исследование состояния логистики в Казахстане: перспективы развития и развертывания транспортно-логистических центров.** [Текст] / З. Раимбеков, // Весник ун-та Туран. Проблемы транспорта. – 2016. – Вып .11(4). –С 80-89 – Библиограф.: с. 180.
10. **Сатхапонгпаки Р., Перспективы отрасли на 2019–2021 годы: автомобильные грузовые перевозки.** [Текст] / Р. Сатхапонгпаки // Методический журнал ун-та Индии. Транспортные исследования. – 2019. – Вып. 21. – С 120-126. – Библиограф.: с. 161.
11. **Уолтерс, Л., Уэйд, Т., Саттлз, С. Проблемы перевозки продовольствия и сельскохозяйственной продукции в условиях пандемии COVID-19.** [Текст] / Л. Уолтерс, Т. Уэйд, Т., С.Саттлз. // Международный журнал ун-та Великобритании. Современная прикладная наука. – 2020. – Вып .35 (3).С -88-95. Библиограф.: с. 126.
12. **Холоденко А. Горб О. Цепочка поставок обеспечивает равновесие между нелинейными функциями участников.** [Текст] / А.И. Холоденко, О.Д.Горб // Черногорский журнал экономики сельского хозяйства. – 2012. – Вып. 6. – С 22-29. – Библиограф.: с. 115.
13. **Хесс С., Куддус М., Ризер-Шюслер Н., Дейли А. Разработка передовых методов выбора Модели для тяжелых транспортных средств, использующих данные GPS.** [Текст] / С. Хесс., М. Куддус, Н.Ризер-Шюслер, А. Дейли // Международный журнал ун-та Великобритании. Раздел исследований в области транспорта: Обзор логистики и транспорта. – 2015. – Вып .77 . С 57-62. – Библиограф.: с. 280.
14. **Яхиауи А. Анализ стабильности после транспортных средств на шоссе для обеспечения безопасности** [Текст] / А. Яхиауи // Международный журнал ун-та Японии. Автоматизированные транспортные системы. Интеллектуальная транспортировка Systems Research. – 2019. – Вып. 17(3). – С 167-175. – Библиограф.: с. 250.

REFERENCES:

1. **Begin, J. K., Schweitzer, H., Trade costs for agricultural products. Applied economic perspectives and politics** [Text] / J. K. Begin, H. Schweitzer // Vestn. Germany. Institute of Agriculture. – 2020. – Issue 43(2). – С51-62. – Bibliogr.: from 530.
2. **Vakulenko S., Evreenova N. Vehicles are the basis for Multimodal transportation** [Text] / S. Vakulenko, N. Evreenova// Vestn. Tomsk University of Agriculture. – 2019. – Issue 6 – pp. 18-22. – Bibliogr.: p. 186.
3. **Volkov V.S., Butorin T.A., Filatov G.M. Improving the efficiency of freight transportation** [Text]: textbook. for universities / V.S. Volkov, T.A. Butorin, G.M. Filatov – М.: Academy, 2019. – 227 p.
4. **Kazavant K.L. Agricultural grain transportation: are we not investing enough and why?** [Text] / K.L. Kazavant. // Spring. Chernogorsky University of Agriculture, – 2018. – Issue 30(3) – pp. 88-92. – Bibliographer.: p. 216.
5. **Kontrobayeva Zh.D. Innovative technologies for the production and transport agro-industrial complex** [Text] / Zh.D. Kontrobayeva // 3i: intellect, idea, innovation – intelligence, idea, innovation. – 2023. – Issue 3 – From 103-113 .- Bibliographer.: p. 188.
6. **Medetbekova A. Analysis of the transport industry of the Republic of Kazakhstan for 2021.** [Text] / A Medetbekova // International Journal Rating Agency RFCA. – 2021. – Issue 17(4) – p.65-72. – Bibliographer.: p. 250.
7. **Napkhonenko N., Zagirnyak D., Karaeva M. Development of the logistics system for the transportation of agricultural goods.** [Text]:/ N. Napkhonenko, D. Zagirnyak, M. Karaeva // International Journal of Engineering and Technology (UAE). – 2021. – Issue 7. – pp. 65-77. – Bibliographer.: p. 190.
8. **Ovcharova A.N., Petrakov E.S. Algorithmic support for optimization of multicast data transmission in a network with dynamic routing.** [Text]: monograph / A.N. Ovcharova, E.S. Petrakov – Tomsk: Publishing House of Tomsk village. in-ta, – 2020. – 176.

9. Raimbekov, Z. **The study of the state of logistics in Kazakhstan: prospects for the development and deployment of transport and logistics centers.** [Text] / Z. Raimbekov, // Vesnik un-ta Turan. Transport problems. – 2016. – Issue 11(4). – From 80-89 – Bibliographer.: p. 180.

10. Sathapongpakdi P., **Industry prospects for 2019-2021: road freight transportation.** [Text]:/ P. Sathapongpakdi // Methodical Journal of the University of India. Transport research. – 2019. – Issue 21. – From 120-126. – Bibliographer.: p. 161.

11. Walters, L., Wade, T., Suttles, S. **Problems of transportation of food and agricultural products in the conditions of the COVID-19 pandemic.** [Text] / L. Walters, T. Wade, T., S. Suttles. // International Journal of the University of Great Britain. Modern applied science. – 2020. – Issue .35 (3).P - 88-95. Bibliographer: p. 126.

12. Kholodenko A. Gorb O. **The supply chain provides an equilibrium between the nonlinear functions of the participants.** [Text] / A.I. Kholodenko, O.D.Gorb // Montenegrin Journal of Agricultural Economics. – 2012. – Issue 6. – From 22-29. – Bibliographer.: p. 115.

13. Hess S., Kuddus M., Rieser-Schüsler N., Daly A. **Development of advanced model selection methods for heavy vehicles using GPS data.** [Text] / S. Hess., M. Kuddus, N. Rizer-Schüsler, A. Daly // International Journal of the University of Great Britain. Transport Research Section: Overview of Logistics and Transport. – 2015. – Issue.77. From 57-62. – Bibliographer.: p. 280.

14. Yahiaui A. **Stability analysis after vehicles on the highway to ensure safety** [Text] / A. Yahiaui // International Journal of the Japan University. Automated transport systems. Intelligent Transportation Systems Research. – 2019. – Issue 17(3). – From 167-175. – Bibliographer.: p. 250.

Сведения об авторах:

Контрбаева Жаннат Дусембиевна – обучающийся докторантуры по специальности 8D08701 – Аграрная техника и технология, Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова, РК, 110000, г.Костанай, ул.Текстильщикова 12Б, тел: 8-777-147-21-17, e-mail: karabaeva85@mail.ru.*

Салыков Болат Рахимжанович – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерно-технического факультета, Костанайский региональный университет им. А.Байтұрсынова, 110000 Костанай, ул.Воинов Интернационалистов, 2а; тел: 8-775-819-03-43, e-mail: salykovbulat@mail.ru.

Kontrobayeva Zhannat Dusembievna – doctoral student in the specialty 8D08701 – Agricultural machinery and technology, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov, RK, 110000, Kostanay, 12B Tekstilshchikov str., tel: 8-777-147-21-17, e-mail: karabaeva85@mail.ru.*

Salykov Bolat Rakimzhanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Engineering and Technical Faculty, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov, 110000 Kostanay, Warriors Internationalists str., 2a; tel: 8-775-819-03-43, e-mail: salykovbulat@mail.ru.

Контрбаева Жаннат Дусембиқызы – 8D08701-Аграрлық техника және технология мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті, ҚР, 110000, Қостанай қ., тоқымашылар к-сі, 126, тел: 8-777-147-21-17, e-mail: karabaeva85@mail.ru.*

Салықов Болат Рахымжанұлы – техника ғылымдарының кандидаты, инженерлік-техникалық факультет кафедрасының доценті, Қостанай Өңірлік университеті. А. Байтұрсынова, 110000 Қостанай, интернационалист жауынгерлер көшесі, 2а; тел: 8-775-819-03-43, e-mail: salykovbulat@mail.ru.

IRSTI 68.35.49

UDC 632.615.777: 633.4.49

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_151

THE EFFECT OF INSECTICIDES ON YIELD AND QUALITY THE COMPOSITION OF POTATO TUBERS

Maitpasov O.E. – 2nd year master's student, Kokshetau University named after Sh. Sh. Ualikhanov.

Suraganov M.N. – PhD, Associate Professor of the Department of "Agriculture and Bioresources", Kokshetau University named after Sh. Sh. Ualikhanov.

Suraganova A.M. – lecturer of the Department of "Agriculture and Bioresources", Kokshetau University named after Sh. Sh. Ualikhanov.*

Sharipov B.O. – lecturer of the Department of "Biology and Teaching Methods", Kokshetau University named after Sh. Sh. Ualikhanov.

In article results on influence of insecticides on biochemical structure of tubers of potatoes are presented. The laboratory analysis of tubers of potatoes, treated by insecticides, on the contents of dry substance, starch, nitrates, and vitamin C is spent. Three insecticides were tested: Clorid v.k. (0.07 l/ha), Insect (0.1 l/ha), Amadeus (0.08 l/ha).

Research experiments were conducted on the fields of "Kokshetau Experimental Production Farm" LLP, Akmola Region, Zerenda District. The research was carried out on potato crop, varieties "Shagalaly" and "Galla".

According to the results of the analysis of potato tubers the abovementioned insecticides used to control the Colorado potato beetle do not have a significant effect on the biochemical composition of tubers. The highest vitamin C content was observed in the variant with the insecticide Amadeus (0.08 l/ha) – 14.9% and in the variant with the insecticide Klorid v.k. (0.07 l/ha) – 14.5%. At laboratory research of structure of samples of tubers of potatoes, the maintenance of dry substance in a control variant was 22,6 %. The starch content in the variant treated with insecticide Klorid v.k. (0.07 l/ha) showed the highest result and amounted to 15.8%.

Key words: potato; yield; insecticides; Colorado potato beetle; potato tubers; variety; biochemical composition.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ СОСТАВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Майтпасов О.Е. – магистрант 2 курса, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

Сураганов М.Н. – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова.

Сураганова А.М.* – преподаватель кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

Шарипов Б.О. – преподаватель кафедры «Биология и методика преподавания», Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

В статье приведены результаты по влиянию инсектицидов на биохимический состав клубней картофеля. Проведен лабораторный анализ клубней картофеля, обработанных инсектицидами, на содержание сухого вещества, крахмала, нитратов, и витамина С. Исследование проходили 3 инсектицида: Клорид в.к (0,07 л/га), Инсект (0,1 л/га), Амадеус (0,08 л/га).

Научно-исследовательские опыты проведены на полях ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области, Зерендинского района. Исследования проведены на культуре картофеля, сорта «Шагалалы» и «Галла».

По результатам анализа клубней картофеля вышеуказанные инсектициды, применяемые для борьбы с колорадским жуком, не оказывают существенного влияния на биохимический состав клубней. Наибольшее содержание витамина С наблюдалось в варианте с применением инсектицида Амадеус (0,08л/га) – 14,9% и в варианте с применением инсектицида Клорид в.к (0,07 л/га) – 14,5%. При лабораторном исследовании состава образцов клубней картофеля содержание сухого вещества в контрольном варианте составила 22,6%. Содержание крахмала в варианте, обработанном инсектицидом Клорид в.к (0,07л/га), показало самый высокий результат и составило 15,8%.

Ключевые слова: картофель; урожайность; инсектициды; колорадский жук; клубни картофеля; сорт; биохимический состав.

КАРТОП ТҮЙНЕКТЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАЛЫҚ ҚҰРАМЫНА ИНСЕКТИЦИДТЕРДІҢ ӘСЕРІ

Майтпасов О.Е. – 2 курс магистранты, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Сураганов М.Н. – PhD, "Ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Сураганова А.М.* – "Ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасының оқытушысы, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Шарипов Б.О. – «Биология және оқыту әдістемесі» кафедрасының оқытушысы, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мақалада инсектицидтердің картоп түйнектерінің биохимиялық құрамына әсер етуінің нәтижелері келтірілген. Инсектицидтермен өңделген картоп түйнектеріне құрғақ заттардың, крахмалдың, нитраттардың және С витаминінің құрамына зертханалық талдау жүргізілді. Зерттеу 3 инсектицид сыналды: Клорид в. к (0,07 л/га), Инсект (0,1 л/га), Амадеус (0,08 л/га).

Ғылыми-зерттеу жұмыстары Ақмола облысы, Зеренді ауданы, "Көкшетау тәжірибелік-өндірістік шаруашылығы" ЖШС тәжірибе танаптарында жүргізілді. Зерттеулер "Шағалалы" және "Галла" картоп сортына жүргізілді.

Зертханалық талдау нәтижелері бойынша колорадо қоңызына қарсы қолданылған инсектицидтер картоп түйнектерінің биохимиялық құрамына айтарлықтай әсер етпейтіндігін көрсетті. С витаминінің ең көп мөлшері Амадеус (0,08 л/га) инсектицидін қолдану нұсқасында – 14,9% және Клорид в.к (0,07 л/га) инсектицидін қолдану нұсқасында – 14,5% көрсетті. Картоп түйнектерінің үлгілер құрамын зертханалық зерттеу кезінде бақылау нұсқасындағы құрғақ заттардың мөлшері 22,6% құрады. Клорид в. К (0,07 л/га) инсектицидімен өңделген нұсқадағы крахмалдың мөлшері ең жоғары нәтиже көрсетті және 15,8% құрады.

Түйінді сөздер: картоп; өнімділік; инсектицидтер; колорадо қоңызы; картоп түйнектері; сұрып; биохимиялық құрам.

Introduction. Potato pests are polyphagous insects that damage a wide range of cultivated and wild plants, including potatoes [1, p. 122].

Among the numerous conditions that have a great impact on crop yield is the damage caused by the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*. The beetle was introduced from the United States to Europe in 1949.

According to FAO systematisation, the Colorado potato beetle belongs to 13 types of arthropods. The Colorado potato beetles are distinguished by their productivity, e.g. one female Colorado potato beetle can lay 200-400 eggs, and by their adaptability to the insecticides used. Therefore, more and more insecticides are needed for its control [2].

Fertilisers, growth regulators and various pesticides are widely used in crop production to improve crop yields. The safety of the preparations used for humans and the environment has to be taken into account. The main method to increase the yield and improve the quality of potatoes is environmentally and economically justified use of organic and mineral fertilizers, chemical plant protection agents, optimization of their doses and combinations [3, p.395; 4, p. 10].

According to the data of V.T. Khasanov and others. [5, p. 82], application for potato protection of preparations on the basis of metaflumizone provides a longer protection of potato plantings from the Colorado potato beetle. At potato cultivation in moderately arid warm hilly-plain steppe zone of Central Kazakhstan on potato production plantings the number of Colorado potato beetle to a phase of budding – flowering can reach a criterion at which active protective measures are necessary.

Currently much attention is paid to the effect of insecticides on the safety of planting, biochemical composition of tubers, the duration of potato planting protection from the Colorado potato beetle [6, p. 180].

The purpose of research is to study influence of insecticides ("Clorid", "Insect", "Amadeus") on biochemical parameters of tubers of potato varieties "Galla" and "Shagalaly".

Materials and research methods. Research experiments were conducted on the fields of LLP "Kokshetau experimental-production farm", Akmola region, Zerenda district. Researches were conducted on crop potatoes, varieties "Shagalaly" and "Galla".

Clean fallow was the precursor of potatoes. In autumn, 27-30 cm of under-fall plowing was done and in spring, pre-sowing cultivation of the field was carried out. Potatoes were planted in the 1st decade of May. Row spacing was 70 cm, seed potatoes were planted at 1.5 t/ha. Plant care measures: irrigation loosening of the row spacing, hilling, insecticide treatment.

The soil of the experimental plot is common chernozem, with a heavy loamy texture. Experience shows that in the top layer of soils of the field (0-20 cm) the content of humus is 6.42%. With increasing depth the amount of humus decreases. Total nitrogen content in 0-20 cm layer is 0.348% and total phosphorus 0.140%. The content of mobile phosphorus per 100g of soil is 1,31 mg and exchangeable potassium-48,2 mg. Reaction of soil solution is close to neutral, pH 7,1-7,2.

Scheme of the experiment is presented as follows:

1. Control (water);
2. Clorid v.k. (0.07 l/ha);
3. Insect (0,1 l/ha);
4. Amadeus (0,08 l/ha).

Plot layout was randomized, plot area – 63 m². Repetition of the experiment – 3 times. We applied insecticides Clorid v.k. (0.07 l/ha), Insect (0.1 l/ha), Amadeus (0.08 l/ha) on potato plants.

Treatment with solutions ("Clorid", "Insect", "Amadeus") in the recommended concentration was carried out in the phase of full sprouts during the mass appearance of the Colorado potato beetle. Plants of the control variant were sprayed with water.

The preparation "Amadeus, K.E. (imidacloprid, 150 g/l + lambda-cyhalothrin, 50 g/l) is valid until 21/05/2028 in Kazakhstan. (imidacloprid, 200 g/l) Astana-NAN, Kazakhstan authorized in Kazakhstan up to 02/10/2030: threat class – 1, dangerous for bees (1st class threat), INSECT, s.c. (thiamethoxam, 141 g/l +

lambda-cyhalothrin, 106 g/l) Astana-NAN, Kazakhstan authorized in Kazakhstan up to 9/08/2026, threat class – 1 for bees. All presented insecticides possess contact, intestinal and fumigant action in relation to the pest [7].

A HERLY "Pressure Sprayer" with a capacity of 4 litres was used to spray potato crops with the tested insecticide against the Colorado potato beetle. Consumption rate of the working fluid is 200-300 l/ha.

The tests were carried out according to the generally accepted methodological guidelines: "Methodology of field experiment" [8, p. 88-101].

Potato tubers (2 kg) were selected to determine residual amounts of insecticides in crop products. Laboratory analysis of biochemical composition of potatoes was conducted in research laboratory of Akmola branch of JSC "National Centre of Expertise and Certification", Kokshetau.

Results and their discussion. By results of research of tubers on starch content in control variant was 15,2 %. In the variants of the experiment with the treatment with insecticide Klorig V.k exceeded the control variant by 0.6%. In the variant treated with insecticide Insect, the starch content was 15.5%. The starch content in the variant treated with the insecticide Amadeus was 15.5%, exceeding the control sample by 0.3% (figure 1).

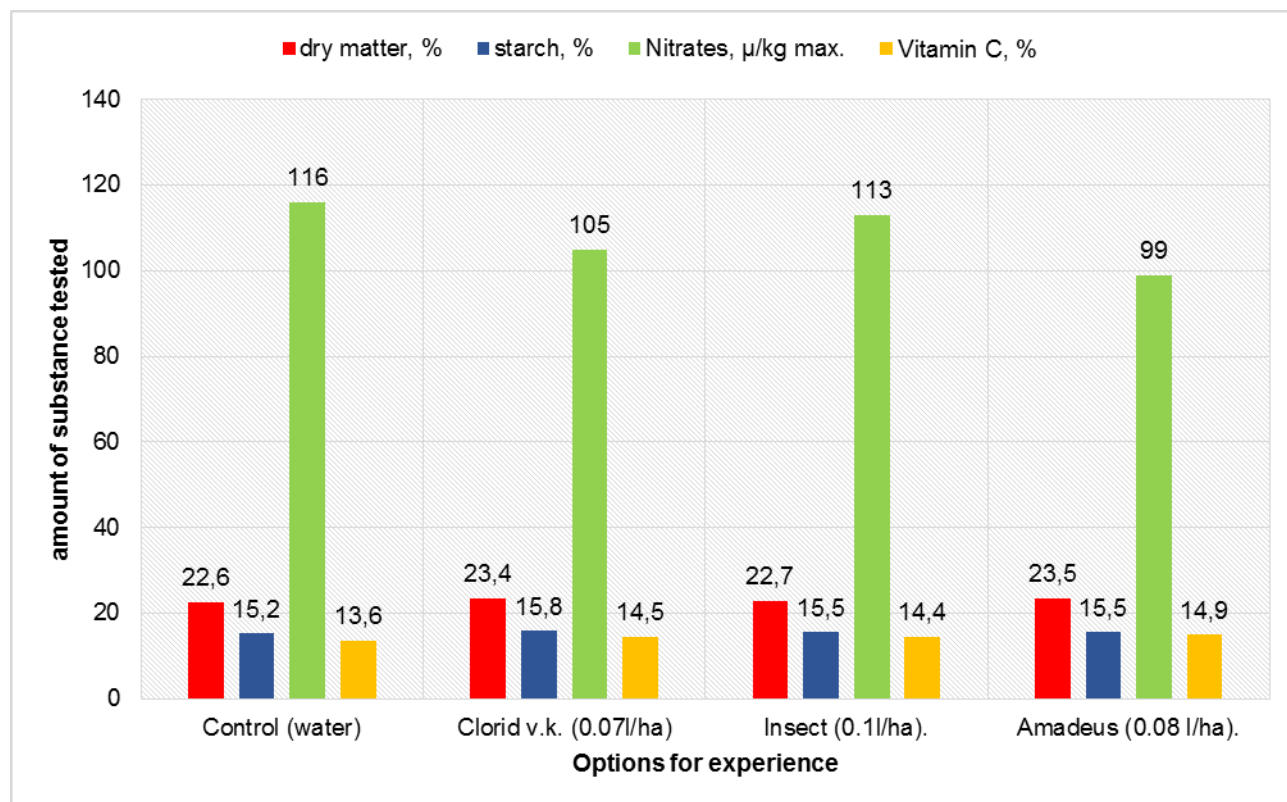


Figure 1 – Effect of insecticides on the biochemical composition of 'Galla' potatoes

The vitamin C content varies from 13.6 to 14.9%. The highest content of vitamin C was observed in the variant with application of insecticide Amadeus (0.08 l/ha) – 14.9% and in the variant with application of Klorig v.k. (0.07 l/ha) was 14.5%.

The highest result in content of vitamin C in tubers of potato sort Shagalaly showed insecticides Amadeus (0,08 l/ha)-14,1% and Klorig v.k. (0,07 l/ha) – 14% (figure 2).

According to Figure 2, the control variant excelled in the dry matter content of 22.6% in potato tubers of the Shagalaly variety. The variant with the use of the drug Amadeus (0.08 l/ha) in terms of dry matter content was 22.0%. When using the Insect preparation (0.1 l/ha), the dry matter content in potato tubers was 21.9%. The lowest dry matter content of 21.3% was recorded with the use of the drug Klorig v.k. (0.07 l/ha).

In terms of starch content, the control variant also distinguished itself, where its content was 15.2%. In the variants with the use of preparations Klorig v.k (0.07 l/ha), Insect (0.1 l/ha) and Amadeus (0.08 l/ha), the starch content was at the same level and amounted to 14.5%.

According to the content of vitamin C in potato tubers of the Shagalaly variety, the variants with the use of Amadeus (0.08 l/ha) and Klorig v.k (0.07 l/ha) preparations distinguished themselves, where its content was 14.0% and 13.9% respectively. In the variant with the use of the drug Insect (0.1 l/ha), the content of vitamin C was 13.8%.

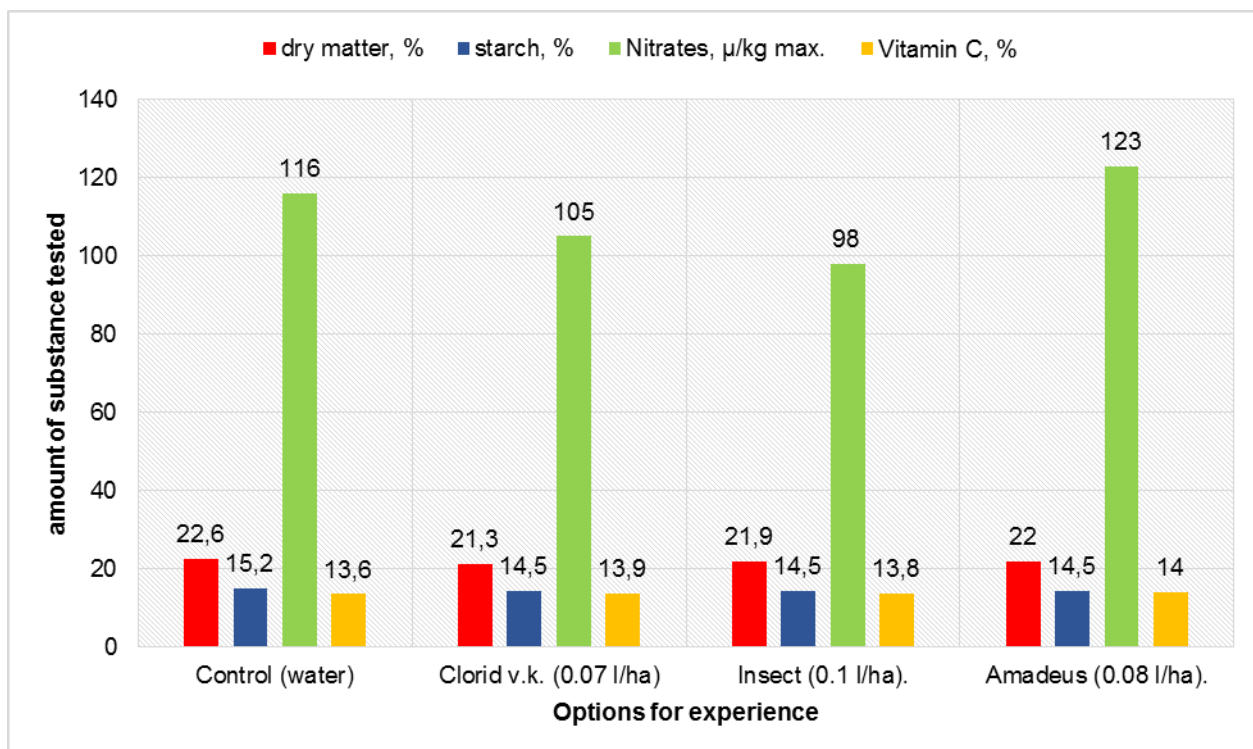


Figure 2 – Effect of insecticides on the biochemical composition of 'Shagalaly' potatoes

Nitrates are present in low concentrations and have no adverse effects in humans as well as in plants. But their excess is considered unsafe. Nitrite reacts with hemoglobin to form methaemoglobin, which cannot carry oxygen. As a result, the amount of oxygen in the body decreases and hypoxia develops [9. p. 28].

The laboratory analysis of nitrates content in potato tubers has shown, that most nitrates were contained in potato tubers of Shagalaly variety, treated with insecticide Amadeus (0,08l/ha) – 123 mg/kg, that does not exceed maximum permissible concentration (MPC = 250).

In all experimental variants the studied preparations showed high enough economic efficiency, i.e. a level of yield and the size of the kept yield of potatoes: 36,6-53,5 % (tab. 1).

Table 1 – Yield of potato tubers (2022)

Options for experience	Yield, t/ha	
	Shagalaly potatoes	Galla potatoes
Control (water)	15,3	15,8
Clorid v.k. (0.07 l/ha)	16,2	17,5
Insect (0.1 l/ha)	15,8	16,4
Amadeus (0.08 l/ha)	17,1	17,3
2022 LSD ₀₅ , t/ha	0,94	0,68
m%	1,89	1,32

According to Table 1, in the variants with the use of insecticides, there is a positive trend in the preservation of the crop from the Colorado potato beetle in comparison with the control variant. The highest percentage of saved yield was 11.7% and is observed on plantings of Shagalaly potato variety in the variant with the use of Amadeus preparation (0.08 l/ha). The variant with the use of Clorid v.k. (0.07 l/ha) saved yield was 5.9%. the saved yield from the Colorado potato beetle on plantings of Chagalaly potatoes with the use of the drug Insect (0.1 l/ha) was 3.3%.

In the variant with the insecticide Amadeus (0.08 l/ha) the yield was 17.3 t/ha (variety Galla) and 17.1 t/ha (variety Shagalaly). The yield in the variant with the insecticide Clorid v.k. (0.07l/ha) was 16.2 t/ha (cultivar Shagalaly) and 17.5 t/ha (cultivar Galla). The lowest yield was observed in the control variant.

In the study of plantings of Galla potatoes, the drug Clorid v.k. distinguished itself. (0.07 l/ha), the percentage of saved crop was 10.8%. In the variant with the use of the drug Amadeus (0.08 l/ha), the percentage of saved yield was 9.5%. The variant with the use of the drug Insect (0.1 l/ha) showed a percentage of saved yield of 3.8%.

Conclusion. Thus the insecticides used for the Colorado potato beetle control don't render significant influence on biochemical composition of potato tubers. Biochemical parameters, namely the maintenance of dry substance, starch and vitamin C, in the researched variants of experience were at level of a control variant, the maintenance of nitrates didn't exceed the maximum admissible concentration.

REFERENCES:

1. Devyatkina, L. N. **Proizvodstvo kartofelya: global'ny'e i nacional'ny'e diskursy'** [Tekst] / L.N. Devyatkina // Vestnik NGIE'I. – 2018. – Vy'p. 5. – S. 122-134.
2. Shuvar, I. A. **V bor'be za urozhaj – ispytaniya sredstv zashchity kartofelya ot koloradskogo zhuka** / I.A. Shuvar // Agrobiznes. – (https://agbz.ru/articles/ispytaniya-sredstv-zashchity-kartofelya-ot-koloradskogo-zhuka/?sphrase_id=1884788).
3. Alyokhin, A., Baker, M., Mota-Sanchez, D., Mota-Sanchez, G. **Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides** [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research. – 2008. – P. 395-413.
4. Chekmarev, P.A. **Udobreniya, urozhaj i kachestvo klubnej** [Tekst] / Chekmarev P.A. // Kartofel' i ovoshhi. – 2006. – Vy'p. 8. – S. 10-11.
5. Xasanov, V.T., Tuleeva, A.K., Sidorik, A.I. **Koloradskij zhuk v zone temno-kashtanovy'x pochv Central'nogo Kazaxstana i rol' insekticidov v regulirovanii chislennosti** [Tekst] / V.T. Xasanov i t.d. // Postneklassich. nauka: mezhdiscipl., problemno-orientirovannost' i prikl. karakter: sb. nauch. statej po itogam mezhdunar. nauchno-praktich. konf. – SPb. : Izd-vo SPbGE'U. – 2021. – S. 82-85.
6. Suraganov, M.N., Memeshov, S.K., Ajtbaev, T.E., Suraganova, A.M. **Vliyanie insekticidov na sodержanie toksichny'x e'lementov v klubnyax kartofelya v usloviyax Akmolinskoj oblasti** [Tekst] / M.N. Suraganov i dr. // "3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya". – 2022. – Vy'p. 4. – S.180-185.
7. **Spisok pesticidov, razreshenny'x k primeneniyu na territorii Respubliki Kazaxstan na 2013-2022 gg.** // Komitet gos. inspekcii v agropromysh. komplekse Min. sel'skogo hozyajstva RK (<https://www.gov.kz/memleket/enti-ties/agroindust-/documents/details/41094?lang=ru&ysclid=lawl>).
8. Dospexov, B.A. **Metodika polevogo opy'ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)** [Tekst]: ucheb. posobie dlya vy'ssh. ucheb. zav. / B.A. Dospexov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
9. Tret'yakov, N.N., Koshkin, E.I., Makrushin, N.M. i dr. **Fiziologiya i bioximiya sel'skoxozyajstvenny'x rastenij** [Tekst]: ucheb. dlya vuzov / N.N. Tret'yakov i dr. – M.: Kolos, 1998. – 640 s.

Information about the authors:

Maitpasov Olzhas Yesetovich – Master student, JSC "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str. 87076156067; e-mail: janim_olzhas_99@mail.ru.

Suraganov Miras Nurbayevich – Ph.D., associated professor of department of agriculture and bioresources, "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str.; tel.: 87056220903, e-mail: mikani_90@mail.ru.

Suraganova Aizhan Maratovna – Teacher, Department of Agriculture and Bioresources, "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str. 87056470903, e-mail: aishan_rm@mail.ru.*

Sharipov Bolat Orynbaevich – Teacher, Department of "Biology and Teaching Methods", "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str. 87765577649, e-mail: bolat_0707@mail.ru.

Майтпасов Олжас Есетович – магистрант 2 курса, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87076156067; e-mail: janim_olzhas_99@mail.ru.

Сураганов Мирас Нурбаевич – Ph.D., ассоциированный профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani_90@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратовна – преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87056470903, e-mail: aishan_rm@mail.ru.*

Шарипов Болат Орынбаевич – преподаватель кафедры «Биология и методика преподавания», НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87765577649, e-mail: bolat_0707@mail.ru.

Майтпасов Олжас Есетович – 2 курс магистранты, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87076156067; e-mail: janim_olzhas_99@mail.ru.

Сураганов Мирас Нурбаевич – PhD, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani_90@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратовна* – "Ауыл шаруашылығы және биоресурстар" кафедрасының оқытушысы, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056470903, e-mail: aishan_rm@mail.ru.

Шарипов Болат Орынбаевич – «Биология және оқыту әдістемесі» кафедрасының оқытушысы, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87765577649, e-mail: bolat_0707@mail.ru.

ОӘЖ 631.894(045)

FTAMP 68.33.29

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_157

ҚҰС САҒҒЫРЫҒЫНАН ЖАСАЛҒАН ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӘРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ МАЙЛЫ ЗЫҒЫР МЕН АРПА ТҰҚЫМЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ САПАСЫНА ӘСЕРІ

Макенова М.М.* – «8D08103 – Өсімдіктер қоректенуінің және тыңайтқыш қолданудың ғылыми негізі» мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Науанова А.П. – Биология ғылымдарының докторы, «Агрохимия және топырақтану» кафедрасының профессоры, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Бұл мақалада құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының арпа мен майлы зығыр тұқымының технологиялық сапасына әсері зерттелді. Тұқымның технологиялық қасиеттері жалпы қабылданған әдістерге сәйкес анықталды. Барлық алынған нәтижелер бір факторлы дисперсионды статистикалық өңдеуден өткізілді. Органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының әсерінен майлы зығырдың ақуыз мөлшерін бақылауға қатысты 10-12% өсіріп, статистикалық маңызды оң нәтиже көрсетті ($F: 51.082; p < 0.05$). Зығырдың майлылық көрсеткіштері бақылаумен салыстырғанда 0,41-0,605%-ға ұлғайды. Зығыр тұқымының йод саны мен поликанықпаған линолен және линол қышқылдарының мөлшеріне органикалық тыңайтқыштың әсері байқалмады. Зығыр тұқымының технологиялық сапасына ең жақсы әсер еткен доза ретінде құс саңғырығының 5 т/га таңдап алынды. Арпа тұқымындағы құрғақ заттағы шикі ақуыз мөлшері бақылау нұсқасымен салыстырғанда 0,37%-ға, майдың мөлшері 1%-ға дейін ұлғайды. Күлдің массалық үлесі бақылауға қатысты 8,1-18,8% өсім көрсетті. Арпа тұқымының сапасын жоғарылатуға құс саңғырығының 15 т/га дозасы ең оңтайлы әсер етті. Шикі талшықтың массалық үлесіне, азотсыз экстрактивті заттар көрсеткіштеріне құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының әсері бақылау нұсқасының шамасында анықталды.

Түйінді сөздер: құс саңғырығы; органикалық тыңайтқыш; майлы зығыр; арпа; тұқымның технологиялық сапасы.

INFLUENCE OF DIFFERENT DOSES OF ORGANIC FERTILIZER FROM POULTRY MANURE ON THE TECHNOLOGICAL QUALITY OF OIL FLAX AND BARLEY SEEDS

Makenova M.M.* – PhD student of the specialty «8D08103 – Scientific basis of plant nutrition and fertilizer application», S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.

Nauanova A.P. – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana.

This article studied the effect of different doses of organic fertilizers from poultry manure on the technological quality of barley and oilseed flax seeds. The technological properties of the seeds were determined in accordance with generally accepted methods. All the obtained results were subjected to one-factor variance statistical processing. Under the influence of various doses of organic fertilizers, the protein content in flax seeds increased by 10-12% relative to the control and showed a statistically significant positive result ($F: 51.082; p < 0.05$). The fat content of flax increased by 0.41-0.605% compared to the control. The effect of organic fertilizer on the iodine number and the amount of polyunsaturated linolenic and linoleic acids of flaxseed was not observed. 5 t/ha of bird droppings was selected as the dose that best affected the

technological quality of flax seeds. The content of raw protein in dry matter in barley seeds increased by 0.37% compared to the control variant, the fat content – up to 1%. The mass fraction of ash showed an increase relative to the control by 8.1-18.8%. The increase in the quality of barley seeds was most optimally influenced by a dose of bird droppings of 15 t/ha. The effect of various doses of organic fertilizers from poultry manure on the mass fraction of crude fiber, on the indicators of nitrogen-free extractives was determined within the control variant.

Key words: bird droppings; organic fertilizer; oilseed flax; barley; technological quality of seeds.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ИЗ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ЯЧМЕНЯ

Макенова М.М. – обучающийся докторантуры по специальности «8D08103 – Научные основы питания растений и применения удобрения», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.*

Науанова А.П. – доктор биологических наук, профессор кафедры «Агрохимия и почвоведение», Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, г. Астана.

В этой статье изучалось влияние различных доз органических удобрений из птичьего помета на технологическое качество семян ячменя и льна масличного. Технологические свойства семян определялись в соответствии с общепринятыми методами. Все полученные результаты были подвергнуты однофакторной дисперсионной статистической обработке. Под влиянием различных доз органических удобрений содержания белка в семенах льна повысилась на 10-12% относительно контроля и показала статистически значимый положительный результат ($F: 51.082; p < 0.05$). Показатели жирности льна по сравнению с контролем увеличились на 0,41-0,605%. Влияние органического удобрения на йодное число и количество полиненасыщенных линоленовой и линолевой кислот льняного семени не наблюдалось. В качестве дозы, которая наилучшим образом повлияла на технологическое качество семян льна, было выбрано 5 т/га птичьего помета. Содержание сырого белка в сухом веществе в семенах ячменя увеличилось по сравнению с контрольным вариантом на 0,37%, содержание жира – до 1%. Массовая доля золы показала рост относительно контроля на 8,1-18,8%. На повышение качества семян ячменя наиболее оптимально повлияла доза птичьего помета в 15 т/га. Влияние различных доз органических удобрений из птичьего помета на массовую долю сырой клетчатки, на показатели безазотных экстрактивных веществ определялось в пределах контрольного варианта.

Ключевые слова: птичий помет; органическое удобрение; лён масличный; ячмень; технологическое качество семян.

Кіріспе. Тыңайтқыштарды қолдану ауылшаруашылық дақылдарының, соның ішінде майлы зығырдың өнімділігін арттырудың негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Өсімдіктердің қоректенуін оңтайландыру өнімнің сапасын бағалаусыз мүмкін емес. Майлы зығыр тұқымының сапасының негізгі көрсеткіштері май қышқылының құрамы және тұқымның йод саны болып табылады. Өсімдік майлары адам тұтынуы үшін де, өнеркәсіптік қолдану үшін де маңызды макромолекулалар болып табылады. Зығыр өзінің техникалық қасиеттеріне байланысты әлемдік нарықта маңызды орын алады. Зығыр майы маңызды қоректік зат болып табылады және денсаулықты жақсарту үшін тағамға қосылады. Зығыр майының сапасы мен пайдалылығы оның май қышқылының құрамымен анықталады. Зығыр майының тағамдық құндылығы α-линолен қышқылының жоғары деңгейіне байланысты. α-линолен қышқылы, эйкозапентаен қышқылы және докозагексаен қышқылы сияқты омега-3 класындағы биологиялық белсенді тізбекті полиқанқыпаған май қышқылдарының таптырмас көзі ретінде әрекет етеді [1, с.3]. Сондай-ақ, зығыр майынан бояулар, сиялар, лактар және т. б. жасауға келетін олиф майын алуға болады [2, с.1].

Арпа дақылы бидай, жүгері және күріштен кейін жарма өндірісі бойынша әлемде төртінші орынды алады. Арпа дәні негізінен қуатты жем, ол жануарларды тамақтандыру үшін ақуыздың маңызды көзі болып табылады, бірақ құрамында кейбір аминқышқылдары жетіспейді. Арпа сорттары химиялық құрамы мен тағамдық құндылығы, генетикалық және қоршаған орта факторларына байланысты биожетімді энергия мөлшері бойынша айтарлықтай өзгереді [3, с.2; 4, с.979-980]. Арпаның негізгі құрамдас бөліктеріне крахмал, диеталық талшық және шикі ақуыз жатады, олар сәйкесінше құрғақ заттардың 60, 20 және 12% құрайды [5, с.1-2 ; 6, с.162].

Ростов облысында кәдімгі қара топыраққа 10 т/га тауықтың төсенішсіз саңғырығын енгізу астық жүгері – арпа – тары ауыспалы егіс буынында астық бірліктерін жинауды 2,37 т/га немесе 22,0%-ға, ал протеин жинауды 32,3% арттырды [7, с.61]. Органикалық тыңайтқыш пайдаланылған нұсқалардағы күздік бидай дәніндегі шикі клейковинаның мөлшері бақылау нұсқасына қарағанда 5,8-6,2% жоғары

болды. Сондай-ақ күздік бидай өнімділігі бақылаумен салыстырғанда 0,44-0,52 т/га немесе 18,1-21,4% үстеме өнім алынды [8, с.158].

И. А. Бобренконың зерттеулеріне сәйкес, құс саңғырығының жоғары дозалары (16-20 т/га), арпа дәнінің сапалық көрсеткіштерін, атап айтқанда шикі протеин, май, клетчатканың пайыздық мөлшерін жоғарылатты [9, с.24-25]. Минералды және органикалық тыңайтқыштарды кешенді пайдалану арқылы жүгерінің ұлпасындағы фосфор мөлшері 1,28–1,52 есе, ал калий 0,46 % жоғарылаған [10, с.7-8].

Алайда еліміздің солтүстік аймақтарында өсірілетін арпа мен майлы зығыр дақылдарының сапасына құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштардың әртүрлі дозаларының әсері жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Сондықтан құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының майлы зығыр мен арпа тұқымының технологиялық сапасына әсерін зерттеу басты мақсат болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеуге солтүстік Қазақстан аймағында өсірілетін арпаның «Целинный 2005» және майлы зығырдың «Кустанайский янтарь» сұрыптары алынды. Зерттеу тәжірибесі келесі нұсқаларды қамтиды:

№1,2 Далалық кіші мөлдекті тәжірибе (майлы зығыр және арпа)

- 1 нұсқа бақылау – органикалық тыңайтқышты енгізбей;
- 2 нұсқа 5 т/га құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыш;
- 3 нұсқа 10 т/га құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыш;
- 4 нұсқа 15 т/га құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыш.

Далалық тәжірибені жүргізу үшін Ақмола облысы, "Ақмола-Феникс" ЖШС құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқышы пайдаланылды. Органикалық тыңайтқыш тұқым себуге дейін бір ай бұрын топыраққа енгізілді. Тұқымның технологиялық қасиеттері жалпы қабылданған әдістерге сәйкес анықталды. Зығыр майының май қышқылдық құрамы А. И. Ермаковтың әдісі бойынша анықталды [11, с.430]. Әдіс майдың сыну көрсеткішіне негізделген, ол арқылы майлы дақылдардың тұқымдарындағы йод саны мен негізгі май қышқылдарының құрамын математикалық есептеу арқылы анықтауға болады. Төмен линоленді сорттар тағамдық мақсаттарға арналған, бұл қышқыл зығыр майының тотығуға төзімділігін арттырады. Зығырдың майлылығы МЕМСТ [12, с.1-74] және зығыр ақуызының массалық үлесі МЕМСТ 10846-91 [13, с.1-9] сәйкес анықталды.

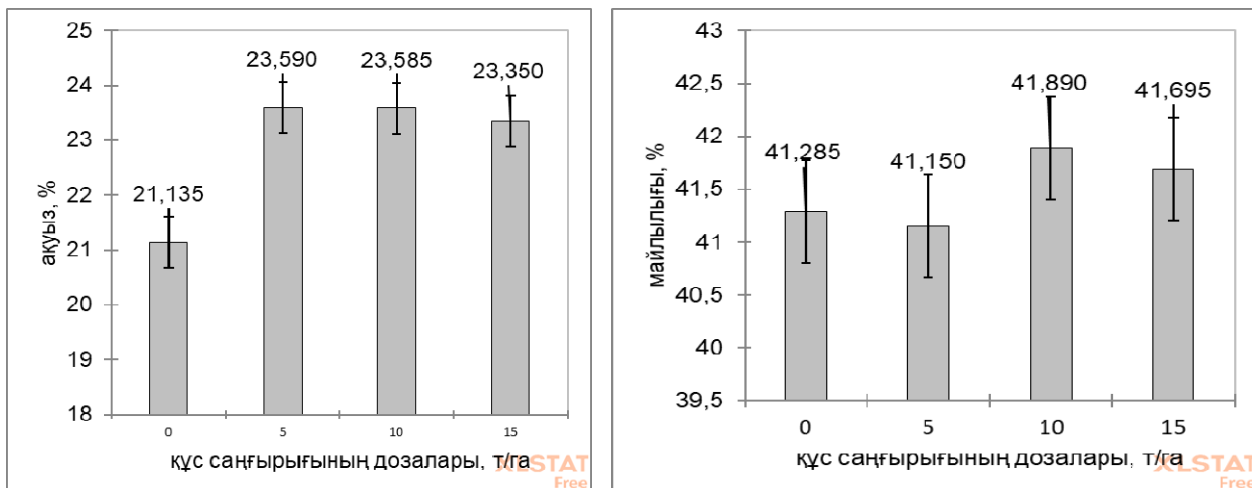
Жаздық арпа тұқымына технологиялық талдау МЕМСТ 10840-64 [14, с.1-3], МЕМСТ 13496.4-93 [15, с.1-55], МЕМСТ 13496.2-91 [16, с. 1-24], МЕМСТ 26226-95 [17, с.1-6], МЕМСТ 13496.15-2016 [18, с. 1-10] сәйкес жүргізілді. Азотсыз экстрактивті заттар (АЭЗ) көрсеткіштері, қорытылатын ақуыз, алмасу энергиясы және жем бірліктері орталық агрохимиялық қызмет ғылыми-зерттеу институтының әдістемелік нұсқаулары бойынша есептелінді [19, с.1-76].

Бір факторлы дисперсиялық талдау (ANOVA) ($p < 0,05$) XL STAT статистикалық пакеті арқылы орындалды.

Зерттеу нәтижелері.

Азық-түлік құрамындағы ақуыз мөлшеріне маңызды талап қойылады. Зығыр тұқымында организмде синтезделмейтін және адам денсаулығы үшін өте маңызды аминқышқылдары бар. Органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының майлы зығыр тұқымындағы ақуыздың массалық үлесіне әсері статистикалық маңызды оң нәтиже көрсетті ($F: 51.082; p < 0.05$). Барлық тәжірибелі нұсқалардағы ақуыздың массалық үлесі бақылауға қатысты 10-12% жоғары болды. Ең тиімді нұсқалар ретінде 5 т/га және 10 т/га дозалары бар нұсқалар таңдап алынды (1 сурет).

Құс саңғырығының 10 т/га және 15 т/га дозалары зығыр тұқымының майлылық көрсеткіштерін 0,41-0,605 %-ға ұлғайтты ($F: 3,910; p > 0.05$)(1 сурет).



1 Сурет– Майлы зығыр тұқымындағы ақуыз және майдың мөлшері, %

Құс саңғыры негізіндегі органикалық тыңайтқыш әсерінен зығыр тұқымындағы майдың мөлшері өзгерген сайын, оның май қышқылды құрамының сапасы да өзгеріске ұшырайды.

Зығыр майының май қышқылды құрамының басым бөлігіне полиқанықпаған линолен және линол қышқылдары жатады. Ал моноқанықпаған олеин қышқылы мен қаныққан пальмитин және стеарин қышқылдарына қалған үлесі тән.

1 Кесте – Зығыр майының май қышқылды құрамы, %

Нұсқа	Йод саны	Құрамы, %			
		Линолен қышқылы	Линол қышқылы	Олеин қышқылы	Пальмитин және стеарин қышқылы
Бақылау	202,33	62,56	15,16	13,93	8,33
Құс саңғырығы 5 т/га	197,57	60,19	14,8	16,36	8,63
Құс саңғырығы 10 т/га	198,53	60,66	14,87	15,87	8,57
Құс саңғырығы 15 т/га	201,37	62,08	15,09	14,41	8,39

Зығыр майының йод саны оның құрамына кіретін әртүрлі май қышқылдарының йод санына тікелей тәуелділікте болады. Әдетте полиқанықпаған май қышқылдарының мөлшері неғұрлым жоғары болса, соғұрлым йод саны да жоғары болады. Құс саңғырығының тәжірибелік дозалары зығыр майының йод санына әсер етпеді (F: 4,533; p>0.05). Бұл тікелей полиқанықпаған линолен және линол қышқылдарының мөлшеріне байланысты болып отыр.

Органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының зығыр тұқымының май қышқылды құрамына әсері әртүрлі болды. Құс саңғырығының тәжірибелі дозаларында линолен (F: 4,511; p>0.05) және линол қышқылдарының (F: 4,481; p>0.05) мөлшері бақылау нұсқасының деңгейінде болып, айтарлықтай өзгерістерге ұшырамады. Моноқанықпаған олеин қышқылының құрамына құс саңғырығының барлық тәжірибелі дозалары оң әсер етті, соның ішінде 5 т/га дозасында бақылауға қатысты 17,4% ең жоғары өсім тіркелді (F: 4,366; p>0.05). Қаныққан пальмитин мен стеарин қышқылдарының (F: 4,533; p>0.05) мөлшеріне барлық тәжірибелі нұсқалар оң нәтиже көрсетті. Соның ішінде құс саңғырығының 5 т/га дозасы ең жоғары болды.

Қорытындылай келе, құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың тәжірибелі дозалары зығыр тұқымының майлылық көрсеткіштеріне оң әсер етіп, сәйкесінше сапасын жоғарылатты.

Органикалық тыңайтқыштың тәжірибелік дозаларының әсерінен жаздық арпа дәнінің сапасы келесідей өзгерді(2-кесте).

Өсімдік шаруашылығы өнімінің сапасын бағалау үшін шикі ақуыз мөлшеріне аса назар аударылады. Құрғақ заттағы шикі ақуыз(F: 0,353; p>0.05) мөлшерін құс саңғырығының 15 т/га дозасы бақылауға қатысты 0,37%-ға ұлғайтты.

Шикі талшықтың массалық үлесіне әсері байқалмады(F: 3,164; p>0.05). Барлық тәжірибелі дозалар күлдің массалық үлесін бақылауға қатысты 8,1-18,8%-ға ұлғайтты (F: 0,557; p>0.05). Ең жоғары көрсеткіш құс саңғырығының 5 т/га анықталды.

Арпа тұқымындағы майдың массалық үлесін құс саңғырығының 15 т/га дозасы бақылау нұсқасынан шамамен 60 %-ға жоғары болды(F: 1,695; p>0.05).

Азотсыз экстрактивті заттар (F: 0,602; p>0.05) көрсеткіштеріне құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының әсері бақылау нұсқасының шамасында анықталды.

Арпа тұқымының химиялық құрамын талдай келе, құс саңғырығының әртүрлі дозалары шикі ақуыз, күл, май құрамының көрсеткіштерін бақылауға қатысты біршама жоғарылатты, сәйкесінше тұқым сапасы да өсті.

2 Кесте – Арпа тұқымының технологиялық сапасы

Нұсқа	Құрғақ заттағы массалық үлесі, %				
	Шикі ақуыз	Шикі талшық	Күл	Май	Азотсыз экстрактивті заттар
Бақылау	12,63	5,70	2,58	1,7	77,4
Құс саңғырығы 5 т/га	12,76	5,31	3,04	2,30	76,83
Құс саңғырығы 10 т/га	12,66	5,05	2,79	1,72	77,83
Құс саңғырығы 15 т/га	13,0	4,86	2,85	2,71	76,72

Талқылау. Shahid M. жүргізген зерттеулеріне сәйкес, құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыш астық дақылдарындағы ақуыз мөлшерін жоғарылатты [20, с.152-153]. Құс саңғырығын фосфорлы тыңайтқыштармен және фосфат-бекітуші бактериялармен кешенді пайдалану кезінде жүгері тұқымындағы ақуыздың мөлшері айтарлықтай ұлғайды [21, с.55]. Аталмыш зерттеу нәтижелері

біздің зерттеулерімізге сәйкес келеді. Батыс Сібірдің орташа құмбалшықты қара топырақтарында жүргізілген зерттеулерге сәйкес, құс саңғырығы астық дақылдарындағы ақуыз мөлшері 0,3-1,3 % немесе 0,5-1 ц/га, бидайдың шикі клейковинасы 1-4%, қорытылатын протеин мөлшері бақылауға қатысты 8-16% ұлғайды [22, с.12-14]. Майлы зығыр тұқымының құрамындағы майдың мөлшері әртүрлі органикалық тыңайтқыштардың әсерінен айтарлықтай жоғарылаған [23, с.]. Органикалық тыңайтқыштар азот, фосфор және калийдің зығырмен сіңірілуін жақсартып, нәтижесінде зығыр тұқымының өнімділігі мен сапасы жоғарылаған [24, с.3461]. Wu зерттеулеріне сәйкес, химиялық тыңайтқыштар қолданған нұсқалармен салыстырғанда, органикалық тыңайтқыш пайдаланған нұсқаларда зығыр тұқымының майлылығы 1,24%-ға жоғары болған [25, с.82-83].

Қорытынды. Майлы зығыр тұқымының құрамындағы ақуыз мөлшері органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының әсерінен бақылауға қатысты 10-12%, майлылық көрсеткіштері 0,41-0,605%-ға ұлғайды. Майқышқылды құрамы бойынша моноқаньқаған олеин қышқылы мен қаныққан пальмитин мен стеарин қышқылдарының мөлшері бақылау нұсқасынан жоғары болды. Йод саны мен полиқаньқаған линолен және линол қышқылдарының мөлшеріне әсері байқалмады. Тәжірибелі дозалар ішінде ең оңтайлы нұсқа ретінде құс саңғырығының 5 т/га дозасы таңдап алынды.

Арпа тұқымындағы құрғақ заттағы шикі ақуыз мөлшері, майдың, күлдің массалық үлесіне құс саңғырығының 15 т/га дозасы ең оңтайлы әсер етті. Шикі талшықтың массалық үлесіне, азотсыз экстрактивті заттар көрсеткіштеріне құс саңғырығынан жасалған органикалық тыңайтқыштың әртүрлі дозаларының әсері бақылау нұсқасының шамасында анықталды.

Алғыс айту. Зерттеулер Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған «Өңірлердің ерекшелігін, цифрландыру мен экспорты ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру бойынша органикалық ауыл шаруашылығын жүргізу технологияларын әзірлеу» бюджеттік бағдарламасының «Қазақстанның солтүстік облыстары топырағының табиғи құнарлылығын арттыру және экологиялық таза ауыл шаруашылық өнімдерін алу мақсатында биологиялық тыңайтқыштарды қолдану әдістерін әзірлеу» тақырыбындағы жобаның қаржылық қолдауы бойынша жүргізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Rajwade A. V. et al. Relatedness of Indian flax genotypes (*Linum usitatissimum* L.): an inter-simple sequence repeat (ISSR) primer assay** [Текст] / A. V. Rajwade //Molecular biotechnology. – 2010. – Т. 45. – №. 2. – С. 161-170.
2. **Fu Y. B. et al. Genetic diversity within a range of cultivars and landraces of flax (*Linum usitatissimum* L.) as revealed by RAPDs** [Текст] / Y. B. Fu //Genetic Resources and Crop Evolution. – 2002. – Т. 49. – №. 2. – С. 167-174.
3. **Valaja J., Suomi K., Alaviuhkola T. Effects of variety, soil type and nitrogen fertilizer supply on the nutritive value of barley for growing-finishing pigs** [Текст]/ J. Valaja //Agricultural and Food Science. – 2008.
4. **Andersson A. et al. Chemical and physical characteristics of different barley samples** [Текст] / A. Andersson //Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1999. – Т. 79. – №. 7. – С. 979-986.
5. **Aman P., Newman C. W. Chemical composition of some different types of barley grown in Montana, USA** [Текст] / P. Aman //Journal of Cereal Science. – 1986. – Т. 4. – №. 2. – С. 133-141.
6. **Oscarsson M. et al. Chemical composition of barley samples focusing on dietary fibre components** [Текст] / M. Oscarsson //Journal of cereal science. – 1996. – Т. 24. – №. 2. – С. 161-170.
7. **Ефремов В.А. Эффективность куриного помёта и биогумуса в звене полевого севооборота кукуруза-ячмень-посо на карбонатном черноземе Ростовской области** [Текст] : дис. ... канд. с.-х. наук / В. А. Ефремов– п. Персиановский, 1998. – 194 с.
8. **Чухнина, Н. В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при внесении инновационных органических удобрений** [Текст] / Н. В. Чухнина // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы международной научно-практической конференции, Самара, 07 апреля 2021 года. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – С. 155-159.
9. **Бобренко И. А. и др. Оптимизация применения птичьего помета под ячмень на лугово-черноземной почве южной лесостепи Западной Сибири** [Текст] / И. А. Бобренко //Земледелие. – 2018. – №. 7. – С. 23-26.
10. **Batyrbek M. et al. Influence of Mineral Fertilizer and Manure Application on the Yield and Quality of Maize in Relation to Intercropping in the Southeast Republic of Kazakhstan** [Текст] / M. Batyrbek //Plants. – 2022. – Т. 11. – №. 19. – С. 2644.
11. **Ермаков А. И. и др. Методы биохимического исследования растений** [Текст] / А. И. Ермаков–Л.: Агропромиздат, 1987. – Т. 143. – 430 с.
12. **Семена масличные. Метод определения масличности.**Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 10857-64. Введ. 1986-09-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2010. – 74 с.

13. **Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 10846-91. Введ. 1991-12-18. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2009. – 9 с.
14. **Зерно. Методы определения природы.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 10840-64. Введ. 1965-07-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2009. – 3 с.
15. **Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 13496.4-93. Введ. 1995-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2011. – 55 с.
16. **Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 13496.2-91. Введ. 1992-07-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2002. – 24 с.
17. **Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 26226-95. Введ. 1997-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.
18. **Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира.** Межгосударственный стандарт [Текст]: ГОСТ 13496.15-2016. Введ. 2018-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2016. – 10 с.
19. **Сычев, В. Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов :** Методические указания [Текст] / В. Г. Сычев. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – М.: Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства, 2002. – 76 с.
20. **Shahid, M., Saleem, M. F., Khan, H. Z., Wahid, M. A., & Sarwar, M. Improving wheat (*Triticum aestivum* L.) yield and quality by integration of urea with poultry manure** [Текст] / M. Shahid // *Soil & Environment*. – 2015. – Т. 34. – №. 2. – С. 148-155
21. **Zafar, M., Rahim, N., Shaheen, A., Khaliq, A., Arjamand, T., Jamil, M., ... & Sultan, T. Effect of combining poultry manure, inorganic phosphorus fertilizers and phosphate solubilizing bacteria on growth, yield, protein content and P uptake in maize** [Текст] / M. Zafar // *Advances in Agriculture & Botany*. – 2011. – Т. 3. – №. 1. – С. 46-58.
22. **Красницкий, В. М., Бобренко, И. А., Шмидт, А. Г., Гоман, Н. В., Трубина, Н. К., Кормин, В. П., & Попова, В. И. Использование птичьего помета в земледелии Омской области: рекомендации производству** [Текст] / В. М. Красницкий – Омск : Издательство ИП Макшеевой Е.А, 2020. – 44 с.
23. **Hong-yan C. U. I. et al. Effect of Different Organic Manures on Yield and Quality of Oil Flax** [Текст] / C. U. I. Hong-yan // *Journal of Nuclear Agricultural Sciences*. – 2014. – Т. 28. – №. 3. – С. 518.
24. **Abdel-Dayem M. A. Response of some flax genotypes to combinations of NPK fertilizer** [Текст] / M. A. Abdel-Dayem // *Journal of Plant Production*. – 2007. – Т. 32. – №. 5. – С. 3453-3461.
25. **B. Wu, L. Zhao, Y.P. Xie, Y.H. Gao, J.Y. Niu Effect of different organic manures on oilseed flax quality characters** [Текст] / B. Wu // *Soil Crop*. – 2015. – №.4. – С. 77-84.

REFERENCES:

1. **Rajwade A. V. et al. Relatedness of Indian flax genotypes (*Linum usitatissimum* L.): an inter-simple sequence repeat (ISSR) primer assay** [Текст] / A. V. Rajwade // *Molecular biotechnology*. – 2010. – Т. 45. – №. 2. – С. 161-170.
2. **Fu Y. B. et al. Genetic diversity within a range of cultivars and landraces of flax (*Linum usitatissimum* L.) as revealed by RAPDs** [Текст] / Y. B. Fu // *Genetic Resources and Crop Evolution*. – 2002. – Т. 49. – №. 2. – С. 167-174.
3. **Valaja J., Suomi K., Alaviuhkola T. Effects of variety, soil type and nitrogen fertilizer supply on the nutritive value of barley for growing-finishing pigs** [Текст] / J. Valaja // *Agricultural and Food Science*. – 2008.
4. **Andersson A. et al. Chemical and physical characteristics of different barley samples** [Текст] / A. Andersson // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 1999. – Т. 79. – №. 7. – С. 979-986.
5. **Aman P., Newman C. W. Chemical composition of some different types of barley grown in Montana, USA** [Текст] / P. Aman // *Journal of Cereal Science*. – 1986. – Т. 4. – №. 2. – С. 133-141.
6. **Oscarsson M. et al. Chemical composition of barley samples focusing on dietary fibre components** [Текст] / M. Oscarsson // *Journal of cereal science*. – 1996. – Т. 24. – №. 2. – С. 161-170.
7. **Efremov V.A. Effektivnost' kurinogo pomyota i biogumusa v zvene polevogo sevooborota kukuruza-yachmen'-proso na karbonatnom chernozeme Rostovskoj oblasti** [Текст] : дис. ... канд. с.-х. наук / V. A. Efremov – p. Persianovskij, 1998. – 194 с.

8. **СНuhnina, N. V. Urozhajnost' i kachestvo zerna ozimoy pshenicy pri vnesenii innovacionnyh organicheskikh udobrenij** [Текст] / N. V. СНuhnina // Vklad molodyh uchenyh v agrarnuyu nauku : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Samara, 07 aprelya 2021 goda. – Kinel': IBC Samarskogo GAU, 2021. – S. 155-159.
9. **Bobrenko I. A. i dr. Optimizaciya primeneniya ptich'ego pometa pod yachmen' na lugovo-chernozemnoj pochve yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri** [Текст] / I. A. Bobrenko // Zemledelie. – 2018. – №. 7. – S. 23-26.
10. **Batyrbek M. et al. Influence of Mineral Fertilizer and Manure Application on the Yield and Quality of Maize in Relation to Intercropping in the Southeast Republic of Kazakhstan** [Текст] / M. Batyrbek // Plants. – 2022. – T. 11. – №. 19. – S. 2644.
11. **Ermakov A. I. i dr. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij** [Текст] / A. I. Ermakov–L.: Agropromizdat, 1987. – T. 143. – 430 s.
12. **Semena maslichnye. Metod opredeleniya maslichnosti.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст]: GOST 10857-64. Vved. 1986-09-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2010. – 74 s.
13. **Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya belka.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 10846-91. Vved. 1991-12-18. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2009. – 9 s.
14. **Zerno. Metody opredeleniya natury.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 10840-64. Vved. 1965-07-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2009. – 3 s.
15. **Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya sodержaniya azota i syrogo proteina.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 13496.4-93. Vved. 1995-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2011. – 55 s.
16. **Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metod opredeleniya syroj kletchatki.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 13496.2-91. Vved. 1992-07-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2002. – 24 s.
17. **Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya syroj zoly.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 26226-95. Vved. 1997-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2003. – 6 s.
18. **Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya massovoj doli syrogo zhira.** Mezhgosudarstvennyj standart [Текст] : GOST 13496.15-2016. Vved. 2018-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vo standartov, 2016. – 10 s.
19. **Sychev, V. G. Metodicheskie ukazaniya po ocenke kachestva i pitatel'nosti kormov** : Metodicheskie ukazaniya [Текст] / V. G. Sychev. Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii, Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut agrohimicheskogo obsluzhivaniya sel'skogo hozyajstva. – M. : Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut agrohimicheskogo obsluzhivaniya sel'skogo hozyajstva, 2002. – 76 s.
20. **Shahid, M., Saleem, M. F., Khan, H. Z., Wahid, M. A., & Sarwar, M. Improving wheat (Triticum aestivum L.) yield and quality by integration of urea with poultry manure** [Текст] / M. Shahid // Soil & Environment. – 2015. – T. 34. – №. 2. – S.148-155.
21. **Zafar, M., Rahim, N., Shaheen, A., Khaliq, A., Arjamand, T., Jamil, M., ... & Sultan, T. Effect of combining poultry manure, inorganic phosphorus fertilizers and phosphate solubilizing bacteria on growth, yield, protein content and P uptake in maize** [Текст] / M. Zafar // Advances in Agriculture & Botany. – 2011. – T. 3. – №. 1. – S. 46-58.
22. **Krasnickij, V. M., Bobrenko, I. A., SHmidt, A. G., Goman, N. V., Trubina, N. K., Kormin, V. P., & Popova, V. I. Ispol'zovanie ptich'ego pometa v zemledelii Omskoj oblasti: rekomendacii proizvodstvu** [Текст] / V. M. Krasnickij– Omsk : Izdatel'stvo IP Maksheevoy E.A, 2020. – 44 s.
23. **Hong-yan C. U. I. et al. Effect of Different Organic Manures on Yield and Quality of Oil Flax** [Текст] / C. U. I. Hong-yan // Journal of Nuclear Agricultural Sciences. – 2014. – T. 28. – №. 3. – S. 518.
24. **Abdel-Dayem M. A. Response of some flax genotypes to combinations of NPK fertilizer** [Текст] / M. A. Abdel-Dayem // Journal of Plant Production. – 2007. – T. 32. – №. 5. – S. 3453-3461.
25. **B. Wu, L. Zhao, Y.P. Xie, Y.H. Gao, J.Y. Niu Effect of different organic manures on oilseed flax quality characters** [Текст] / B. Wu // Soil Crop. – 2015. – №.4. – S. 77-84.

Авторлар туралы мәлімет:

*Макенова Меруерт Мейрамовна** – «8D08103 – Өсімдіктер қоректенуінің және тыңайтқыш қолданудың ғылыми негізі» мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87024390269, e-mail: m.makenova89@mail.ru.

Науанова Айнаш Пахуашовна – Биология ғылымдарының докторы, «Агрохимия және топырақтану» кафедрасының профессоры, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 01000, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.

Makenova Meruyert Meiramovna* – PhD student of the specialty «8D08103 – Scientific basis of plant nutrition and fertilizer application», S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, 01000, Astana, Zhenis avenue, 62, tel. 87024390269, e-mail: m.makenova89@mail.ru.

Nauanova Ainash Pahuashovna – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 01000, Astana, Zhenis avenue, 62, tel. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.

Макенова Меруерт Мейрамовна* – обучающийся докторантуры по специальности «8D08103 – Научные основы питания растений и применения удобрения», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 01000, г.Астана, проспект Женис, 62, тел. 87024390269, e-mail: m.makenova89@mail.ru.

Науанова Айнаш Пахуашовна – доктор биологических наук, профессор кафедры «Агрохимия и почвоведение», Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 01000, г.Астана, проспект Женис, 62, тел. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.

FTAMP 68.47.03.

ОӘЖ 630*181.525:632.937(083.94)

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_164

PINUS SYLVESTRIS L. БІРЖЫЛДЫҚ СЕППЕ КӨШЕТТЕРІНЕ AGRO-MIX, AGRARKA ЖӘНЕ ЭПИН БИОПРЕПАРАТТАРЫН ҚОЛДАНУ

Өсерхан Б.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Мусаева Б.М. – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Құрманғожин А.Ж. – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Оспанғалиев А.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ.

Бұл мақалада кәдімгі қарағай (*Pinus sylvestris* L.) біржылдық сеппелерінің өсуіне «Agro-MIX», «Agrarka» және «Эпин» биопрепараттардың әсері зерттеу мақсатында 2022 жылы жүргізілген жас ғалымдарға арналған С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, № 2ВГФ/21 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүзеге асырылып жатқан ғылыми зерттеу жұмыстардың мәліметтері келтірілген. Зерттеу жұмысы Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан орман тұқымбағында жүргізілді. Орман тұқымбағында жалпы көлемі 0,4 га аудан зерттеуге алынып оның 0,2 га-на *Pinus sylvestris* L. тұқымдары алдын ала өңделіп себілді. Осыған дейін басқа басылымдарда осы зерттеу жұмысының кейбір мәліметтері жарияланған, бірақ бұл жұмыста тек бір зерттеу нысанын, яғни *Pinus sylvestris* L. сеппе көшеттеріне толық талдау жүргізілген мәліметтері келтірілді. Сеппе көшеттердің маусымдық өсуі мен физиологиялық дамуы және биохимиялық белсенділікті бағалау үшін хлорофиллдің құрамы зерттелді. Сынақ үлгілеріне қолданылған биологиялық препараттарды өзара және бақылау нұсқаларымен салыстыра талдау жасалынды. Талдау сеппелердің биомассасына, өсіміне және өміршеңдігіне жүргізілді. Тәжірибелік жұмыстарды жүргізу жалпыға ортақ әдістер бойынша топырақ өңдеу, себу және күтім жұмыстары жүргізілді. Сызықты диагональ әдісі бойынша үлгілер салынып мәліметтер маусым бойы жиналды. Статистикалық мәліметтерді өңдеу SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR бағдарламалық пакетінің көмегімен жүзеге асырылды.

Түйінді сөздер: *Pinus sylvestris* L., сеппелер, Agro-MIX, Agrarka, Эпин.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ AGRO-MIX, AGRARKA И ЭПИН НА ОДНОЛЕТНИЕ СЕЯНЦЫ PINUS SYLVESTRIS L.

Өсерхан Б.* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Мусаева Б.М. – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Құрманғожинов А.Ж. – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

Оспанғалиев А.С. – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана.

В данной статье приведены исследования влияния биопрепаратов «Агро-МИКС», «Аграрка» и «Эпин» на рост однолетних сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в 2022 г. при финансовой поддержке КАТУ им. С. Сейфуллина молодых ученых о научно-исследовательских работах, выполненных в рамках внутреннего грантового финансирования № 2ВГФ/21. Исследовательская работа проводилась в лесном питомнике, расположенном в г. Щучинске Бурабайского района Акмолинской области. В лесном питомнике обследована общая площадь 0,4 га, из них 0,2 га предварительно обработаны и засеяны семенами *Pinus sylvestris* L. Некоторые подробности этой исследовательской работы публиковались в других изданиях, но в данной работе полностью проанализирован только один объект исследования – сеянцы *Pinus sylvestris* L. Изучали состав хлорофилла для оценки сезонного роста и физиологического развития, а также биохимический активности сеянцев. Биопрепараты, использованные в опытных образцах, сравнивали друг с другом и с контрольными вариантами. Анализировали биомассу, рост и жизнеспособность проростков. Обработку почвы, посев и уход проводили по общепринятым методом проведения опытных работ. Выборки строились по линейно-диагональному методу, и данные собирались в течение всего сезона. Обработку статистических данных проводили с помощью программ SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR.

Ключевые слова: *Pinus sylvestris* L., саженцы, Agro-MIX, Agrarka, Эпин.

APPLICATION OF AGRO-MIX, AGRARKA AND EPIN BIOLOGICAL PRODUCTS ON ANNUAL SEEDLINGS OF *PINUS SYLVESTRIS* L.

Osserkhan B.* – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Mussaeva B.M. – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Kurmangozhinov A.Zh – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

Ospangaliev A.S. – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Astana.

This article presents studies of the effect of biological products "Agro-MIKS", "Agrarka" and "Epin" on the growth of annual seedlings of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in 2022 with the financial support of KATU named after S. Seifullin of young scientists about research work carried out within the framework of internal grant funding No. 2VGF/21. The research work was carried out in a forest nursery located in the city of Schuchinsk, Burabay district, Akmola region. In the forest nursery, a total area of 0,4 ha was surveyed, of which 0.2 ha was pre-treated and sown with seeds of *Pinus sylvestris* L. Some details of this research work were published in other publications, but in this paper only one object of study, seedlings of *Pinus sylvestris* L., was fully analyzed. The composition of chlorophyll was studied to assess seasonal growth and physiological development, as well as the biochemical activity of seedlings. The biological products used in the experimental samples were compared with each other and with control options. The biomass, growth and viability of seedlings were analyzed. Soil cultivation, sowing and care were carried out according to generally accepted methods of experimental work. The samples were built according to the linear-diagonal method, and the data were collected throughout the season. Statistical data were processed using the SPSS, STATISTICA 13, and SNEDECOR programs.

Key words: *Pinus sylvestris* L., seedlings, Agro-MIX, Agrarka, Epin.

Кіріспе. Қазіргі уақытта орман қорының жалпы ауданы 30047,7 мың гектарды немесе республика аумағының 11% алып жатыр, оның орманмен қамтылған ауданы 4,9%, яғни 13316,9 мың гектарды құрайды. Елімізде ормандарды молықтыру және қалпына келтіру бағытында көптеген бағдарламалар мен жұмыстар жүргізілуде. Орман өсіруде негізгі орман отырғызу материалы ол сеппе және тікпе көшеттер. Осы материалдарды көшетжай жағдайында тиімді, сапалы, зиянкестер мен ауруларға төзімді және өміршеңдігін жоғалтпай өсіру әрқашан өзекті.

Жасанды орманды қалпына келтіру табыстылығы отырғызылатын материалдың сапасымен анықталады, ол бірқатар факторлармен, соның ішінде топырақ құнарлығымен, қылқан жапырақты тұқымдастардың көшеттерінің аурулар кешеніне бейімділігімен байланысты. Бұл мәселелерді шешу

жолдарының бірі – тұқымның өнуін тездететін, негізгі орман құраушы түрлердің отырғызу материалдарының өсуі мен дамуын жақсартатын, көшеттерге қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсерін азайтатын биологиялық белсенді заттарды қолдану [1, 53 б.]. Қылқан жапырақты өсімдіктердің көшеттерін өсірудің интенсивті технологияларын қолдану тұқымдар мен өсімдіктерді өңдеу үшін әртүрлі химиялық заттарды қолдануды қамтиды. Мақсатты сипаттамаларға сәйкес бұл қорлар тыңайтқыштар, пестицидтер, өсу стимуляторлары болып бөлінеді. Соңғысына көбірек көңіл бөлінуде, ауыл және орман шаруашылығында практикалық қолданыс тапқан жаңа экологиялық таза препараттар әзірленуде [2, 41 б., 3, 255 б., 4, 531 б.]. Бұл препараттарды егіс алдындағы өңдеуде қолданудың мақсаты – тұқымның өну энергиясын арттыру, өсімдіктердің өсуін ынталандыру және ашық жерде өсірудің бастапқы кезеңінде оларды аурулардан қорғау. Дәстүрлі қолданылатын минералды тыңайтқыштар мен пестицидтерден айырмашылығы, бұл заттар көбінесе табиғи текті органикалық заттардан синтезделеді, сондықтан олар өндіріс көлемін ұлғайту мүмкіндігіне ие, сонымен қатар өсімдіктерді қоршаған ортаның қолайсыз факторларынан қорғауға қабілетті экологиялық таза болып табылады [5, 82 б.].

Орман көшетжайларында қылқан жапырақты отырғызу материалын өсіру үшін осы уақытқа дейін аз өсу стимуляторлары әзірленген. Кейде қылқан жапырақты тұқымдардың көшеттерін өсіру үшін ауыл шаруашылығына әзірленген өсу стимуляторлары ұсынылады – эпин, циркон және т.б. [6, 83 б.]. Бірақ қылқан жапырақты ағаш түрлерінің дәстүрлі ауыл шаруашылығы үшін әзірленген препараттар ауылшаруашылық және техникалық дақылдарға қарағанда басқаша әсер беруі мүмкін. Сонымен қатар, тұқымбақтарда қылқан жапырақты түрлердің отырғызу материалын өсіру бірнеше (2-4) жылға созылады және, тиісінше, өсімдіктер ауа-райының және эдафикалық факторлардың маусымдық өзгерістерін бастан кешіреді. Осы зерттеу нәтижелерінің кәдімгі қарағайдан басқа, жеуге жарамды ұшқат және кәдімгі таңқурай тұқымдас өсімдіктерінің қысқаша маусымдық сынақ мәліметтері осыған дейін жарияланған [7, 165 б.]. Сондай-ақ, қылқан жапырақты ағаш түрлерінің, соның ішінде қарағайдың көп мөлшерде микотрофты екенін ескеру қажет [8, 156 б.]. Тіршіліктің 1-ші жылының соңына қарай бұл түрлердің өскіндерінің тамырларында эктотрофты микориза пайда болады. Өсімдіктердің тамыр жүйесінің микориздену үрдісі қылқан жапырақты өсімдіктердің қоректену сапасын жақсартатын және трансплантация кезінде олардың бейімделу қабілетін арттыратын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Қазіргі уақытта тамыр жүйесінің микориздену деңгейі жоғары стандартты отырғызу материалын алуға мүмкіндік беретін әртүрлі әдістер мен технологиялар зерттелуде [9, 78 б., 10, 50 б., 11, 2387 б.]. Осыған байланысты өсу стимуляторларының қылқан жапырақты тұқымдастарының көшеттерінің тамыр жүйесінің микоризленуіне әсерін және оларды тұқымбақтарда көшеттерді өсіру үшін пайдалану мүмкіндігін зерттеу өзекті болып табылады.

Біздің зерттеуіміздің мақсаты агро-mix, аграрка және эпин биопрепараттарының *P. sylvestris* L. сеппе көшеттерінің өсу үрдісіне әсерін зерттеуге және стимуляторлы әсер ететін дозаларды анықтауға арналған.

Бір жасар *P. sylvestris* L. сеппекөшеттерінің жер үсті бөлігінің биіктігін, тамыр мойнының диаметрі, негізгі тамырдың ұзындығы бойынша өсуіне агро-mix, аграрка және эпин препараттарының әсерін зерттеу мақсатында жас ғалымдардың ғылыми зерттеу жұмысы ұйымдастырылды.

Мәліметтер мен әдістер. Зерттеу үшін препараттың сулы ерітіндісінің келесі концентрациялары алынды: агро-mix – 2%, 6% және 10% (сынақ); аграрка – 0,5%, 1,5% және 2,5% (сынақ); эпин – 0,1%, 0,2% және 0,3% (сынақ). Сумен өңделген көшеттер бақылау ретінде қызмет етті. Зерттеу нысандары: *P. sylvestris* L., *L. edulis* L. және *R. idaeus* L., бірақ бұл мақалада тек бірінші тұқымдас кәдімгі қарағайдың мәліметтері келтірілген. Бурабай ауданы, Щучинск қаласы аумағында орналасқан «Республикалық орман селекциялық тұқым өндірісі орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық мекемесінің солтүстік аймақ филиалының ("РОСТӨО" РМҚК САФ) орман тұқымбағында 2022 жылы мамыр айында *P. sylvestris* L. тұқымдары 0,2 га ауданға, механикаландырылған әдіспен 5 сызықты, қатарлы жолақпен егілді (N: 52.951859, E: 70.272170). Себу материалы, алдын ала үш ай бойы арнайы қар астында (стратификациялау әдісі) сақталып, себу алдында тұқымды әртүрлі аурулар мен зиянкестерден қорғау мақсатында арнайы препараттармен белгілі бір мөлшерде өңделді. Ашық топыраққа себілген *P. sylvestris* L. тұқымдарынан өсіп шыққан сеппелерді маусым бойы биопрепараттардың жоғарыда келтірілген мөлшерлемелерінде сынақ ауданшаларына бөлу арқылы өңделді (1-суретте). Сынақ алаңшаларынан мәліметтер әр апта сайын маусым бойы бақылау, өлшеу, есептеу және т.б. әдістермен жүргізілді. Статистикалық мәліметтерді өңдеу жалпыға ортақ Microsoft Excel 2010, SPSS, STATISTICA 13, SNEDECOR бағдарламалық пакетінің көмегімен жүзеге асырылды.

Нәтижелер және талдаулар. Механикалық әдіспен *P. sylvestris* сеппекөшеттері 0,2 га ауданға 5 қатарлы жолақ әдісімен себілген, 14 жолақтан құралды. Кәдімгі қарағай сеппелеріне сынақ және бақылау жүргізу мақсатында сынақ алаңшаларына бөлінді. Өлшемдері 1 x 1 м² болатын 9 сынақ және 3 бақылау алаңшалары үш қайталамадан құрылып, әр алаңша өзіне белгіленген биопрепаратпен мөлшерлемеге сәйкес аптасына екі мәрте суарылды.



1- сурет – *P. sylvestris* сеппелерін өсіру: а – 2-3 апталық сеппелер; б және с – сеппелердің морфологиялық көрсеткіштерін өлшеу

Биопрепараттармен өңделген сынақ аудандарының топырағы зертханалық жағдайда гранулометриялық құрамы Н. А. Качинскийдің әдісімен, физика-химиялық қасиеттерін рН потенциометриялық әдіспен, жұтылған негіздердің қосындысын тригонометриялық әдіспен, гумусты И. В. Тюрин әдісімен, карбонаттар құрамын газометриялық әдіспен анықтау, су сығындысын талдау (құрғақ қалдық, аниондардың құрамы). (СО32-, НСО3-, Сl-, SO42-) және катиондар (Са2+, Mg+, Na+, K+), Б.П. Мачигин әдісі бойынша фосфордың жылжымалы түрлері, жалын фотометрінде алмасатын калий және NPK анықталды.

Топырақ рН төмендеуі деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімдердің әртүрлі комбинацияларымен өңделген барлық топырақ үлгілерінде тіркелді. Ең төменгі топырақ рН (7,95) Agro-mix 2% өңделген көшеттерде, содан кейін Agro-mix 6% және Agro-mix 10% өңделген көшеттерде өлшенді (8.11 : 8.10). Бақылау мен Agrarka 1,5% арасында топырақ рН-де айтарлықтай ($P > 0,05$) айырмашылық табылған жоқ.

Бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімнің әртүрлі комбинацияларымен өңделген топырақ үлгілерінде нитрат азотының мөлшерінің жоғарылау деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық байқалды. Нитрат азотының максималды мөлшері (топырақта 6,953 мг·кг⁻¹) Агромикс 10% өңделген топырақта тіркелді. Сондай-ақ, жылжымалы фосфор мен азоттың максималды мөлшері Agro-mix 10% (73,27 : 695,61) және Agrarka 2,5% (82,3 : 730,98), ал минималды мәндері Эпин және бақылау комбинацияларында көрсетілген. Бақылаумен салыстырғанда биологиялық өнімнің әртүрлі комбинацияларымен өңделген топырақ үлгілерінде жылжымалы күкірт пен қарашірік мөлшерінің жоғарылау деңгейінде ($P \leq 0,05$) айтарлықтай айырмашылық байқалды. Мысалы, Agro-mix құрамындағы жылжымалы күкірттің мөлшері 10% (8,31), ал Эпин 0,1% және бақылау комбинацияларында жылжымалы күкірттің мөлшері болмады. Қарашіріктің ең аз мөлшері Эпин 0,3% және бақылау комбинацияларында тіркелді. С. А. Кабанова және басқалардың 2018 жылы жүргізген зерттеулерінде, көшетжайдағы топырақтың қышқылдығы *P. sylvestris*-тің өсуі үшін ең жоғарғы мәнге ие болды – рН 7,28. [12, 54 б.]. Біздің зерттеулерімізде *P. sylvestris* үшін орташа рН 8,17±0,05 (1-кесте) көрсетті.

1-кесте –Биологиялық препараттардың топырақ рН-ына, топырақтағы нитрат азотының, жылжымалы фосфордың, калий мен күкірттің, қарашірінді мөлшеріне әсері

Өңдеу түрі	рН	NH ₃ ⁻ -N, мг/кг	жылжымалы Р, мг/кг	жылжымалы К, мг/кг	жылжымалы S, мг/кг	қарашірінді %
Agro-mix 2%	7,95±0,07	4,47±0,78	46,63±5,93	642,79±24,65	3,06±1,86	5,41±0,14
Agro-mix6%	8,11±0,04	3,70±0,18	54,64±0,98	623,29±20,22	1,25±0,04	5,01±0,19
Agro-mix10%	8,10±0,03	6,53±0,19	73,27±5,51	695,61±16,76	8,31±1,14	4,83±0,19
Agrarka 0,5%	8,16±0,09	3,97±0,69	53,31±1,81	628,25±8,60	2,89±2,45	4,95±0,11
Agrarka 1,5%	8,19±0,03	3,07±0,27	63,27±4,12	643,22±11,96	1,27±0,02	4,84±0,25
Agrarka 2,5%	8,20±0,02	3,83±0,49	82,30±1,21	730,98±14,92	1,17±0,05	5,16±0,14
Эпин 0,1%	8,20±0,02	3,63±0,46	43,46±2,24	605,21±13,27	-	5,23±0,17
Эпин 0,2%	8,28±0,04	4,70±0,5	46,35±2,24	590,53±4,28	1,97±0,80	4,91±0,31
Эпин0,3%	8,33±0,13	3,97±0,75	44,90±2,87	592,19±26,53	1,93±0,44	4,62±0,12
Бақылау	8,19±0,01	4,90±1,24	46,91±1,16	600,50±26,03	-	4,81±0,1

Бақылаулар МЕСТ 13056.6-75 [13, 4 б.] бойынша жүргізілді: өсу энергиясы 7-ші, топырақтық өнгіштік 15-ші күні тіркелсе, зертханалық тәжірибелер 1 мың тұқымға жүргізілді. Зертханалық зерттеулер *P. sylvestris* L. тұқымының сапасын көрсетіп, тұқым сапасы туралы сертификат пен тұқым партиясының төлқұжаты жасалды. Зерттеу нәтижесі бойынша тұқым тазалығы 92%, зертханалық жағдайда өнгіштігі 91%, өну энергиясы 43,25% және 1000 тұқымның салмағы 29,8 г анықталды. «РОСТӨО» РМҚК САФ орман тұқымбағында ашық жерлерде жүргізілген зерттеулердің нәтижелері тұқымның өнуі мен өну энергиясы қолданылған биологиялық өнімдерге тікелей байланысты екенін көрсетеді (2-кесте).

Тұқымның өнуі бойынша Agrarka 2,5% өңделген тұқымдар ең жоғары нәтиже көрсетті, олардың өнуі 91,2% құрады, бұл бақылау көрсеткіштерінен 13,7% артық. Дәл осындай дерлік нәтижені Agrarka 1,5% көрсетті, бұл жағдайда тұқымның өнуі 90,7% құрады. Agro-mix 6%, Agro-mix 10%, Эпин 0,3% және Agro-mix 2% өңделген тұқымдар өнгіштігін 89,2%, 87,9%, 85,5% және 83,3% көрсетті, бұл бақылау көрсеткіштерінен жоғары. тиісінше 11,7%-ға, 10,4%-ға, 8%-ға және 5,8%-ға. Эпин 0,2%, Agrarka 0,5% және Эпин 0,1% тәжірибе нұсқалары бақылаудан 1,4%, 3,8% және 8,7% төмен.

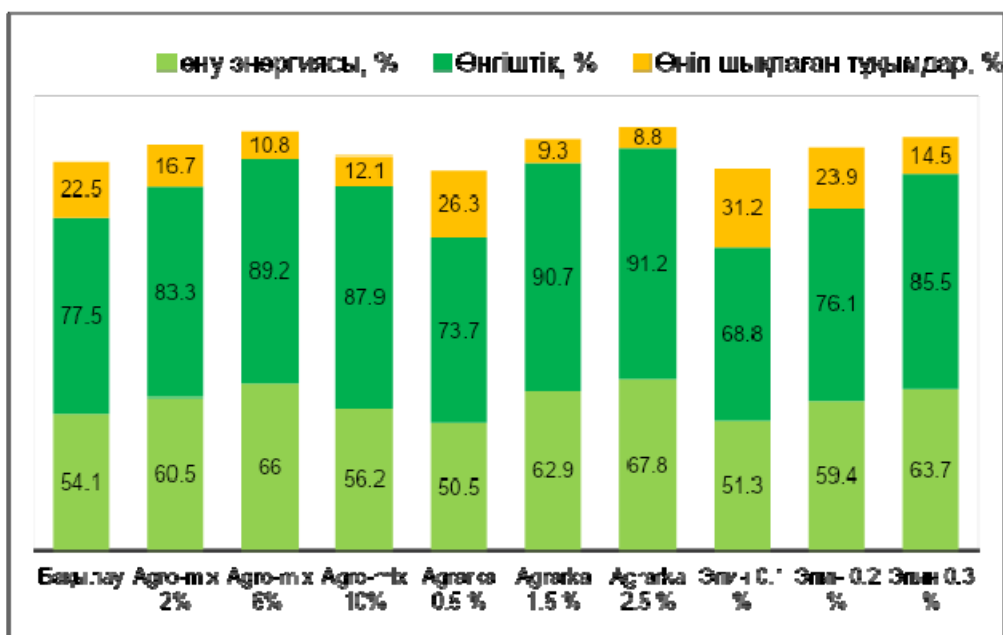
Өну энергиясы бойынша ең жоғары нәтиже Agrarka 2,5% – 67,8% өңделген тұқымдарда да байқалады, бұл бақылау көрсеткіштерінен 13,7% жоғары. Agrarka 0,5% және Эпин 0,1% қоспағанда, тәжірибелік дақылдар тұқымдарының өну энергиясына барлық дерлік қолданылатын препараттар оң әсер ететінін атап өткен жөн. Осылайша, зерттеулер нәтижесінде Agrarka 2,5%, Agrarka 1,5%, Agro-mix 2%, Agro-mix 6%, Agro-mix 10% және Эпин 0,3% биологиялық препараттары ең жоғары оң нәтиже көрсеткені анықталды, тұқымның өнгіштігі және өну энергиясы сияқты көрсеткіштер бойынша (2-суретте).

2-кесте – *Pinus sylvestris* L. тұқымдарын биопрепараттар ерітінділерімен өңделгеннен кейін өскіндердің өну динамикасы.

Өскіндерді санау, күн	Сынақ нұсқалары, өнген тұқымдар саны									
	Бақылау	Agro-mix 2%	Agro-mix 6%	Agro-mix 10%	Agrarka 0.5 %	Agrarka 1.5 %	Agrarka 2.5 %	Эпин 0.1 %	Эпин 0.2 %	Эпин 0.3 %
5-ші	7,2	8,7	9,4	7,0	6,8	8,5	9,0	6,5	7,1	8,2
7-ші	54,1	60,5	66,0	56,2	50,5	62,9	67,8	51,3	59,4	63,7
10-шы	60,9	82,3	86,5	62,0	64,3	86,6	88,3	64,0	69,7	70,8
15-ші	77,5	83,3	89,2	87,9	73,7	90,7	91,2	68,8	76,1	85,5
Өну энергиясы, %	54,1	60,5	66,0	56,2	50,5	62,9	67,8	51,3	59,4	63,7
Өнгіштігі, %	77,5	83,3	89,2	87,9	73,7	90,7	91,2	68,8	76,1	85,5
Өніп шықпаған тұқымдар, %	22,5	16,7	10,8	12,1	26,3	9,3	8,8	31,2	23,9	14,5

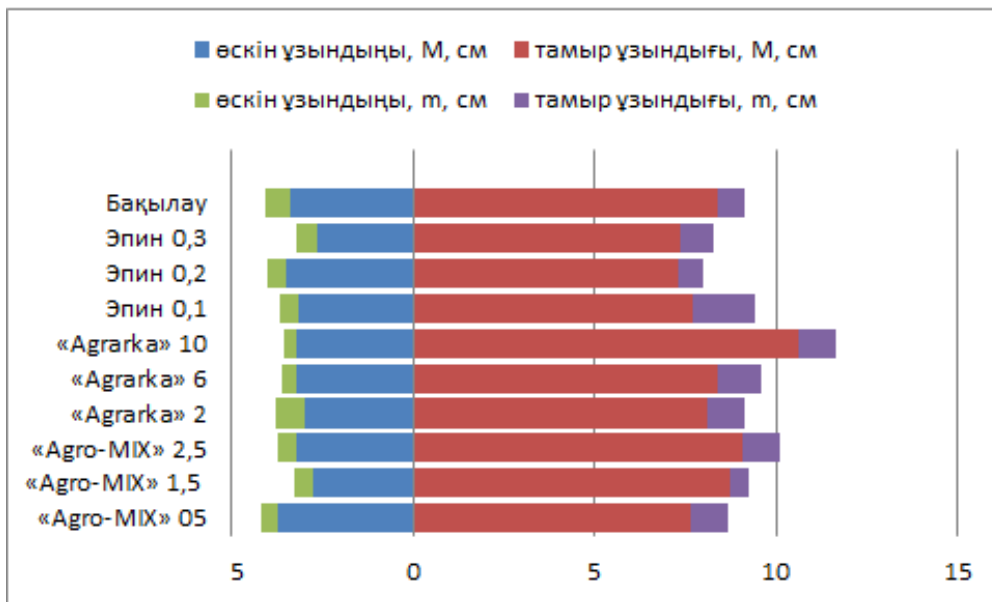
Өсу стимуляторлары жақында танымал бола бастады, өйткені, орман мекемелерінің орман көшетжайлары немесе тұқымбақтарының көпшілігі қиын қаржылық-экономикалық жағдайда. Орман сеппелері мен тікпе көшеттерін өсіруде салыстырмалы түрде арзан биологиялық препараттарды пайдалану отырғызу материалдарының өнімділігін арттырудың және оның сапасын жақсартудың экономикалық және экологиялық тиімді әдісі болып табылады. Т. С. Устинова және С. С. Ченцов кәдімгі қарағай сеппелерін өсіруде Эпин-Экстра өсу стимуляторларын қолданған зерттеулерінде ең үлкен орташа арифметикалық ауытқу 0,025мл/100мл мөлшерлемесімен өңдегенде 18,3±0,198 тіркелді [14, 27 б.].

Біздің зерттеулерімізде 10 нұсқа келтірілген әр қайсысында 5-15 дейін қайталанумен жүргізілді. Біржылдық сеппе көшеттер сызғышпен, дәлдігі 0,1 см-ге дейін, тамыр мойнынан өркен ұшына дейін өлшенді [15, 9 б.]. *P. sylvestris* қарағай сеппелерінің өскін ұзындығы бойынша вариациялық (3-суретте) статистика нәтижелері бойынша ең жоғарғы арифметикалық орташа ауытқуы $\max 3,75 \pm 0,45$ «Agro-MIX»-тің 0,5% мөлшерлемесінде байқалды. Ал арифметикалық орташа $\min 2,63 \pm 0,59$ эпиннің 0,3% мөлшерлемесінде тіркелді. *P. sylvestris* сеппелерінің негізгі тамыр ұзындығы бойынша орташа квадраттық ауытқу $\max \sigma = 3.813$ эпиннің 0,1% мөлшерлемесінде бақыланды.



2-сурет – *P.sylvestris* сеппелерінің сынақ нұсқаларына қарай өну энергиясы, өнгіштік және өніп шықпаған тұқымдардың пайыздық көрсеткіштері

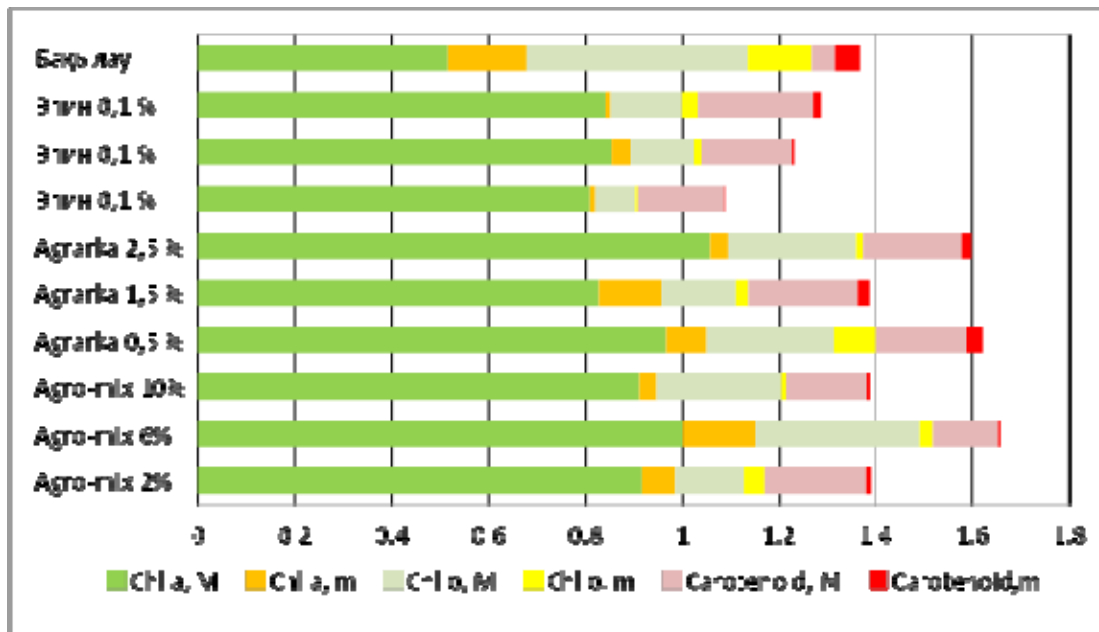
Фотосинтез – тірі табиғаттағы ең маңызды процестердің бірі. Фотосинтез арқылы өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын сіңіріп, жануарлардың қорек ретінде пайдаланатын органикалық қосылыстарын синтездеп, атмосфераны оттегімен толтырады, сол арқылы жер бетіндегі тіршіліктің сақталуы мен дамуы үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етеді. Фотосинтезге қатысатын ең негізгі заттардың бірі ол хлорофилл, сол себепті зерттелініп отырған *P.sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы осы пигменттің құрамдық пайызын анықтау да біздің зерттеулерімізді терең талдауға мүмкіндік береді.



3-сурет– *P. sylvestris* сеппелерінің өскін және тамыр ұзындығы бойынша М±m көрсеткіштері

Фотосинтез – тірі табиғаттағы ең маңызды процестердің бірі. Фотосинтез арқылы өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын сіңіріп, жануарлардың қорек ретінде пайдаланатын органикалық қосылыстарын синтездеп, атмосфераны оттегімен толтырады, сол арқылы жер бетіндегі тіршіліктің сақталуы мен дамуы үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етеді. Фотосинтезге қатысатын ең негізгі заттардың бірі ол хлорофилл, сол себепті зерттелініп отырған *P.sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы осы пигменттің құрамдық пайызын анықтау да біздің зерттеулерімізді терең талдауға мүмкіндік береді.

P. sylvestris L қылқандарында Chl a маусымдық өзгерістерін талдау негізгі үш кезенді ажыратуға мүмкіндік береді. Бірінші кезең тамыздың ортасынан қыркүйектің ортасына дейін – Chl a көрсеткіштері ең жоғарғы деңгейде, екінші кезең қыркүйек айының ортасынан бастап мамыр айының бірінші декадасына дейін жалғасатын Chl a көрсеткіштері әлсіз, ал мамыр айының екінші жартысынан тамыз айының ортасына дейін тұрақты көрсеткіштер байқалады. *P. sylvestris* L қылқандарында Chl b маусымдық өзгерістері Chl a көрсеткіштеріне жақын өзгертіндігі байқалған. Біздің зерттеу жұмыстарымыз тамыздың ортасынан қыркүйектің ортасына дейінгі алынған мәліметтерден өңделді (4-суретте). Сеппелердің қылқандарында Chl a ең жоғары орташа мәндері «Agarika» биологиялық препараттарының 2,5% өңдеуі кезінде $1,058 \pm 0,036$ құрағандығы анықталса, Chl b мәліметтері бойынша бақылау нұсқаларында $0,458 \pm 0,130$ тіркелді.



4-сурет– *P. sylvestris* сеппелерінің қылқандарындағы хлорофилл a, b және каротиноидтардың $M \pm m$ көрсеткіштері

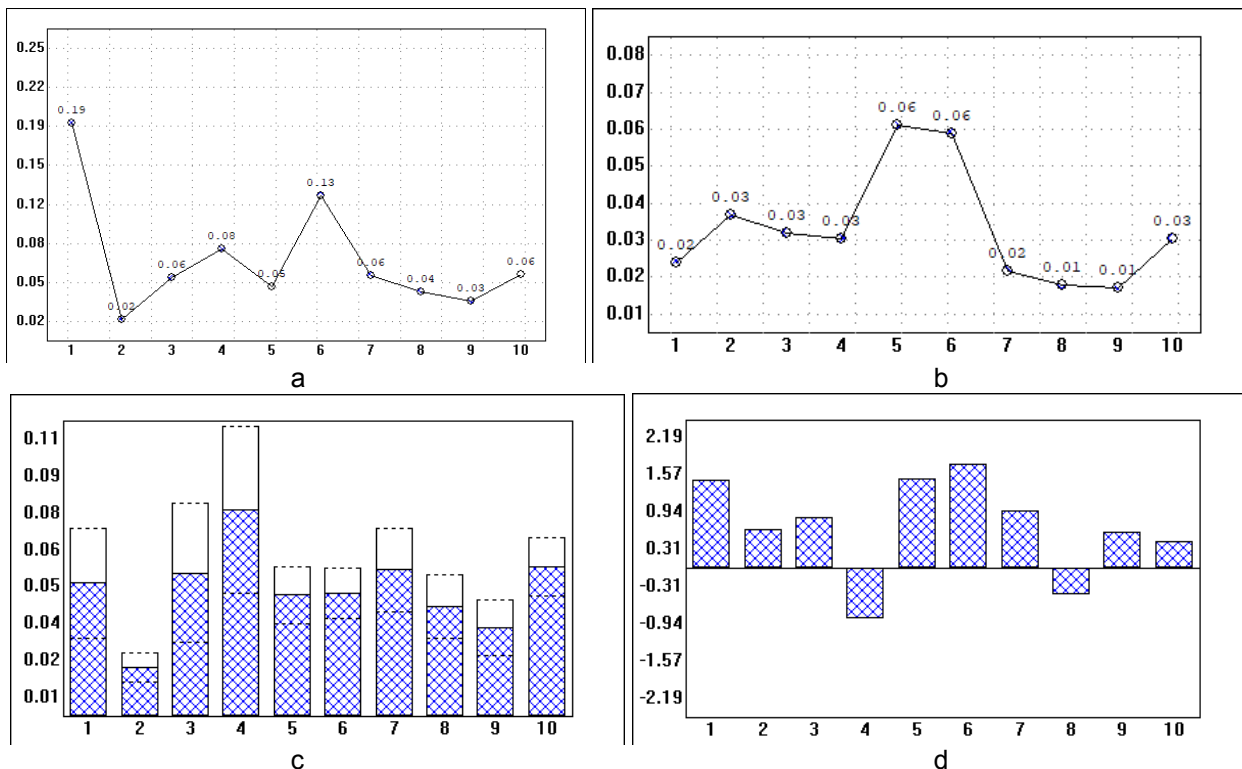
P. sylvestris сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша дисперсиялық ANOVA талдауы 3-кестеде келтірілді. Талдауда жер үсті бөлігінің биомассасында: Snedecor бойынша әсер ету дәрежесі – 0,0388; Фишер–Снедекор критерийі – 1,315; еркіндігі санаты – 9,69; нөлдік гипотеза қабылданбаған кездегі қателік ықтималдығы – 0,245 құрады. Ал жер асты бөлігінің биомассасын талдауда: Snedecor бойынша әсер ету дәрежесі – 0,062; Фишер–Снедекор критерийі – 1,525; еркіндігі санаты – 9,70; нөлдік гипотеза қабылданбаған кездегі қателік ықтималдығы – 0,156 анықталды. Екі жағдайда да факторлар айырмашылығы дәлелденбеді.

3-кесте – *P. sylvestris* сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша дисперсиялық ANOVA талдауы

Дисперсия	Квадраттар жиынтығы	Вариация бөлшегі	Еркіндік санаты	Орташа квадрат	F – критерий
<i>P. sylvestris</i> сеппелерінің жер үсті бөлігінің биомассасы					
Жалпы	1,030	1,0000	78	0,0132	1,315
Нұсқалар	0,151	0,1464	9	0,0168	
Кез. факторлар	0,879	0,8536	69	0,0127	
<i>P. sylvestris</i> сеппелерінің жер асты бөлігінің биомассасы					
Жалпы	0,105	1,0000	79	0,0013	1,525
Нұсқалар	0,017	0,1639	9	0,0019	
Кез. факторлар	0,088	0,8361	70	0,0013	

P. sylvestris сеппелерінің жер үсті және жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылықты талдау барысында келесідей нәтижелер алынды «Agarika» 6% және «Agro-MIX» 0,5 % мөлшерлемесінде ең аз маңызды айырмашылық НСР (5%) тіркелді. Талдау бойынша жер үсті биомассасында сынақтың орташа қателігі 0,040, ал жер асты биомассасында 0,013

қателік тіркелді. 5-суретте эксперименттік мәліметтердің дисперсиалық талдауында жер үсті биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші 1 нұсқада, яғни Agro-mix 2% мөлшерінде өңделген сынақтарда тіркелсе (5, а-суретте), жер асты биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші 5 нұсқада, Agrarka 1,5% мөлшерінде өңделген сынақтарда тіркелді (5, b-суретте). Вариациялық талдауының нәтижесінде *P.sylvestris* сеппелерінің жер үсті бөліктерінің биомассасы бойынша ең жоғарғы $M \pm m$ көрсеткіш 4-нұсқада, яғни Agrarka 0,5% мөлшерлесесінде байқалды (5, c-суретте). Сеппелердің биіктігі бойынша массивті мәліметтердің вариациялық статистикасы бойынша эксцесс айырмашылықтарын талдануда 4 және 8-нұсқаларда кері, ал қалған нұсқаларда оң көрсеткіштер тіркелген (5, d-суретте).



5-сурет – *P. sylvestris* дисперсиялық және вариациялық талдау: а- жер үсті бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылық; б – жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша орташа факторлық айырмашылық; с – вариациялық талдау бойынша $M \pm m$ көрсеткіштері (жер үсті бөліктерінің биомассасы); d – жер асты бөліктерінің биомассасы бойынша эксцесс айырмашылығы.

Қорытынды. Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу нәтижелері мен талдаулары бойынша *P.sylvestris* сеппелерінің көшеттерін Agro-mix – 2%, 6% және 10%; Agrarka – 0,5%, 1,5% және 2,5%; Эпин – 0,1%, 0,2% және 0,3% мөлшерлемелерімен өңдегеннен кейін келесідей нәтижелер тіркелді:

1) зерттеу нысаны өсіп жатқан топырақты жоғарыда келтірілген биопрепараттардың мөлшерлемесімен суарғаннан кейін, топырақтағы ең жоғарғы рН – $8,33 \pm 0,13$ Эпин 0,3 % сынағының нұсқаларында, ал ең азы Agro-mix 2% рН – $7,95 \pm 0,07$ тіркелді;

2) *Pinus sylvestris* L. тұқымдарын биопрепараттар ерітінділерімен өңделгеннен кейін өскіндердің өну динамикасы бойынша: өну энергиясы ең жоғары Agrarka 2,5% – 67,8%, ал ең төмен көрсеткіш Agrarka 0,5% – 50,5% тіркелсе; өнгіштігі ең жоғары Agrarka 2,5% – 91,2%, ал ең төмен Эпин 0,1% – 68,8% тіркелді.

3) *P. sylvestris* сеппелерінің өскін және тамыр ұзындығы бойынша арифметикалық орташа ауытқулары мен қателіктері $M \pm m$ бойынша: ең ұзын өскін Agro-mix 0,5% – $3,75 \pm 0,45$ см, ең қысқа өскін Эпин 0,3% – $2,63 \pm 0,59$ см; ал ең ұзын тамыр Agrarka 10% – $10,6 \pm 1,05$ см, ең қысқа тамыр 7,3±0,68 см Эпин 0,2% мөлшерлемесімен өңделген үлгілерде анықталды;

4) *P. sylvestris* L. сеппелердің қылқандарында Chl a ең жоғары орташа мәндері Agrarka 2,5% мөлшерлемесімен өңдеуі кезінде $1,06 \pm 0,04$ тіркелсе, Chl b мәліметтері бойынша бақылау нұсқаларында $0,46 \pm 0,13$ тіркелді; ал ең төменгі Chl a – $0,52 \pm 0,16$ бақылауда тіркелсе, Chl b да $0,08 \pm 0,01$ Эпин 0,1% мөлшерлерінде анықталды;

5) *P. sylvestris* сеппелері биомассасының талдауында орташа факторлар айырмашылығы жер үсті бөліктерінің өлшемдерінде «Agrarka» 6% және «Agro-MIX» 0,5 % мөлшерлемесінде ең аз маңызды айырмашылық НСР (5%) тіркелді; дисперсиалық талдау бойынша жер үсті биомассасының ең жоғарғы көрсеткіші Agro-mix 2%, жер асты биомассасында Agrarka 1,5% мөлшерінде өңделген

сынақтарда тіркелді.

Келтірілген қорытындыларды түйіндей келе жүргізілген зерттеудің талдауы нәтижесінде ең тиімді және жоғары қорсеткіштер Agrarka 2,5% мөлшерлемесімен өңделген сеппелерде тіркелді.

Кез келген биологиялық белсенді заттар сияқты, өсу реттегіштері өте мұқият өңдеуді қажет етеді. Бұл қосылыстардың артық дозалануы өте қауіпті, сіз күтілетін әсерді ғана емес, сонымен қатар дәл қарсы нәтижеге тап бола аласыз. Төмен және өте төмен концентрациядағы биологиялық белсенді заттардың көпшілігі өсу стимуляторларының рөлін атқарады, иммунитетті арттырады және жеміс беруді белсендіреді. Біздің зерттеу жұмысымыз екінші жылға жалғасын табады, сондықтан әлі толық қорытынды жасауға ерте. Бірнеше жыл және жанжақты факторлардың әсерін зерттей келе келешек басылымдарда бұл зерттеу жұмысының толық қорытындылары келтірілген мақала жазамыз деген сеніміміз мол.

Зерттеу С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ-дың қаржылық қолдауымен, № 2ВГФ/21 ішкі гранттық қаржыландыру шеңберінде жүргізілді. Жобаны жүзеге асыруға атсалысқан мекеме басшылары, жоба кеңесшілері мен жеке тұлғаларға алғыс білдіреміз.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Проказин Н. Е. Выращивание посадочного материала хвойных пород с использованием ростовых стимуляторов [Текст] / Н. Е. Проказин, Е. Н. Лобанова, Н. В. Пентелькина и др. // Лесохоз. информация. – 2015. – № 1. – С. 50-56.
2. Кириенко М. А. Влияние концентрации стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян и сохранность сеянцев главных лесообразующих видов Средней Сибири [Текст] / М.А. Кириенко, И. А. Гончарова // Сиб. лесн. журн. – 2016. – № 1. – С. 39-45.
3. Beniusyte E. Genotype-Dependent Jasmonic Acid Effect on *Pinus sylvestris* L. Growth and Induced Systemic Resistance Indicators [Text] / E. Beniusyte, I. Česniene, V. Sirgedaite-Šeziene, D. Vaitiekunaite // Plants. – 2023. – № 12. – P. 255.
4. Ali O. Biostimulant Properties of Seaweed Extracts in Plants: Implications towards Sustainable Crop Production [Text] / O Ali, A Ramsubhag, J. Jayaraman // Plants (Basel). – 2021. – Vol. 10. – № 3. – P. 531.
5. Егорова А. В. Влияние хвойного препарата на рост сеянцев сосны обыкновенной [Текст] / А. В. Егорова // Интенсификац. лесн. хоз-ва России: пробл. и инновац. пути решения. – Красноярск: ИЛ СО РАН. – 2016. – С. 79-80.
6. Пентелькина Н. В. Испытания регулятора роста растений рибав-экстра на сеянцах ели в лесном питомнике [Текст] / Н. В. Пентелькина, Г. И. Иванюшева, Ю. И. Гниненко // Бюл. №8 пост.комиссии по биол. защите леса “Вопр. биол. защиты леса”. – Пушкино. – 2009. – С. 82-87.
7. Өсерхан Б. Солтүстік Қазақстанның кәдімгі қара топырағы жағдайында *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L. және *Rubus idaeus* L. түрлерінің физиологиялық өсуіне әртүрлі биопрепараттардың әсері [Текст] / Б. Өсерхан, А. Ж. Құрманғожин, А. С. Оспанғалиев, Т. А. Шәріп // 3i:intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы. – 2022. – № 4 – Б. 164-170.
8. Sarsekova D. Mycorrhiza formation in *Pinus sylvestris* and *Picea obovata* seedlings in forest nurseries in Kazakhstan [Text] / D. Sarsekova, B. Osserkhan, T. Abzhanov and A. Nurlabi // Acta Botanica Hungarica. – 2021. – Vol. 63(34). – P. 427-446.
9. Барышников Г. Я. Выращивание сеянцев хвойных пород с высокой степенью микоризности корней [Текст] / Г. Я. Барышников // Вестн. Алтай ГАУ. – 2015. – №5 (127). – С. 76–80.
10. Бурцев Д. С. Зарубежный опыт искусственной микоризации сеянцев лесных древесных пород с закрытой корневой системой [Текст] / Д. С. Бурцев // Тр. СПбНИИлесн. хоз-ва. – 2014. – № 1. – С. 47-61.
11. Cope K. R. The ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor* produces lipochitooligosaccharides and uses the common symbiosis pathway to colonize *Populus* roots [Text] / K. R. Cope, A. Bascaules, T. B. Irving, M. Venkateshwaran, J. Maeda, K. Garcia, J. M. Ane // The Plant Cell. – 2019 – Vol. 31(10) – P. 2386-2410.
12. Кабанова С. А. Применение ростовых веществ для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной [Текст] / С. А. Кабанова, М. А. Данченко, А. М. Шишкин, Е. И. Крижановская // Вестник Поволжского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2019. – № 2 (42) – С. 52-61.
13. ГОСТ 13056.6-75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести [Текст]. – Введ. 1989-01-01. – М.: изд-во стандартов, 1988. – 38 с.
14. Устинова Т. С. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора роста «Эпин-Экстра» [Текст] / Т. С. Устинова, С. С. Ченцов // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск. – 2013. – № 37. – С. 26-28.

15. Смирнов Н. А. **Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию семян в питомниках и лесных культур на вырубках** [Текст]: пособие для проведения полевых опытных работ / Н. А. Смирнов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2000. – 42 с.

REFERENCES:

1. Prokazin N. E. **Vyrashhivanie posadochnogo materiala hvoynyh porod s ispol'zovaniem rostovyh stimulyatorov** [Text] / N. E. Prokazin, E. N. Lobanova, N. V. Pentel'kina i dr. // Lesohoz. informacija. – 2015. – № 1. – S. 50-56.
2. Kirienko M. A. **Vlijanie koncentracii stimulyatorov rosta na gruntovuju vshozhest' semjan i sohrannost' sejancev glavnyh lesoobrazujushhijh vidov Srednej Sibiri** [Text] / M. A. Kirienko, I. A. Goncharova // Sib. lesn. zhurn. – 2016. – № 1. – S. 39-45.
3. Beniusyte E. **Genotype-Dependent Jasmonic Acid Effect on *Pinus sylvestris* L. Growth and Induced Systemic Resistance Indicators** [Text] / E. Beniusyte, I. Česniene, V. Sirgedaite-Šeziene, D. Vaitiekunaite // Plants. – 2023. – № 12. – P. 255.
4. Ali O. **Biostimulant Properties of Seaweed Extracts in Plants: Implications towards Sustainable Crop Production** [Text] / O Ali, A Ramsuhag, J. Jayaraman // Plants (Basel). – 2021. – Vol. 10. – № 3. – P. 531.
5. Egorova A. V. **Vlijanie hvojnogo preparata na rost sejancev sosny obyknovnoj** [Text] / A. V. Egorova // Intensifikac. lesn. hoz-va Rossii: probl. i innovac. puti reshenija. – Krasnojarsk: IL SO RAN. – 2016. – S. 79-80.
6. Pentel'kina N. V. **Ispytanija reguljatora rosta rastenij ribav-jekstra na sejancah eli v lesnom pitomnike** [Text] / N. V. Pentel'kina, G. I. Ivanjusheva, Ju. I. Gninenko // Bjul. №8 post.komissii po biol. zashhite lesa "Vopr. biol. zashhity lesa". – Pushkino. – 2009. – S. 82-87.
7. Oserkhan B. **Soltustik Qazaqstannin kadingi qara topiragi jagdayında *Pinus sylvestris* L., *Lonicera edulis* L. jane *Rubus idaeus* L. turleriniñ fiziologiyalıq oswine arturli biopreparattardıń aseri** [Text] / B. Oserkhan, A. J. Qurmangojinov, A. S.Ospangaliev, T. A. Sarip // 3i:intellect, idea, innovation-intellect, ideya, innovaciya. A. Baytursinov atındagı Qostanay onirlik wniversitetinin kopsalalı gılımi jwrnalı. – 2022. – № 4 – B. 164-170.
8. Sarsekova D. **Mycorrhiza formation in *Pinus sylvestris* and *Picea obovata* seedlings in forest nurseries in Kazakhstan** [Text] / D. Sarsekova, B. Oserkhan, T. Abzhanov and A. Nurlabi // Acta Botanica Hungarica – 2021. – Vol. 63(34). – P. 427-446.
9. Baryshnikov G. Ja. **Vyrashhivanie sejancev hvoynyh porod s vysokoj stepen'ju mikoriznosti kornej** [Text] / G. Ja. Baryshnikov // Vestn. Altaj GAU. – 2015. – №5 (127). – S. 76-80.
10. Burcev D. S. **Zarubezhnyj opyt iskusstvennoj mikorizacii sejancev lesnyh drevesnyh porod s zakrytoj kornevoj sistemoj** [Text] / D. S. Burcev // Tr. SPbNIIlesn. hoz-va. – 2014. – № 1. – S. 47-61.
11. Cope K. R. **The ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor* produces lipochitooligosaccharides and uses the common symbiosis pathway to colonize *Populus* roots** [Text] / K. R. Cope, A. Bascaules, T. B. Irving, M. Venkateshwaran, J. Maeda, K. Garcia, J. M. Ane // The Plant Cell. – 2019 – Vol. 31(10) – P. 2386-2410.
12. Kabanova S. A. **Primenenie rostovyh veshhestv dlja vyrashhivaniya posadochnogo materiala sosny obyknovnoj** [Text] / S. A. Kabanova, M. A. Danchenko, A. M. Shishkin, E.I.Krizhanovskaja // Vesnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Ser.: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanie. – 2019. – № 2 (42) – S. 52-61.
13. **GOST 13056.6-75. Semena derev'ev i kustarnikov. Metody opredelenija vshozhesti** [Text] – Vved. 1989-01-01. – M.: izd-vo standartov, 1988. – 38 s.
14. Ustinova T. S. **Vyrashhivanie sejancev sosny obyknovnoj s ispol'zovaniem stimulyatora rosta «Jepin-Jekstra»** [Text] / T. S.Ustinova, S. S. Chencov // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. – Brjansk. – 2013. – № 37. – S. 26-28.
15. Смирнов Н. А. **Методическое руководство проведения опытных работ по выращиванию семян в питомниках и лесных культур на вырубках** [Text]: пособие для проведения полевых опытных работ / Н. А. Смирнов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2000. – 42 с.

Авторлар туралы мәліметтер:

Өсерхан Бекболат* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистры, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел: +77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Мусаева Биназир Мухтарханқызы – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел: +77751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С. Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел. +7 7055461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аорман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, С.Сейфуллин ат. Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62, ұялы тел +77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

Өсерхан Бекболат* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.: +77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Мусаева Биназир Мухтарханқызы – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.: +7751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD, старший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел.+7 705 5461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Оспанғалиев Асхат Сүттібайұлы – магистр сельскохозяйственных наук, сстарший преподаватель кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 010011, г. Астана, проспект Женис 62, моб.тел. +77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

Osserkhan Bekbolat* – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77075693050, E-mail: b.oserkhan@kazatu.kz.

Mussaeva Binazir Mukhtarkhankyzy – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77751616343, E-mail: bina.11.89@mail.ru.

Kurmangozhinov Alzhan Zhanibekovich – PhD, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77055461917, E-mail: alzhankur4@gmail.com.

Ospangaliev Askhat Suttibayuly – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Forest Resources and Forestry, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, 010011, Astana, Zhenis Avenue 62, mobile phone:+77015954933, E-mail: a.ospangaliev@mail.ru.

IRSTI 68.35.47, 68.33.29

UDC 574.3:631.8

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_174

THE PHENOLOGY, GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS DEPENDING ON THE TIMING OF MANURE APPLICATION

Salikhov T.K.* – Candidate of Agricultural Sciences, Professor Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Elubaev S.Z. – Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Kazybayev B.O. – Senior Lecturer Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

Abildakhanova S.R. – Senior Lecturer Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan.

The studies were conducted to identify the influence of the timing of litter manure application in conjunction with mineral fertilizers and planting density on the duration of potato development phases and plant height. The experiments were laid by a systematic method with a tiered arrangement of variants in the experiment, the repetition is 3-fold. Research methods: descriptive method and methods of field experiments. Phenological observations in experiments have shown that the doses of mineral fertilizers and the timing of manure application have some effect on the phases of potato plant development and plant growth. The lowest plants were obtained in variants without manure application and its application in winter

on snow. The tallest plants are noted when applying manure under the chill and during spring application. This work is of practical importance for the cultivation of potatoes on dark chestnut soils of the Republic of Kazakhstan under irrigation with the use of optimal doses of mineral fertilizers and manure.

Key words: phenology; plant height; planting; manure; fertilizer.

КӨНДІ ЕҢГІЗУ МЕРЗІМДЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ КАРТОП ӨСІМДІГІНІҢ ФЕНОЛОГИЯСЫ, ӨСУІ ЖӘНЕ ДАМУЫ

Салихов Т.Қ.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің профессоры, Көкшетау қ., Қазақстан.

Елюбаев С.З. – Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің профессоры, Көкшетау қ., Қазақстан.

Қазыбаев Б.О. – Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің аға оқытушысы, Көкшетау қ., Қазақстан.

Әбілдаханова С.Р. – Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің аға оқытушысы, Көкшетау қ., Қазақстан.

Картоптың өсу фазаларының ұзақтығына және өсімдіктердің биіктігіне минералды тыңайтқыштармен бірге төсеніш көңді еңгізу мерзімдерінің және отырғызу жиілігінің әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Тәжірибеде нұсқалары жүйелі тәсілімен орналасты, қайталануы үшеу. Зерттеу әдістері: сипаттамалық әдіс және далалық эксперимент әдістері. Тәжірибелердегі фенологиялық бақылаулар, минералды тыңайтқыштардың қолдану молшірі мен көңді еңгізу мерзімдері картоп өсімдіктерінің даму фазаларына және өсімдіктердің биіктігіндегі әсер ететіндігін көрсетті. Ең төменгі биіктігі бойынша өсімдіктер көңді еңгізбегенде және қыста қардын үстіне шашылған көңді қолданылған нұсқаларда алынды. Ең биік өсімдіктер көңді сүдігерге еңгізу мерзімінде және көктемде сүдігерді қайта жырту кезінде көңді еңгізде байқалды. Бұл жұмыстың минералды тыңайтқыштар мен көңнің оңтайлы қолдану мөлшерлерін қолдана отырып, суару жағдайында Қазақстан Республикасының қара-қоңыр топырақтарында картоп өсіру үшін практикалық маңызы бар.

Түйінді сөздер: фенология; өсімдіктердің биіктігі; отырғызу тығыздығы; көң; тыңайтқыштар.

ФЕНОЛОГИЯ, РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА

Салихов Т.К.* – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Елюбаев С.З. – академик Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Казыбаев Б.О. – старший преподаватель Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Абилдаханова С.Р. – старший преподаватель Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Исследования проводились для выявления влияния сроков внесения подстильного навоза в совместно с минеральными удобрениями и густоты посадки на продолжительность фаз развития картофеля и на высоту растений. опыты закладывались систематическим методом с ярусным расположением вариантов в опыте, повторность 3-кратная. Методы исследования: описательный метод и методы полевых экспериментов. Фенологические наблюдения в опытах показали, что дозы минеральных удобрений, и сроки внесения навоза оказывают некоторое влияние на фазы развития растений картофеля и на рост растений. Самые низкие растения были получены в вариантах без внесения навоза и внесение его зимой по снегу. Самые высокие растения отмечены при внесении навоза под зябь и при весеннем внесении под перепашку зяби. Данная работа имеет практическое значение для выращивания картофеля на темно-каштановых почвах Республики Казахстан в условиях орошения с применением оптимальных доз минеральных удобрений и навоза.

Ключевые слова: фенология; высота растений; густота посадки; навоз; удобрения.

Introduction. Potatoes are one of the most important agricultural crops in Kazakhstan. It is an indispensable food item, because it is popularly called a second bread for its nutritional value.

Potatoes are cultivated in more than 100 countries around the world, on an area of more than 17 million hectares and about 360 million tons are harvested annually, Kazakhstan occupies the 17th place in terms of harvested area (more than 192 thousand hectares), and the 21st place in potato production (about 4 million tons) [1].

One of the most effective factors affecting the growth, development and productivity of plants is organo-mineral nutrition. By regulating the intensity of nutrient intake into plants by applying fertilizers, it is possible to change the activity, and even the direction of biochemical reactions, which ultimately will significantly increase the efficiency of applied fertilizers and use the potential of a crop or variety [2, 289 p.].

Organic and mineral fertilizers enrich the soil with nitrogen and ash elements and significantly enhance the mineralization processes in it. Organic fertilizers are used to introduce organic substances that stimulate the vital activity of microorganisms, and a variety of microflora that accelerates the decomposition of organic matter in the soil. Mineral fertilizers increase the intensity of biological processes in the soil, as they are a source of nutrition for microbes with nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and other elements [3, 107 p.].

Under the influence of fertilizers, the growth and development of not only the aboveground, but also the underground part of plants changes. So, according to T.E. Aitbaev [4, 11 p.], the intensive development of potato plants was observed with optimal nitrogen nutrition, the number of stems per bush, as well as the height and total weight of the plant increased. If, on the control the plant height was 47 cm, then against the phosphorus-potassium background – 58 cm, and on the fertilized nitrogen variants – 75 (N₉₀), 82 (N₁₅₀) and 85 cm (N₂₁₀). The number of stems per plant without nitrogen fertilizers was 4.7-4.8 pieces, and increased up to 5.5-6.2 units at application. The total stem mass per plant in the control was 205 g, against the phosphorus-potassium background 263 g, and on nitrogen fertilized variants from 275 to 320 g. Under the influence of fertilizers, the leaf area increased significantly; up to 217, 254, and 303-340 g, respectively.

Studies have shown that improved nutritional conditions had an impact on the development of plants [5, 147 p.]. It should be noted that the timing of the emergence of seedlings practically did not depend on the nutrition conditions [6, 28 p.]. The data of the conducted studies show that mineral available forms of effluent nitrogen introduced in the first stages of the growing season had a positive effect on the growth of the vegetative organs of potatoes. This is confirmed by the benefits of stem growth and the corresponding increase in the number and size of leaves. The height growth of plants increased by 8%-11.7%, respectively, compared to the background during the active vegetation period, as well as during harvesting. This led to a significant increase in newly harvested green mass [7, 116 p.].

However, in the literature [8, 297 pages], there are reports that the treatment of the above-ground mass with biofertilizers in potato phases on dark chestnut soils of Central Kazakhstan improved the conditions of mineral nutrition, enhanced growth processes and ensured a significant accumulation of dry matter. Plants formed powerful stems and leaves – the main photosynthetic apparatus, the formation and development of reproductive organs improved. Depending on the soil and weather conditions of the year, biofertilizers increased the productivity of potatoes up to 14% of the control, the increase ranged from 2.2 to 5.5 t/ha. These data convincingly show that fertilizers affect plant development in different ways depending on specific soil and climatic conditions.

The growth and development of cultivated plants depend on technological and climatic factors. If the plants deviate from the optimum of at least one of the influencing factors, they are oppressed, and the onset of critical conditions often leads to their death. The authors' task was to establish the spatial-temporal regularities of potato yield formation as one of the 56 main agricultural crops of the Brest region and to develop a probabilistic forecast method [9, 59 p.].

The purpose of the scientific experience: to find out how the timing of the application of manure with mineral fertilizers affects the duration of the phases of potato development and plant height in the West Kazakhstan region.

Materials and methods. During the growing season of 2017-2019, phenological observations were carried out on the growth and development of potato plants in the out peasant farm "Tuatay" Chingirlau district of West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan [10, 50 p.].

Research methods: descriptive method, complex (summation) phenological characteristics, methods of yield indicators and methods of field experiments. Statistical processing of the yield was carried out by a dispersion analysis according to B.A. Dospekhov. The research was carried out using methodological approaches that comply with the norms of the State Standard of Kazakhstan.

The experiment scheme:

1. N₆₀P₁₂₀K₆₀
2. N₉₀P₁₂₀K₆₀
3. 40 t of manure for wintering + N₆₀P₁₂₀K₆₀
4. 40 t of manure for wintering + N₉₀P₁₂₀K₆₀

5. 40 t of manure on frozen plow + N₆₀P₁₂₀K₆₀
 6. 40 t of manure on frozen plow + N₉₀P₁₂₀K₆₀
 7. 40 t of manure in winter on snow + N₆₀P₁₂₀K₆₀
 8. 40 t of manure in winter on snow + N₉₀P₁₂₀K₆₀
 9. 40 t of manure for plowing + N₆₀P₁₂₀K₆₀
 10. 40 t of manure for plowing + N₉₀P₁₂₀K₆₀
- Landing scheme: 70x25 cm and 70x25 cm.

Soil dark chestnut, medium loamy. The humus content in the arable horizon is from 2.6 to 3.4%, the thickness of the humus horizons is 45-55 cm, effervescence from 45-50 cm. In terms of the content of total nitrogen, phosphorus and potassium, as well as in terms of soil pH, experimental crop rotation fields were relatively homogeneous: total nitrogen content – 0.292-0.356%; P₂O₅ – 2,6-3,5 and K₂O – 45,8-52,0% mg per 100 g of soil; pH – 7.2-7.3 aqueous extract.

Manure was applied in autumn on September 10-15 for plowing of the cold, on November 25-30 for frozen cold, on January 5-7 for shallow snow, in spring on April 20-25 for plowing of the cold. The composition of the manure differed little over the years. The following types of mineral fertilizers were used: ammonium nitrate, double superphosphate, potassium chloride [11, 215 p.].

Mineral fertilizers were applied by plowing the winter. The required amount of manure was weighed and scattered over the plots manually. The main nutrients in manure were determined in samples taken before they were introduced into the soil. The manure was plowed in autumn immediately after its introduction.

The accounting of the phenological phases of potato plant development and the determination of plant height in potato plantings was carried out according to the research methodology on potato culture [12, 170 p.]. For the beginning of the phenological phase, a period was taken when 10% of the studied plants by varieties entered this phase, and for the full phase, the germination period of 75% of the studied samples was taken. The height of the plants was measured using a portable snow measuring rail 180 cm long.

Results and discussion. Phenological observations in experiments have shown that the doses of mineral fertilizers and the timing of manure application have some effect on the phases of potato plant development (Table 1).

Table 1 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2017

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	6VI	15VI	22VI	4VII	4VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	8VI	17VI	25VI	6VII	6VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	10VI	18VI	26VI	8VII	9VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	21VI	28VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10 VII	11VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	9VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	9 VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	21VI	27VI	9VII	10VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	23VI	30VI	12VII	13VIII

Table 1, Continued

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	7VI	16VI	23VI	3VII	4VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	9VI	17VI	23VI	4VII	6VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	10VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	12VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	12VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	13VI	21VI	28VI	10VII	13VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	11VI	19VI	26VI	8VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	12VI	20VI	28VI	10VII	14VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	14VI	21VI	28VI	10VII	15VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	16V	15VI	23VI	30VI	12VII	18VIII

So, in 2017, when planting on April 25, seedlings in all variants appeared on May 16, i.e. 21 days after planting. However, with an increase in nitrogen on a mineral background from 60 to 90 kg/ha, the budding phase occurred 2 days later.

The introduction of 40 tons of manure under the chill against the background of N₆₀P₁₂₀K₆₀ delayed the budding phase for another 2 days, and against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ for another 2 days, i.e. the budding phase when applying manure came 4 and 6 days later compared to the control (N₆₀P₁₂₀K₆₀), and the introduction of manure in winter accelerated this phase compared to the spring application manure for 1-2 days.

Approximately the same number of days later, the other phases of development also occurred. This difference was especially noticeable when the tops died off. With the introduction of N₆₀P₁₂₀K₆₀, the death of the tops in 2017 was noted on August 4, with the introduction of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – on August 6. In all variants with the introduction of manure, the dying of the tops began 5-9 days later than without manure.

In the field experiments of I.E. Burlakova [13, 107 p.], On variants where higher doses of mineral fertilizers were applied, the plants entered the budding and flowering phase much later. Even after flowering, the plants of these variants continued to form new shoots. Due to the fact that the period of growth of vegetative mass here was longer, the outflow of nutrients into the tubers was inhibited. With a significantly larger vegetative mass, the mass of tubers in these variants turned out to be less than in the variants where 50-60 mg of NPK was introduced.

The effect of planting density on the beginning of the dying of the tops was noted only in three variants. When manure is applied in winter on snow against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ and when manure is applied in spring for plowing in the cold. When planting according to the 70x25 cm scheme and applying manure in winter on snow on a mineral background of N₉₀P₁₂₀K₆₀, the beginning of dying off of the tops was noted on August 9, with spring application against the background of N₆₀P₁₂₀K₆₀ – on August 10, against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – on August 13, and when planting according to the 70x35 cm scheme, respectively, on August 14, 15 and 18, i.e. for 5 days later.

The total duration of the planting period – the beginning of the dying of the tops when applying N₆₀P₁₂₀K₆₀ was 101 days, when applying N₉₀P₁₂₀K₆₀ – 103 days, when applying manure under the chill 106 and 108 days, or 5 days longer, when applying manure on frozen cold – 108 days, in winter on snow – 106 days, under the plowing of the cold – respectively 107 and 110 days when landing according to the 70x25 cm scheme, and when landing according to the 70x35 cm scheme, the duration of this period in the latter version was 115 days.

Such experiments were carried out by I.P. Rykhliyevsky and V.S. Stroyanovsky [14, 33 p.], where it was found that four phases are determined in the development of potatoes: germination, budding, flowering and maturation. The duration of each phase depends on the biological characteristics of the variety and growing conditions. For example, shoots of medium-ripened potato varieties appear in 15-20 days, 17-24 days pass from germination to budding, 14-18 days from budding to full flowering and 45-48 days from flowering to dying off of the tops. In early-maturing varieties, each period is shorter, in late-maturing varieties – a few days longer.

Weather conditions also have a great influence on the duration of interphase periods. As already noted, the spring processes of 2018 were lagging behind the average annual norms. The average monthly air temperature in April was below normal by 0.4°C. In the first decade of May, there is an increase in temperature. The average decadal air temperature of the composition is 13.8°C. In the second and third decades, the temperature dropped again, and they amounted to 11.5 and 11.6°C, respectively. The average monthly air temperature was 11.9°C, which is 3.5°C below normal. Under these conditions, all phases of plant development were more stretched (Table 2 and Figure 1).

Table 2 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2018

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	18VI	27VI	03VII	10VII	14VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	20VI	29VI	06VII	13VII	16VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	30VI	07VII	14VII	19VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	19VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	20VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	02VII	10VII	17VII	20VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	2VII	10VII	17VII	21VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	26VI	3VII	11VII	18VII	21VIII
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	18VI	27VI	03VII	10VII	14VIII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	20VI	29VI	06VII	13VII	17VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	30VI	07VII	14VII	19VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	20VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	01VII	08VII	15VII	21VIII
	40 tons of manure on frozen swell + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	24VI	02VII	10VII	17VII	22VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	22VI	29VI	06VII	13VII	19VIII

Table 2, Continued

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x35 cm	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	23VI	30VI	06VII	13VII	19VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	25VI	2VII	11VII	18VII	23VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	30IV	25V	25VI	4VII	13VII	20VII	25VIII

So, if in 2017 seedlings appeared after 21 days, then in 2018 after 25 days, or 4 days later.

Favorable temperature conditions in June (the average monthly air temperature was 18.3°C, which is 1.6°C below normal) contributed to the rapid growth and reproduction of plants.

July was hot and dry [15, 71 p.]. This caused an acceleration of flowering and in all variants it stopped a week after full flowering. The first decade of August was also hot, and the second and third decades were cool, which contributed to the good condition of the aboveground mass for a long time and the death of the tops was noted in some variants in the middle, in others at the end of August.

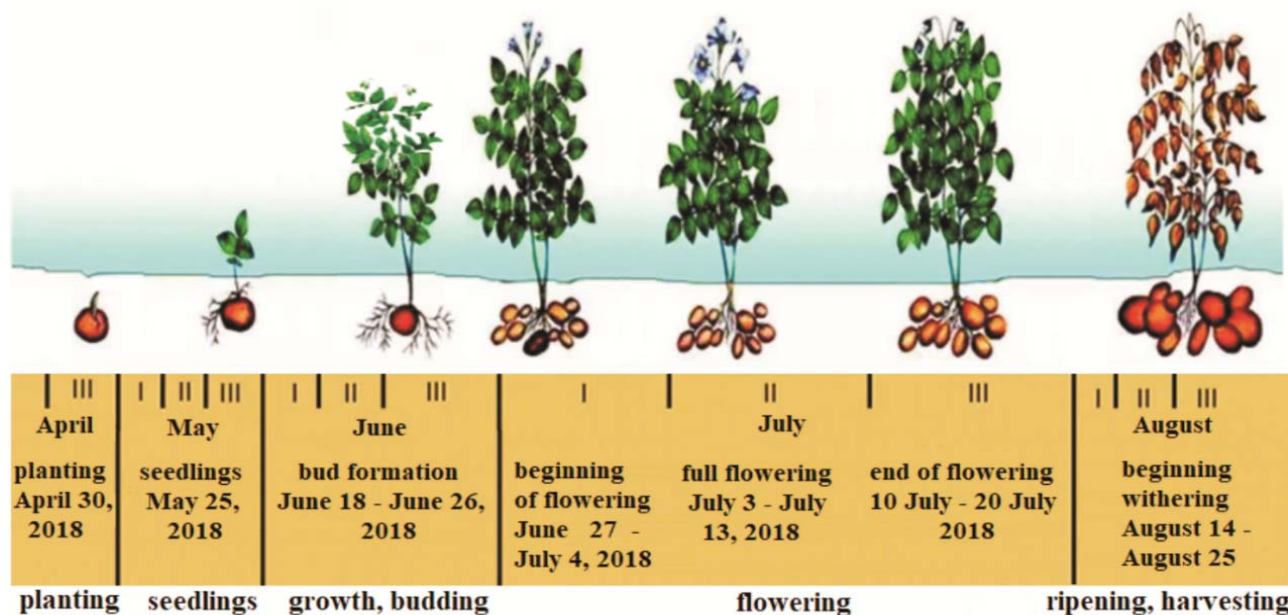


Figure 1 – Phenological phases of potato plant development depending on the timing of manure application (2018) [16]

When applying manure, the dying of the tops was noted 5-11 days later than when applying only mineral fertilizers at a dose of N₆₀P₁₂₀K₆₀.

At the latest, the dying off of the tops was noted during the spring application of manure for plowing the finches. If, when applying N₆₀P₁₂₀K₆₀, the beginning of the dying of the tops was noted on August 14, then when applying the spring plowing of the finch and when planting according to the 70x25 cm scheme – on August 21, i.e. a week later, and when planting according to the 70x35 cm scheme – on August 25, i.e. 11 later than when applying N₆₀P₁₂₀K₆₀ and for 4 days later compared to the thickened planting of 70x25 cm.

The weather conditions in 2019 [17] were very favorable for the growth and development of potato plants (Table 3).

Table 3 – Plant phenology depending on the timing of manure application, 2019

Landing scheme	Terms of manure application	Phases of development						
		boarding date	emergence of seedlings	bud formation	the beginning of blooming	full bloom	end of blooming	the beginning of the death of the tops
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	30V	08VI	17VI	01VII	31VII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	30V	09VI	18VI	03VII	01VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	06VII	06VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	09VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	13VI	22VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	8VII	06VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	8VII	06VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	13VI	22VI	12VII	12VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	14VI	24VI	15VII	15VIII
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	08VI	17VI	01VII	31VII
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	09VI	18VI	03VII	01VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	11VI	20VI	05VII	06VIII
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	12VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	03VI	12VI	21VI	08VII	09VIII
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	13VI	22VI	10VII	11VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	02VI	11VI	20VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	13VI	21VI	08VII	08VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	04VI	14VI	24VI	12VII	12VIII
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	25IV	13V	05VI	15VI	25VI	15VII	16VIII

The general pattern of growth and development of potato plants was the same as in previous years, but there were also their own peculiarities. In the third decade of April, the average daily air temperature was 9.7° C, in the first decade of May – 13.2° C, in the second 15.3° C in the third – 20.2° C, i.e. there was a constant increase in temperature, accelerated the emergence of seedlings. And if the seedlings in 2017 were obtained 21 days after planting, in 2018 25 days after planting, then in 2019 – 18 days after planting, i.e. 3 days earlier compared to 2017 and 7 days faster than in 2018.

According to T.A. Kapelyukh, observations on the study of the appearance of the potato germination phase of spring planting showed that the studied factors had almost no effect on this process. The further

development of plants is also more related to the conditions of the growing season than to the elements set for study in technology [18, 8 p.].

June was cool [17]. The average air temperature in the first decade was the same as in the first decade of May, and in the second and third decades even lower than in May (The air temperature in the first decade of July was 13.5° C, in the second – 14.9° C, in the third – 19.3° C.). Therefore, such important phases of development for the potato plant as budding and flowering were somewhat stretched.

Such data were also shown in experiments at the educational-scientific-practical center of the Nikolaev National Agrarian University (Higher educational institution of Ukraine), where the use of fertilizers, regardless of the application period, slightly restrained the onset of budding and flowering phases – on average, for 1-2 days compared to the control in all varieties [18].

Against the background of only mineral fertilizer N₆₀P₁₂₀K₆₀, the formation of buds was noted on May 30, which is 7 days earlier than in 2017, and against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ – 9 days earlier. The budding phase for all variants occurred 7-10 days earlier than in 2017, and its duration was, on the contrary, longer by 2-3 days. If full flowering in 2017 was noted 7 days after the beginning of flowering, then in 2019 after 9 days, and in variants with spring manure application – after 10 days. The end of flowering in 2017 was marked in different versions from July 4 to July 12, and in 2019 – 1-15VII, with the same planting date as in 2017.

August, on the contrary, was warmer than usual in 2019 [20, 38 p.]. The average air temperature for the first decade was 23.3° C, in the second 22.0° C, which is higher than in July by 1.2 and 0.6° C. The average air temperature in the third decade was 20.6°C, and the monthly average was 21.9° C, which is 1.1°C higher than normal.

The timing of manure application in combination with mineral fertilizers had a certain effect on plant growth, but differences in plant height were more noticeable from the budding phase and in subsequent phases, so we have given data on plant height in the flowering phase.

The height of plants was influenced by the timing of manure application, the weather conditions of the year, as well as the density of planting (Table 4).

Table 4 – Height of plants depending on the timing of manure application

Landing scheme	Terms of manure application	Height, cm			
		2017 year	2018 year	2019 year	average for 3 years
70x25 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	66,6	64,5	69,5	66,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,1	69,0	72,6	71,2
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	78,4	75,4	78,9	77,5
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	81,2	78,2	84,8	81,4
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,1	72,9	75,2	73,4
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	75,2	74,2	76,8	75,4
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,3	68,6	73,4	70,7
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	72,4	69,5	74,8	72,2
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	77,8	73,1	79,9	76,9
	40 tons of manure for plowing in the winter + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	78,4	77,3	85,6	80,4
70x35 cm	N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	64,1	63,0	64,4	63,8
	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	65,3	67,4	68,3	67,0
	40 tons of manure under the chill + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,8	68,3	74,4	71,1
	40 tons of manure under the chill + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	73,7	72,3	76,4	74,1
	40 tons of manure on frozen chills + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	70,2	69,1	72,2	70,5
	40 tons of manure on frozen chills + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	71,4	70,1	73,1	71,5
	40 tons of manure in winter on snow + N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	68,1	65,7	68,4	67,4
	40 tons of manure in winter on snow + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	69,4	68,1	70,4	69,3
	40 tons of manure for plowing the finches+ N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	75,6	72,2	79,6	75,8
	40 tons of manure for plowing the finches+ N ₉₀ P ₁₂₀ K ₆₀	76,3	74,1	82,5	77,6

So, the lowest plants were obtained in variants without manure and its application in winter on snow. When applying N₆₀P₁₂₀K₆₀ without manure, the height of plants was 66.6 cm, when applying N₉₀P₁₂₀K₆₀, plants were 5.5 cm higher. This pattern has been observed in all years of research. The tallest plants are noted when applying manure under the chill and when applying spring plowing under the chill. When applying manure under the chill in combination with mineral fertilizers at a dose of N₆₀P₁₂₀K₆₀ in 2017, the plants were higher than in the version without manure by 11.8 cm, and against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀ by 9.1 cm.

The lowest plants on the manure background were obtained when it was applied in winter on snow (Diagram 1).

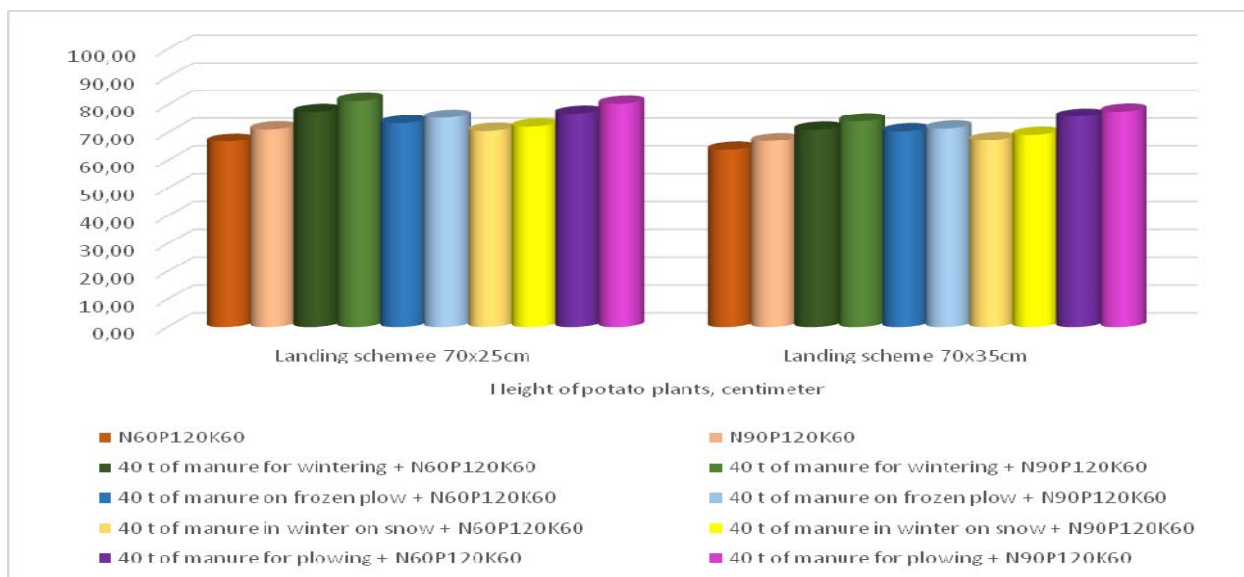


Diagram 1 – Height of potato plants depending on the timing of manure application, average for 3 years

On average, over 3 years, the height of plants in this variant was 70.7 cm against the background of N₆₀P₁₂₀K₆₀ with thickened planting (70x25 cm), and 72.2 cm against the background of N₉₀P₁₂₀K₆₀, or 1.5 cm higher.

In field experiments in the foothills of the Republic of North Ossetia – Alania, it was shown that biotic, abiotic and anthropogenic factors, including agrotechnical factors, have a significant impact on the formation of potato plant height, as well as environmental conditions that depend on the level of nutrition and varietal characteristics [21, 26 p.].

Such data also showed in the experiments of I.M. Kenyo and N.G.Reznik that in the foothill zone of the Crimea, the potato variety Tiras was distinguished by the highest stems at 64.0 cm, while the control variety Nevsky showed the lowest – up to 49.0 cm, but remaining the lowest, followed by Serafina – 50.0 cm. The Luck variety had a height of 53.5 cm, and Alvara – 56.0 cm [22, 30 p.].

Conclusions. Thus, an analysis of the duration of the phases of potato and plant development by height shows that they are influenced by factors such as the dose of mineral fertilizers, the timing of manure application, planting density and weather conditions:

The total duration of the planting – the beginning of the dying of the tops in 2018 ranged from 106 to 117 days, and was more than 2-5 days than in 2017.

The presence of moisture, optimal temperatures contributed to the active life of the aboveground mass. The dying off of the tops in 2019 in different variants was noted from July 31 to August 16. that is, under the influence of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers, the duration of the growing season of potatoes can vary significantly, and this amplitude is up to 16 days.

When planting according to the 70x35 cm scheme on all variants of the experiment, the plants were somewhat (3.0-7.3 cm) lower than when planting 70x25 cm.

The tallest plants were obtained in a very favorable weather conditions in 2019. This year, the planting of plants according to the 70x35 cm scheme was higher than in previous years by 0.3-8.4 cm.

REFERENCES:

1. **Global potato statistics** – Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 2018. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#search/Global%20Potato%20statistics>.
2. **Salihov, T.K. Ways to improve the efficiency of arable land use in the West Kazakhstan region by improving the system of fertilizer application and potato planting density** [Text] / T.K. Salihov // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Land relations at the present stage: problems, solutions" of the Orenburg Regional Institute for Retraining and Advanced Training of Managerial Personnel and specialists of the agro-industrial complex. – Orenburg. – 2019. – P. 286-290.
3. **Brown, E.E. Potato growing** [Text]: monograph / E.E. Brown. – Uralsk: West Kazakhstan Agrarian University. – 1999. – 212 p.

4. **Aitbaev, T.E. Productivity and quality of potatoes at various levels of nitrogen nutrition** [Text] / T.E. Aitbaev // Bulletin of agricultural science of Kazakhstan. – 2004. – No5. – P. 1-12.
5. **Braun, E.E. The role of fertilizers in improving soil fertility, yield and quality of potatoes** [Text] / E.E. Braun, A.B. Abuova, D.K. Tulegenova, M.K. Kuanaliyeva // Biology and Medicine. – 2015. – № 7(5). – P. 145-150.
6. **Ismatullayev, S.L. Planting time is an important factor in increasing the yield and the quality of early potatoes in Western Kazakhstan** [Text] / S.L. Ismatullayev, E.E. Braun, S.E. Suleymenova, R.S. Sarsengaliyev, A.K. Kushenbekova // European Journal of Physical and Health Education. – 2014. – No 6. – P. 22-29.
7. **Bayazitova, Z.E. The effectiveness of the use of effluent as an organic fertilizer in the cultivation of potatoes.** [Text] / Z.E. Bayazitova, A.S. Kurmanbaeva, N.G. Temirbekova, A.D. Makhmutova // 3i: intellect, idea, innovation. – 2022. – No 4. – P. 111-121.
8. **Kuzdanova, R.Sh. Productivity of food potatoes when using biofertilizers on dark chestnut soils of Central Kazakhstan** [Text] / R.Sh. Kuzdanova // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Techniques for increasing soil fertility and fertilizer efficiency". – Belarus. – Gorki, December 18-20. – 2018. – Part 1. – P. 296-298.
9. **Volchek, A.A. Forecasting the yield of potatoes on the example of the Brest region** [Text] / A.A. Volchek, O.P. Meshik, An.A. Volchek // Materials of the the International Scientific and Practical Conference "Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern agricultural technologies". – Ryazan: Ryazan State Agrotechnological University. – 2018. – Part 1. – P. 55-62.
10. **Salikhov, T. The Effect of the Timing of Manure Application in Combination with Mineral Fertilizers and Planting Density on the Weediness of Potato Plantings** [Text] / T. Salikhov, S. Elubaev, M. Tynykulov, G. Kapbassova, A. Makhmutova // Scientific Horizons. – 2021. – No 24 (7). – P. 46-52.
11. **Salikhov, T.K. Effects of Fertilizers on the Nutritional Status of the Soil During Potato Cultivation** [Text] / T.K. Salikhov, D.K. Tulegenova, R.S. Sarsengaliyev, N.G. Temirbekova, S.E. Urazbaeva // Soils of Eurasia 2022: 1st International Scientific and Practical Conference "Problems Agrochemistry and Soil Science in Eurasia" April 15 – May 31. – 2022. – P. 212-217.
12. **Methodology for research on potato culture** [Text]: proceedings of the Research Institute of Potato farming / Moscow: All-Union Academy of Agricultural Sciences Sciences named after V. I. Lenin Department of plant growing and selection. – 1967. – 263 p.
13. **Burlakova, I.E. The growth and productivity of potatoes on different backgrounds of nutrition in the conditions of Podolia of the Ukrainian SSR** [Text]: thesis for the degree of candidate of agricultural sciences / I.E. Burlakova. – Kamenetz-Podolsky. – 1985. – 242 p.
14. **Rykhliyevsky, I.P. Potato phenology: contradictions and evidence** [Text] / I.P. Rykhliyevsky, V.S. Stroyanovsky // Black Sea Scientific Journal of Academic Research. – 2014. – No (12). – P. 30-35.
15. **Baysholanova, S.S. Agroclimatic resources of the West Kazakhstan region** [Text]: a scientific and applied reference book / S.S. Baysholanova. – Astana. – 2017. – 128 p.
16. **When to plant potatoes on the lunar calendar in 2020.** Internet magazine of a summer resident. URL: <https://dachnikinfo.ru/kartofel/kogda-sazhat-kartofel.html>
17. **The database of observations at meteorological stations Republican state enterprise Kazhydromet** URL: https://meteo.kazhydromet.kz/database_meteo/
18. **Kapelyukha, T.A. Justification of the elements of the technology of drip irrigation of potatoes for spring and summer planting in the conditions of the steppe of UKRAINE** [Text]: abstract of the dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences / T.A. Kapelyukha. – Kyiv. – 2009. – 21 p.
19. **Gamajunova, V. Optimisation of Nutrition of Early-Maturing Potato Varieties on Drip Irrigation in the South of Ukraine** [Text] / V. Gamajunova, L. Khonenko, O. Iskakova // Scientific Horizons. – 2021. – № 24 (8). – P. 47-55.
20. **Chekalin, S.G. Agroclimatic conditions and productivity of cultures in Western Kazakhstan** [Text] / S.G. Chekalin // News of the Orenburg State Agrarian University. – 2012. – No. 5 (37) – P. 37-40.
21. **Basiev, S.S. Protection of potatoes from the Colorado potato beetle in the foothills of the Republic of North Ossetia – Alania** [Text] / S.S. Basiev, A.Kh. Abazov, R.R. Bugov, M.M. Khuranov, G.Kh. Abidova // Proceedings of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2022. – № 3 (107). – P. 21-28.
22. **Kenyo, I.M. Agrobiological assessment of early ripe potato varieties in the conditions of the foothill zone of the Crimea** [Text] / I.M. Kenyo, N.G. Reznik // News of agricultural science of Taurida. – 2017. – No 12(175). – P. 24-31.

Information about authors:

Salikhov Talgat Kumarovich – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Professor Department of "Ecology, life safety and environmental protection" Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000, 189 A Auezova St., Kokshetau, Kazakhstan; tuatai_76@mail.ru; +7 777 573 3316; <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>.*

Elubaev Sagyntay Zekenovich – Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor Department of "Ecology, life safety and environmental protection" Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000, 189 A Auezova St., Kokshetau, Kazakhstan; kuam_nauka@mail.ru; +7 705 120 0110; <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>.

Kazybayev Beibit Orynbaevich – Senior Lecturer Department of "Ecology, life safety and environmental protection" Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000, 189 A Auezova St., Kokshetau, Kazakhstan; biko1987@mail.ru; +7 777 205 6587; <https://orcid.org/0000-0001-8763-568X>.

Abildakhanova Saltanat Rakhmatullaevna – Senior Lecturer Department of "Ecology, life safety and environmental protection" Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000, 189 A Auezova St., Kokshetau, Kazakhstan; abildahanova_s@mail.ru; +7 778 800 1106; <https://orcid.org/0000-0002-7951-8085>.

Салихов Талгат Құмарұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің «Экология, тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау» кафедрасының профессоры, 020000, Қазақстан, Көкшетау қ., Әуезов 189А көшесі; tuataj_76@mail.ru; +7 777 573 3316; <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>.*

Елюбаев Сағынтай Зекенұлы – Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің «Экология, тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау» кафедрасының профессоры, 020000, Қазақстан, Көкшетау қ., Әуезов 189А көшесі; kuam_nauka@mail.ru; +7 705 120 0110; <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>.

Қазыбаев Бейбіт Орынбаевич – Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің «Экология, тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау» кафедрасының аға оқытушысы, 020000, Қазақстан, Көкшетау қ., Әуезов 189А көшесі; biko1987@mail.ru; +7 777 205 6587; <https://orcid.org/0000-0001-8763-568X>.

Әбілдаханов Салтанат Рахматуллақызы – Абай Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің «Экология, тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау» кафедрасының аға оқытушысы, 020000, Қазақстан, Көкшетау қ., Әуезов 189А көшесі; abildahanova_s@mail.ru; +7 778 800 1106; <https://orcid.org/0000-0002-7951-8085>.

*Салихов Талгат Кумарови*ч – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Экология, безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, 020000, Казахстан, г.Кокшетау, ул. Ауэзова 189А; tuataj_76@mail.ru; +7 777 573 3316; <https://orcid.org/0000-0002-8720-0931>.*

Елюбаев Сағынтай Зекенұлы – академик Национальной академии наук Республики Казахстан, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Экология, безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, 020000, Казахстан, г.Кокшетау, ул. Ауэзова 189А; kuam_nauka@mail.ru; +7 705 120 0110; <https://orcid.org/0000-0002-3929-2341>.

Қазыбаев Бейбіт Орынбаевич – старший преподаватель кафедры «Экология, безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, 020000, Казахстан, г.Кокшетау, ул. Ауэзова 189А; biko1987@mail.ru; +7 777 205 6587; <https://orcid.org/0000-0001-8763-568X>.

Абилдаханова Салтанат Рахматуллаевна – старший преподаватель кафедры «Экология, безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Кокшетауского университета имени Абая Мырзахметова, 020000, Казахстан, г.Кокшетау, ул. Ауэзова 189А; abildahanova_s@mail.ru; +7 778 800 1106; <https://orcid.org/0000-0002-7951-8085>.

IRSTI: 68.85.39

UDC: 621.926

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_185

THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF STUDIES OF STRUCTURAL AND OPERATIONAL PARAMETERS OF IMPACT CRUSHERS FOR THE PRODUCTION OF FARM ANIMAL FEED

Sapa V.Yu. – Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

The article discusses the issues of improving the design and operating parameters of impact crushers for the production of farm animal feed. Based on the analysis of the grinding process, the calculation of the speed and geometric parameters of the crusher was made. As a result of experiments with an impact crusher, the basic regression equation was obtained, which is necessary to analyze the influence of the factors under consideration on the specific productivity of the crusher. The significance of the coefficients of

the model is estimated according to the Student's criterion. The resulting model was tested for adequacy according to Fisher's theory. The model is adequate. To analyze the influence of factors on the specific characteristics of the crusher, response surfaces were constructed. When processing the results of the study using the MathCAD computer program, the maximum value of the specific productivity from the influence of all the factors under consideration was obtained, as well as their optimal values in this regression equation.

Key words: crushing; particle; feed; productivity; research; speed; analysis.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ИССЛЕДОВАНИЙ КОНСТРУКТИВНО-РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДРОБИЛОК УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Сапа В.Ю. – к.т.н., и.о. ассоциированного профессора, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

В статье рассмотрены вопросы совершенствования конструктивно-режимных параметров дробилок ударного действия для производства кормов сельскохозяйственных животных. На основании анализа технологического процесса измельчения был произведен расчет скоростных и геометрических параметров дробилки. В результате проведения опытов с дробилкой ударного действия было получено основное уравнение регрессии, необходимое для анализа влияния рассматриваемых факторов на удельную производительность дробилки. Значимость коэффициентов модели оценена согласно критерия Стьюдента. Полученная модель была проверена на адекватность по теории Фишера. Модель адекватна. Для анализа влияния факторов на конкретные характеристики дробилки были построены поверхности отклика. При обработке результатов исследования с помощью компьютерной программы MathCAD, было получено максимальное значение удельной производительности от влияния всех рассматриваемых факторов, а также их оптимальные значения в данном уравнении регрессии.

Ключевые слова: дробление; частица; корм; производительность; исследование; скорость; анализ.

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫНЫҢ ЖЕМШӨПТЕРІН ӨНДІРУГЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ҰСАТҚЫШТАРДЫҢ КОНСТРУКТИВТІК-РЕЖИМДІК ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУДІ ТАЛДАУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Сапа В.Ю. – т. ғ. к., қауымдастырылған профессордың міндетін атқарушы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті.

Мақалада ауыл шаруашылығы жануарларына жем-шөп өндіруге әсер ететін ұсақшыстардың конструктивті-режимдік параметрлерін жетілдіру мәселелері қарастырылған. Ұнтақтаудың технологиялық процесін талдау негізінде ұсақшыстың жылдамдығы мен геометриялық параметрлері есептелді. Соққы әрекетін ұсақшыспен тәжірибе жүргізу нәтижесінде қарастырылып отырған факторлардың ұсақшыстың меншікті өнімділігіне әсерін талдау үшін қажетті негізгі регрессия теңдеуі алынды. Модель коэффициенттерінің маңыздылығы студент критерийіне сәйкес бағаланады. Алынған модель Фишер теориясының сәйкестігіне тексерілді. Модель барабар. Факторлардың ұнтақтағыштың нақты сипаттамаларына әсерін талдау үшін жауап беттері салынды. Зерттеу нәтижелерін MathCAD компьютерлік бағдарламасымен өңдеу кезінде барлық қарастырылған факторлардың әсерінен нақты өнімділіктің максималды мәні, сондай-ақ берілген регрессия теңдеуіндегі олардың оңтайлы мәндері алынды.

Түйінді сөздер: ұсақтау; бөлшек; жем; өнімділік; зерттеу; жылдамдық; талдау.

Introduction. Creating a solid food base is one of the most difficult tasks in providing an animal with the necessary amount of protein. A special place in the diet of animals is occupied by cereals, which are characterized by a high content of protein and minerals. Wheat grains are most effectively used as animal feed, contains a large amount of protein and amino acids, and the digestibility of organic matter by animals is high. The inclusion of wheat in the diets of dairy cows leads to an increase in milk yields and an improvement in the composition of milk, and the diets of fattening pigs improve the quality of meat and the formation of dense granular adipose tissue. Wheat is included in the mixed diets of calves, reducing the norms of drinking whole milk. Cereals have a great potential for expanding the feed base of livestock. Wheat is a very valuable feed, but the machines for its preparation are characterized by high energy intensity, most of which is spent on shredders.

Improving the design of the working parameters of wheat grain crushers is a complex, but important and urgent task, the solution of which is facilitated by the study of the influence of various factors that

increase the efficiency of the crushing process [1, pp. 58-62, 2, pp. 13-20, 3, pp. 11-18, 4, pp. 39-38, 5, pp. 61-67, 6, pp. 75-83, 7, pp. 66-75, 8, pp. 83-91].

Materials and methods of research. The analysis of the studies of V.P. Goryachkin, V.A. Eliseev, A.I. Zavrazhnov, S.V. Melnikov, K.G. Murzagaliev, F.G. Plokhova, A. Reiners, G. Ebergardt and others gave valuable recommendations for improving machines and their workflow when grinding feed. As a result of the analysis of studies, the most significant disadvantages of existing shredders have been identified – high energy consumption and over-grinding of finished raw materials.

Based on the analysis of the grinding process, the calculation of the speed and geometric parameters of the crusher was made. The higher the speed of the rotor, the higher the circumferential speed of the knives, which leads to more energy transferred to the material upon impact, but at the same time increases power losses and reduces the efficiency of the machine. A non-central blow, whose vertical velocity is less than the circumferential velocity of the knife, the blow falls on the edge of the material, significantly reducing the impact, since the material fails to fully enter the knife strike zone. The amount of energy transferred to the material upon impact, and if the material simply bounces off the working element without breaking, negatively affects performance.

The linear speed of the knife required for the destruction of the material can be determined by the formula:

$$V_p = 7.7 \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{\sigma_p}{\gamma_0 \cdot d_k}\right)^2}, \text{ m/s}, \quad (1)$$

where V_p – the linear speed of the knife at which the destruction of the material occurs;
 σ_p – the ultimate strength of the material, Pa;
 γ_0 – density, kg/m³;
 d_k – the diameter of the destroyed part of the material, m.

The diameter of the machine body is determined by the formula:

$$d = \frac{60 \cdot V_p}{\pi \cdot n \cdot (1 + K_1)}, \text{ m}, \quad (2)$$

where n – rotor speed, min⁻¹;
 K_1 – coefficient depending on the type of material being processed.

Calculation of feed crusher productivity. When constructing the mathematical model, the following assumptions were made: the materials in the working chamber are arranged in the form of hollow cylinders with the same density; all particles of the material move at the same speed and in the same direction; aerodynamic processes are not taken into account.

$$Q = 13500 \cdot \frac{\pi \cdot d^3 \cdot K_p}{n \cdot Z \cdot Y}, \text{ t/h}, \quad (3)$$

where K_p – strength factor;
 n – rotor speed, min⁻¹;
 Z – number of knives per tier, pcs;
 Y – number of tiers with knives, pcs.

A study of the operation of the impact crusher showed that the productivity of the crusher depends on how the material is fed into the crusher. As more material is fed into the crusher, the amount of material held on the surface formed by the moving rotor blades increases, which ultimately leads to the accumulation of material with a density close to the bulk, the bulk of which is deposited on the surface of the rotor and formed from above. This material under the influence of gravity penetrates into the area of action of the knife to a certain depth, is destroyed and crushed by the knife.

The power that is spent on grinding the material is determined by the formula:

$$N_2 = \frac{d^2}{4} (1 - K_1) \cdot (1 - K_2) \cdot h \cdot K_p \cdot Z \cdot Y \cdot \omega. \quad (4)$$

where d – the diameter of the machine body, m;
 K_p – material cutting resistance coefficient;
 h – working body width;
 $\omega = \pi n / 30$ – angular rotation speed, s⁻¹;
 K_2 – coefficient that takes into account the ratio of the values of the angular frequency of rotation of the rotor and the angular frequency of rotation of the material.

Figure 1 shows a scheme of the crusher. 1 – loading hopper; 2 – bilo; 3 – grate; 4 – hatch; 5 – bearings; 6 – unloading funnel; 7 – housing.

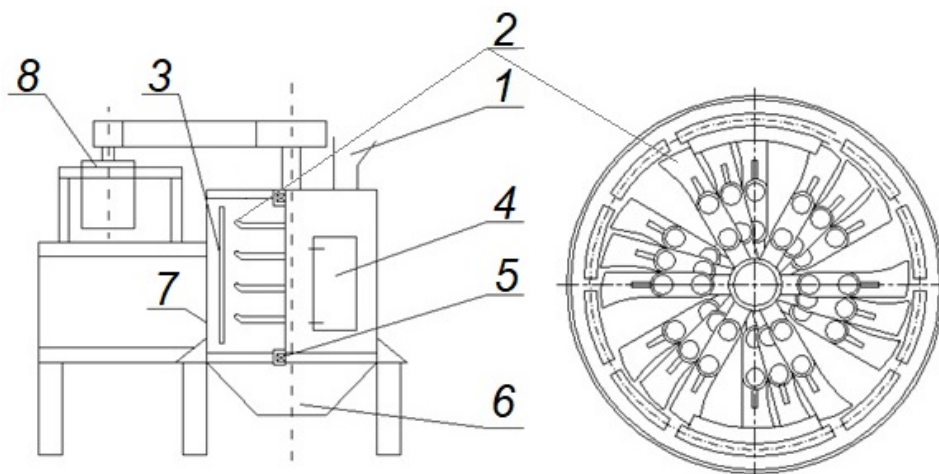


Figure 1 – The scheme of the crusher.

Research results and analysis. When conducting experiments with an impact crusher, the basic regression equation was obtained:

$$y(x_1, x_2, x_3) = 2.9 - 0.25 \cdot x_1 - 1.875 \cdot x_2 - 1.1 \cdot x_3 + 0.2 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0.65 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0.375 \cdot x_2^2 + 0.275 \cdot x_3^2 \quad (5)$$

When checking the adequacy of the model (5), it was taken into account that one experiment in the scheme was repeated three times. The sum of squares is not equal to $S^2_{неад.}$, because there was only one experiment, it was calculated using equation (2.98) [9, p. 127] For this model, $S^2_{неад.} = 0.04$.

The adequacy of the model (5) was checked by the F-criterion of Fischer's theory. The calculated value of the criterion F was determined by equation (2.95) [9, p. 126]. For this model $F^{расч} = 1.3$. The reliability of the model was checked by equation (2.98) depending on the selected significance level α (Appendix IV). $1.3 < 3.63$ (tabular value) [9, p. 127]. The condition is met, the model is adequate.

The experimental results obtained were processed using the MathCAD computer program. The measure of the experimental reaction is the specific crushing capacity.

To analyze the influence of factors on the specific characteristics of the crusher, the response surfaces shown in Figures 2-4 were constructed. In the resulting regression equation, two factors alternately fit into the optimum (zero level), and the remaining two factors varied from minimum to maximum. The MathCAD program was used to find the maximum value of the function for each response surface.

Analyzing the response surface shown in Figure 2, the maximum value of specific productivity ($Y_{max} = 5.6 \text{ kg / kW s}$) was obtained with a diameter of the destructible part of the material 0.035 m and a drum rotation speed of 8.3 s^{-1} .

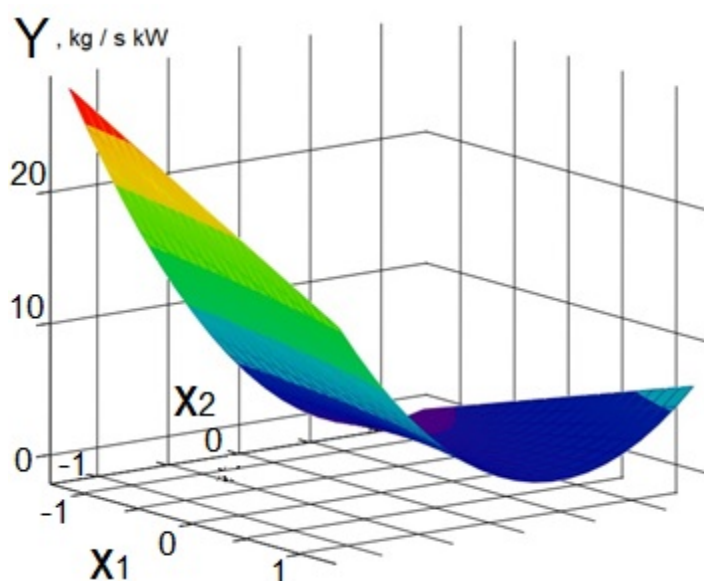


Figure 2 – The dependence of the specific productivity Y on the diameter

of the destroyed part of the material x_1 and the speed of the drum x_2 .

Analysis of the dependence of specific productivity on the diameter of the destroyed part of the material and the number of knives on the rotor tier (see Figure 3) allows us to conclude that the maximum value of specific productivity ($Y_{max} = 4.5 \text{ kg / kW s}$) is achieved when the diameter of the destroyed part of the material is 0.035 m and the number of knives on the rotor tier is 5.

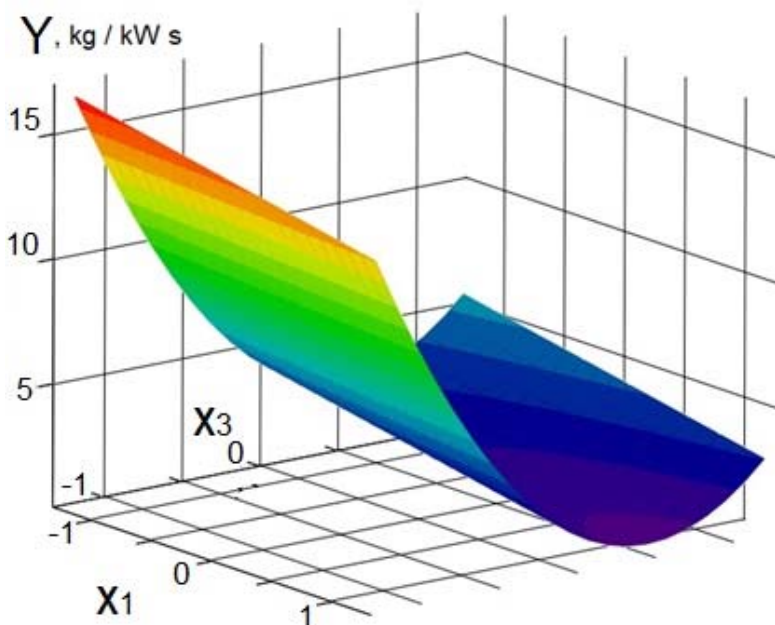


Figure 3 – The dependence of the specific productivity Y on the diameter of the destroyed part of the material x_1 and the number of knives on the rotor tier x_3 .

On the response surface (see Figure 4), it can be seen that the optimal value of specific productivity ($Y_{max} = 1.2 \text{ kg / kW s}$) is achieved at a drum speed of 8.3 s^{-1} and the number of knives on the rotor tier is 5.

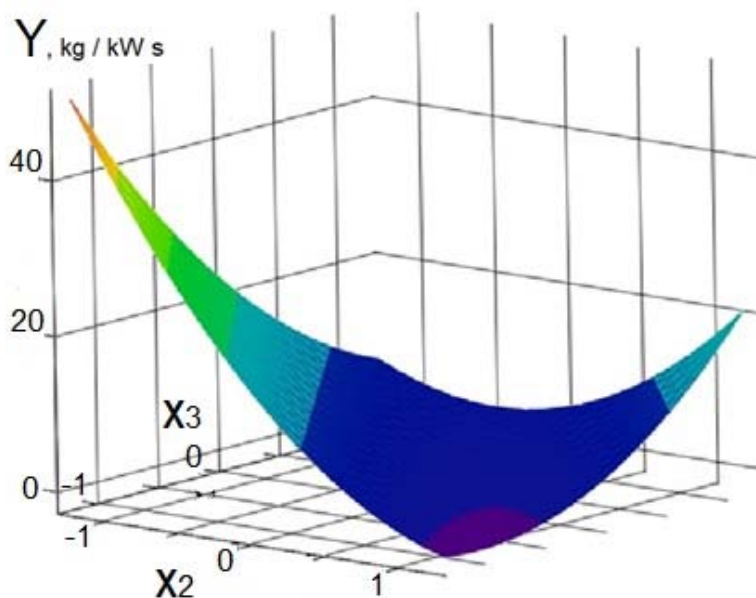


Figure 4 – The dependence of the specific productivity Y on the speed of the drum x_2 and the number of knives on the rotor tier x_3 .

Conclusions. When processing the results of the study using the MathCAD computer program, the maximum value of the specific productivity from the influence of all factors was obtained when substituting the values of factors in the encoded version.

$$\text{Maximize } (y, x_1, x_2, x_3) = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$y(x_1, x_2, x_3) = 2.9 - 0.25 \cdot x_1 - 1.875 \cdot x_2 - 1.1 \cdot x_3 + 0.2 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0.65 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0.375 \cdot x_2^2 + 0.275 \cdot x_3^2$$

$$y(x_1, x_2, x_3) \rightarrow 7.625 \text{ kg / kW} \cdot \text{s}$$

The maximum value of specific productivity ($Y_{\max} = 7.6 \text{ kg / kW s}$) was achieved with a diameter of the destructible part of the material of 0.035 m, a drum speed of 8.3 s^{-1} and the number of knives on the rotor tier equal to 5.

REFERENCE:

1. Kerdyashov, N. N. **Kormlenie zhivotnyh s osnovami kormoproizvodstva** [Tekst]: uchebnoe posobie / N. N. Kerdyashov – Penza: PGAU, 2020. – 303 s.
2. Borshchev, V.Y.A. **Oborudovanie dlya izmel'cheniya materialov: drobilki i mel'nicy** [Tekst]: uchebnoe posobie / V.Y.A. Borshchev – Tambov: izdatel'stvo Tambovskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta, 2004. – 75 s.
3. Belyaev, P.S. **Proektirovanie i raschet oborudovaniya dlya prigotovleniya vysokovyazkih kleevykh kompozitsiy s ispol'zovaniem perspektivnykh tekhnologij** [Tekst] / P.S. Belyaev, P.S. Belyaev, A.S. Klinkov, S.N. Habarov // Tambov: Tamb. gos. tekhn. un-ta, 1999. – 72s.
4. Kalimov, N.E. **Problemy razvitiya kormovoj bazy zhivotnovodstva Kostanajskoj oblasti** [Tekst] / N.E. Kalimov, ZH.B. ZHarlygasov, ZH. Sagandykova // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya». – Qostanaj: Kostanajskij gosudarstvennyj universitet im. A. Bajtursynova, 2013. – № 3. –39-48 s.
5. Sapa*, V.Y.U. **Analiz rezul'tatov issledovaniya rezhimov raboty eksperimental'nogo vintovogo pressa (ekspandera) dlya proizvodstva vysokoeffektivnyh kormov dlya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh** [Tekst] / V.Y.U. Sapa // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya». – Qostanaj: Kostanajskij regional'nyj universitet im. A. Bajtursynova, 2020. – № 3. –61-67 s.
6. Makoto, M. **Effects of conservation method and crushing method of rice grain on rumen fermentation and nutrient digestibility in steers** [Tekst] / M. Makoto, I. Hidehiko, K. Tetsuo, T. Masanori, K Yuko, N. Kazuhisa // Animal Feed Science and Technology. – 2017. Vol. 227. – pp. 75-83.
7. Kholif, A.E. **Crushed flaxseed versus flaxseed oil in the diets of Nubian goats: Effect on feed intake, digestion, ruminal fermentation, blood chemistry, milk production, milk composition and milk fatty acid profile** [Tekst] / A.E. Kholif, T.A. Morsy, M.M. Abdo // Animal Feed Science and Technology. – 2018. – Vol.244. – pp. 66-75.
8. Thanha, B.V.Le **Amino acid and energy digestibility of Brassica napus canola meal from different crushing plants fed to ileal-cannulated grower pigs** [Tekst] / B.V.Le Thanha, E. Beltranena a b, X. Zhou a, L.F. Wang a, R.T. Zijlstra // Animal Feed Science and Technology. – 2019. – Vol.252. – pp. 83-91.
9. Novik, F.S. **Optimizaciya processov tekhnologii metallov metodami planirovaniya eksperimentov.** [Tekst] / F.S. Novik, Y.A.B. Arsov – M.; Mashinostroenie, 1980. – 237s.

Information about the author:

Sapa Vladimir Yurievich – Candidate of Technical Sciences, Acting associate professor of the Department of Electric Power Engineering, A.Aitmukhambetov Institute of Engineering and Technology, Warriors-Internationalists str., 2a, 110000, Kostanay, phone (WhatsApp): +7 (778)3486986, e-mail: engineering_01@mail.ru.

Сапа Владимир Юрьевич – кандидат технических наук, и.о. ассоциированного профессора кафедры электроэнергетики, инженерно-технический институт им. А.Айтмұхамбетова, 110000, г. Костанай, ул. Воинов-Интернационалистов, 2а, телефон (WhatsApp): +7(778)3486986, e-mail: engineering_01@mail.ru.

Сапа Владимир Юрьевич – техника ғылымдарының кандидаты, электр энергетика кафедрасының қауымдастырылған профессордың міндетін атқарушы, инженерлік-техникалық институты. Айтмұхамбетова А., 110000, Қостанай қ., Воинов-интернационалистов көшесі, 2а, телефон (WhatsApp): +7 (778)3486986, e-mail: engineering_01@mail.ru.

FTAMP: 68.47.94

ОӘЖ: 63.5995

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_191

**«ЕРТІС ОРМАНЫ» МЕМЛЕКЕТТІК ОРМАН ТАБИҒИ РЕЗЕРВАТЫНЫҢ ШАЛДАЙ ОРМАНШЫЛЫҒЫ
ОРМАН ЭКОЖҮЙЕСІНДЕГІ МИКОРИЗАЛАРДЫҢ МОРФОПТИК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Сарсекова Д.Н. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының профессоры, С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы.

Нурлаби А.Е.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, орман ресурстары және орман шаруашылығы кафедрасының ассистенті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық зерттеу университеті, Астана қаласы.

Мақалада "Ертіс орманы" Мемлекеттік орман табиғи резерватының Шалдай орманшылығы орман экожүйелерінде өскен кәдімгі қарағай және қотыр қайың ағаштарының тамыр жүйелерінде кездескен морфотиптік ерекшеліктері келтірілген. Орманшылықта қылқан, жалпақ жапырақты ағаш түрлері көшеттерінің микоризденуін зерттеу қажет болғандықтан, ағаш отырғызу материалының сапасын арттыру тәсілі ретінде туындап отырғаны анықталды. Зерттеу нәтижелерін талдау орман экожүйесіндегі табиғи микоризация үрдісі, олардың тамыр жүйелерінде морфотиптік ерекшеліктері мен сеппелердің өсуіне оң әсері бар екенін көрсетті. Микоризалық морфотип өсуінің алғашқы жылында қылқанды жапырақтарға қарағанда, жалпақ жапырақты ағаштарға тиімді әсер еткенін аңғарылды. Зерттеу жұмыстарын жасау кезінде әртүрлі орман типологиясы таңдалып, топырақ сынамалары мен сеппелердің тамыр жүйелері таңдалды. Аталған территорияларда қарағай және қайың сеппелерінің топырақ асты тамыр жүйелерінің морфотип ерекшеліктері жалпы 7 биоалуантүрлілікті құрады. Сынақ алаңдары әртүрлі орман типологиясынан болды. Сеппелердің жалпы саны – 249, қарағай сеппелері – 133 дана, қайың сеппелері – 116 дананы құрады. Микоризалық морфотиптің белгілері *Pinus sylvestris* L. ағашында дихотомиялық және бұрыс түрі, сирек кездескендері пирамидальды және симподиальды, ал *Betula pendula* Roth. ең көп таралған морфотиптер қарапайым, ал сирек кездескендері симподиальды.

Түйінді сөздер: микориза, эктомикориза, симбиоз, мицелий, ДНҚ, резерват, морфотип.

**МОРФОПТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКОРИЗЫ В ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ ШАЛДАЙСКОГО
ЛЕСНИЧЕСТВА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО ПРИРОДНОГО РЕЗЕРВАТА «ЕРТІС ОРМАНЫ»**

Сарсекова Д. Н. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

Нурлаби А. Е. * – магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры лесных ресурсов и лесного хозяйства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

В статье представлены морфотипические признаки, выявленные в корневых системах деревьев сосны обыкновенной и березы повислой, произрастающих в лесных экосистемах Шалдайского лесничества государственного лесоприродного заповедника «Ертіс Орманы». В связи с необходимостью изучения микоризации сеянцев хвойных и широколиственных древесных пород в лесном хозяйстве установлено, что она возникает как способ улучшения качества посадочного материала. Анализ результатов исследований показал, что естественный процесс микоризации в лесной экосистеме положительно влияет на морфотипические особенности корневых систем и рост сеянцев. Установлено, что микоризный морфотип более эффективно действовал на широколиственные деревья, чем на хвойные в первый год роста. В ходе исследований были отобраны различные типологии леса, отобраны образцы почвы и корневые системы саженцев. Морфотипические признаки подземных корневых систем саженцев сосны и березы на этих территориях составили в общей сложности 7 видов биоразнообразия. Пробные площади были заложены из разных типологий леса. Общее количество саженцев составило 249, саженца сосны – 133, саженца березы – 116. Признаки микоризного морфотипа *Pinus sylvestris* L. дихотомические и неправильной формы, реже встречаются пирамидальные и симподиальные. *Betula pendula* Roth. наиболее распространены морфотипы простые и реже симподиальные.

Ключевые слова: микориза, эктомикориза, симбиоз, мицелий, ДНК, резерват, морфотип.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF MYCORRHIZA IN THE FOREST ECOSYSTEM OF THE SHALDAI FORESTRY OF THE STATE FOREST NATURAL RESERVE "ERTIS ORMANY"

Sarsekova D. N. – doctor of agricultural sciences, professor of the Department of forest resources and forestry, S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university, Astana.

Nurlabi A. E. * – Master of Agricultural Sciences, assistant of the Department of forest resources and forestry, S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university, Astana.

The article presents the morphotypic features revealed in the root systems of pine and birch trees growing in the forest ecosystems of the Chaldai forestry state forest nature reserve "Irtysh forest". In connection with the need to study the mycorrhization of seedlings of coniferous and broad-leaved tree species in forestry, it is established that it arises as a way to improve the quality of planting material. The analysis of the research results showed that the natural process of mycorrhization in the forest ecosystem has a positive effect on the morphotypic features of root systems and the growth of seedlings. It was established that the mycorrhizal morphotype acted more effectively on broad-leaved trees than on conifers in the first year of growth. Morphotypical signs of underground root systems of pine and birch saplings in these territories make up a total of 249 types of biodiversity. Sample areas were laid out from different types of forests. The total number of 249, pine saplings- 133, 116 birch hanging – 116. Signs of the mycorrhizal morphotype *Pinus sylvestris* L. dichotomous and irregular forms, rarely pyramidal and sympodial. *Betula pendula* Roth. the most common morphotypes are simple, dichotomous, and rarely sympodial.

Key words: Mycorrhiza, ectomycorrhiza, symbiosis, mycelium, DNA, rezevat, morphotype.

Кіріспе: Бүгінгі күнде микориза сөзінің мағынасы ерте уақыттан бері белгілі. Ол екі тірі ағзаның бір-біріне пайдалы элементтерді тасылмалдауын қамтамасыз етіп, селбесіп кешенді өмір сүретін ерекше құбылысты сипаттайды. Жалпы микоризалар туралы алғашқы мәліметтер 1879-1881 жылдар арасында Ф.М.Каменский еңбектерінде кездескен еді [1,17 б.]. «Микориза» терминін 1885 жылы А.Б.Франк енгізді [2, 277 б.]. Ғылыми әдебиеттерде микоризаның 7 түрі кездеседі [3, 8 б.]. Солардың ішіндегі ағаш-бұталы өсімдіктермен бірігіп өмір сүре алатын түрі – эктомикориза деп аталады [4, 467 б.]. Эктомикоризалық байланысты 5-6 мың өсімдік түрі құрайды. Оның ішінде ашық тұқымдылардан: *Pinaceae*, *Cupressaceae* тұқымдастары, ал жабық тұқымдылардан негізінен *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Myrtaceae*, *Tiliaceae* тұқымдастарымен эктомикоризалық байланыс кездеседі [5, 11 б.]. Микоризалық байланыстар туралы құнды зерттеулерді, шетелдік ғалымдар, мысалы De Roman 1961 жылдан бері жарияланған 479 мақаланы зерттеп, нәтижесінде 1244 эктомикоризаны, морфотиптердің 814 түрін сипаттап жазды. Ол ағаш-бұталы өсімдіктермен эктомикоризаны құрай алатын саңырауқұлақтардың жиналған орны және тіршілік ету ортасы туралы мәліметтер берді [6,1063 б.].

Польшалақ ғалымдардың бірі Rudawska M. және т.б. пайымдауынша, бореалдық және қоңыржай орман экожүйелерін құрайтын ағаш түрлерінің көпшілігі эктомикоризалы саңырауқұлақтармен симбиозда өмір сүреді дейді [7, 46 б.]. Орыс ғалымы, Лобанов Н.В. еңбегінде, микориза судың алмасуын және қоректік заттардың, соның ішінде өсімдіктерге жетуі қиын қосылыстардың болуын қамтамасыз етеді деп жазған [8,27 б.].

Ағаш тектес өсімдіктер эктомикоризалы саңырауқұлақтар арқылы өз бойларына қоректік заттарды топырақ арқылы сіңіріп пайдалы байланыс құра алады деп Smith S.E. және Read D.J. пікір айтқан [9, 191 б.].

Микоризалардың морфотиптері туралы көптеген маңызды мәліметтерді неміс ғалымы Agerer өзінің бірнеше басылымнан туратын «Colour Atlas of Ectomycorrhizas» еңбегінде жариялаған [10, 475 б.]. Бұл сандық атласты бүгінгі күнге дейін ғалымдар өз жұмыстарында пайдалануда [11, 67 б.].

Әлемнің әртүрлі аймақтарында қолайлы өмір сүру жағдайларын сақтау, орман ресурстарын ұтымды және ұқыпты пайдалануға тікелей байланысты. Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстанның орман экожүйелері жер биосферасының маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Орман биогеоценоздарында жетекші рөл эктомикоризалық байланыстарға жатады [12, 62 б.].

Ал қазақстандық зерттеуге келетін болсақ, әдеби деректерді талдау барысында, Қазақстан аумағында қылқан және жалпақ жапырақты ағаштардың микоризалық дәрежесін бағалау және жерасты морфотиптерді жіктеу бұрын жүргізілмегенін көрсетті. Орталық Қазақстан және Солтүстік-Шығыс Қазақстан микобиоталары мен жеуге жарамды макромицеттері бойынша зерттеулерді Абиев С. жүргізген [13, 155 б.].

Ертіс орманы және Семей орманы резерваттарында микориза түзетін саңырауқұлақтарды *in vitro* жағдайына бөлуге және олардың мәдени ерекшеліктерін зерттеуге қатысты тәжірибелік жұмысын В.В. Мешков жүргізді [14, 24 б.]. Автор зертханалық режимде таза штаммдарды: *Iepista personata* (Fr.) Cooke, *leccinum scabrum* (fr.) S.F.Gray., рядовка майская *calocybe gambosa* (Fr.) Donk және *paxillus involutus* (Fr.) Fr. – микоризацияланған компост алу үшін пайдаланды. В.В. Мешков ормандағы өрттендерді қалпына келтіру үшін өсірілген отырғызу материалының сапасын жақсартуға мүмкіндік

беретін микоризацияланған компост алу технологиясын жасаған еді [15, 83 б.]. Алайда, резерват аумағында қарағай, қайың орман экожүйелерінде табиғи эктомикоризаны зерттеу мүлдем жүргізілмеген деп айтсақ болады.

Осыған байланысты, мақаланың басты мақсаты қарағай және қайың өсіп тұрған орман экожүйелерін қамтып, эктомикоризалы саңырауқұлақтардың морфотип түрлерін сипаттау болып табылады.

Зерттеу орны: Зерттеу материалдары Қазақстанның солтүстік-шығыс аймағында «Ертіс Орманы» Мемлекеттік орман табиғи резерватының «Шалдай» орманшылығында жинақталған болатын. Жұмыс барысында маршруттық және стационарлық зерттеу әдістері қолданылды. Маршруттар әртүрлі таза және аралас қарағайлы, қайың орман биоценоздарын қамтыды. Зерттеу жұмыстары Шалдай орманшылығының 119 орамының 28, 15, 14 телімдерінде, 138 орам, 21 телім, 36 орам, 10, 11 телімдерде жүргізілді. Зерттеу алаңдары 1-суретте бейнеленген.



1-сурет. Шалдай орманшылығындағы тұрақты сынақ алаңдардың орналасуы (Google Earth Pro бағдарламасынан алынған)

Зерттеу орнының табиғи-климаттық жағдайы. Қарағайлы орман аудандарындағы климат ерекшелігіне күрт континенталдық және құрғақшылық жатады. Бұл жаз уақытында орталық азиядан соғатын құрғақ және ыстық желдермен түсіндіріледі, ал қыста солтүстіктен соғатын суық ауа лебі үшін орман территориясы ашық болады. Суық әрі ұзаққа созылатын қыс (5,5 ай), қысқа әрі ыстық жаз, аз мөлшерде түсетін жауын-шашын, қыс және жаз мезгіліндегі жедел температура (88°C), және күн мен түннің алмасуы (22°C), қатты жел соғуы – барлығы климаттық сипаттамаларға жатады [16, 3 б.].

Ауаның орташа жылдық температурасы $2,5-3^{\circ}\text{C}$, ең суық айдың орташа температурасы – қаңтар $17-19^{\circ}$, ең жылы шілде айы шамамен $+21^{\circ}$. «Шалдай» метеостанциясының дерегі бойынша абсолютті минимум температура 49° , ал максимум $+41^{\circ}\text{C}$, жылы кезеңнің орташа ұзақтығы (орташа тәуліктік температураның $+5^{\circ}\text{C}$ ауысуы) – 175 күн, аязсыз – 117 күн. Вегетациялық кезең (орташа тәуліктік температураның $+10^{\circ}\text{C}$ ауысуы) орта есеппен 137 күнге созылады [17].

Қарағайлы орманның ашық алқапты топырақтарында температураның абсолютті максимумы орта есеппен: сәуірде $+41,8^{\circ}$; мамырда $51,4^{\circ}$; тамызда $+57,1^{\circ}$; қыркүйекте $+47,5^{\circ}$. Бақылауларға сәйкес, құмды топырақ бетіндегі 50°C -ден жоғары температура бірнеше сағат ішінде қарағай көшеттерінің өліміне әкеледі. Мұндай температура мамыр айының екінші жартысына түседі. Маусым-шілде айларында топырақтың беткі қабатындағы жоғары температура 5-6 сағатқа дейін сақталады [18, 2 б.].

Жаз мезгіліндегі салыстырмалы ауа ылғалдылығы 40% жуық, жеке күндері 10% дейін төмендейді, бұл өсімдіктердің қарқынды транспирациясын және топырақтың ылғалдылығын жоғалуына әкеледі.

Жылдық жауын-шашын мөлшері орта есеппен 240-310 мм, оның ішіне мамыр-қыркүйекте жылдық үлес 60-75% құрайды.

Топырақты құрғақшылыққа тез жетелейтін солтүстік және солтүстік-шығыстың көктемгі румб желдері, жазғы уақытта оңтүстік және оңтүстік-батыс желдері әсер етеді. Ең қатты желдер қыста соғады (16-20 м/сек), одан әрі боранға, бұрқасынға ұласады, жазда шаңды желдерге айналады [19, 7 б.].

Зерттеу әдістері: Эктомикориза түзетін өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың көп бөлігі серіктестердің көптеген тұқымдастар мен түрлерімен симбиоз қалыптастыруға қабілетті [20, 1567 б.]. Орман экожүйелерінде микориза түзетін саңырауқұлақтардың биологиялық алуантүрлілігін сақтауға және арттыруға ықпал ететін бірнеше негізгі әдістерді ажыратуға болады.

Жеміс денелерін жинау және түрлерін анықтау кезінде қол жетімді анықтағыш оқулықтар мен *indexfungorum* [21] ресурсын, сондай-ақ *mysobank* [22] және «Новосибирск облысының саңырауқұлақтары» сайттарын пайдалана отырып, стандартты әдістер қолданылды. Микоризалардың микроморфологиялық зерттеулері *Altami SMO745-T* жарық микроскопы, 400–1000 үлкейту арқылы жүргізілді. Микроқұрылымдардың табиғи түсін анықтау үшін препараттар дистилденген суда және 3-5% КОН ерітіндісінде зерттелді. Гиалинді құрылымдар сафраниннің 5% сулы ерітіндісімен боялған, амилоидты және декстриноидты құрылымдардың болуы немесе болмауы Мельцер реагентінің көмегімен анықталды.

Құрамында саңырауқұлақ симбионтының түрін анықтау үшін эктомикориза Агерер бойынша *morphotyping* әдісі қолданылды [23, 342 б.]. Ол үшін орманшылықтарда тұрақты трансекталар құрылды. Қарағай ағашының сеппелері тамыр жүйесімен бірге алынды, ал қайың тамыры вегетативті жолмен тармақталып өсетінін білеміз, соған байланысты 10×10×20 см топырақ блоктары қайыңның желегінің проекциясы шегінде жинақталды [24, 229 б.]. Сынамаларды алмас бұрын, орман төсенішінің жоғарғы ыдырамаған қабаты алынып тасталды. (2-сурет) Қылқан жапырақты сеппелер тамыр жүйесі зақымдалмаған топырақтан алынды [25, 754 б.]. Р. Агерердің айтуынша, эктомикоризаны зерттеу кезінде, морфологиялық және анатомиялық белгілердің кешенін ескеру қажет, осыған орай тармақталу сипаты, параметрлері өлшенді. Жинақталған қарағай және қайыңның тамыр жүйесін талдау, жарық микроскопы арқылы, ішкі анатомиялық және сыртқы морфологиялық белгілерін салыстыру үшін Р. Агерердің *DEEMY* [26] бағдарламасы пайдаланылды.

Үлгілер алюминий фольгаға оралып, плюс 4 градус температурада сақталды. Тамырлар ағынды сумен жуылды, 3-5 см кесілді, тамыр ұштары үлкейткіш әйнектің астына пинцет пен қайшымен бөлінді. Морфотиптеу *UCMOSO3100KPA* камерасы бар *Altami SMO745-T* бинокулярлық микроскопының көмегімен, эктомикоризаланған тамыр ұшының түсі, мантия бетінің ерекшеліктері, сыртқы мицелийдің болуы немесе болмауын және *DEEMY* жүйесі бойынша ризоморфттардың түрін анықтадық [27, 215 б.]. Деректер арнайы жасалған тексеру парағына енгізілді. Таңдалған эктомикоризаларды суретке түсіріп, ДНҚ анықтау үшін 70% этанолға оқшаулап орналастырылды [28, 114 б.].



2-сурет. Тамыр жүйелерді жинау және өлшеу барысында

1-кесте. Шалдай орманшылығындағы тұрақты сынақ алаңдарының сипаттамасы

Орманшылықтың белгілері	119 орам, 14 телім (1997 ж. өрт болған) солтүстік	119 орам, 28 телім солтүстік	119 орам, 15 телім солтүстік	138 орам, 21 телім солтүстік	73 орам, 28 телім оңтүстік	36 орам, 10 телім (2000 ж. өрт болған) оңтүстік	35 орам, 14 телім (жасанды екпелер) оңтүстік
Ауданы, га	2,5	5,3	7,0	4	1,5	2,5	
Координатасы	51°57'31" солтүстік ендік. 78°54'3" шығыстық бойлық	51°95'79" с.е. 78° 95'76" ш.б.	51° 57' 29" с.е. 78° 53' 52" ш.б.	51° 56' 26"с.е. 78° 54' 41"ш.б.	51° 54'26"с.е. 78° 44' 5" ш.б.	51° 54' 10"с.е. 78° 40' 36"ш.б.	51° 54' 8"с.е 78° 40' 38"ш.б.
Теңіз деңгейінен биіктігі, м	180 м	165	130 м	150 м	170 м	140 м	190 м
Ылғалдығы	Балғын қарағайлы	Балғын қарағайлы	Балғын қарағайлы (орман төсеніші ылғалды)	Балғын қарағайлы	Құрғақ қарағайлы	Құрғақ қарағайлы	Құрғақ қарағайлы
Орман типі	К ₃	К ₃	К ₄	А _{к3}	К ₂	А _{к2}	К ₂
Орман құрамы	10Қ	8Қ1Қ1Ақ	10Қ+Ақ	10Ақ	10Қ+Кт	10Ақ	10Қ
Орташа биіктігі	17	Қарағай 19 Қарағай 23 Қайың 15	18	5	21	8	
Орташа биіктігі	18	Қарағай 18 Қарағай 32 Қайың 18	44,1	12	28	17	
Орташа диаметрі	60	Қарағай 60 Қарағай 90 Қайың 35	Қарағай 60 Қайың 30	35	70	35	
Жас класы	III	III	III	III	IV	II	
Толымдылығы	0,4	0,6	0,5	0,3	0,5	0,3	
Бонитеті	II	II	II	V _A	III	V _A	
Балауса ағаштар, Өскін	-	Қарағай	Қарағай 1 м ² –де 15 дана H _{ор} =1,2 D _{ор} =3,0	Қайың H _{ор} =1,2м	Көктерек H _{ор} =5 D _{ор} =1,0 Сосна H _{ор} =0,7	Қайың	Қарағай
Орман астары	Сирек	-	-	Итмұрын, тобылғы	-	Тобылғы	сирек
Өсімдік жамылғысы	Қызыл мия	Қазтабан	Аз мөлшерде бидайық, қызыл мия	Қызыл мия, далалық, қарғатұяқ, қазтабан, қияқөлең.	Аз мөлшерде қызыл мия, қияқөлең	Бидайық, Қызыл мия, жусан	-
Топырақтың тірі жамылғысы	Мүк, қына	Мүк	Мүк сирек таралған	-	-	-	
Сүректің қоры, м ³ /га	15	200	160	10	2.0	-	120
Микобиотасы	Қозықұйрық	Қозықарын Трихолома Қатарқұлақ Қозықұйрық	Ақ шыбынжұт Қызыл шыбынжұт Қатарқұлақ Қозықұйрық Терекқұлақ Қайыңқұлақ	Қайың ағашының тамырында саңырауқұлақ табылды, түлкіжем қозықұйрық шыбынжұт	Қозықұйрық	Саңырауқұлақтар табылмады	Саңырауқұлақтар табылмады



3-сурет. Зерттеу алаңдарының таксациялық көрсеткіштерін сипаттау

Нәтижелері және талдау: Микориза – өсімдіктер мен саңырауқұлақтар қатысатын симбиоздардың ең маңыздысы. Құрлықтағы өсімдіктердің 80%-дан астамы әртүрлі типтегі микоризаны құрайды [29, 285 б.]. Микоризалар барлық дерлік өсімдік бірлестіктерінде кездеседі және фитобионтты өсімдіктерге де, жалпы биогеоценозға да айтарлықтай әсер етеді.

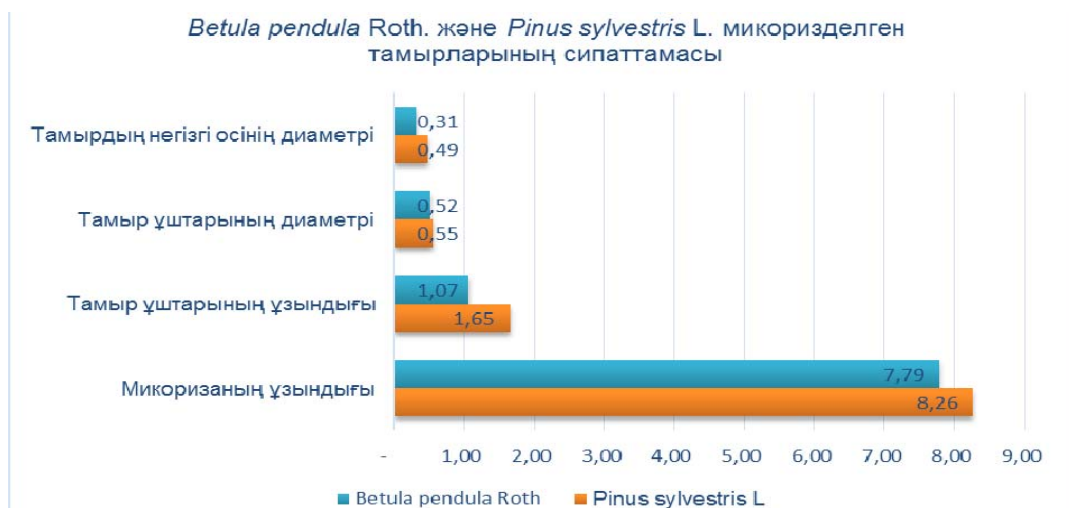
Қазіргі уақытта әлемдік ғылыми қоғамдастықта «симбиоз» проблемаларына, оның ішінде микоризалы мәселелерге қызығушылықтың артуы байқалады.

Эктомикоризаны негізінен базидиомицеттер, кейде аскомицеттер, соның ішінде трюфельдер де түзеді. Эктомикоризды саңырауқұлақтардың 500-ге жуық түрі белгілі, олардың кейбіреулері симбионтты өсімдікке өте тән [30, 416 б.]. Аталған зерттеу алаңдарында *Betula pendula* Roth. және *Pinus sylvestris* L. микоризделген тамырларын микроскоп арқылы микоризалардың ұзындығы, тамыр ұштарының ұзындығы және диаметрі, сонымен қатар негізгі тамырдың осінің диаметрі көрсеткіштері сипатталды. (2-кестеде көрсетілген).

2- кесте. *Betula pendula* Roth. және *Pinus sylvestris* L. микоризделген тамырларының көрсеткіштері

Сипаттамалары	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Betula pendula</i> Roth.
Микоризаның ұзындығы, мм	8,26±0,2	7,79±0,2
Тамыр ұштарының ұзындығы, мм	1,65±0,1	1,07±0,3
Тамыр ұштарының диаметрі, мм	0,55±0,4	0,52±0,2
Негізгі тамырдың осінің диаметрі, мм	0,49±0,2	0,31±0,1

Кестедегі мәліметтерге қарайтын болсақ, *Pinus sylvestris* L. жалпы микориза ұзындығы 8,26, *Betula pendula* Roth. 7,79 -тең. Тамыр ұштарының ұзындығы қарағайда 1,65 , ал қайыңда 1,07, тамыр ұштарының диаметрі қарағайда 0,55, қайыңда 0,52, негізгі тамырдың осінің диаметрі 0,49, 0,31 көрсеткіштеріне ие. (4-сурет)

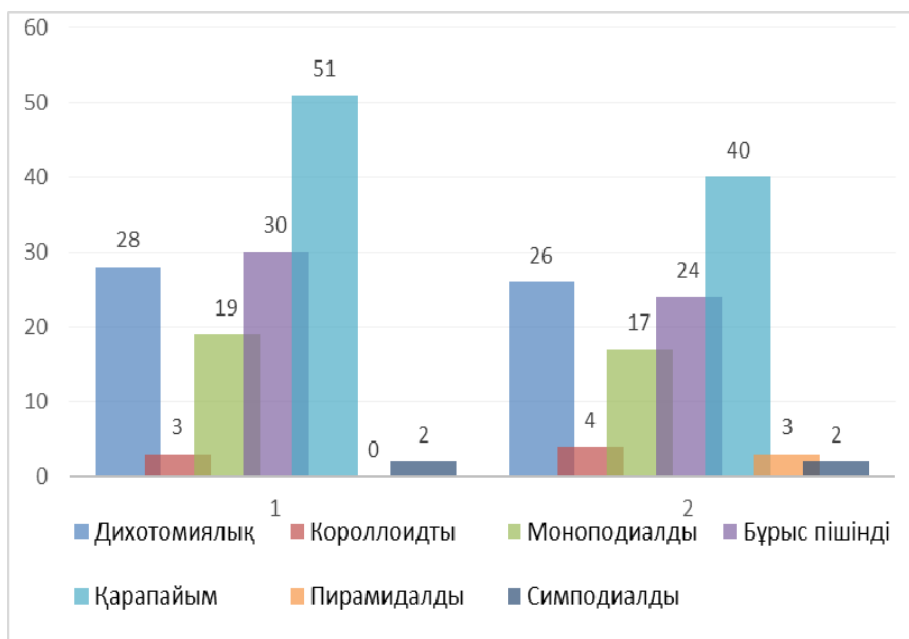


4-сурет. *Betula pendula* Roth. және *Pinus sylvestris* L. микоризделген тамырларының графикалық көрінісі

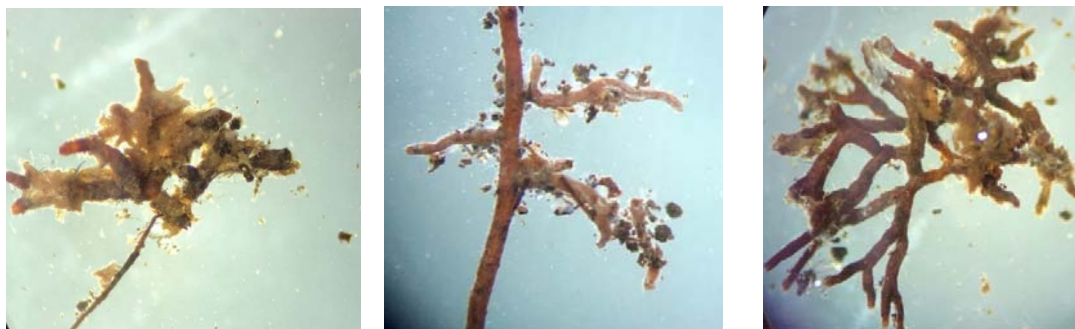
3-Кесте. Орман экожүйелеріндегі *Pinus sylvestris* L. Және *Betula pendula* Roth. микоризалардың морфотиптік ерекшеліктері

№ р/н	Микоризалардың морфотиптері	Жалпы	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Betula pendula</i> Roth.
1	Дихотомиялық	54	28	26
2	Короллоидты	7	3	4
3	Моноподиалды	36	19	17
4	Бұрыс пішінді	54	30	24
5	Қарапайым	91	51	40
6	Пирамидалды	3	0	3
7	Симподиалды	4	2	2
	Жалпы	249	133	116

Орманшылықта сынақ алаңдарында сеппелер және топырақ сынамалардан оқшауланған *Pinus sylvestris* L. Және *Betula pendula* Roth. микоризалардың морфотиптік алуантүрлі екені байқалды. (3-кесте) Ең көп таралған морфотип қарапайым микоризалы морфотип, ең аз кездескен пирамидалы және симподиалды микоризалы морфотип болды.(5- сурет).



5-сурет. *Pinus sylvestris* L. Және *Betula pendula* Roth. микоризалардың морфотиптік алуантүрлілігі



6-Сурет. Тамыр жүйесіндегі морфотиптер

Қорытынды. Зерттеу жұмыстарын жасау кезінде әртүрлі орман типологиясы таңдалып, топырақ сынамалары мен сеппелердің тамыр жүйелері зерттелген болатын. Аталған территорияларда қарағай және қайың сеппелерінің топырақ асты тамыр жүйелерінің морфотип ерекшеліктері жалпы 7 биоалуантүрлілікті құрады. Сеппелердің жалпы саны 249 – қарағай сеппелері 133 дана, қайың 116 дананы құрады. *Pinus sylvestris* L. микоризалық морфотип ерекшеліктері дихотомиялық және бұрыс пішінді түрлері 30, моноподиалды 19, қарапайым 51, ең аз кездескен пирамидалды және симподиалды 4 – ке тең. *Betula pendula* Roth. ең көп таралған морфотип түрі қарапайым 40, дихотомиялық 26, бұрыс пішінді 30, ал аз кездескен симподиалды 2-ге тең.

Қорыта айтқанда, осы микоризалы саңырауқұлақтарда морфотиптерінің алуантүрлі болуы эктомикоризаның барын көрсетеді. Ал, ол көмірсуларды, аминқышқылдарын және басқа да органикалық заттарды тамырдан алып, сонымен бірге ол оны топырақтан оңай сіңіретін бейорганикалық қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Саңырауқұлақтар сапрофит бола отырып, өсімдікке жетпейтін кейбір топырақ қосылыстарын ыдыратуға қабілетті. Саңырауқұлақ пен тамыр арасында аминқышқылдары мен физиологиялық белсенді заттардың алмасуы үшін да өте маңызды. Эктомикоризаны тек базидиомицеттер, сонымен қатар кейбір аскомицеттер түзеді. Микоризаның түзілуіне көбінесе саңырауқұлақтардың бірнеше түрі қатысады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Воронина Е. Ю. Микоризы и их роль в формировании сообществ [Текст] / Е.Ю. Воронина // Вестник Московского университета. Сер. 16, Биология. – 2006. – №. 4. – Р. 17-26.
2. Trappe J. M. AB Frank and mycorrhizae: the challenge to evolutionary and ecologic theory [Text] / J. Trappe // Mycorrhiza. – 2005. – V. 15. – P. 277-281.
3. Брындина Л. В., Арнаут Ю. И., Алыкова О.И. Микоризообразующие грибы в формировании биогеоценозов: аналитический обзор [Текст] / Л.В. Брындина, Ю.И. Арнаут, О.И. Алыкова // Лесотехнический журнал. – 2022. – Т. 12. – №. 1 (45). – С. 5-20.
4. Kuyper T. W., Suz L. M. Do Ectomycorrhizal Trees Select Ectomycorrhizal Fungi That Enhance Phosphorus Uptake under Nitrogen Enrichment? [Text] / T.W. Kuyper, L.M. Suz // Forests. – 2023. – V. 14. – №. 3. – P. 467.
5. Bahram M. Ectomycorrhizal fungi of exotic pine plantations in relation to native host trees in Iran: evidence of host range expansion by local symbionts to distantly related host taxa [Text] / M. Bahram // Mycorrhiza. – 2013. – V. 23. – P. 11-19.
6. De Roman M., Claveria V., De Miguel A. M. A revision of the descriptions of ectomycorrhizas published since 1961 [Text] / M. De Roman, V. Claveria, A. De Miguel // Mycological Research. – 2005. – V. 109. – №. 10. – P. 1063-1104.
7. Rudawska M., Leski T., Gornowicz R. Mycorrhizal status of *Pinus sylvestris* L. nursery stock in Poland as influenced by nitrogen fertilization [Text] / M. Rudawska, T. Leski, R. Gornowicz // Dendrobiology. – 2001. – V. 46. – P. 49-58.
8. Лобанов Н.В. Микориза растений [Текст] / Н.В. Лобанов. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов, 1963. С. 27-29.
9. Smith S. E., Read D. J. Mycorrhizal symbiosis [Text]: textbook / S.E. Smith, D.J. Read. – Academic press, 2010, 789 p.
10. Agerer, R. Studies on ectomycorrhizae II. Introducing remarks on characterization and identification [Text] / R. Agerer // Mycotaxon. – 1986. – V. 26. P. 473-492.
11. Agerer R. Fungal relationships and structural identity of their ectomycorrhizae [Text] / R. Agerer // Mycological progress. – 2006. – V. 5, P. 67-107.
12. Sarsekova D., Ayan S., Abzhanov T. Ectomycorrhizal Flora Formed by Main Forest Trees in the Irtys River Region of Central and Northeastern Kazakhstan [Text] / D. Sarsekova, S. Ayan, T. Abzhanov // South-east European forestry: SEEFOR. – 2020. – V. 11. – №. 1. – С. 61-69.

13. **Abiev S. A. Edible fungi of the order Agaricales of specially protected natural territories of central and north-eastern Kazakhstan: the creation of a collection of strains and their molecular identification** [Text] / S.A.Abiev // News of Nat. Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2015. – V. 309. – P. 154-161.
14. **Мешков В.В. Обоснование и технология получения микоризованного компоста для лесовыращивания и грибов в коммерческих целях (на примере ленточных боров Прииртышья)** [Текст]: автореф. ... канд. с-х. наук / В.В. Мешков. – Алматы, 2010. – 24 с.
15. **Meshkov V. V., Baizakov S. B., Yeger A. V., & Orozumbekov A. Forest Rehabilitation in Kazakhstan** [Text] / V.V.Meshkov, S.B.Baizakov, A.V.Yeger, A.Orozumbekov // Keep Asia Green. – 2009. – V. 4. – P. 83-129.
16. **План управления Государственным лесным природным Резерватом «Ертіс орманы»** [Текст]/ Шалдай, 2009. – 25 с.
17. **Gismeteo. Погода в Казахстане, прогноз погоды.** -(URL: <https://www.gismeteo.kz>. Дата обращения: 12.04.2022).
18. **Информация о научно-исследовательской работе отдела науки информации и мониторинга ГЛПР «Ертіс орманы»** [Текст] / Шалдай, 2015. – 30 с.
19. **Сарсекова Д. Н., Обезинская Э. В., Нурлаби А. Е. Опыт искусственной микоризации сеянцев сосны обыкновенной и березы повислой в питомнике ГЛПР «Ертіс орманы»** [Text] / Д.Н.Сарсекова, Э.В.Обезинская, А.Е.Нурлаби // Znanstvena Misel. – 2019. – №. 9-1. – С. 6-10.
20. **Jacquemyn H., Merckx V. S. F. T. Mycorrhizal symbioses and the evolution of trophic modes in plants** [Text] / H. Jacquemyn, V.S.F.T. Merckx // Journal of Ecology. – 2019. – V. 107. – №. 4. – P. 1567-1581.
21. **Index Fungorum.** – (URL: <http://www.indexfungorum.org>. Дата обращения: 05.09.2022).
22. **Mycobank Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks.**-(URL: <http://www.mycobank.org>. Дата обращения: 05.10.2022).
23. **Agerer R. Colour Atlas of ectomycorrhizae: With Glossary** [Text]: textbook / R.Agerer. – Einhorn-Verlag, Schwabisch, Germany, 1988. – 341 p.
24. **Smith S.E., Smith F.A. Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystem scales** [Text] / S.E. Smith, F.A. Smith // Annual Review of Plant Biology. – 2011. Vol. 62. -P. 227–250.
25. **Vaishlya O. B., Kudashova N. N., Gashkov S. I., Karbysheva K. S., & Bakhtinskaya, I. A. First list of mmicromycetesforming ectomycorrhizas in cedar and pine forests of Tomsk region of West Siberia** [Text] / O.B. Vaishlya, N.N. Kudashova, S.I.Gashkov, K.S.Karbysheva // International Journal of Environmental Studies. – 2017. – V. 74. – №. 5. – P. 752-770.
26. **Agerer R., Rambold G. Deemy. An Information System for Characterization and Determination of Ectomycorrhizae** /R.Agerer, G.Rambold // München, Germany. – (URL: <http://www.deemy.de>.Дата обращения: 27.07.2022).
27. **Serres D., Dima B., Kovacs M. Characterisation of seven *Inocybe* ectomycorrhizal morphotypes from a semiarid woody steppe** [Text] / D.Serres, B. Dima, M.Kovacs // Mycorrhiza. – 2016. –V. 26 (3). –P.215-225.
28. **Gardes M., Brunce T. D. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts** [Text]/ M. Gardes, T.D.Brunce // Molecular ecology. – 1993. – V. 2(2). –P.113–118.
29. **Brundrett M.C. Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants** [Text]/ M.C. Brundrett // New Phytol. – 2002. – V.154. P.275-304.
30. **Selosse M. A., Faccio A., Scappaticci G., & Bonfante P. Chlorophyllous and achlorophyllous specimens of *Epipactis microphylla* (Neottieae, Orchidaceae) are associated with ectomycorrhizal septomycetes, including truffles** [Text]/ M.A. Selosse, A.Faccio, G.Scappaticci, & P. Bonfante // Microbial Ecology. – 2004. – V. 47. – P. 416-426.

REFERENCES:

1. **Voronina E. Ju. Mikorizy i ih rol' v formirovanii soobshhestv** [Tekst] / E.Ju. Voronina //Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 16, Biologija. – 2006. – №. 4. – P. 17-26.
2. **Trappe J. M. AB Frank and mycorrhizae: the challenge to evolutionary and ecologic theory** [Text] / J.Trappe // Mycorrhiza. – 2005. – V. 15. – P. 277-281.
3. **Bryndina L.V., Arnaut Ju. I., Alykova O.I. Mikorizoobrazujushhie griby v formirovanii biogeocenov: analiticheskij obzor** [Tekst] / L.V. Bryndina, Ju.I.Arnaut, O.I. Alykova // Lesotekhnicheskij zhurnal. – 2022. – T. 12. – №. 1 (45). – S. 5-20.
4. **Kuyper T. W., Suz L. M. Do Ectomycorrhizal Trees Select Ectomycorrhizal Fungi That Enhance Phosphorus Uptake under Nitrogen Enrichment?** [Text] / T.W. Kuyper, L.M. Suz //Forests. – 2023. – V. 14. – №. 3. – P. 467.

5. Bahram M. Ectomycorrhizal fungi of exotic pine plantations in relation to native host trees in Iran: evidence of host range expansion by local symbionts to distantly related host taxa [Text] / M. Bahram // Mycorrhiza. – 2013. – V. 23. – P. 11-19.
6. De Roman M., Claveria V., De Miguel A. M. A revision of the descriptions of ectomycorrhizas published since 1961 [Text] / M. De Roman, V. Claveria, A. De Miguel // Mycological Research. – 2005. – V. 109. – №. 10. – P. 1063-1104.
7. Rudawska M., Leski T., Gornowicz R. Mycorrhizal status of *Pinus sylvestris* L. nursery stock in Poland as influenced by nitrogen fertilization [Text] / M. Rudawska, T. Leski, R. Gornowicz // Dendrobiology. – 2001. – V. 46. P. 49-58.
9. Smith S. E., Read D. J. Mycorrhizal symbiosis [Text]: textbook / S.E. Smith, D.J. Read. – Academic press, 2010, 789 p.
10. Agerer, R. Studies on ectomycorrhizae II. Introducing remarks on characterization and identification [Text] / R. Agerer // Mycotaxon. – 1986. – V. 26. P. 473-492.
11. Agerer R. Fungal relationships and structural identity of their ectomycorrhizae [Text] / R. Agerer // Mycological progress. – 2006. – V. 5, P. 67-107.
12. Sarsekova D., Ayan S., Abzhanov T. Ectomycorrhizal Flora Formed by Main Forest Trees in the Irtysh River Region of Central and Northeastern Kazakhstan [Text] / D. Sarsekova, S. Ayan, T. Abzhanov // South-east European forestry: SEEFOR. – 2020. – V. 11. – №. 1. – S. 61-69.
13. Abiev S. A. Edible fungi of the order Agaricales of specially protected natural territories of central and north-eastern Kazakhstan: the creation of a collection of strains and their molecular identification [Text] / S. A. Abiev // News of Nat. Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2015. – V. 309. – P. 154-161.
14. Meshkov V.V. Obosnovanie i tehnologija poluchenija mikorizovannogo komposta dlja lesovyvrashhivaniya i gribov v kommercheskih celjah (na primere lentochnyh borov Priirtysh'ja) [Tekst]: avtoref. ... kand. s-h. nauk / V.V. Meshkov. – Almaty, 2010. – 24 s.
15. Meshkov V.V., Baizakov S.B., Yeger A.V., & Orozumbekov A. Forest Rehabilitation in Kazakhstan [Text] / V.V. Meshkov, S.B. Baizakov, A.V. Yeger, A. Orozumbekov // Keep Asia Green. – 2009. – V. 4. – P. 83-129.
16. Plan upravlenija Gosudarstvennym lesnym prirodnyim Rezervatom «Ertis ormany» [Tekst] / Shaldaj, 2009. – 25 c.
17. Gismeteo. Pogoda v Kazahstane, prognoz pogody. -(URL: <https://www.gismeteo.kz>. Data obrashcheniya: 12.04.2022)
18. Informacijao nauchno – issledovatel'skoj rabote otdela nauki informacii i monitoringa GLPR «Ertis ormany» [Tekst] / Shaldaj, 2015. – 30 s.
19. Sarsekova D. N., Obezinskaja Je. V., Nurlabi A. E. Opyt iskusstvennoj mikorizacii sejancev sosny obyknovennoj i berezy povisloj v pitomnike GLPR «Ertis ormany» [Text] / D.N. Sarsekova, Je.V. Obezinskaja, A.E. Nurlabi // Znanstvena Misel. – 2019. – №. 9-1. – S. 6-10.
20. Jacquemyn H., Merckx V. S. F. T. Mycorrhizal symbioses and the evolution of trophic modes in plants [Text] / H. Jacquemyn, V.S.F.T. Merckx // Journal of Ecology. – 2019. – V. 107. – №. 4. – P. 1567-1581.
21. Index Fungorum. – (URL: <http://www.indexfungorum.org>. Data obrashcheniya: 05.09.2022)
22. Mycobank Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. -(URL: <http://www.mycobank.org>. Data obrashcheniya: 05.10.2022)
23. Agerer R. Colour Atlas of ectomycorrhizae: With Glossary [Text]: textbook / R. Agerer. – Einhorn-Verlag, Schwabisch, Germany, 1988. – 341 p.
24. Smith S.E., Smith F.A. Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystem scales [Text] / S.E. Smith, F.A. Smith // Annual Review of Plant Biology. – 2011. Vol. 62. – P. 227-250.
25. Vaishlya O. B., Kudashova N. N., Gashkov S. I., Karbysheva K. S., & Bakhtinskaya, I. A. First list of mmicromycetesforming ectomycorrhizas in cedar and pine forests of Tomsk region of West Siberia [Text] / O.B. Vaishlya, N.N. Kudashova, S.I. Gashkov, K.S. Karbysheva // International Journal of Environmental Studies. – 2017. – V. 74. – №. 5. – P. 752-770.
26. Agerer R., Rambold G. Deemy. An Information System for Characterization and Determination of Ectomycorrhizae /R. Agerer, G. Rambold // München, Germany. – (URL: <http://www.deemy.de>. Data obrashcheniya: 27.07.2022).
27. Serres D., Dima B., Kovacs M. Characterisation of seven Inocybe ectomycorrhizal morphotypes from a semiarid woody steppe [Text] / D. Serres, B. Dima, M. Kovacs // Mycorrhiza. – 2016. – V. 26 (3). – P. 215-225.
28. Gardes M., Brunce T. D. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts [Text] / M. Gardes, T.D. Brunce // Molecular ecology. – 1993. – V. 2(2). – P. 113-118.

29. Brundrett M.C. Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants [Text]/ M.C. Brundrett // New Phytol. – 2002. – V.154. P.275-304.

30. Selosse M. A., Faccio A., Scappaticci G., & Bonfante P. Chlorophyllous and achlorophyllous specimens of *Epipactis microphylla* (Neottieae, Orchidaceae) are associated with ectomycorrhizal septomycetes, including truffles [Text]/ M.A. Selosse, A.Faccio, G.Scappaticci, & P. Bonfante // Microbial Ecology. – 2004. – V. 47. – P. 416-426.

Авторлар туралы мәлімет:

Сарсекова Дани Нургисаевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, «Орман ресурстары және орман шаруашылығы» кафедрасының профессоры, орман шаруашылығы, жабайы табиғат және қоршаған орта факультетінің деканы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық зерттеу университеті, 010000 Астана қаласы, Ақмешіт 9, 73 п., тел. +7(7172)-316-14-42, e-mail: dani999@mail.ru.

Нурлаби Айнуэр Ермекқызы* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Орман ресурстары және орман шаруашылығы» кафедрасының ассистенті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық зерттеу университеті, 010000 Астана қаласы, Сарыарқа даңғылы 38, тел. +7(701)912-31-77, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru.

Сарсекова Дани Нургисаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Лесных ресурсов и лесоводства», декан факультета «Лесного хозяйства, дикой природы и окружающей среды», Казахский Агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, 010000 город Астана, улица Акмешит 9, кв.73, тел: 8(701)-316-14-42, e-mail: dani999@mail.ru.

Нурлаби Айнуэр Ермекқызы* – магистр сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры «Лесных ресурсов и лесоводства», Казахский Агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, 010000 город Астана, проспект Сарыарка 38, тел: 8(701)-912-31-77, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru.

Sarsekova Dani Nurgisaevna – Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Department of "Forest Resources and Forestry", Dean of the Faculty of "Forestry, Wildlife and Environment", Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, 010000 Astana city, Street Akmeshit 9, Flat 73, tel: 8(701)-316-14-42, e-mail: dani999@mail.ru.

Nurlabi Ainur Ermekkyzy* – Master of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of "Forest Resources and Forestry", Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, 010000 Astana city, Saryarka Avenue,38, tel: 8(701)-912-31-77, e-mail: nurlabi-ainur@mail.ru.

UDC 634.51

IRSTI 68.35.53.

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_201

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF WALNUT SHELL PROCESSING METHODS ON THE RELEASE OF ANTIOXIDANT SUBSTANCES

Saduakas A.S.* – Researcher at the Laboratory of Primary processing of Plant raw materials of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Astana, Kazakhstan.

Nurysh A.B. – Junior researcher at the Laboratory of Primary processing of Plant Raw materials of the Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Astana, Kazakhstan.

Jahangirova G.Z. – Professor of the Department of Food Technology of the Tashkent Institute of Chemical Technology, PhD, Associate Professor, Tashkent, Uzbekistan.

Zdereva L.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Processing Technology and Standardization of the Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of studies of the effect of processing methods on the output of antioxidant substances from walnut shells. Technological processes and modes of extract production are substantiated. At the same time, the size of the crushed shell, the extraction time and the concentration of the solvent were investigated.

Most of the nuts are shells and husks, low-value by-products rich in phenolic compounds. It is possible to organize production in which the shell will be concentrated and processed to isolate valuable biologically active substances, on the basis of which new domestic drugs of various therapeutic and preventive effects

can be developed. Phenolic compounds extracted from walnut shells are potentially good natural sources of antioxidants for the food industry and have numerous health benefits. Because of the special quality of lignin, it is very important to split and loosen the dense structure so that the solvent penetrates into the cell to extract phenolic compounds. Thus, in order to obtain a higher yield of phenolic compounds, the correct method of isolating antioxidant substances is crucial.

Key words: walnut shell, extraction, extract, extragent, size, concentration.

ГРЕК ЖАҢҒАҒЫ ҚАБЫҒЫН ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНІҢ АНТИОКСИДАНТТЫ ЗАТТАРДЫҢ БӨЛІНУІНЕ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сәдуақас Ә.С* – "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Астана филиалының ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан.

Нұрыш А.Б. – "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Астана филиалының кіші ғылыми қызметкері, Астана, Қазақстан.

Джахангирова Г.З. – Ташкент химия-технологиялық институтының Тамақ өнімдері технологиясы кафедрасының профессоры, Phd, доцент, Ташкент қ., Өзбекстан.

Здерева Л.Б. – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, "А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті" КЕАҚ Қайта өңдеу және стандарттау технологиясы кафедрасы, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада грек жаңғағы қабығынан антиоксидантты заттардың шығуына өңдеу әдістерінің өсері туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Сығынды алудың технологиялық процестері мен режимдері негізделген. Ұсақталған қабықтың мөлшері, экстракция уақыты және еріткіштің концентрациясы зерттелді.

Грек жаңғағының көп бөлігі қабықтан тұрады – ол фенолдық қосылыстарға бай, құны бойынша аз бағаланатын жанама өнімдер. Әртүрлі емдік және профилактикалық әрекеттердің жаңа отандық препараттарын жасауға болатын құнды биологиялық белсенді заттарды бөліп алу үшін қабық шоғырланатын және өңделетін өндірісті ұйымдастыруға болады. Жаңғақ қабығынан алынған фенолды қосылыстар тамақ өнеркәсібі үшін антиоксиданттардың жақсы табиғи көзі болып табылады және денсаулыққа көптеген артықшылықтар береді. Лигниннің ерекше сапасына байланысты фенолдық қосылыстарды алу үшін еріткіш жасушаға өнуі үшін тығыз құрылымды ыдырату және қопсыту өте маңызды. Осылайша, фенолдық қосылыстардың жоғары өнімділігін алу үшін антиоксидантты заттарды оқшаулаудың дұрыс әдісі өте маңызды.

Түйінді сөздер: жаңғақ қабығы, экстракция, сығынды, экстрагент, мөлшер, концентрация.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СКОРЛУПЫ ГРЕЦКОГО ОРЕХА НА ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ ВЕЩЕСТВ

Сәдуақас Ә.С*. – научный сотрудник Астанинского филиала ТОО "Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности", г. Астана, Казахстан.

Нұрыш А.Б. – младший научный сотрудник Астанинского филиала ТОО "Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности", г. Астана, Казахстан.

Джахангирова Г.З. – Профессор кафедры технологии пищевых продуктов Ташкентского химико-технологического института, Phd, доцент, г. Ташкент, Узбекистан.

Здерева Л.Б. – Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, кафедра Технологии переработки и стандартизации НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова», г. Костанай, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты исследований влияния способов переработки на выход антиоксидантных веществ из скорлупы грецкого ореха. Обоснованы технологические процессы и режимы получения экстракта. В то же время были исследованы размер измельченной скорлупы, время экстракции и концентрация растворителя.

Большая часть орехов состоит из скорлупы и шелухи – малоценных побочных продуктов, богатых фенольными соединениями. Возможно организовать производство, в котором скорлупа будет концентрироваться и перерабатываться для выделения ценных биологически активных веществ, на основе которых могут быть разработаны новые отечественные препараты различного лечебного и профилактического действия. Фенольные соединения, извлеченные из скорлупы грецкого ореха, потенциально являются хорошими природными источниками антиоксидантов для пищевой промышленности и обладают многочисленными преимуществами

для здоровья. Из-за особого качества лигнина очень важно расщеплять и разрыхлять плотную структуру, чтобы растворитель проникал в клетку для извлечения фенольных соединений. Таким образом, для получения более высокого выхода фенольных соединений решающее значение имеет правильный метод выделения антиоксидантных веществ.

Ключевые слова: скорлупа грецкого ореха, экстракция, экстракт, эстрагент, крупность, концентрация.

Introduction. In recent years, much attention has been paid to the assessment of polyphenol content and the antioxidant activity of various plant materials, especially of nuts, since their regular consumption is associated with a reduction in the risk of health issues as cancer and cardiovascular diseases [1, p. 380].

Walnut is a valuable crop due to its popularity and wide consumption among population. Green walnut, shell, peel, kernel, bark, root and leaves are widely used in the pharmaceutical and cosmetic industries [2, p. 349]. Walnut is also recognized as a rich source of various valuable chemicals, since the kernel, fresh green fruits, husk, shell, skin, bark, leaves and root have been comprehensively studied for use in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. In this regard, all parts of the walnut tree can be used as an excellent source of various compounds with antioxidant and antimicrobial potential, as well as antidepressants with antidiabetic, immunomodulatory, hepatoprotective, stimulating effects to the central nervous system. Also, it's worth noting the inflammatory, wound healing, and many other properties of walnut tree that positively affect human health [3, p. 751].

Walnuts are not only used in human nutrition, but also young green walnuts are highly valued in traditional folk medicine in some countries, as well as for making jams and a healthy alcoholic drink called nut liqueur, which contains a large amount of phenolic compounds and vitamins, where the fruits are left to soak in food ethanol. This liqueur is made from fresh walnuts with green husks just before the endocarp hardens [4, p. 627].

Agriculture produces a significant number of by-products, rich in phenolic compounds, which are facing increasing interest due to their excellent antioxidant properties [5, p. 349]. At the same time, walnut is recognized as one of the agricultural crops that produce more waste. It is estimated that about 70% of the weight of the fruit is the shell and peel, low-value waste rich in various chemicals, mainly phenolic compounds [6, p. 59].

The walnut shell surrounding the nut is a product of agricultural waste, which is widely used in folk medicine for the treatment of skin diseases. However, in recent years, it has received more and more attention in modern pharmacology, mainly due to its antioxidant properties [7, p. 193]. It has been valued as a source of natural compounds with antioxidant and antimicrobial properties [8, p. 126]. The effective technology of the shell utilization is a critical issue because its use as an abundant source of phytochemicals will emphasize the importance of walnut production, and suggest the use of a by-product that is produced in large quantities [9, p. 232].

Therefore, the scientific novelty of this article is the study of the influence of walnut shell processing methods, methods affecting the extraction of antioxidant substances from walnut shells.

Materials and methods

Materials and methods

The material for the study is a walnut shell. Extraction was carried out on a semi-automatic device using the "ASV-6" Soxlet.

Grinding and at the laboratory mill "MSHL-1P". The mill "MSHL-1P" is a periodic device. The removable drum of the mill is filled with pre-crushed dried walnut shell and grinding steel balls on the "Novital Magnum 4V" crusher. When the drum rotates, the material is crushed as a result of the abrasion and impact action of the balls. The grinding time depends on the fineness of the grinding and varies from 1 to 3 hours.

Extraction on a semi-automatic extraction apparatus according to the "ASV-6" Soxlet. To begin the analysis, samples are prepared for extraction. Filter paper sleeves are made, and crushed walnut shells in an amount of 5 g are placed in it. 45 ml of solvent (water, ethanol) is poured into the extraction flask and installed on a water bath, lifting the corresponding glass refrigerator and the sample installed in it. After reaching the set temperature, the sample is moved to the solvent, where the sample is processed for 30 minutes. After that, the sample is transferred to the position for washing with a clean solvent. The process of washing with a clean solvent is the main stage of extraction, this stage takes place within 60-180 minutes. After the extraction is completed, the solvent passes into the upper part of the refrigerator for 30 minutes, and the extracted substance remains in the extraction flask. The total phenol content was evaluated by the Folin–Chocalteu colorimetric method, and the results were expressed in milligrams of gallic acid equivalents (mg GAE/extract).

The achievement of the set goals and objectives will be based on the use of the following Technical specifications and GOST standards: GOST 32874-2014 "Walnuts. Technical specifications"; GOST 17299-78 "Ethyl alcohol. Technical conditions". GOST R 57990-2017 "Method of determination of quercetin". GOST ISO 14502-2-2015 "Method for determining the content of catechins".

Results and discussion

As the demand for natural antioxidants in the food industry is growing dynamically, agricultural and food waste is becoming an ideal material for the extraction of phenolic compounds as natural antioxidants.

To isolate antioxidant substances, the extraction method is most often used. The antioxidant activity and the amount of extraction yield are related to the solvent used. Most often, methanol, ethyl alcohol, chloroform, water, N-butanol and ethyl acetate are used to extract antioxidant compounds, whilst for food purposes, the organic compounds are used.

In this study, several types of solvents of different polarities (water, ethanol) were used to extract walnut shells. Ethanol and water were chosen as extraction solvents not only due to their higher extraction yields, but also because they are safer and less toxic compared to methanol and other organic solvents.

The extraction was carried out on a semi-automatic Soxlet device "ASV-6". In the future, according to the results of the research, the optimization of the extraction modes of walnut waste was implemented on the basis of a full-factor experiment, and the regularities regarding walnut shell extraction were established.

To conduct a full-factor experiment of the extraction process, certain variables were considered, namely:

- the grinding degree of raw materials. The crushing of the shell was carried out in two stages. Preliminary crushing with the "Novital Magnum 4V" crusher to fractions of 1-2.5 mm and final – to fractions of 300 µm on the laboratory ball mill "MSHL-1P". The duration of crushing varies from 20 minutes to 3 hours depending on the size of the grinding;

- the type of extractant used. Extraction was carried out using the following solvents: water, water-ethanol in various ratios, and ethanol;

- time of extraction.

To obtain a mathematical model of the technological process, which is a regression equation, a rotatable second-order plan (Box plan) was used (Table 1).

Table 1 – Coding of intervals and levels of variation of input factors

Factors		Levels of variation					Variation intervals
Natural	Encoded	-1,68	-1	0	+1	+1,68	
Solvent concentration	x_1	50	60	70	80	90	10
Fineness of grinding	x_2	300	400	500	600	700	100
Duration of extraction	x_3	60	90	120	150	180	30

The analysis of variance for a quadratic model of the response surface is shown below (Table 2).

Table 2. Analysis of variance for a quadratic model of the response surface.

Encoded values			Natural values			Optimization criteria
x_1	x_2	x_3	C, %	K, µm	t, min	Y
-1	-1	-1	60	400	90	3,05
-1	-1	1	60	400	150	3,25
-1	1	-1	60	600	90	2,96
-1	1	1	60	600	150	3,11
1	-1	-1	80	400	90	3,85
1	-1	1	80	400	150	4,15
1	1	-1	80	600	90	3,02
1	1	1	80	600	150	3,15
-1,68	0	0	60	500	120	3,08
1,68	0	0	90	500	120	3,45
0	-1,68	0	70	300	120	4,67
0	1,68	0	70	700	120	3,09
0	0	-1,68	70	500	60	3,05
0	0	1,68	70	500	180	4,07
0	0	0	70	500	120	2,63
0	0	0	80	300	120	4,57
0	0	0	90	500	90	3,17
0	0	0	60	500	90	2,59
0	0	0	90	300	120	5,02
0	0	0	70	500	150	3,33

The resulting regression equation for the extracting process, for the encoded values of the input variables, has the following form:

$$y = 3,56 + 0,18x_1 - 0,35x_2 + 0,18x_3 - 0,2x_1x_2 + 0,01x_1x_3 - 0,03x_2x_3 - 0,15x_1^2 + 0,06x_2^2 - 0,5x_3^2. (1)$$

After the transition from the encoded to the natural values of the independent variables, the regression equation acquired the following form:

$$B = 3,56 + 0,18C - 0,35K + 0,18t - 0,2CK + 0,01Ct - 0,03Kt - 0,15C^2 + 0,06K^2 - 0,5t^2. (2)$$

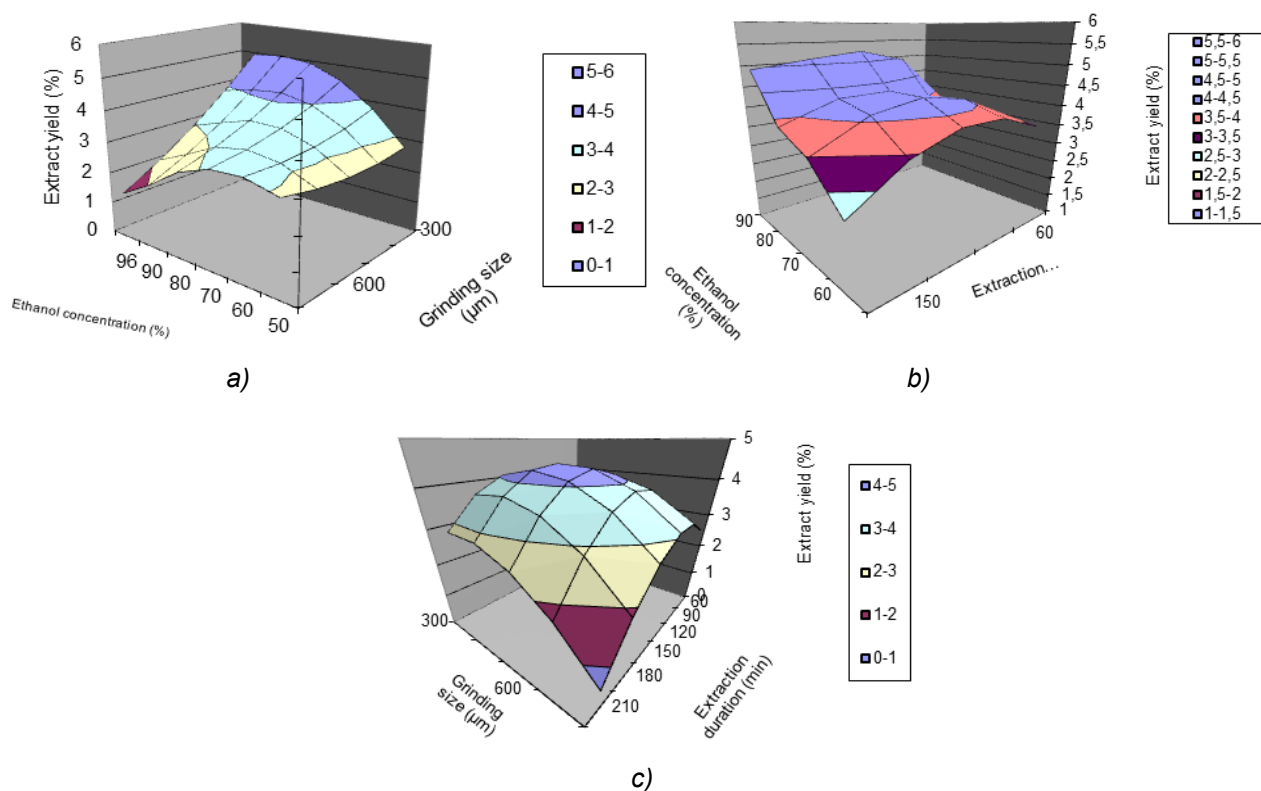
The values of the intervals for estimating the significance of the coefficients of the regression equation have the form: $\Delta b_0 = \pm 0.83$, $\Delta b_1 = \pm 0.55$, $\Delta b_{ii} = \pm 0.54$, $\Delta b_{ij} = \pm 0.72$.

After walnut shell extraction, 3 different ratios were obtained as the best result.

These include:

- 1) the ratio of ethanol to water (70% + 30%), the grain size of the shell is 300 μm , the extraction time is 150 minutes.
- 2) the ratio of ethanol to water (80% + 20%), the grain size of the shell is 300 μm , the extraction time is 120 minutes.
- 3) the ratio of ethanol (90%) the ratio of ethanol, the grain size of the shell is 300 μm , the extraction time is 150 minutes.

Figure 1 shows the response surfaces describing the values of the yield of the extract from the walnut shell from the percentage of ethanol, the duration of extraction and the fineness of grinding for the extraction process.



a – dependence (%) on the concentration of ethanol (%) and the fineness of grinding (μm) for the extraction duration of 120 min; b – dependence (%) on the concentration of ethanol (%) and the duration of extraction (min) for the fineness of grinding 300 μm ; c – dependence (%) on the duration of extraction (min) and grinding fineness (μm) at an ethanol concentration of 80%

Figure 1 – Dependence of the extraction yield of antioxidant substances from walnut shells on the percentage of ethanol, the duration of extraction and the fineness of grinding

As can be seen from Figure 1, in the selected area of input variables, there are optimal values that ensure maximum extract output.

Thus, Figure 1a shows the results obtained with an extraction duration of 120 min. It follows from the graph that with a concentration value of more than 70% ethanol and a grinding fineness of less than 400 μm , an increase in extract yield is observed, with a maximum value of 5.0%.

Figure 1b shows the results obtained with a grinding fineness of K-300 μm . It follows from the graph that when the extraction duration is over 70 min and the ethanol concentration is above 60%, an increase in the extract yield is observed, with a maximum value of 3.75%.

Figure 1c shows the results obtained at an ethanol concentration of 80%. It follows from the graph that when grinding is less than 400 μm and the extraction duration is over 90 min, an increase in the extract yield is observed, with a maximum value of 4.75%.

It has been established that ethanol and water as extraction solvents lead to higher extraction yields, they are also safer and less toxic compared to methanol and other organic solvents. With a grinding fineness of 300 μm , there was established an dependence of an increase in the extraction yield from 2.71 to 4.93% with an increase in the ethanol concentration from 50 to 90%, as well as an increase in the extraction yield from 3.80 to 4.81% with an extraction duration from 60 to 180 min, however the maximum extraction value was reached after 150 min.

The analysis of the effect of the grinding fineness on the extraction duration (Figure 1) shows that the extraction yield decreased to 1.4 mg when the grinding fineness was above 600 μm . At the same time, the longer the extraction was carried out, the greater the yield of the extract.

Based on the analysis of the data obtained, it was revealed that solvents, grinding and duration are the basis of extraction of antioxidant substances from the walnut shell.

The results obtained are limited by the selected limits of variation of technological parameters: ethanol concentration 60-90%; grinding fineness 300-700 μm ; extraction duration 60-180 min.

Next, the flavonoid composition of the walnut shell was studied in the obtained extract samples (in the amount of 100 mg of each sample), the level of quercetin and catechin was studied. The flavonoid composition of walnut shell is characterized by the content of quercetin, catechin – antioxidants very useful for the heart, contributing to the protection of brain functions, supporting connective tissue and improving blood circulation, having antibacterial effect.

The level of quercetin and catechin is shown in Figure 2.

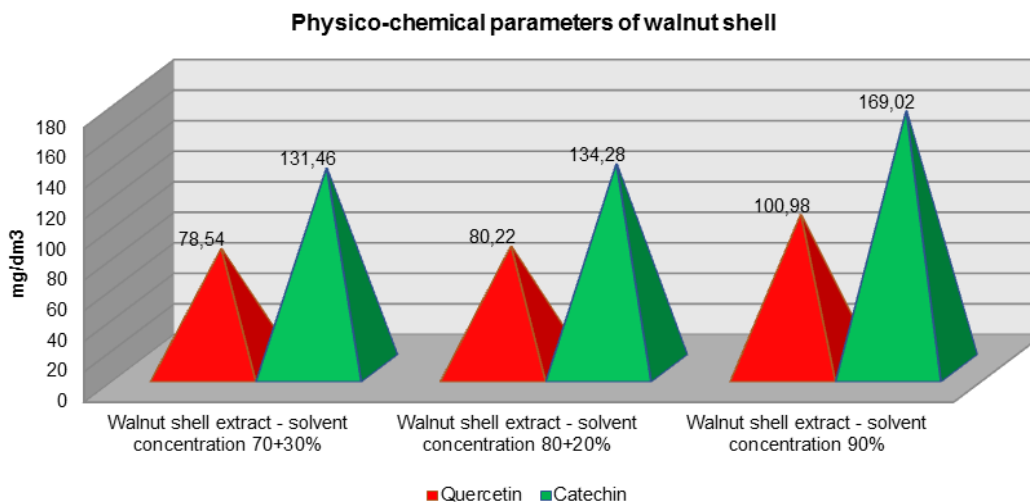


Figure 2 – Catechin and quercetin content in walnut shell extract, mg/dm³

As can be seen from Figure 2, as the solvent concentration increases, the content of quercetin and catechin increases. The maximum value was in the extract obtained with a 90% solvent. The maximum value of catechin is 169.92 mg/dm³, and quercetin is 100.98 mg/dm³. Considering that all antioxidants protect the body from damage by harmful free radicals – toxins that enter from the environment and damage healthy cells, leading to inflammatory processes, it is necessary to note the significant role of the flavonoid composition of walnut shells as one of the components in determining the further direction of research.

Conclusions

Based on the results of the conducted research, the following conclusions can be drawn:

- extraction of several types of solvents (water, ethanol) was carried out;
- optimization was carried out. By the method of mathematical modeling, the most optimal extraction modes were identified, in which all the antioxidant properties of the walnut shell are most fully extracted;

By quantitative ratio:

- according to the optimization results, it was revealed that during extraction with 90% ethanol, the extraction time was 150 minutes, while the extract yield was the highest;
- when extracted with the "ethanol + water" extractant in a ratio of 70/30, the extraction time was 150 minutes, while the maximum extract yield was the highest;

- when extracted with the "ethanol + water" extractant in a ratio of 80/20, the extraction time was 120 minutes, while the maximum extract yield was the highest.

Based on the analysis of the data obtained, it was revealed that solvents, grinding and duration are the basis for the regularity of the release of antioxidant substances from the walnut shell. Knowledge of the laws of extraction of antioxidant substances from walnut shells will allow you to regulate the extraction process and obtain products with specified characteristics and parameters.

According to the results of the study, the most optimal extraction mode was determined, in which the antioxidant properties were extracted as much as possible.

Financing information

The research work was carried out within the framework of the project funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR10764970-OT-21 "The use of non-traditional types of walnut waste to produce a product with preventive properties".

In conclusion, we would like to sincerely thank all the participants of this scientific project for their help in conducting experimental research. We also express our gratitude to the management and scientists of the Astana branch of KazNII Processing and Food Industry LLP.

REFERENCES:

1. Kornsteiner M. **Tocopherols and total phenolics in 10 different nut types** [Text] / M. Kornsteiner, K.H.Wagner // Food chemistry. – 2016. – Т. 98. – №. 2. – P. 381.
2. Britton M. T. **Walnuts** [Text] / M.T. Britton, C.H. Leslie, G.H. McGranahan // Edited by T. Nagata (Managing Editor) H. Lörz. – 2017. – P. 349.
3. Salejda A. M. **Effect of walnut green husk addition on some quality properties of cooked sausages** [Text] / A.M. Salejda, U. Janiewicz., M. Korzeniowska., J. Kolniak-Ostek, G. Krasnowska // LWT-Food Science and Technology. – 2016. – Т. 65. – P. 751.
4. Stampar F. **Traditional walnut liqueur-cocktail of phenolics** [Text] / F. Stampar, A. Solar, M. Hudina, R. Veberic, M. Colaric // Food chemistry. – 2019. – Т. 95. – №. 4. – P. 627.
5. Esfahlan A. J. **The importance of almond (Prunus amygdalus L.) and its by-products** [Text] A.J.Esfahlan, R. Jamei, R. J. Esfahlan // Food chemistry. – 2010. – Т. 120. – №. 2. – P. 349.
6. Zhang K., **Effect of high-intensity ultrasound on the characteristics of goose breast muscle actomyosin** [Text] / K. Zhang, Y.Zou, D. Wang, X. Zhang // Shipin Kexue / Food Science. – 2018. – Т. 39. – №. 21. – P. 59.
7. Meshkini A. **Antiplatelet aggregation activity of walnut hull extract via suppression of reactive oxygen species generation and caspase activation** [Text] / A.Meshkini, M.Tahmasbi // Journal of Acupuncture and Meridian Studies. – 2017. – Т. 10. – №. 3. – P. 193.
8. Fernández-Agulló A. **Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (Juglans regia L.) green husk extracts** [Text] / A. Fernández-Agulló, E. Pereira, M.S. Freire // Industrial crops and products. – 2019. – Т. 42. – P. 126-127.
9. Oliveira I. **Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (Juglans regia L.) green husks** [Text] / I. Oliveira, A.Sousa, I.C.Ferreira // Food and chemical toxicology. – 2018. – Т. 46. – №. 7. – P. 232-233.

Information about authors:

*Садуакас Айгерим Сандибеккызы** – специалист, научный сотрудник лаборатории первичной переработки растительного сырья Астанинского филиала ТОО "Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности", Астана, Казахстан, тел. 87472126096, e-mail: aykon96@mail.ru, 010000, г.Астана, Аль-фараби 47.

Нурыш Аида Бексултановна – магистр естественных наук, младший научный сотрудник лаборатории первичной переработки растительного сырья Астанинского филиала ТОО "Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности", тел. 87018970334, e-mail: nur.aida@mail.ru, 010000, г.Астана, Аль-фараби 47.

Джахангирова Гульноза Зинатуллаевна – кандидат химических наук, профессор кафедры технологии пищевых продуктов Ташкентского химико-технологического института, E-mail: djahangirova77@mail.ru, 100000, Ташкент, Узбекистан.

Здерева Людмила Байзаковна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Костанайского областного университета им. А. Байтурсынова, тел. 87778995933, 110000, г. Костанай, ул. Абая 28.

*Saduakas Aigerim Sandibekkyzy** – specialist, researcher at the Laboratory of Primary Processing of Vegetable Raw Materials of the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, tel. 87472126096, e-mail: aykon96@mail.ru, 010000, Astana, Al-farabi 47.

Nurysh Aida Beksultanovna – Magsitr of Natural Sciences, Junior researcher of the Laboratory of Primary Processing of Plant Raw Materials of the Astana branch of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, tel. 87018970334, e-mail: nyr.aida@mail.ru, 010000, Astana, Al-farabi 47.

Jahangirova Gulnoza Zinatullayevna – Candidate of Chemical Sciences, Professor of the Department of Food Technology of the Tashkent Institute of Chemical Technology, E-mail: djahangirova77@mail.ru, 100000, Tashkent, Uzbekistan.

Zdereva Lyudmila Baizakovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Kostanay Regional University named after A. Baitursynov, tel. 87778995933, 110000, Kostanay, Abaya str. 28.

Садуакас Айгерим Сандибекқызы – маман, "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Астана филиалының өсімдік шикізатын бастапқы өңдеу зертханасының ғылыми қызметкері, тел. 87472126096, e-mail: aykon96@mail.ru, 010000, Астана қ., Әл-фараби 47.*

Нұрыш Аида Бексултановна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, "Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институты" ЖШС Астана филиалының өсімдік шикізатын бастапқы өңдеу зертханасының кіші ғылыми қызметкері, тел. 87018970334, e-mail: nyr.aida@mail.ru, 010000, Астана қ., Әл-фараби 47.

Джахангирова Гүльноза Зинатуллаевна – химия ғылымдарының кандидаты, Ташкент химия-технологиялық институтының Тамақ өнімдері технологиясы кафедрасының профессоры, E-mail: djahangirova77@mail.ru, 100000, Ташкент, Өзбекстан.

Здерева Людмила Байзаковна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қостанай облыстық университетінің доценті. А. Байтұрсынова, тел. 87778995933, 110000, Қостанай қаласы, Абай көшесі 28.

МРНТИ: 68.35.31

УДК 633.34:581.48

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_208

УРОВЕНЬ УРОЖАЙНОСТИ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ СОИ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА

Тусулбаев К.Б. – старший научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева, г. Алматы.

Дидоренко С.В. – кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, с. Алмалыбак.

Касенов Р.Ж. – младший научный сотрудник лаборатории масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, с. Алмалыбак.*

Далибаева А.М. – младший научный сотрудник лаборатории масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, с. Алмалыбак.

В статье приведены исследования влияния нормы высева на урожайность отечественных сортов сои. Сделаны выводы по рентабельности производства сортов сои. Приведен расчет экономической эффективности возделывания сортов сои с разными нормами высева. Показана высокая прибыль изучаемых сортов сои в зависимости от норм высева, а также средняя урожайность сортов сои по годам исследования в зависимости от норм высева. В исследованиях принимали участие пять среднепоздних и позднеспелых сортов сои Ласточка, Жансая, Ай Сауле, Акку, Айзере. Сорты допущены к производству на юге и юго-востоке Казахстана. Результаты всех трех лет исследований показывают самые высокие урожайности у всех изучаемых сортов при норме высева 600 тыс./га. Наиболее продуктивный был сорт сои Ай Сауле при норме высева 600 тыс./га. Наименьшей продуктивностью характеризовался крупносеменной сорт сои Айзере с диапазоном урожайности 32,9-48,8 ц/га при норме высева 200 тыс./га. При использовании разных сортов с учетом посевных норм, увеличение стоимости работ на гектар колеблется в пределах 216800 – 276200 тенге. Наибольшую прибыль в размере 1145900 тенге с га получили на сорте соя Ай Сауле.

Ключевые слова: соя; сорт, норма высева; урожайность; признаки продуктивности.

**YIELD LEVELS OF NEW NATIONAL SOYBEAN VARIETIES ON IRRIGATED SOILS
IN SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN DEPENDING ON SEEDING RATE**

Tusupbaev K.B. – Senior Researcher, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev, Almaty.

Didorenko S.V. – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almaty.

Kassenov R.Zh. – Junior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almaty.*

Dalibayeva A.M. – Junior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almaty.

This article presents research on the effect of seeding rate on yields of domestic soybean varieties. Conclusions on the profitability of soybean varieties are drawn. The calculation of the economic efficiency of cultivating soybean varieties with different seeding rates is given. The high profitability of the soybean varieties under study, as well as the average yield of the soybean varieties by year of study depending on seeding rates is shown. Five mid-late and late-ripening soybean varieties Lastochka, Zhansaya, Ai Saule, Akku, and Aizere took part in the research. The varieties have been approved for production in the south and south-east of Kazakhstan. The results of all three years of research show the highest yields in all the varieties studied at a seeding rate of 600 thousand/ha. The most productive soybean variety was Ai Saule at a seeding rate of 600,000/ha. The soybean variety Aizere was the least productive with a yield range of 32.9-48.8 c/ha at a seeding rate of 200,000/ha. When using different varieties, taking into account sowing rates, the increase in cost per hectare varies between 216800 and 276200 tenge. The highest profit of 1145900 tenge per hectare was obtained in soybean variety Ai Saule.

Key words: soybean; variety; seeding rate; yield; productivity signs.

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ ТОПЫРАҚТАРДАҒЫ
ЖАҢА ОТАНДЫҚ ҚЫТАЙБҰРШАҚ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІК ДЕҢГЕЙІ СЕБУ
НОРМАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ**

Тусупбаев К.Б. – Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институтының аға ғылыми қызметкері, Алматы қаласы.

Дидоренко С.В. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, Алмалыбақ ауылы.

Касенов Р.Ж. – Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Алмалыбақ ауылы.*

Далибаева А.М. – Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Алмалыбақ ауылы.

Мақалада отандық қытай бұршақтың сорттарының өнімділігіне себу нормасының әсері туралы зерттеулер келтірілген. Қытай бұршақтың сорттарын өндірудің рентабельділігі туралы қорытынды жасалды. Әр түрлі себу нормалары бар қытай бұршақтың сорттарын өсірудің экономикалық тиімділігін есептеу келтірілген. Зерттелетін қытай бұршақтың сорттарының егу нормаларына байланысты жоғары пайдасы, сондай-ақ егу нормаларына байланысты зерттеу жылдарындағы қытай бұршақтың сорттарының орташа өнімділігі көрсетілген. Зерттеуге Ласточка, Жансая, Ай Сәуле, Аққу, Айзере қытай бұршақтың орта кеш және кеш пісетін бес сорттары қатысты. Сорттар Қазақстанның оңтүстігінде және оңтүстік-шығысында өндіріске жіберілді. Барлық үш жылдық зерттеулердің нәтижелері барлық зерттелетін сорттардың ең жоғары өнімділігін көрсетеді, себу нормасы 600 мың/га. Қытай бұршақтың Ай Сәуле сорты ең өнімді болды, себу нормасы 600 мың / га. Ең аз өнімділік Айзере қытай бұршақтың ірі тұқымдық сортымен сипатталды, өнімділік диапазоны 32,9-48,8 ц/га, себу нормасы 200 мың/га. Әртүрлі сорттарды пайдаланған кезде егіс нормаларын ескере отырып, бір гектарға жұмыс құнының өсуі 216800 – 276200 теңгені құрайды. Қытай бұршақтың Ай Сәуле сортында гектарына 1145900 теңге мөлшерінде ең көп пайда алынды.

Түйінді сөздер: Қытайбұршақ; сорт; себу нормасы; өнімділік; өнімділік белгілері.

Введение

Сортовая технология предполагает использование подходящего способа посева и обеспечение оптимальной густоты стояния растений, который способствовал бы применению широкозахватной сельскохозяйственной техники, средства СЗР и гербицидов, гарантировать высокую продуктивность и

уменьшение себестоимости. Анализ вопросов о способах посева, норм высева и ширине междурядий посвящены научные работы ряда отечественных и зарубежных ученых [1, с. 1].

Величина площади питания оказывает большое влияние на рост, развитие и формирование элементов продуктивности любых сельскохозяйственных растений. На загущенных посевах снижается освещенность нижних ярусов растений, это приводит к преждевременному пожелтению и отмиранию листьев этого сегмента, что снижает эффективность фотосинтеза, к чрезмерному отрастанию стебля, и соя, особенно в условиях орошения, становится неустойчивой к полеганию. Изреженные посевы склонны к зарастанию сорной растительностью, бобы нижних ярусов и ветви закладываются близко к поверхности почвы, ветви становятся более раскидистыми, что приводит к обламыванию, это создает неблагоприятные условия для механизированной обработки посевов [2, с. 26].

В производственных условиях редко применяются нормы высева и способы посева, рекомендованные результатами научных исследований, так как предусматривается наличие линейки сортов, степень агротехники, ассортимент средств защиты растений, тип орошения, спектр сельскохозяйственной техники.

В опытах исследователей из США штата Иллинойс лучшие показатели получены по раннеспелому сорту сои на междурядьях 18 см и, определено, что густота посева не повлияла на урожайность как на удобренном, так и на неудобренном фоне. Значительная урожайность была на фоне с удобрениями при густоте стояния 400 тыс. шт./га и междурядьем 38 см. В опытах Румынских ученых лучшим способом сева определен – ширококорядный, с междурядьями 70-100 см и норме высева 500 тыс. шт. /га при благоприятных условиях года, а при неблагоприятных – 700 тыс./га. В Японии сою сеют в основном однострочным ширококорядным методом с междурядьями 60-70 см при густоте 400 тыс. шт./га [3, с. 43].

Опираясь на анализ публикуемых исследований, можно прийти к выводу, что при выращивании позднеспелой сои лучшие результаты показывает ширококорядный посев, а сплошные посевы могут быть при возделывании скороспелых сортов, но позволяют получать нестабильный урожай и, чаще всего, приводят к засорению полей [4, с. 285]. Исследования Сергиенко В. с соавторами выявили, что при узкорядном посеве развитие таких опасных инфекционных болезней, как пероноспороз и бактериоз сои происходило интенсивнее по сравнению с ширококорядным [5, с. 2017].

При проведении сравнения сплошного и ширококорядного способов посева сои для семеноводческих целей Домахиным В.С. (2009) было выявлено, что получение высококачественных семян не зависит от способов сева. Сплошной способ, за счет уменьшения послевсходовых обработок приводит к сокращению прямых затрат по сравнению с ширококорядным, в итоге по результатам чистого дохода и рентабельности он является более эффективным при выращивании сои на семенные цели. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования сплошного способа посева для семеноводства большинства сортов сои [6, с. 81]. Сплошной посев в основном предпочтителен для раннеспелых слабоветвистых низкорослых сортов, особенно в северных районах соеосеяния, так как в нем достигается более ускоренное и равномерное созревание растений [7, с. 1]. Индийскими исследователями был проведен полевой опыт на оценку влияния разных способов посева и норм высева сои на урожайность и доступный азот в почве после уборки урожая.

В результате было отмечено, что методы посева и нормы высева кардинально проявили воздействие на урожайность семян и доступный азот в почве. При ширококорядном способе с нормой высева 50 кг/га было большее количество бобов на растении и средняя урожайность семян 1891 кг/га по сравнению со сплошным способом с нормой высева 50 кг/га (1757 кг/га). Помимо этого при ширококорядном и бороздковом способе сева было зафиксировано значительно большее число живых корневых клубеньков и доступного азота в почве при норме высева 50 кг/га. Также зафиксировано большое значение доступного азота в почве при ширококорядном и бороздковом способе при норме высева 75 кг/га. Преобладание в урожайности при применении ширококорядного, а также бороздкового способов над сплошным составило 7, 06 % [8, с. 324].

Высеваемые нормы семян задают исходя из биологических, а также морфологических особенностей сорта. Как правило, норму высева меняют в зависимости от скороспелости сортов и плодородия почвы. Определяя норму посева нужно всегда учитывать потенциальную урожайность для конкретных условий возделывания [9, с. 184]. Формируя, максимальную урожайность сортов нужна подходящая плотность стеблестоя, а именно норм высева и подбор способов посева который применяют к каждой культуре и сорту [10, с. 7]. Группа ученых полагает, для того чтобы добиться обеспечения семенами высокого качества и максимальной продуктивности нужно использовать ширококорядные посевы [11, с. 75] и высокие нормы высева [12, с. 33]. Но наряду с этим имеются результаты, свидетельствующие на то, что соя весьма пластичное растение, и разные междурядья и нормы высева не проявляют серьезного влияния на ее продуктивность [13, с. 71]. Это все означает необходимость развития технологии выращивания по отношению к определенному сорту и условиям вегетации. В этой связи, к разной природно-климатической зоны для повышения продуктивности сои, необходимо подбирать оптимальные способы, а также нормы высева учитывая требование сортов

[14, с. 7]. Были проведены изучения по влиянию нормы высева, а также способа посева на высоту прикрепления нижнего боба растений сои, в ходе которых было установлено, что на изменчивость высоты прикрепления нижнего боба наибольшее влияние оказывает плотность агрофитоценоза, обусловленная нормой сева, независимо от способа посева. Стабильно высокие показатели (более 20 см.) были выделены на вариантах с нормой высева 800 тыс. шт./га [15, с. 10].

Кроме того, Пакистанскими учеными проводился полевой опыт по воздействию норм высева и расстояниями между рядами растений сои схема, которого состояла из трех различных норм высева (60, 75 и 90 кг/га) и междурядий (30 см, 45 см, и 60 см.). Анализы, которого показали, что более высокие растения (55, 2 см и 55, 1 см) фиксировались при междурядье – 45 см и норме высева – 60 и 75 кг/га соответственно. Тогда как максимальная площадь листьев (190, 7 см² и 190, 0 см²) отмечалась на междурядье – 60 см [16, с. 857]. Помимо этого, было установлено, что высокий урожай семян с одного растения при посеве с низкой нормой высева не компенсирует гораздо высокую урожайность при плотности посева, близкой к оптимальной [17, с. 48]. Вне зависимости от применяемой нормы высева, фермерам следует стремиться к созданию оптимальной плотности посева и поддерживать его до уборки урожая, чтобы максимизировать урожайность, особенно при ее низком уровне [18, с.2108]. Изучение норм сева сои остается важной темой из-за сложных фенотипических взаимодействий между генотипами, нормами высева и средой [19, с. 11].

В Казахстане разработкой сортовой технологии занимались еще в 70-80х годах прошлого столетия под руководством Карягина Ю.Г. На юге и юго-востоке Казахстана интенсивность солнечного освещения очень высокая, и поэтому низкорослые с неполегающим стеблем сорта сои можно размещать на посевах с ленточным двустрочным способом 60×15см, при увеличенной норме высева семян. Так, при посеве этим способом, у сорта Гибридная 670 с нормой высева 800 тыс. семян на гектар, урожай зерна составил 36,5 ц/га, а на широкорядном – с нормой высева 400 тыс. – 28,2 ц/га [20, с. 100].

С появлением новых сортов с иными характеристиками, возникает необходимость возобновления данных исследований.

Целью исследований было подобрать оптимальную норму высева для новых сортов сои.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить массу семян сои в зависимости от нормы высева и массы 1000 семян для каждого сорта.

2. Определить урожайность сортов сои в зависимости от нормы высева.

Материалы и методы

Материалы

Материалом исследования послужили сорта сои селекции Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, допущенные к возделыванию на юге и юго-востоке Казахстана. Сорта относятся к группе среднепоздних и позднеспелых с вегетационным периодом 125-130 и 140-145 дней (таблица 1).

Таблица 1 -Средние показатели урожайности и качества сортов сои при передаче их на Государственное сортоиспытание

Сорт	Урожайность, ц/га	Вегетационный период, дни	Протеин, %	Масло, %	Год допуска	Область допуска
Ласточка	32-42	140-145	36,8-38,8	20,1-22,7	2011	Алматинская Жамбылская, Туркестанская
Жансяя	35-51	127-135	40,2-41,2	20,5-21,1	2012	Алматинская
Акку	34-44	133-138	33,8-36,7	22,6-24,1	2017	Алматинская Жамбылская, Туркестанская
Айзере	34-45	140-145	35,5-37,8	20,0-21,8	2020	Алматинская Жамбылская, Туркестанская
Ай Сауле	35-53	140-145	38,2-39,1	23,0-23,6	2021	Алматинская

Погодно-климатические характеристики зоны проведения исследований

Предгорная зона полевых стационаров находится на высоте 740 м. над уровнем моря, характеризуется континентальными климатическими условиями: мягкой и прохладной зимой, прохладной весной, жарким и сухим летом, теплой и сухой осенью.

Средняя продолжительность безморозного периода 170 – 180 дней с колебаниями температур. Однако часто повторяющиеся поздневесенние и ранневесенние заморозки нередко сокращают безморозный период до 140-150 дней. Поздневесенние заморозки приходятся на конец апреля и начало мая, а раннеосенние – на конец сентября – начало октября.

Одной из особенностей климата зоны является быстрое нарастание тепла весной, когда холодная весенняя погода сменяется резким скачком на жаркое и сухое лето. Уже во второй половине апреля температура почвы на глубине заделки семян прогревается на 10-12°, что позволяет производить посев такой теплолюбивой культуры, как соя. Запаздывание с весенними полевыми работами приводит к резкому снижению урожайности этой культуры.

Термические ресурсы лета в зоне довольно высокие. Средняя сумма положительных температур составляет 3500-4000°С. Такой тепловой режим, позволяет выращивать здесь многие теплолюбивые культуры, в том числе и сою.

Распределение атмосферных осадков в сухостепной зоне бывает неодинаковое. Так, по данным метеостанции, среднее многолетнее количество атмосферных осадков составляет 579,4 мм со следующим распределением по сезонам года: зимой – 94,1 мм; весной – 250,3 мм; летом – 140,9 мм и осенью 94,1 мм. В летний период основное количество осадков выпадает в июне и составляет 60,1 мм.

Метеорологические условия

Исследования проводились в 2019-2021 годах. Метеорологические условия в период развития растений сои (апрель-сентябрь) данных лет складывались не одинаково (рисунок 1).

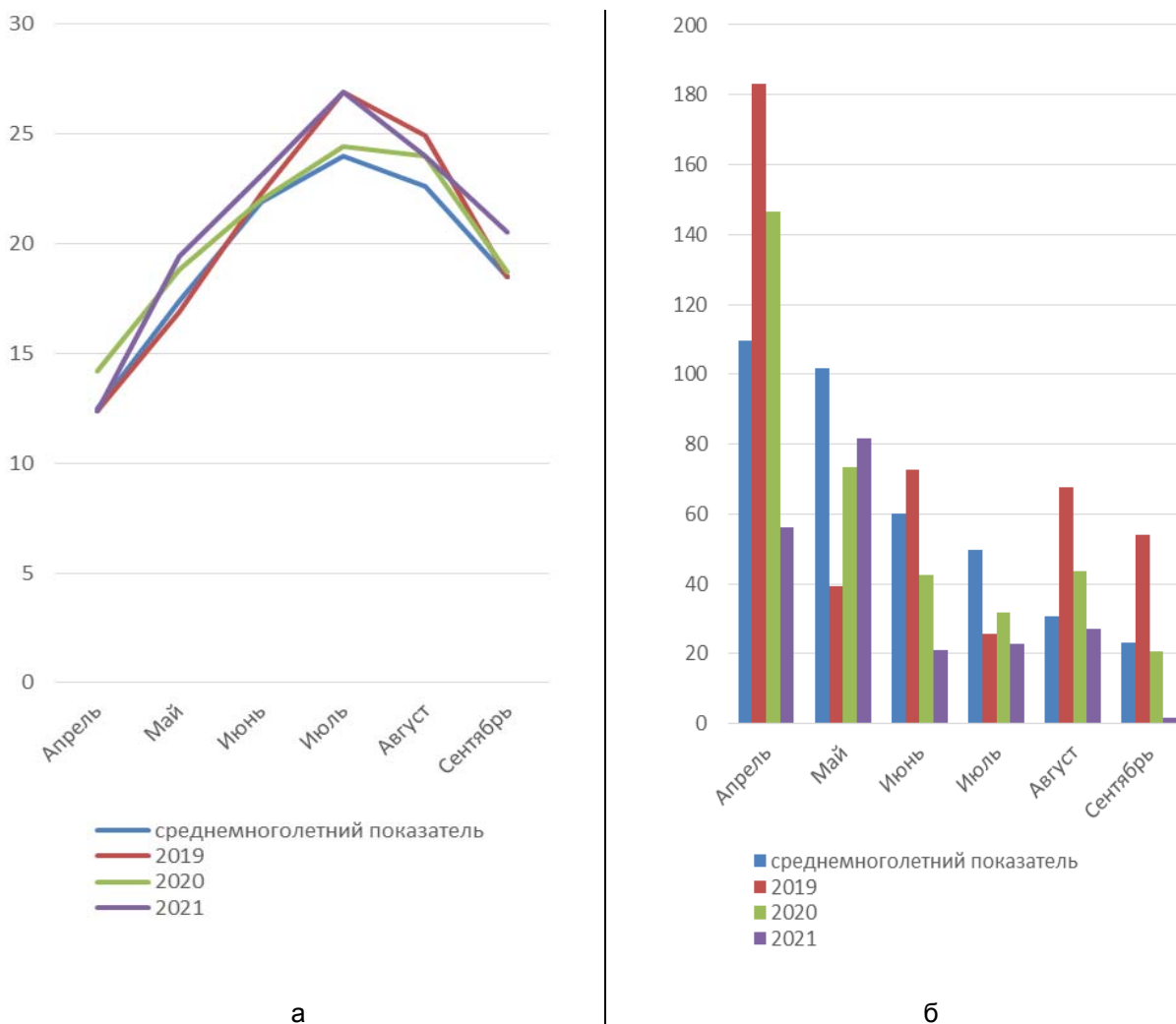


Рисунок 1 – Показатели температуры, °С (а) и количества осадков, мм (б) в районе полевых стационаров в годы проведения исследований (2019-2021 гг.)

Так по данным метеостанции близ полевых стационаров Казахского НИИ земледелия и растениеводства наблюдалось резкое повышение температурного фона на 1,7-2,9 °С в июле и июне 2019 и 2021 годов по сравнению со среднемноголетними показателями. Повышение температуры выпало на период цветения сои и формирования бобов, что негативно сказывалось на уровне урожайности. Наиболее высокий температурный фон за весь период вегетации сои отмечен в 2021 году с отклонениями от среднемноголетних показателей в 1,6 °С.

Характерно отметить, что наряду с повышением температур в июне и июле месяце отмечалось уменьшение количества осадков во все годы наблюдений. Что приводило к возникновению воздушной засухи с понижением влажности воздуха в дневные часы до 12-17%. Наименее влажным оказался 2021 год с уровнем осадков в период вегетации растений 210,4 мм, что на 165,1 мм ниже среднемноголетних показателей.

Методы исследований

Посев проводили по методике Доспехова Б.А. [21, с. 352], деланки четырехрядковые, с междурядьем 30 см, площадью 20 м². Норма высева 200, 300, 400, 500 и 600 тыс. всхожих семян на гектар. Норма высева для каждого сорта высчитывалась в соответствии с массой 1000 семян и показателями лабораторной всхожести (таблица 2).

Таблица 2 – Масса семян сои отечественных сортов при разной норме высева, рассчитанная на гектар (кг) и на учетную деланку 25 мкв (г)

Сорт	Масса 1000 семян, г	600 тыс /га		500 тыс /га		400 тыс /га		300 тыс /га		200 тыс /га	
		кг	г	кг	г	кг	г	кг	г	кг	г
Акку	125	84	210	70	175	56	140	42	105	28	70
Жансяя	155	104	261	87	217	70	174	52	131	35	87
Ласточка	160	108	269	90	225	72	180	54	135	36	90
Ай Сауле	165	111	278	93	232	74	185	56	139	37	93
Айзере	190	127	319	106	266	85	213	64	159	42	106

Норму высева для каждого сорта (**Ns**) рассчитывали по формуле:

$$Ns = Dp \times Ms / B \times 100 \tag{1}$$

где: Ns – норма высева семян, кг/га;
 Dp – рекомендованная густота стояния растений данного сорта на 1 га;
 Ms – масса 1000 семян, г.

$$B = Bл \times P \times Bп / 10000 = \% \tag{2}$$

где: B – фактическая всхожесть партии семян, %;
 Bл – всхожесть партии семян лабораторная, %;
 P – чистота партии семян лабораторная, %;
 Bп – полевая всхожесть.

Размещение образцов рандомизированное в трехкратной повторности.

Агротехника в опытах согласно методическим рекомендациям для поливной зоны юго-востока Казахстана [22, с. 24]. Трехразовый вегетационный полив проводился арычным способом в критические для сои фазы развития (цветение, бобообразование и налив бобов). Прямое комбинирование и учет урожая проведен в соответствии с методическими указаниями ВИР [23, с. 143].

Статистическая обработка выполнена в программе Windows Excel.

Результаты исследований

Не смотря на не самые благоприятные условия (температурный режим и засуха) средние результаты урожайности по годам исследований составили 47,1; 47,5 и 48,7 ц/га соответственно. Интересно отметить, что 2021 год был самым продуктивным при нормах высева 400, 500 и 600 тыс./га, а в 2019 году были наилучшие результаты по низким нормам высева (200 тыс./га). Результаты всех трех лет исследований показывают самые высокие урожайности у всех изучаемых сортов при норме высева 600 тыс./га (рисунок 2).

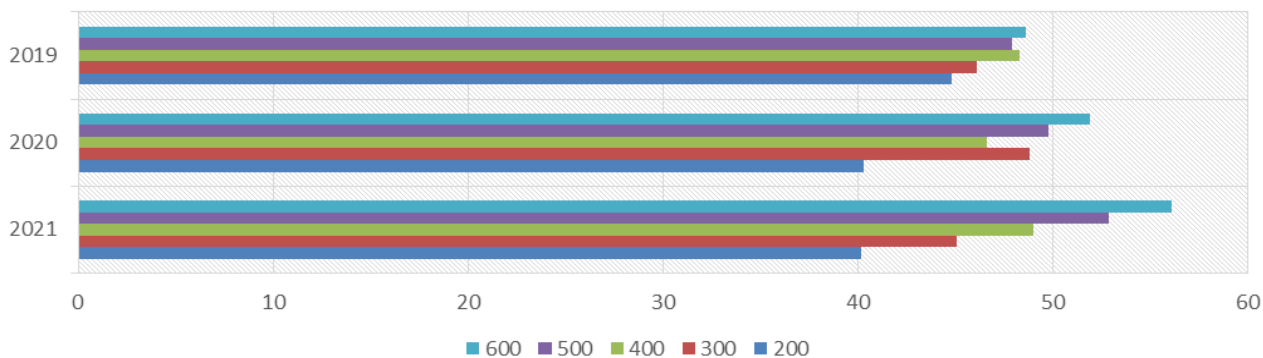


Рисунок 2 – Средняя урожайность сортов сои по годам исследования в зависимости от нормы высева

Наиболее продуктивный за все годы исследования был сорт сои Ай Сауле. Диапазон урожайности по годам составил от 47,1-52,1 ц/га при норме высева 200 тыс./га и 47,5-73,0 ц/га при норме высева 600 тыс./га. Наименьшей продуктивностью характеризовался крупносеменной сорт сои Айзере с диапазоном урожайности 32,9-48,8 ц/га при норме высева 200 тыс./га и стабильной урожайностью по годам в 50,0 ц/га при норме высева 600 тыс./га (таблица 3).

Таблица 3 – Средняя урожайность сортов сои по годам исследования в зависимости от норм высева

Сорт	Год	Урожайность сортов при разной норме высева, ц/га				
		200 тыс.шт./га	300 тыс. шт./га	400 тыс.шт./га	500 тыс.шт./га	600 тыс.шт./га
Жансая	2019	36,1±5,5	41,1±1,7	47,8±3,9	43,1±4,8	41,9±3,4
	2020	35,7±0,1	46,9±5,9	47,6±5,2	51,3±3,3	56,3±5,9
	2021	30,3±1,1	40,0±2,1	49,0±1,1	56,9±2,7	54,4±3,9
	среднее	34,0±2,9	42,7±3,5	48,1±0,7	50,4±6,9	50,9±7,2
Ай Сауле	2019	47,4±2,1	49,1±6,2	51,1±5,5	51,3±9,8	49,0±8,1
	2020	47,1±3,9	54,6±3,9	47,1±11,5	49,9±9,9	47,5±8,8
	2021	52,1±2,1	64,6±6,2	62,6±6,2	65,7±1,1	73,0±6,2
	среднее	48,9±2,5	56,1±7,8	53,6±7,8	55,6±7,9	56,5±12,7
Ласточка	2019	43,6±7,1	50,4±5,2	49,9±4,8	53,9±2,5	54,4±2,1
	2020	42,6±6,7	48,4±5,4	45,4±3,8	52,1±8,3	53,1±7,3
	2021	39,6±2,1	45,8±0,0	45,8±0,0	48,0±6,3	52,1±6,3
	среднее	41,9±2,0	48,2±2,3	47,0±2,3	51,3±2,9	53,2±1,2
Айзере	2019	48,8±0,5	48,2±1,8	50,0±0,0	49,4±0,2	50,0±0,8
	2020	32,9±2,5	41,3±3,5	47,1±3,3	47,9±2,5	50,0±3,1
	2021	41,7±2,1	33,3±2,6	41,7±2,4	45,8±2,9	50,0±2,1
	среднее	41,1±7,9	40,9±7,5	46,3±4,2	47,7±1,8	50,0±0,0
Акку	2019	47,9±2,3	41,7±1,8	42,5±2,5	41,7±2,1	47,5±3,6
	2020	43,3±2,6	52,9±3,9	45,8±2,9	47,9±1,8	52,5±3,8
	2021	37,5±8,3	41,7±0,0	45,8±0,0	47,9±2,1	51,1±5,3
	среднее	42,9±5,2	45,4±5,6	44,7±1,7	45,8±3,1	50,4±2,5

Производственные затраты производственных посевов сои складываются из таких статей расходов как стоимость посевного материала, фонд оплаты труда механизаторов, агронома, специалистов по поливу, включая все налоги, стоимость горюче-смазочного материала, средств защиты растений, удобрений, амортизация, накладные расходы, стоимость поливной воды, очистка, складирование и хранение семян. Средний расчет производственных затрат без стоимости семян на 2021 год составил порядка 200000 тыс. Стоимость элитных семян сои на 2021 год в ТОО «Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства» была на уровне 600 тенге/кг (таблица 4).

Таблица 4 – Расчет экономической эффективности возделывания сортов сои с разными нормами высева

Сорт сои	Масса семян на га	Стоимость 100 кг семян элиты	Стоимость семян, необходимых для посева на 1 га	Затраты на гектар, тенге	Урожайность, ц/га	Цена 1 кг товарных семян, тенге	Сумма от продажи семян с 1 га, тенге	Прибыль с 1 га, тенге
Жанся								
200	35	60000	21000	221000	34,0	250	850000	629000
300	52	60000	31200	231200	42,7	250	1067500	836300
400	70	60000	42000	242000	48,1	250	1202500	960500
500	87	60000	52200	252200	50,4	250	1260000	1007800
600	104	60000	62400	262400	50,9	250	1272500	1010100
Ай Сауле								
200	37	60000	22200	222200	48,9	250	1222500	1000300
300	56	60000	33600	233600	56,1	250	1402500	1168900
400	74	60000	44400	244400	53,6	250	1340000	1095600
500	93	60000	55800	255800	55,6	250	1390000	1134200
600	111	60000	66600	266600	56,5	250	1412500	1145900
Ласточка								
200	36	60000	21600	221600	41,9	250	1047500	825900
300	54	60000	32400	232400	48,2	250	1205000	972600
400	72	60000	43200	243200	47,0	250	1175000	931800
500	90	60000	54000	254000	51,3	250	1282500	1028500
600	108	60000	64800	264800	53,2	250	1330000	1065200
Айзере								
200	42	60000	25200	225200	41,1	250	1027500	802300
300	64	60000	38400	238400	40,9	250	1022500	784100
400	85	60000	51000	251000	46,3	250	1157500	906500
500	106	60000	63600	263600	47,7	250	1192500	928900
Продолжение таблицы 4								
600	127	60000	76200	276200	50,0	250	1250000	973800
Акку								
200	28	60000	16800	216800	42,9	250	1072500	855700
300	42	60000	25200	225200	45,4	250	1135000	909800
400	56	60000	33600	233600	44,7	250	1117500	883900
500	70	60000	42000	242000	45,8	250	1145000	903000
600	84	60000	50400	250400	50,4	250	1260000	1009600

При использовании разных сортов с учетом посевных норм, увеличение стоимости работ на гектар колеблется в пределах 216800 – 276200 тенге. Цена товарного зерна в этот период была на уровне 250 тенге/кг. Расчет экономической эффективности еще раз доказывает высокую рентабельность соевого производства. Выращивание сои рентабельно при любых нормах высева, даже самых низких. При расчете экономической эффективности предположили, что снижение общих

затрат при покупке меньшего количества семян может сказаться на получении чистого дохода. Однако самую высокую прибыль по всем изученным сортам получили при норме высева 600 тыс. семян/га. Наибольшую прибыль в размере 1145900 тенге с га получили на сорте соя Ай Сауле, наименьшую 973800 тенге по сорту Айзере.

Закключение

Производство соевых бобов – высокорентабельное. Наблюдается повышение рентабельности производства при увеличении урожайности сортов. Рентабельность возделывания крупносемянных сортов ниже, чем при возделывании мелкосемянных сортов. Самую высокую прибыль по всем изученным сортам получили при норме высева 600 тыс. семян/га. Наибольшую прибыль в размере 1145900 тенге с га получили на сорте соя Ай Сауле.

Финансирование

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR10764991 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов масличных и крупяных культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана».

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Agro-archive.ru** Обоснование сроков, способов и норм высева сои [Электронный ресурс]. – 2014. URL: [https:// agro-archive.ru/soya/1223-obosnovanie-srokov-sposobov-i-norm-vyseva-soi.html](https://agro-archive.ru/soya/1223-obosnovanie-srokov-sposobov-i-norm-vyseva-soi.html)
2. **Наумов Т.Н.** Влияние способа посева на засоренность посевов и урожайность сои [Текст] / Т.Н. Наумов // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – №3. – С. 23-27.
3. **Новгородова В.Д.** Влияние нормы и способа посева на число и массу семян сои [Текст] / В.Д. Новгородова, Д.Е. Дворникова, С.Н. Селявкин, Г.Г. Голева // Материалы 72-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 01 апр. – 31 мая – 2021. – С. 41-46.
4. **Саенко Г.М.** Развитие фитопатогенных организмов на сое в зависимости от способов посева [Текст] / Г.М. Саенко // Материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, 10-12 февраля – 2021. – С. 283-288.
5. **Сергиенко В.** Влияние агротехнических мероприятий на пораженность сои болезнями [Текст] / В. Сергиенко, В. Николаевский // Пропозиция. – 2019. – №12. – С. 2017.
6. **Домахин В.С.** Возможность выращивания семян сои при рядовом способе посева [Текст] / В.С. Домахин // V Международная конференция молодых ученых и специалистов, Краснодар, 03-06 февраля – 2009. – С. 79-83.
7. **Bagro.kz** Основные элементы технологии возделывания сои [Электронный ресурс]. – 2020. URL: [https:// bagro.kz/publikacii/osnovnye-elementy-tehnologii-vozdelyvaniya-soi](https://bagro.kz/publikacii/osnovnye-elementy-tehnologii-vozdelyvaniya-soi)
8. **Swapna, N.** Influence of Soybean (*Glycine max. L*) Sowing Methods and Seed Rate on Nitrogen Accumulation in Soil [Text] / N. Swapna, F. Shahana, T.P. Reddy, M. Venkataiah // International Research Journal of Pure and Applied Chemistry. – 2020. – Vol. 21. – No 24. – P. 321-327. DOI:10.9734/irjpac/2020/v21i2430370
9. **Бельшклина М.Е.** Влияние норм высева и способов посева на урожайность и качество семян раннеспелых сортов и форм сои северного экотипа [Текст] / М.Е. Бельшклина, Т.П. Кобозева, В.А. Шевченко, У.А. Делаев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – №4. – С. 182-190.
10. **Казаченко И.Г.** Оптимальные нормы высева и способы посева перспективных сортов сои [Текст] / И.Г. Казаченко, Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Т. Хохоева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №3 (82). – С. 6–7.
11. **Хадарова И.В.** Изучение способов посева сои в УНПЦ «Студенческий» Чувашской ГСХА [Текст] / И.В. Хадарова, Т.И. Васильева, Л.В. Елисеева // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 21-22 марта – 2018. – С. 74–76.
12. **Каюкова О.В.** Реакция сортов сои на способы посева [Текст] / О.В. Каюкова, Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №1 (8). – С. 31-35.
13. **Митанова Н.Б.** Оптимизация нормы высева семян сои [Текст] / Н.Б. Митанова, А.А. Пешкова, А.В. Поморцев, В.Н. Дорофеев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2014. – №1 (157-158). – С. 69–73.
14. **Ваулин А.Ю.** Способы посева и нормы высева сои [Текст] / А.Ю. Ваулин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №1 (99). – С. 5–8.
15. **Голева Г.Г.** Высота прикрепления нижнего боба в зависимости от нормы высева и способа посева сои [Текст] / Г.Г. Голева, С.Н. Селявкин, В.И. Пушкарева, В.Д. Новгородова, Д.Е.

Дворникова // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Воронеж, 12 апреля – 2021. – С. 8-13.

16. **Kalhor, R.B. Effect of Seed Rate and Row Spacings on the Physio-Chemical Traits of Soybean** [Text] / R.B. Kalhor, G.M. Laghari, G.H. Jamro, M.I. Keerio // Pakistan Journal of Agricultural Research. – 2021. – Vol. 34. – No 4. – P. 854-860. DOI:10.17582/journal.pjar/2021/34.4.854.860

17. **Menegaz, W. Multiplication of Soybean Seeds at Low Seeding Rates** [Text] / W. Menegaz, C. Suárez-Castellanos, G. Meneghello, A. Bohn, A de Oliveira, L.B. Schuch // Agrociencia Uruguay. – 2018. – Vol. 22. – No 1. – P. 45-52. DOI:10.31285/AGRO.22.1.5

18. **Gaspar, A.P. Defining optimal soybean seeding rates and associated risk across North America** [Text] / A.P. Gaspar, S. Mourtzinis, D. Kyle, E. Galdi, L.E. Lindsey, W.P. Hamman, E.G. Matcham, H.J. Kandel, P. Schmitz, J.D. Stanley, J.P. Schmidt // Agronomy Journal. – 2020. – Vol. 112. – No 3. – P. 2103-2114. DOI:10.1002/agj2.20203

19. **Yokoyama, A.H. Seeding rates in late sowing affect soybean yield in Southern Brazil** [Text] / A.H. Yokoyama, L. Balena, R.C. Umburanas, L.Z. Anderle, A. Bridi, I.E. Guerra, M.M. Müller, J. Kawakami // Research, Society and Development. – 2020. – Vol. 9. – No 9. – P. 1-19. DOI:10.33448/rsd-v9i9.7893

20. **Карягин Ю.Г. Соя в Казахстане** [Текст]: / Ю.Г. Карягин / Алматы, 1978. – 100 с.

21. **Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)** [Текст]: 5 изд., перераб. и доп. / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 2012. – 352 с.

22. **Кудайбергенов М.С. Технология возделывания сои на орошаемых землях юго-востока Казахстана** [Текст]: метод. указания / М.С.Кудайбергенов, С.В. Дидоренко / Асылкітап, 2014. – 24 с.

23. **Вишнякова М.А. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение** [Текст]: метод. указания / М.А. Вишнякова / Санкт-Петербург, 2018. – 143 с.

REFERENCES:

1. **Agro-archive.ru Obosnovanie srokov, sposobov i norm vyseva soi** [Elektronnyj resurs]. – 2014. URL: <https://agro-archive.ru/soya/1223-obosnovanie-srokov-sposobov-i-norm-vyseva-soi.html>

2. **Naumov T.N. Vliyanie sposoba poseva na zasorennost' posevov i urozhajnost' soi** [Tekst] / T.N. Naumov // Nauchnyj zhurnal molodyh uchenyh. – 2019. – №3. – S. 23-27.

3. **Novgorodova V.D. Vliyanie normy i sposoba poseva na chislo i massu semyan soi** [Tekst] / V.D. Novgorodova, D.E. Dvornikova, S.N. Selyavkin, G.G. Goleva // Materialy 72-j nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov, Voronezh, 01 apr. – 31 maya – 2021. – S. 41-46.

4. **Saenko G.M. Razvitie fitopatogennyh organizmov na soe v zavisimosti ot sposobov poseva** [Tekst] / G.M. Saenko // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Volgograd, 10-12 fevralya – 2021. – S. 283-288.

5. **Sergienko V. Vliyanie agrotekhnicheskikh meropriyatij na porazhennost' soi boleznyami** [Tekst] / V. Sergienko, V. Nikolaevskij // Propoziciya. – 2019. – №12. – S. 2017.

6. **Domahin V.S. Vozmozhnost' vyrashchivaniya semyan soi pri ryadovom sposobe poseva** [Tekst] / V.S. Domahin // V Mezhdunarodnaya konferenciya molodyh uchenyh i specialistov, Krasnodar, 03-06 fevralya – 2009. – S. 79-83.

7. **Bagro.kz Osnovnye elementy tekhnologii vozdelvaniya soi** [Elektronnyj resurs]. – 2020. URL: <https://bagro.kz/publikacii/osnovnye-elementy-tehnologii-vozdelvaniya-soi>

8. **Swapna, N. Influence of Soybean (Glycine max. L) Sowing Methods and Seed Rate on Nitrogen Accumulation in Soil** [Text] / N. Swapna, F. Shahana, T.P. Reddy, M. Venkataiah // International Research Journal of Pure and Applied Chemistry. – 2020. – Vol. 21. – No 24. – P. 321-327. DOI:10.9734/irjpac/2020/v21i2430370

9. **Belyshkina M.E. Vliyanie norm vyseva i sposobov poseva na urozhajnost' i kachestvo semyan rannespelyh sortov i form soi severnogo ekotipa** [Tekst] / M.E. Belyshkina, T.P. Kobozeva, V.A. Shevchenko, U.A. Delaev // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – №4. – S. 182-190.

10. **Kazachenko I.G. Optimal'nye normy vyseva i sposoby poseva perspektivnyh sortov soi** [Tekst] / I.G. Kazachenko, E.D. Adin'yaev, A.A. Abaev, N.T. Hohoeva // Agrarnyj vestnik Urala. – 2011. – №3 (82). – S. 6-7.

11. **Hadarova I.V. Izuchenie sposobov poseva soi v UNPC «Studencheskij» Chuvashskoj GSKHA** [Tekst] / I.V. Hadarova, T.I. Vasil'eva, L.V. Eliseeva // Materialy XIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, Cheboksary, 21-22 marta – 2018. – S. 74-76.

12. **Kayukova O.V. Reakciya sortov soi na sposoby poseva** [Tekst] / O.V. Kayukova, L.V. Eliseeva, I.P. Eliseev // Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – №1 (8). – S. 31-35.

13. **Mitanova N.B. Optimizaciya normy vyseva semyan soi** [Tekst] / N.B. Mitanova, A.A. Peshkova, A.V. Pomorcev, V.N. Dorofeev // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij byulleten' VNIIMK. – 2014. – №1 (157-158). – S. 69-73.
14. **Vaulin A.YU. Sposoby poseva i normy vyseva soi** [Tekst] / A.YU. Vaulin // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – №1 (99). – S. 5-8.
15. **Goleva G.G. Vysota prikrepleniya nizhnego boba v zavisimosti ot normy vyseva i sposoba poseva soi** [Tekst] / G.G. Goleva, S.N. Selyavkin, V.I. Pushkaryova, V.D. Novgorodova, D.E. Dvornikova // Sbornik nauchnyh trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Voronezh, 12 aprelya – 2021. – S. 8-13.
16. **Kalhoru, R.B. Effect of Seed Rate and Row Spacings on the Physio-Chemical Traits of Soybean** [Text] / R.B. Kalhoru, G.M. Laghari, G.H. Jamro, M.I. Keerio // Pakistan Journal of Agricultural Research. – 2021. – Vol. 34. – No 4. – P. 854-860. DOI:10.17582/journal.pjar/2021/34.4.854.860
17. **Menegaz, W. Multiplication of Soybean Seeds at Low Seeding Rates** [Text] / W. Menegaz, C. Suárez-Castellanos, G. Meneghello, A. Bohn, A de Oliveira, L.B. Schuch // Agrociencia Uruguay. – 2018. – Vol. 22. – No 1. – P. 45-52. DOI:10.31285/AGRO.22.1.5
18. **Gaspar, A.P. Defining optimal soybean seeding rates and associated risk across North America** [Text] / A.P. Gaspar, S. Mourtzinis, D. Kyle, E. Galdi, L.E. Lindsey, W.P. Hamman, E.G. Matcham, H.J. Kandel, P. Schmitz, J.D. Stanley, J.P. Schmidt // Agronomy Journal. – 2020. – Vol. 112. – No 3. – P. 2103-2114. DOI:10.1002/agj2.20203
19. **Yokoyama, A.H. Seeding rates in late sowing affect soybean yield in Southern Brazil** [Text] / A.H. Yokoyama, L. Balena, R.C. Umburanas, L.Z. Anderle, A. Bridi, I.E. Guerra, M.M. Müller, J. Kawakami // Research, Society and Development. – 2020. – Vol. 9. – No 9. – P. 1-19. DOI:10.33448/rsd-v9i9.7893
20. **Karyagin YU.G. Soya v Kazahstane** [Tekst]: / YU.G. Karyagin / Almaty, 1978. – 100 s.
21. **Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)** [Tekst]: 5 izd., pererab. i dop. / Dospekhov B.A. – M.: Agropromizdat, 2012. – 352 s.
22. **Kudajbergenov M.S. Tekhnologiya vozdeleyvaniya soi na oroshaemyh zemlyah yugovostoka Kazahstana** [Tekst]: metod. ukazaniya / M.S.Kudajbergenov, S.V. Didorenko / Asylkitap, 2014. – 24 s.
23. **Vishnyakova M.A. Kolleksiya mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie** [Tekst]: metod. ukazaniya / M.A. Vishnyakova / Sankt-Peterburg, 2018. – 143 s.

Сведения об авторах:

Тусупбаев Куаныш Бакытбекович – старший научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева, 050043 г. Алматы, ул.Култобе 1, тел.87017755619, e-mail:tusupbaev.k@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, 040909 Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел. 8 7773916108, e-mail:svetl_did@mail.ru.

Касенов Ринат Жанасилович – младший научный сотрудник лаборатории масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, 040909 Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел. 87775054123, e-mail: rinat.kasenov.83@mail.ru.*

Далибаева Алмагуль Муратбековна – младший научный сотрудник лаборатории масличных культур Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, 040909 Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел. 87073273426, e-mail: life_0903@mail.ru.

Tusupbaev Kuanysh Bakytbekovich – Senior Researcher, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev, 050043 Almaty, Kultobe st. 1, phone: 87017755619, e-mail: tusupbaev.k@mail.ru.

Didorenko Svetlana Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, 040909 Almaty region, Karasai district, Almalybak, Yerlepesova st. 1, phone: 87773916108, e-mail: svetl_did@mail.ru.

Kassenov Rinat Zhanasilovich – Junior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, 040909 Almaty region, Karasai district, Almalybak Yerlepesova st. 1, phone: 8 7775054123, e-mail: rinat.kasenov.83@mail.ru.*

Dalibayeva Almagul Muratbekovna – Junior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, 040909 Almaty region, Karasai district, Almalybak Yerlepesova st. 1, phone: 87073273426, e-mail: life_0903@mail.ru.

Тусупбаев Куаныш Бакытбекович – Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдіктерді қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институтының аға ғылыми қызметкері, 050043 Алматы қаласы, Құлтөбе к., 1, тел.87017755619, e-mail: tusupbaev.k@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, 040909 Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов к., 1, тел. 8 7773916108, e-mail:svetl_did@mail.ru.

Касенов* Ринат Жанасилович – Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, 040909 Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов к., 1, тел. 87775054123, e-mail: rinat.kasenov.83@mail.ru.

Далибаева Алмагуль Муратбековна – Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, 040909 Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлеспесов к., 1, тел. 87073273426, e-mail: life_0903@mail.ru.

МРНТИ 68.39.13.

УДК 636.082.25

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_219

ОЦЕНКА БЫКОВ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА МЕТОДОМ ИСПЫТАНИЯ БЫЧКОВ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ КОНТРОЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Цзю Е.С*. – магистр ветеринарных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік» Ақмолинская область, г. Косшы.

Уразгалиева А.А. – магистр сельскохозяйственных наук, г. Астана.

Мустафин М.Б. – магистр сельскохозяйственных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік» Ақмолинская область, г. Косшы.

Естанов А.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік» Ақмолинская область, г. Косшы.

В статье приведены результаты испытания 4 быков-производителей по качеству потомства, методом (с одновременным) испытания бычков по собственной продуктивности при контрольном выращивании, известных заводских линий Вискоунта FR-11, Шамана 1161к, Пиона 6118к, Вьюна 712к по традиционной системе и с применением системы GrowSafe, с оценкой качества свежеполученного семени. В данное время технология GrowSafe внедряется в ТОО «Галицкое» Павлодарской области. Объектом исследований явились бычки казахской белоголовой породы от каждого оцениваемого быка-производителя (бык KZT183665377, Арзамас KZT183248538, Памир KZT183251512, Бос KZT183220355) в количестве 57 голов 2021 года рождения. За период контрольного выращивания подопытные бычки разного генотипа проявили различную скорость роста от 790 до 1428 г в сутки.

При проведении визуального контроля 57 проб спермы от исследуемых бычков показатели (объем эякулята, подвижность, цвет, густота, запах) были признаны допустимыми для использования бычков по назначению.

По итогам исследований по оценке быков-производителей улучшателем является бык Памир KZT183251512 с комплексным индексом 103,0, нейтральным является бык Арзамас KZT183248538 комплексным индексом 102,3, ухудшателями являются бык KZT183665377 – 95,1 и Бос KZT183220355 – 99,3.

Ключевые слова: мясное скотоводство, казахская белоголовая порода, племенные быки-производители, оценка быков, качество потомства, создание высокопродуктивных стад, искусственное осеменение.

БАҚЫЛАП ӨСІРУ КЕЗІНДЕ БҰҚАШЫҚТАРДЫҢ ӨЗ ӨНІМДІЛІГІНЕ СЫНАУ ӨДІСІМЕН БҰҚАЛАРДЫ ҰРПАҒЫНЫҢ САПАСЫ БОЙЫНША БАҒАЛАУ

Цзю Е.С*. – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы Ақмола облысы, Қосшы қ.

Уразгалиева А.А. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, Астана қ.

Мустафин М.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы Ақмола облысы, Қосшы қ.

Естанов А.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы Ақмола облысы, Қосшы қ.

Мақалада Вискоунт FR-11, Шаман 1161к, Пион 6118к, Вьюн 712к белгілі зауыттық линиялары бойынша бақылау барысында, өсіру кезінде бұқаларды өз өнімділігіне сынау әдісімен (бір мезгілде) ұрпақтардың сапасына 4 аталық сынау нәтижелері көрсетілген, жаңа тұқым сапасын бағалаумен олар дәстүрлі жүйеге сәйкес Growsafe жүйесін пайдаланды. Қазіргі уақытта Growsafe технологиясы Павлодар облысының "Галицкое" ЖШС-де енгізілуде. Зерттеу объектісі ретінде әр қазақ ақбас тұқымды өндіруші бұқадан 57 бас есептелген бұқалар (KZT183665377, Арзамас KZT183248538, Памир KZT183251512, Бос KZT183220355) алынды. Бақылау өсіру кезеңінде әртүрлі генотиптегі тәжірибедегі бұқашықтар тәулігіне 790-нан 1428 г-ға дейін әртүрлі өсу қарқынын көрсетті.

Зерттелетін 57 бұқашықтардан ұрықтарының сынамасын көзбен шолып бақылау жүргізу кезінде көрсеткіштер (эякулят көлемі, қозғалғыштығы, түсі, тығыздығы, иісі) бұқашықтарды мақсаты бойынша пайдалануға рұқсат етілді деп танылды.

Өндіруші бұқаларды бағалау жөніндегі зерттеулердің қорытындысы бойынша жетілдіруші кешенді индексі 103,0 болатын Памир бұқасы KZT183251512, ал бейтарап болып Арзамас бұқасы KZT183248538 кешенді индексі 102,3, сонымен қатар нашарлатушыларға жататын KZT183665377 – 95,1 бұқасы және Бос KZT183220355 – 99,3 болып табылды.

Түйінді сөздер: етті мал шаруашылығы, қазақтың ақбас тұқымы, асыл тұқымды бұқалар, бұқаларды бағалау, ұрпақтарының сапасы, жоғары өнімді табындарды құру, жасанды ұрықтандыру.

EVALUATION OF BULLS BY THE QUALITY OF OFFSPRING BY THE METHOD OF TESTING BULLS BY THEIR OWN PRODUCTIVITY DURING CONTROL BREEDING

Tszyu Y.S.* – Master of Veterinary Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik" Akmola region, Kosshy.

Urazgalieva A.A. – Master of Agricultural Sciences, Astana c.

Mustafin M.B. – Master of Agricultural Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik" Akmola region, Kosshy.

Estanov A.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik" Akmola region, Kosshy.

The article presents the results of testing 4 breeding bulls by the quality of offspring, by the method (with simultaneous) testing of bulls by their own productivity during control cultivation, well-known factory lines of Viscount FR-11, Shaman 1161k, Peony 6118k, Bindweed 712k according to the traditional system and using the Growsafe system, with an assessment of the quality of freshly obtained seed. Currently, the Growsafe technology is being implemented in Galitsky LLP of the Pavlodar region. The object of research were Kazakh white-headed bulls from each evaluated bull-producer (bull KZT183665377, Arzamas KZT183248538, Pamir KZT183251512, Bos KZT183220355) in the amount of 57 heads born in 2021. During the period of control rearing, experimental bulls of different genotypes showed different growth rates from 790 to 1428 g per day.

During visual control of 57 semen samples from the studied bulls, the indicators (ejaculate volume, mobility, color, density, smell) were recognized as acceptable for the use of bulls for their intended purpose.

According to the results of studies on the evaluation of producer bulls, the Pamir bull KZT183251512 with a complex index of 103.0 is an improver, the Arzamas bull KZT183248538 is a neutral with a complex index of 102.3, the deteriorators are the bull KZT183665377 – 95.1 and the Bos KZT183220355 – 99.3.

Key words: beef cattle breeding, Kazakh white-headed breed, breeding bulls, evaluation of bulls, quality of offspring, creation of highly productive herds, artificial insemination.

Введение. В настоящее время важным направлением в животноводстве является разведение скота мясного направления продуктивности. Мясное скотоводство на сегодняшний день является первым и доступным направлением, технология выращивания, которых позволяет получать максимальную выгоду [1, с.29].

Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота является одной из наиболее распространенных пород, выращиваемых в условиях резко континентального климата [2, с.265]. Успешное развитие мясного скотоводства основано на рациональном использовании генетических ресурсов и раскрытии их лучших качеств путем скрещивания [3, с.103]. Дальнейшее улучшение генетических

характеристик адаптации и продуктивности в популяциях крупного рогатого скота имеет первостепенное значение для поддержания конкурентоспособности отрасли мясного скотоводства [4, с.124].

Современные тенденции развития отечественного мясного скотоводства направлены на повышение продуктивности и племенных качеств животных. Помимо традиционных требований к мясным породам (повышение интенсивность роста, высокая живая масса), новыми являются легкие отелы, высокая мясная продуктивность и т. д. Этот процесс повышения продуктивности осуществляется как за счет улучшения существующих пород, так и за счет выведения новых [5, с.114].

Следовательно, одним из методов совершенствования крупного рогатого скота мясных пород (казахской белоголовой, аулиекольской, герефордской, ангусской, калмыцкой) особую актуальность приобретает испытание бычков по собственной продуктивности, т.к. оно является одним из главных элементов селекционно-племенной работы по совершенствованию породы. Улучшение воспроизводства может быть достигнуто путем разведения и культивирования животных с высокой генетической производительностью, развитой из поколения в поколение потомством. Проведение испытаний крупного рогатого скота по собственной продуктивности является наиболее эффективным средством выявления лучших животных.

Цель исследования состояла в оценке 4 быков-производителей по качеству потомства методом (с одновременным) испытания бычков по собственной продуктивности при контрольном выращивании, оценка качества свежеполученного семени бычков казахской белоголовой породы.

Материалы и методы исследования. На основании изучения генеалогической структуры стада хозяйства определили 4 быка-производителя с известным происхождением (линия Вискоунт FR-11, Шамана 1161к, Пиона 6118к, Вьюна 712к) для проверки и оценки их по качеству потомства. Проверку и оценку быков-производителей по качеству потомства проводили методом (с одновременным) испытания бычков по собственной продуктивности при контрольном выращивании, согласно методическому руководству по организации проведения проверки и оценки быков-производителей мясных пород по качеству потомства и испытания бычков по собственной продуктивности (Астана, 2016), где быки-производители с комплексным индексом 103 и более относятся к категории улучшатель, 102-97 относятся к категории нейтральный, менее 97 относятся к ухудшателям.

После отъема от коров отобрали телят от каждого оцениваемого быка-производителя (бык KZT183665377, Арзамас KZT183248538, Памир KZT183251512, Бос KZT183220355). Объектом исследования являлись бычки казахской белоголовой породы в количестве 57 голов. Сформировали 4 группы. Подбор групп проводили по принципу аналогов, т.е. идентичных по возрасту, развитию и классности матерей. Испытание бычков проводили в соответствии с методическими указаниями.

Всех отобранных бычков перевели в оборудованное секционное помещение с применением системы GrowSafe, где учитывали следующие показатели: остаточное потребление корма (RFI), взвешивание в начале испытания с указанием даты (StartWt), взвешивание в конце испытания с указанием даты (EndWt), среднесуточный прирост живой массы (ADG), потребление сухого вещества (DMI).

Платформа GrowSafe – это интегрированная система, обеспечивающая физические замеры, предсказуемые и когнитивные расчётные технологии. Установки взвешивания систем GrowSafe FeedIntake и GrowSafeBeef в загоне собирают данные о приеме корма, поведении и параметрах индивидуальных животных как внутри помещения, так и снаружи, во время кормления и на водопое, при этом, не мешая и не доставляя неудобств животным. Собранные данные передаются по беспроводной сети (до 9 км) на компьютер фермы.

Племенной материал отбирали с помощью электроэякулятора – ElectroJac. Для работы использовали напряжение до 30В с силой тока от 500 мА до 1А. Напряжение подавали циклами длительностью от 3 до 5 секунд.

Макроскопическую оценку свежеполученного семени исследовали в полевых условиях на цвет, запах, консистенцию, объем (органолептический метод), подвижность (активность), концентрация спермотозоидов определяли под микроскопом, согласно ГОСТ 23745-2014.

Оценку на подвижность (активность) проводили по методу раздавленной капли (на чистое подогретое предметное стекло наносили каплю свежеполученной спермы, накрывали ее покровным стеклом). Микроскопически определяли процент спермиев с прямолинейным поступательным движением во всем поле зрения микроскопа. Концентрацию спермиев определяли путем подсчета с использованием камеры Горяева.

Комплексную оценку бычков проводили по 60-балльной системе с максимальным баллом по каждой стати 5-баллов: общий вид (коэффициент 3), грудь (коэффициент 2), холка, спина, поясница (коэффициент 2), крестец (коэффициент 2), окорока (коэффициент 2), ноги (коэффициент 1).

Результаты/обсуждение. Для проведения исследовательских работ было отобрано 57 голов бычков казахской белоголовой породы ТОО «Галицкое».

Бычки отобраны специалистами АО «РЦПЖ «Асыл түлік» совместно с Республиканской палатой казахской белоголовой породы, бонитерами ТОО «Галицкое» Павлодарской области

согласно требованиям стандартов казахской белоголовой породы. При отборе бычков учитывали линии родословной: Вискоунт FR-11, Шамана 1161к, Пиона 6118к, Вьюна 712к. В хозяйстве внедрена система GrowSafe и ведется наблюдение за испытываемыми животными.

Данные по среднесуточному рациону кормления отобранных бычков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднесуточный рацион кормления из расчета на 1 голову

Период	Сено, кг	Силос, кг	Концентраты, кг	Соль, г	Кормовой фосфат, г	КЕ
8-12 месяцев	5,5	10	2,5	4	4	6,5
12-15 месяцев	7,5	12	3,5	5	5	8,7

Провели ежемесячное взвешивание с вычислением среднесуточного прироста, контрольным кормлением определили количество потребляемых кормов и их затраты на прирост живой массы. Мясные качества оценивали по 60 – бальной шкале.

За период контрольного выращивания подопытные бычки разного генотипа проявили различную скорость роста от 790 до 1428 г в сутки (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки бычков–производителей по качеству потомства и испытания их бычков по собственной продуктивности

№ п/п	Группа	Инд. номер бычка	Живая масса в возрасте 8 мес., кг	Живая масса в возрасте 15 мес.		Средн. суточный прирост с 8 до 15 мес.		Затрачено кормов на 1кг прироста	Прижизненная оценка мясных качеств		Комплексный индекс
				кг	инд.	г	инд.		инд.	балл	
1.	Бык KZT183665377	KZS180109330	255	401	94,8	695	71,4	7,3	59	105,2	91,6
2.		KZS180005907	245	419	99,1	829	85,2	6,9	55	98,0	95,8
3.		KZS180109394	210	412	97,4	962	98,9	7,1	56	99,8	98,5
4.		KZS180005887	185	387	91,5	962	98,9	7,0	57	101,6	97,8
5.		KZS180109364	230	407	96,2	843	86,6	7,3	58	103,4	95,4
6.		KZS180005927	200	418	98,8	103	106,7	7,5	55	98,0	98,9
7.		KZS180005924	205	382	90,3	843	86,6	6,6	55	98,0	95,1
8.		KZS179977808	215	388	91,7	823	84,6	7,3	52	92,7	91,1
9.		KZS180005916	225	412	97,4	890	91,5	7,0	59	105,2	98,4
10.		KZS179920243	220	401	94,8	862	88,6	6,9	56	99,8	96,0
11.		KZS180109371	211	369	87,2	752	77,3	7,0	55	98,0	90,5
12.		KZS180005951	224	377	89,1	728	74,8	6,7	57	101,6	92,3
Средние показатели потомков быка KZT183665377 n=12			218,8	397,8	94,0	774,3	87,6	7,0	56,2	100,1	95,1
13.	Линия Шамана 1161к (Аразамас KZT183246538)	KZS180109376	225	448	105,9	1062	109,1	6,7	57	101,6	105,0
14.		KZS180005875	263	429	101,4	790	81,2	6,9	59	105,2	97,1
15.		KZS180005915	220	433	102,4	1014	104,2	6,5	59	105,2	104,7
16.		KZS180109393	230	461	109,0	1100	113,1	6,6	58	103,4	107,7
17.		KZS180005883	235	439	103,8	971	99,8	6,5	56	99,8	101,6
18.		KZS180005878	210	445	105,2	1119	115,0	6,7	57	101,6	106,3
19.		KZS180109388	215	421	99,5	981	100,8	6,8	54	96,2	99,7
20.		KZS180005862	230	452	106,9	1057	108,6	7,0	57	101,6	104,1
21.		KZS180109405	215	462	109,2	1176	120,9	6,6	58	103,4	109,7
22.		KZS180005934	230	410	96,9	857	88,1	6,8	53	94,5	95,4
23.		KZS180109368	218	416	98,3	943	96,9	6,5	56	99,8	99,5
24.		KZS180005859	221	421	99,5	952	97,8	7,0	58	103,4	100,0

25.		KZS180109369	233	432	102,1	948	97,4	6,6	57	101,6	101,6
26.		KZS180109392	240	440	104,0	952	97,8	6,9	59	105,2	101,8
27.		KZS180109379	234	429	101,4	929	95,5	6,7	55	98,0	99,7
Средние показатели потомков быка Арзамас KZT183248538 n=15			227,93	435,87	103,0	990,0	101,8	6,7	56,9	101,4	102,3
28.	линия Пиона 6118к (Памир KZT183251512)	KZS180005940	220	452	106,9	1105	113,6	7,0	56	99,8	104,9
29.		KZS180005952	216	419	99,1	967	99,4	7,2	53	94,5	97,4
30.		KZS180005871	225	440	104,0	1024	105,2	6,9	56	99,8	102,4
31.		KZS180005937	195	421	99,5	1076	110,6	7,1	55	98,0	101,5
32.		KZS180109342	200	419	99,1	1043	107,2	7,3	54	96,2	99,4
33.		KZS180109384	210	455	107,6	1166	115,7	7,0	57	101,6	106,1
34.		KZS180109365	220	429	101,4	995	102,3	7,3	55	98,0	99,2
35.		KZS179977812	223	453	107,1	1095	112,5	6,9	56	99,8	105,0
36.		KZS180109399	200	500	118,2	1428	146,8	6,8	59	105,2	118,1
37.		KZS180005925	200	429	101,4	1090	112,0	7,4	55	98,0	101,3
38.		KZS179977821	210	433	102,4	1062	109,1	7,0	56	99,8	102,7
39.		KZS180109397	211	466	110,2	1214	124,8	7,2	57	101,6	108,3
40.		KZS180005893	222	425	100,5	967	99,4	7,0	54	96,2	98,9
41.		KZS180005949	219	419	99,1	952	97,8	7,1	57	101,6	99,1
42.		KZS180109353	218	429	101,4	1005	103,4	6,9	56	99,8	101,3
Средние показатели потомков быка Памир KZT183251512 n=15			212,6	439,3	103,9	1079,3	110,7	7,0	55,7	99,3	103,0
43.	линия Вьюна 712к (Бос KZT183220355)	KZS180109315	200	402	95,0	962	98,9	7,2	56	99,8	97,6
44.		KZS180005922	200	409	96,7	995	102,3	6,9	53	94,5	98,6
45.		KZS180005855	225	440	104,0	1023	105,1	7,0	56	99,8	102,1
46.		KZS180109326	195	401	94,8	981	100,8	7,2	55	98,0	97,5
47.		KZS180005864	200	399	94,3	948	97,4	6,8	54	96,2	97,5
48.		KZS180109335	250	455	107,7	976	100,3	7,1	57	101,5	101,9
49.		KZS180005902	220	429	101,4	995	102,3	7,3	55	98,0	99,2
50.		KZS179920241	223	403	95,3	857	88,1	7,0	56	99,8	95,6
51.		KZS180109378	266	500	118,2	1114	114,5	7,2	59	105,2	108,6
52.		KZS180005910	200	409	96,7	995	102,3	7,0	55	98,0	99,1
53.		KZS180005908	210	401	94,8	909	93,4	6,8	54	96,2	96,7
54.		KZS180109339	222	412	97,4	904	92,2	7,1	56	99,8	96,9
55.		KZS179920248	225	428	101,2	967	99,4	6,9	55	98,0	99,8
56.		KZS180109349	205	403	95,3	943	96,9	6,6	54	96,2	98,4
57.		KZS180005889	211	417	98,6	981	100,8	7,0	57	101,6	100,1
Средние показатели потомков быка Бос KZT183220355 n=15			216,8	420,5	99,4	970,0	99,7	7,0	55,5	98,8	99,3
Средние показатели стада n=57			219,0	423,4	100,1	953,4	99,9	6,9	56,1	99,9	99,9

Средние показатели по живой массе в 8 месяцев у потомков быка KZT183665377 составили 218,8 кг, у потомков быка Арзамас KZT183248538 227,9 кг, у потомков быка Памир KZT183251512 212,6 кг, у потомков быка Бос KZT183220355 216,8 кг. Среднесуточный прирост с 8 до 15 месяцев составил: у потомков быка KZT183665377 774,3 г, у потомков быка Арзамас KZT183248538 990,0 г, у потомков быка Памир KZT183251512 1079,3 г, у потомков быка Бос KZT183220355 970 г. Прижизненная оценка мясных качеств у потомков быка KZT183665377 составила 100,1 балла, у потомков быка Арзамас KZT183248538 101,4 балла, у потомков быка Памир KZT183251512 99,3 балла, у потомков быка Бос KZT183220355 98,8 балла. Результаты остаточного потребления кормов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты анализа остаточного потребления кормов

	RFI	START WT.	END WT.	ADG	DMI
линия Шамана 1161к (Арзамас KZT183248538)					
AVG	0,00	227,93	435,87	0,99	11,08
MIN	-1,95	243,12	410,88	0,12	8,55
MAX	1,90	321,29	461,30	1,82	13,91
линия Пиона 6118к (Памир KZT183251512)					
AVG	0,00	212,6	439,27	1,07	9,27
MIN	-2,16	195,12	419,88	0,95	6,63
MAX	2,08	225,29	500,30	1,21	12,43
линия Вьюна 712к (Бос KZT183220355)					
AVG	0,00	216,8	420,53	0,97	11,03
MIN	-2,00	195,50	399,36	0,86	7,82
MAX	2,01	266,16	500,50	1,11	13,91
линия Вискоунт FR-11 (Бык KZT183665377)					
AVG	0,00	218,75	397,75	0,77	9,20
MIN	-2,09	185,13	369,59	0,10	6,63
MAX	2,18	255,37	419,37	0,96	12,43

где RFI – остаточное потребление корма; START WT. – взвешивание в начале испытания; END WT. – взвешивание в конце испытания; ADG – среднесуточный прирост; DMI – потребление сухого вещества; AVG – средний показатель по стаду; MIN – минимальный показатель по стаду; MAX – максимальный показатель по стаду

Из данных, представленных в таблице 3, следует, что среднее значение остаточного потребления корма RFI во всех группах составило 0,00, у потомков быка Арзамас KZT183248538 варьировало от -1,95 до 1,90, у потомков быка Памир KZT183251512 варьировало от -2,16 до 2,08, у потомков быка Бос KZT183220355 варьировало от -2,09 до 2,01, у потомков быка KZT183665377 варьировало от -2,09 до 2,18. Среднее значение среднесуточного прироста живой массы (ADG) было: у потомков быка Арзамас KZT183248538 0,99 кг, у потомков быка Памир KZT183251512 1,07 кг, у потомков быка Бос KZT183220355 0,97 кг, у потомков быка KZT183665377 0,77 кг. Потребление сухого вещества у потомков быка Арзамас KZT183248538 в среднем за сутки во время испытания (DMI) оказалось между 8,55-13,91, у потомков быка Памир KZT183251512 6,63-12,43, у потомков быка Бос KZT183220355 7,82-13,91, у потомков быка KZT183665377 6,63-12,43.

Макроскопическая оценка семени представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Макроскопическая оценка свежеполученного семени

№	ИНЖ бычков	Группа	Вес, кг	Цвет	Консистенция	Объем, мл	Подвижность, балл
1.	KZS180109315	линия Вьюна 712к (Бос KZT183220355)	402	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	3,0	8
2.	KZS180005922		409		сливкообразная	2,5	7
3.	KZS180005855		440		вязкая	2,0	6
4.	KZS180109326		401	молочно-белая	сливкообразная	2,5	8
5.	KZS180005864		399	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	4,0	7
6.	KZS180109335		455		сливкообразная	3,0	6
7.	KZS180005902		429		вязкая	3,0	6
8.	KZS179920241		403		вязкая	2,5	6

9.	KZS180109378	линия Пиона 6118к (Памир KZT183251512)	500	молочно-белая	сливкообразная	3,0	7	
10.	KZS180005910		409		сливкообразная	2,0	6	
11.	KZS180005908		401	молочно-белая с желтоватым оттенком	вязкая	3,0	8	
12.	KZS180109339		412		сливкообразная	2,5	7	
13.	KZS179920248		428	молочно-белая	вязкая	2,5	8	
14.	KZS180109349		403	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	3,0	8	
15.	KZS180005889		417		сливкообразная	2,5	6	
16.	KZS180005940		452	светло-желтая	сливкообразная	3,0	8	
17.	KZS180005952		419	молочно-белая	вязкая	2,5	7	
18.	KZS180005871		440	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	3,0	8	
19.	KZS180005937		421		вязкая	3,5	7	
20.	KZS180109342		419	молочно-белая	сливкообразная	3,0	7	
21.	KZS180109384		455		сливкообразная	3,0	8	
22.	KZS180109365		429		вязкая	2,5	6	
23.	KZS179977812		453	светло-желтая	сливкообразная	3,0	7	
24.	KZS180109399		500	молочно-белая с желтоватым оттенком	вязкая	3,5	6	
25.	KZS180005925		429		вязкая	2,0	6	
26.	KZS179977821		433	молочно-белая	сливкообразная	2,5	6	
27.	KZS180109397		466	белая сероватым оттенком	сливкообразная	3,5	7	
28.	KZS180005893		425		вязкая	3,0	7	
29.	KZS180005949		419	молочно-белая	сливкообразная	3,5	8	
30.	KZS180109353		429	молочно-белая с желтоватым оттенком	вязкая	2,0	6	
31.	KZS180109376		линия Шамана 1161к (Арзамас KZT183248538)	448	молочно-белая	вязкая	2,0	6
32.	KZS180005875			429	светло-желтая	вязкая	3,0	7
33.	KZS180005915			433	молочно-белая	сливкообразная	2,5	7
34.	KZS180109393			461		вязкая	3,5	7
35.	KZS180005883	439		сливкообразная		3,0	7	
36.	KZS180005878	445		белая сероватым оттенком	сливкообразная	4,0	8	
37.	KZS180109388	421		молочно-белая	вязкая	2,5	6	

38.	KZS180005862	линия Вискоунт FR-11 (бык KZT183665377)	452	молочно-белая с	вязкая	3,0	6
39.	KZS180109405		462	желтоватым оттенком	вязкая	3,5	6
40.	KZS180005934		410	молочно-белая	вязкая	3,0	6
41.	KZS180109368		416	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	3,5	7
42.	KZS180005859		421	светло-желтая	сливкообразная	3,0	7
43.	KZS180109389		432	молочно-белая	сливкообразная	4,0	6
44.	KZS180109392		440	белая желтоватым оттенком	сливкообразная	2,5	6
45.	KZS180109379		429	молочно-белая	сливкообразная	2,5	7
46.	KZS180109330		401		сливкообразная	3,0	8
47.	KZS180005907		419	светло-желтая	вязкая	3,5	6
48.	KZS180109394		412	молочно-белая	сливкообразная	4,0	7
49.	KZS180005887		387	белая сероватым оттенком	вязкая	2,5	6
50.	KZS180109364		407	молочно-белая	сливкообразная	2,0	6
51.	KZS180005927		418	белая	сливкообразная	2,0	6
52.	KZS180005924		382	молочно-белая	сливкообразная	2,0	8
53.	KZS179977809		388	молочно-белая с желтоватым оттенком	сливкообразная	2,5	7
54.	KZS180005916		412	молочно-белая	вязкая	2,0	6
55.	KZS179920243		401	светло-желтая	сливкообразная	2,5	6
56.	KZS180109371		369	молочно-белая	сливкообразная	2,0	6
57.	KZS180005951		377		сливкообразная	2,5	7

При проведении визуального контроля 57 проб спермы от бычков разных генотипов казахской белоголовой породы были получены следующие результаты:

- 1) у потомков быка Бос KZT183220355 33,3% имеют подвижность 8 баллов, 26,7% – 7 баллов, 40% – 6 баллов;
- 2) у потомков быка Памир KZT183251512 26,7% имеют подвижность 8 баллов, 40% – 7 баллов, 33,3% – 6 баллов;
- 3) у потомков быка Арзамас KZT183248538 6,6% имеют подвижность 8 баллов, 46,7% – 7 баллов, 46,7% – 6 баллов;
- 4) у потомков быка KZT183665377 16,7% имеют подвижность 8 баллов, 25% – 7 баллов, 58,3% – 6 баллов.

Активность в 7-8 баллов считаем хорошим результатом, так как бычки еще не до конца достигли половой зрелости. Наилучшие показатели у потомков быка Памир KZT183251512 (33,3% – имеют 6 баллов), наихудшие показатели у потомков быка KZT183665377 (58,3% – имеют 6 баллов).

У всех бычков объем эякулята колеблется в пределах от 2 до 4 мл; цвет спермы – характерен для данного вида животных; запах отсутствовал.

Закключение / выводы. Таким образом, исходя из данных показателей, потомков 4 быков-производителей улучшателем является бык Памир KZT183251512 с комплексным индексом 103,0, нейтральным является бык Арзамас KZT183248538 с комплексным индексом 102,3, ухудшателями являются бык KZT183665377 – 95,1 и Бос KZT183220355 – 99,3.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Jeong C. A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia's Eastern Steppe [Электронный ресурс] / C.A. Jong // Journal Cell. – 2020. –V. 183. P.29, URL: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.10.015>.
2. Suttie J.M. Grazing Management in Mongolia [Text] / J.M. Suttie // Journal Grasslands of the World, Plant Production and Protection Series. – 2020. –V. 34 P. 265.
3. Piccoli M.L. Comparison of genomic prediction methods for evaluation of adaptation and productive efficiency traits in Bradford and Hereford cattle [Электронный ресурс] / M.L. Piccoli // – Journal Livestock Science. – 2020. –V. 231 P. 103, URL: <https://doi:10.1088/1755-1315/723/2/022034>.
4. Baarz D. Untersuchungen über die Eignung durchflusszytometrischer Testverfahren zur Beurteilung der Fertilität kryokonservierten Bullenspermas [Text] / D. Baarz // Journal Vet. Med. Diss. – 2008. –V.4 P. 124.
5. Миргородский М.И., Естанов А.К. Заводские линии скота казахской белоголовой породы комолого типа на севере Казахстана [Текст] / М.И. Миргородский // Бесколь: ТОО «Северо-Казахстанский НИИ животноводства и растениеводства». – 2015. – 114 с.

REFERENCES:

1. Jeong C. A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia's Eastern Steppe [Electronic resource] / C.A. Jeong // Journal Cell. – 2020. –V. 183. P.29, <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.10.015>.
2. Suttie J.M. Grazing Management in Mongolia [Electronic resource] / J.M. Suttie // – Journal Grasslands of the World, Plant Production and Protection Series. – 2020. – V. 34 P. 265.
3. Piccoli M.L. Comparison of genomic prediction methods for evaluation of adaptation and productive efficiency traits in Bradford and Hereford cattle [Text] / M.L. Piccoli // – Journal Livestock Science. – 2020. –V. 231 P. 103, <https://doi:10.1088/1755-1315/723/2/022034>.
4. Baarz D. Untersuchungen über die Eignung durchflusszytometrischer Testverfahren zur Beurteilung der Fertilität kryokonservierten Bullenspermas [Electronic resource] / D. Baarz // Journal Vet. Med. Diss. – 2008. – V.4 P. 124.
5. Mirgorodsky M.I., Estanov A.K. Zavodskiye linii skota kazakhskoy belogolovoy porody komologo tipa na severe Kazakhstana [Text] / M.I. Mirgorodsky // Beskol: TOO «Severo-Kazakhstanskiy NII zhitovnovodstva i rasteniyevodstva». – 2015. – 114 s.

Сведения об авторах:

Цзю Елена Степановна* – магистр ветеринарных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік», 010078, Ақмолинская область, г. Косшы, тел. 87056375959, yelenatszyu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1639-0253>.

Уразгалиева Акыл Алимбековна, магистр сельскохозяйственных наук, 010000, г. Астана, тел. 87775643387, uraz_97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8051-0905>.

Мустафин Миржан Багданович, магистр сельскохозяйственных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік», 010078, Ақмолинская область, г. Косшы, тел. 87023102555, mirzhan_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1031-3564>.

Естанов Аскар Кабешович, кандидат сельскохозяйственных наук, Акционерное общество «Республиканский центр по племенному делу в животноводстве «Асыл түлік», 010078, Ақмолинская область, г. Косшы, тел. 87072056862, easkar1962@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6104-70>.

Цзю Елена Степановна* – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы, 010078, Ақмола облысы, Қосшы қ., тел. 87056375959, yelenatszyu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1639-0253>.

Уразгалиева Акыл Алимбековна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, 010000, Астана қ., тел. 87775643387, uraz_97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8051-0905>.

Мустафин Миржан Багданович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы,

010078, Ақмола облысы, Қосшы қ., тел. 87023102555, mirzhan_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1031-3564>.

Естанов Аскар Кабешович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Республикалық мал шаруашылығын асылдандыру орталығы «Асыл түлік» Акционерлік қоғамы, 010078, Ақмола облысы, Қосшы қ., тел. 87072056862, easkar1962@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6104-70>.

Tszyu Yelena* – Master of Veterinary Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik", 010078, Akmola region, Kosshy, mob. 87056375959, yelenatszyu@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1639-0253>.

Urazgalieva Akyl – Master of Agricultural Sciences, 010000, Astana c., mob. 87775643387, uraz_97@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8051-0905>.

Mustafin Mirzhan – Master of Agricultural Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik", 010078, Akmola region, Kosshy, mob. 87023102555, mirzhan_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1031-3564>.

Estanov Askar – Candidate of Agricultural Sciences, Joint Stock Company "Republican Center for breeding in animal husbandry "Asyl tulik", 010078, Akmola region, Kosshy, mob. 87072056862, easkar1962@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6104-70>.

УДК 636.52/58:575.174

МРНТИ 68.41.57

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_228

ОПТИМИЗАЦИЯ TETRA-PRIMER ARMS-PCR СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА СУБФЕРТИЛЬНОСТИ У БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Шорманова М.М*. – магистр ветеринарных наук, докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы.

Нурпеисова Р.К. – магистр ветеринарных наук, докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы.

Махмұтов А.К. – кандидат ветеринарных наук, заведующий кафедрой «Акушерства, хирургии и биотехнологии воспроизводства», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы.

Усенбеков Е.С. – кандидат биологических наук, профессор кафедры «Акушерства, хирургии и биотехнологии воспроизводства», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы.

Авторами работы были оптимизированы условия проведения TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции для детекции носителей синдрома субфертильности у быков-производителей разных пород зарубежной и отечественной селекции. Экспериментальным путем определена оптимальная концентрация прямого и обратного внешних и внутренних праймеров в количестве 1,0 мкл каждого праймера с конечным объемом реакционной смеси 25,0 мкл. Эффективным был следующий температурный режим: первоначальная денатурация при 95 °С -5 мин, на первом этапе амплификации количество циклов 17, денатурация при 94 °С – 30 сек, отжиг праймеров при 68°С-30 сек, со снижением температуры на 1°С за каждый цикл, элонгация при 72 °С – 30 сек, следующие 30 циклов денатурация при 94 °С – 30 сек, отжиг праймеров при 51 °С – 30 сек и элонгация при 72°С -30 сек, заключительный синтез при 72°С -5 мин. Установлено, что изменение концентрации магния хлорида существенно не влияет на результативность процесса амплификации гена TMEM95. Таким образом, оптимизированным TETRA-PRIMER ARMS-PCR способом были протестированы всего 223 племенных быков-производителей из трех племенных центров Республики Казахстан, выявлен один гетерозиготный носитель синдрома субфертильности, бык-производитель симметальской породы зарубежной селекции, встречаемость исследуемого генетического дефекта у быков-производителей была низкой и составила 0,44%.

Ключевые слова: ДНК тестирование быков производителей, ген TMEM95, синдром субфертильности, TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакция, программа Primer 1, дизайн праймеров.

OPTIMIZATION OF THE TETRA-PRIMER ARMS-PCR METHOD FOR DIAGNOSING SUBFERTILITY SYNDROME IN BULLS

Shormanova M.M*. – master of veterinary sciences, Doctoral student of the Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Nurpeissova R.K. – master of Veterinary Sciences, Doctoral student of the Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Makhmutov A.K. – Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Ussenbekov Y.S. – Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

The authors of the work optimized the conditions for conducting the TETRA-PRIMER ARMS-PCR reaction for the detection of carriers of the subfertility syndrome in bulls of different breeds of foreign and domestic selection. Experimentally determined the optimal concentration of forward and reverse external and internal primers in the amount of 1,0 µl of each primer with a final volume of the reaction mixture of 25,0 µl. The following temperature regime was effective: initial denaturation at 95 °C – 5 min, at the first stage of amplification, the number of cycles was 17, denaturation at 94 °C – 30 sec, primer annealing at 68 °C – 30 sec, with a decrease in temperature by 1 °C for each cycle, elongation at 72°C – 30 sec, next 30 cycles denaturation at 94°C – 30 sec, primer annealing at 51°C – 30 sec and elongation at 72°C – 30 sec, final synthesis at 72°C -5 minutes. It has been established that a change in the concentration of magnesium chloride does not significantly affect the effectiveness of the TMEM95 gene amplification process. Thus, using the optimized TETRA-PRIMER ARMS-PCR method, only 223 breeding bulls from three breeding centers of the Republic of Kazakhstan were tested, one heterozygous carrier of the subfertility syndrome was identified, a sire of the Simmental breed of foreign selection, the occurrence of the studied genetic defect in sires was low and amounted to 0.44%.

Key words: DNA testing of bulls, TMEM95 gene, subfertility syndrome, TETRA-PRIMER ARMS-PCR reaction, Primer 1 program, primer design.

АТАЛЫҚ БҰҚАЛАРДА СУБФЕРТИЛДІЛІК СИНДРОМЫН БАЛАУҒА TETRA-PRIMER ARMS-PCR ӘДІСІН ОҒТАЙЛАНДЫРУ

Шорманова М.М. – ветеринария ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасы, Алматы қ.*

Нурпеисова Р.К. – ветеринария ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасы, Алматы қ.

Махмутов А.К. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасының меңгерушісі, Алматы қ.

Усенбеков Е.С. – биология ғылымдарының кандидаты, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасының профессоры, Алматы қ.

Жұмыстың авторлары шетелдік және отандық селекцияның әртүрлі тұқымындағы аталық бұқалардағы субфертильдік синдром тасымалдаушыларын анықтау үшін Tetra-PRIMER ARMS-PCR реакциясының жүргізу шарттарын оңтайландырған. Реакциялық қоспаның соңғы көлемі 25,0 мкл болғанда, тура және кері сыртқы және ішкі праймерлердің оңтайлы концентрациясы эксперименталды түрде анықталған және ол әрбір праймерлер көлемі 1,0 мкл мөлшерінде болған. Келесідей температуралық режим тиімді болды: алғашқы денатурация 95°C – 5 мин, амплификацияның бірінші кезеңінде циклдар саны 17, денатурация 94°C -30 сек, праймерлердің жабысуы 68°C – 30 сек, әр цикл ішінде температура 1°C төмендеген, элонгация 72 °C – 30 сек, келесі денатурация 94 °C – 30 сек циклдар саны 30, праймерлердің жабысуы 51 °C – 30 сек және элонгация 72°C -30 сек, аяқтаушы синтез 72°C -5 мин. Магний хлориді концентрациясының өзгеруі TMEM95 генінің амплификация процесінің нәтижесіне айтарлықтай әсер етпейтіні анықталды. Осылайша, TETRA-PRIMER ARMS-PCR оңтайландырылған әдісімен Қазақстан Республикасының үш асыл тұқымды орталығықтарында, барлығы 223 асыл тұқымды бұқалар тексерілген, субфертильдік синдромының бір гетерозиготалы тасымалдаушысы, шетелдік селекцияның симментал тұқымды аталық бұқасында анықталған, аталық бұқаларда зерттелген генетикалық ақаудың кездесуі төмен болды және ол 0,44%- ды құрады.

Түйінді сөздер: Аталақ бұқаларды ДНҚ тестілеу, TMEM95 гені, субфертильдік синдромы, TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакциясы, Primer 1 бағдарламасы, праймерлер дизайны.

Введение. Исследования показали, что мембранный пептид TMEM95 располагается на поверхности сперматозоидов фертильных животных, тогда как он отсутствует в сперматозоидах

субфертильных животных. Эти данные подтверждают, что целостность пептида TMEM95 необходима для успешного оплодотворения. Результаты ученых показывают, что дефицит TMEM95 серьезно снижает репродуктивную способность быков-производителей и впервые выявлен фенотипический эффект, связанный с геномной изменчивостью TMEM95. Ген TMEM95 расположен на 19 хромосоме, в настоящее время хорошо изучена мутация rs378652941, с.483C> A, p.Cys161X в VI экзонной части данного гена [1, с. 1].

Трансмембранный белок 95 (TMEM95) тесно связан с репродуктивной функцией быков-производителей, однако не влияет на качество спермы. Проведено исследование уровня экспрессии гена TMEM95 с помощью ОТ-ПЦР метода, полученные авторами результаты обогащают понимание функции гена TMEM95 и полезны для улучшения воспроизводства самцов в животноводстве [2, с. 531].

В *in vivo* и *in vitro* условиях экспериментальным путем доказана низкая фертильность спермиев быков-производителей, носителей нонсенс мутации гена TMEM95, у гомозиготных носителей данной мутации быков спермий обладают низкой проникающей способностью через зону пеллюцида ооцитов [3, с. 50].

В другой работе авторы изучали влияния нонсенс-мутации в трансмембранном протеине 95 (TMEM95) у быков-производителей породы Fleckvieh на оплодотворяемость у коров. Общегеномным методом были исследованы 40 быков производителей породы Fleckvieh, при микроскопической оценке эякулят этих быков имел нормальную концентрацию сперматозоидов, морфологию, жизнеспособность и подвижность, однако только 1,7% инсеминаций закончились беременностью. Оценка фертильности спермиев указанных быков проводилась также в *in vitro* условиях. По результатам исследования, сперма от гомозиготных (mt/mt) самцов имела более низкую фертильность *in vitro*, чем сперма от быков дикого типа (wt/wt) или гетерозиготного (wt/mt) быка ($P < 0,01$). Кроме того, было отмечено раннее деление эмбриона в группе mt/mt ($P < 0,01$). Флуоресцентное окрашивание показало, что TMEM95 теряется после акросомной реакции. Это означает, что TMEM95 может участвовать в процессах, которые приводят к взаимодействию сперматозоидов с ооцитами. После оплодотворения, меньшее количество ($P < 0,01$) спермы быков mt/mt связано с zona pellucida (ZP). Сперма быков mt/mt также была менее способна проникать в ооциты без ZP ($P < 0,01$) [3, с. 50].

Выявление генов-кандидатов и генетических маркеров очень важны для молекулярной селекции крупного рогатого скота. Наличие бессмысленной мутации (rs378652941, с.483C> A, p.Cys161X) в трансмембранном белке крупного рогатого скота в VI экзонной части гена TMEM95 серьезно снизила репродуктивную способность быков, однако данная мутация не изучена у коренных китайских пород. Поскольку мутация с.483C> A может служить в качестве потенциального генетического маркера для отбора быков с более высокой фертильностью в настоящем исследовании для идентификации генетических вариантов по локусу гена TMEM95 были использованы способы T-ARMS-PCR реакции и ПЦР-ПДРФ анализ, метод секвенирования ДНК, однако авторами, у исследуемых животных носителей мутации с.483C> A не выявлены. Поэтому, у китайских пород крупного рогатого скота мутация с.483C> A не может использоваться в качестве генетического маркера в молекулярной селекции [4, с. 444].

В другой работе, авторы исследовали ассоциативное влияние аллелей гена TMEM95 на интенсивность роста крупного рогатого скота и воспроизводительные функции быков- производителей, по результатам предварительных исследований существует определенная связь данного SNP с указанными признаками [5, с. 58].

Сычевская порода относится к местным породам комбинированного направления продуктивности. Исследователями были протестированы 150 коров и 34 быков производителей сычевской породы в Смоленской области на следующие аномалии: FN4, BMS, TP, HH0, HCD, HH3, HH5. Из 150 коров 12 животных оказались гетерозиготными носителями синдрома субфертильности и 6 коров дефицита холестерина, что составляет $8 \pm 0,022\%$ и $4 \pm 0,016\%$, соответственно [6, с. 1].

В 2016 году группой ученых выявлена новая мутация ARMC3, ассоциированная с дефектом в области хвоста спермиев быков-производителей Шведской красной породы. Пропорция спермиев с аномальными головками варьировалась от 47 до 62%, что в десять раз выше, чем в обычном эякуляте. Фенотипическое проявление дефекта сперматозоидов проявлялось следующим образом: множественные aberrации, такие как короткие хвосты, рудиментарные хвосты с проксимальной каплей, рудиментарные хвосты без проксимальной капли, свернутые хвосты [7, с. 1].

В 2013 году в литературе появились первые сообщения об использовании новой разновидности полимеразной цепной реакции, tetra-primer ARMS-PCR для детекции носителей точечной мутации в медицине, для генотипирования племенных животных. Идентификация мутантного или дикого типа аллелей осуществляется за счет амплификации фрагментов гена с помощью внешних и внутренних праймеров. Дизайн праймеров осуществляется с помощью программы Primer 1, по следующей ссылке: <http://primer1.soton.ac.uk/primer1.html> [8, с. 6521].

В настоящее время установлены оптимальные условия проведения амплификации и температуры отжига праймеров для tetra-primer ARMS-PCR реакции. Так, с помощью программы

Primer 1, были подобраны последовательности праймеров: Inner forward (Allele G) AAAAACCTGTACTCTCTTTTCGGG, Inner reverse (Allele T) CTCAGAATCTTGGAAATCTCCCTA, Outer forward ATTCCAGCACATGATACTTCTTATGA и Outer reverse GAGCACGTAGGTGGTGAAGG, температура отжига для всех четырех праймеров – 59 °C, размер Allele G: 135 п.н., Allele T: 236 п.н. и длина общего фрагмента 324 п.н. [9, с. 1].

Метод Tetra-Primer ARMS-PCR предусматривает использование одновременно четырех праймеров в ПЦР, визуализация результатов реакции осуществляется горизонтальным гель-электрофорезом. Следует отметить, что этап оптимизации реакции является достаточно трудоемким процессом и требует много времени. Решающими факторами являются: методы экстракции ДНК, температуры отжига, ПЦР протоколы, реагенты и концентрация праймеров. Температура плавления считалась важным фактором амплификации, однако небольшие изменения концентрации реагентов также существенно влияют на ПЦР, особенно концентрация $MgCl_2$. Необходимо каждый раз оптимизировать концентрацию внутренних и внешних праймеров в составе реакционной смеси. Таким образом, внедрение метода Tetra-Primer ARMS-PCR позволяет изучать SNP полиморфизмы у племенных животных, способ быстрый, надежный и недорогой [10, с. 599].

Определяющими факторами для оптимизации метода Tetra-Primer ARMS-PCR являются: необходимая концентрация реагентов ПЦР, соотношение внешнего и внутреннего праймеров, а также температура отжига праймеров. Оптимальной была концентрация для Forward outer primer, Reverse outer primer, Reverse inner primer (A allele) – 0,04 μM и для Forward inner primer (G allele) – 0,16 μM . Первоначальная денатурация при 94 °C – 3 мин, в течение 30 циклов: денатурация 94 °C – 60 сек, отжиг праймеров – 60 °C – 60 сек, элонгация – 72 °C 60 сек, завершающий синтез 72 °C – 10 мин [11, с. 11].

Быстрые и экономичные методы генетического анализа SNP полиморфизмов важны в диагностических исследованиях, особенно когда нужно тестировать большое количество животных на генетическое заболевание. Были сконструированы четыре праймера, внешние праймеры амплифицируют ампликон длиной 354 п.н. гена CD18. Специально разработанные внутренние праймеры в сочетании с модифицированной реакционной смесью и циклические условия обеспечивали амплификацию фрагментов диких или мутантных аллелей. Преимуществом разработанного способа является, исключение использования дорогостоящего оборудования и рестрикции ПЦР продукта [12, с. 1442].

Известно, что в настоящее время для диагностики носителей мутации CVM используется аллельспецифическая реакция, так как нет подходящей рестриктазы для распознавания SNP полиморфизма (SNP rs438228855). Однако данный методический подход сложный, в некоторых случаях неточный, длительный. В связи с вышеизложенным, для идентификации носителей комплексного уродства позвоночника у крупного рогатого скота авторами разработаны быстрые и дешевые способы диагностики, как Tetra-Primer ARMS-PCR реакции [13, с. 1].

Целью настоящего исследования была оптимизация условий проведения Tetra-Primer ARMS-PCR реакции для выявления гетерозиготных носителей генетического дефекта, синдрома субфертильности у племенных быков-производителей.

Материалы и методы исследований. В качестве материала для исследования были использованы криоконсервированные образцы спермы быков-производителей племенных центров №1, №2 и №3. Объем замороженной спермы в пайеттах колебался от 0,2 мл до 0,25 мл с содержанием в дозе 16-18 млн активных спермиев. Существуют разные способы выделения ДНК из биологических материалов, в нашей работе экстракция ДНК осуществлялась с помощью коммерческого набора. Работа по выделению ДНК из спермы быков-производителей проводилась в лаборатории «Генетики и цитогенетики животных» Института общей генетики и цитологии МОН РК согласно инструкции производителя коммерческого набора. Концентрацию изолированной геномной ДНК и степень очистки ДНК определяли с помощью микроспектрофотометрического анализа (NanoDrop™ 2000).

ДНК тестирование образцов ДНК быков-производителей на синдром субфертильности (ген TMEM95) проводилось методом T-ARMS-PCR реакции, который является разновидностью классической полимеразной цепной реакции. Для амплификации V интронной и VI экзонной частей гена TMEM95 были использованы две пары праймеров: одна пара внешних праймеров: прямой F (outer): CCTCACCCACCCAGATCTCTGAGCTC (1731-1758) и обратный R (outer): ACCTGAGGGAAAACAGAGGGTGGGAGGC (2015-2042) праймеры, вторая пара внутренних праймеров: прямой F (inner A): CTCGGATCCTGCTCCTTTGTGCGC (1847-1872) и обратный R (inner C): GGGACACCCAGGAGCAGGGCAGTTTCT (1872-1898). Условия проведения амплификации были: 1 шаг – первоначальная денатурация при 95 °C, (5 мин); 2 шаг – количество циклов 17, денатурация при 94 °C, (30 сек); отжиг праймеров при 68 °C, (30 сек, со снижением температуры на 1 °C за каждый цикл, элонгация при 72 °C, (30 сек), следующие 30 циклов денатурация при 94 °C, (30 сек), отжиг праймеров при 51 °C, (30 сек) и элонгация при 72 °C, (30 сек), завершающий синтез при 72 °C (5 мин) [5].

Фрагмент амплифицируемого участка V интронной и VI экзонной частей гена TMEM95 у крупного рогатого скота, красным цветом выделены участки гена, которые соответствуют внешним прямым и обратным праймерам, подчеркнутые нуклеотиды соответствуют последовательностям прямого и обратного, внутренних праймеров, заглавным шрифтом в квадратной скобке выделен SNP полиморфизм (с.483 C> A).

cctcaccsccaccagatctctgagctctgaggcttcccagcatcgatgggtatggctcccgggatcactcactgcttctgggtcccctatagg aagtcacgatcttgggaagctcggatcctgctcctcttgtgtg[c]ggaactgccctgctcctgggtgtcccagcctcgcggtggagtgagttgggggat cagggcgggagacagcctcaccacttcccaccagtaccsccctcatccttctcctgctgcctcgtggccctccctcctcccaggcctcccaccctctgt ttccctcaggt

Как известно, в диагностических лабораториях важными факторами для оптимизации метода Tetra-Primer ARMS-PCR реакции являются: оптимальная концентрация компонентов ПЦР, необходимое соотношение внешнего и внутреннего праймеров и температура отжига праймеров. Экспериментальным путем были оптимизированы концентрация внешних и внутренних праймеров и температура отжига праймеров. Таким образом, в зависимости от генотипа животных образуются фрагменты: гомозиготные здоровые животные, генотип СС: 312 п.н., 196 п.н., у гетерозиготных носителей мутации синдрома субфертильности, генотип СА: 312 п.н., 196 п.н. и 168 п.н. и гомозиготных носителей генетического дефекта, генотип АА: 312 п.н. и 168 п.н. Результаты амплификации проверяли в 3,0% агарозном геле методом горизонтального электрофореза и зафиксировали полученные электрофореграммы с помощью геля документирующей системы (Infinity VX2 3026, WL/LC/26M X-Press gel documentation system, Vilber Lourmat, United States).

Результаты и их обсуждение. Нами, в лаборатории «Зеленой биотехнологии и клеточной инженерии» Казахстанско-Японского инновационного центра КазНАИУ проведена ПЦР диагностика синдрома субфертильности у быков-производителей всего 223 животных, разных пород с помощью Tetra-Primer ARMS-PCR реакции. В настоящее время хорошо изучен SNP полиморфизм (с.483 C> A) в VI экзонной частей гена TMEM95 у крупного рогатого скота, который является причиной возникновения генетического дефекта – синдрома субфертильности у быков- производителей. Нами определено место локализации точечной мутации (с.483 C→A), ctcgatcctgctcctcttgtgtg[c]ggaactgccctgctcctgggtgtccc, при синдроме субфертильности происходит замена нуклеотида С на А, методологическая суть способа Tetra-Primer ARMS-PCR реакции заключается в использовании для амплификации участка гена двух пар праймеров, внешние прямые и обратные праймеры, которые обеспечивают амплификацию фрагмента гена TMEM95 длиной 312 п.н., который не имеет диагностического значения. Идентификация дикого и мутантного типов аллелей гена TMEM95 осуществляется с помощью внутренних аллельспецифических праймеров (R (inner C): GGGACACCCAGGAGCAGGGCAGTTTCT (1872-1898), F (inner A): CTCGGATCCTGCTCCTCTTTGT GCGC (1847-1872).

С целью оптимизации условий проведения Tetra-Primer ARMS-PCR реакции, нами как представлены в таблице 1 проводились 3 серии экспериментов, где были использованы для полимеразной цепной реакции разные концентрации прямого и обратного внешних и внутренних праймеров, от 0,75 мкл до 1,25 мкл на одну реакционную смесь, общий объем реакционной смеси составил 25,0 мкл. Также, варьировалась концентрация такого важного компонента магния хлорида, от 1,5 мМ до 2,5 мМ.

Таблица 1. Оптимизация компонентов ПЦР для детекции гетерозиготных носителей мутации в экзонной части гена TMEM95 с помощью Tetra-Primer ARMS-PCR реакции у быков-производителей

Состав реакционной смеси	Количество компонентов ПЦР на 1 реакционную смесь (мкл.)		
	I – вариант	II – вариант	III – вариант
10x ПЦР буфер KCl	2,5	2,5	2,5
Смесь dNTP	2,0	2,0	2,0
Праймер F внешний	0,75	1,0	1,25
Праймер R внешний	0,75	1,0	1,25
Праймер F внутренний	0,75	1,0	1,25
Праймер R внутренний	0,75	1,0	1,25
25 mM MgCl ₂	1,5 (2,0, 2,5)	1,5 (2,0, 2,5)	1,5 (2,0, 2,5)
Taq полимераза	0,2	0,2	0,2
Деионизированная H ₂ O	12,8	11,8	10,8
Образцы ДНК	3,0	3,0	3,0
Объем реакционной смеси	25,0	25,0	25,0

Результаты первого эксперимента показывают, что использование внешних и внутренних праймеров в количестве 0,75 мкл на одну реакцию смесь обеспечивает специфическую амплификацию, фрагмент амплифицируемого участка V интронной и VI экзонной частей гена TMEM95 у крупного рогатого скота представлен ниже (рис 1), однако на электрофореграмме наблюдается слабый сигнал, который затрудняет диагностику носителей синдрома субфертильности у быков. Следовательно, во втором эксперимента нами были взяты для амплификации внешние и внутренние праймеры в количестве 1,0 мкл (рис 2), где успешно прошла амплификация во всех образцах. На электрофореграмме наблюдается небольшое избыточное количество праймеров, которые в принципе не затрудняют ПЦР диагностику. В 3 эксперименте, с целью улучшения процесса амплификации была использована более высокая концентрация внешних и внутренних праймеров, в объеме 1,25 мкл на одну реакцию смесь (рис 3). Анализ данной электрофореграммы свидетельствует, что и здесь прошла амплификация фрагмента гена TMEM95, однако хорошо видно избыточное количество прямого и обратного внешних и внутренних праймеров. В наших экспериментах варьировалась концентрация магния хлорида от 1,5 мМ до 2,5 мМ, однако не были выявлены существенные влияния данного фактора на результативность полимеразной цепной реакции.

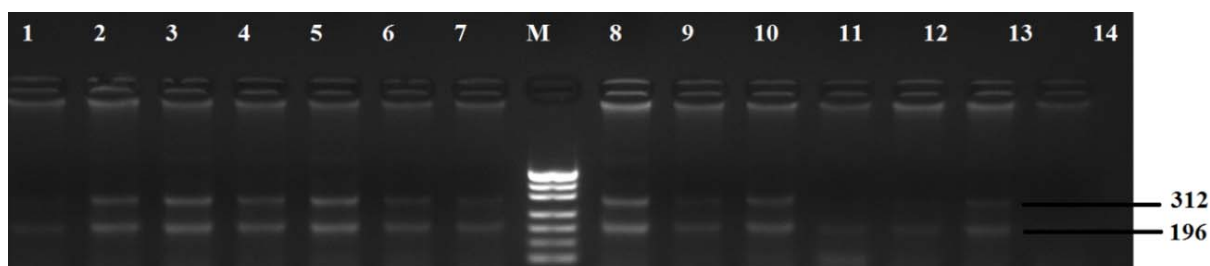


Рисунок 1. Электрофореграмма фрагмента гена TMEM95, амплифицированного методом Tetra-Primer ARMS-PCR реакции, 3% агароза, лунки 1-7, 8-14 гомозиготные здоровые быки производители, фрагменты 312 п.н., 196 п.н., М- ДНК маркер pUC19/MspI

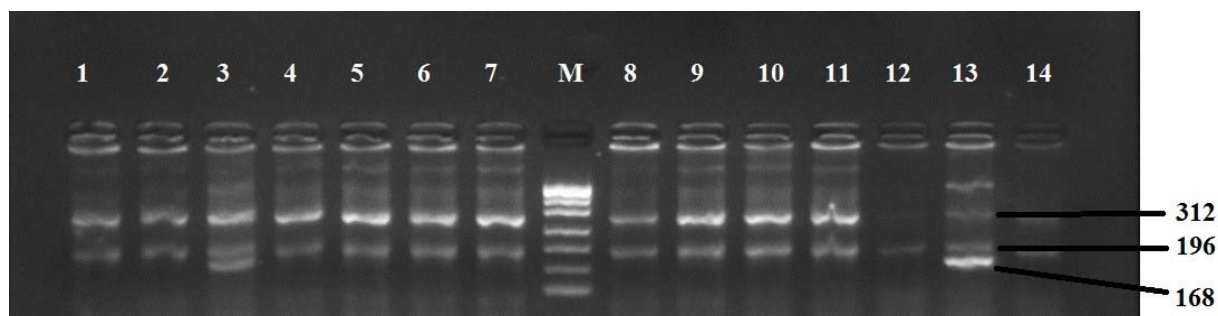


Рисунок 2. Электрофореграмма фрагмента гена TMEM95, амплифицированного методом Tetra-Primer ARMS-PCR реакции, 3% агароза, лунки 1-2, 4-12, 14 гомозиготные здоровые быки производители, фрагменты 312 п.н., 196 п.н., лунки 3,13 гетерозиготные носители, фрагменты 312 п.н., 196 п.н., 168 п.н., М- ДНК маркер pUC19/MspI

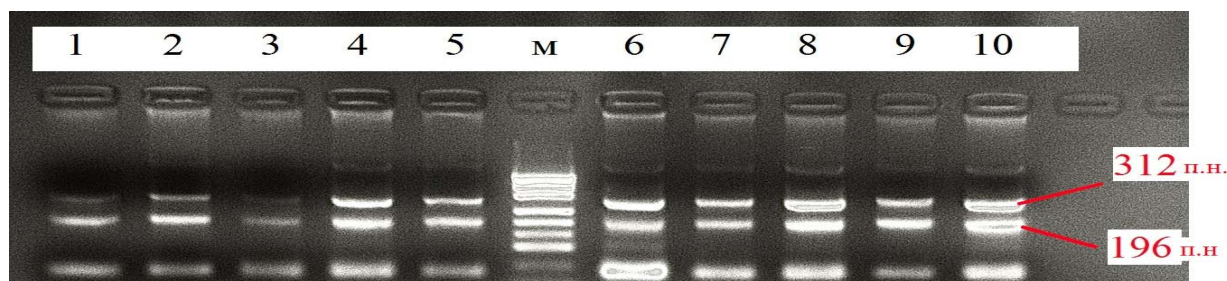


Рисунок 3. Электрофореграмма фрагмента гена TMEM95, амплифицированного методом Tetra-Primer ARMS-PCR реакции, 3% агароза, лунки 1-5, 6-10 гомозиготные здоровые быки производители, фрагменты 312 п.н., 196 п.н., лунки 4,6,8,10 неспецифические фрагменты, избыток праймеров, М – ДНК маркер pUC19/MspI

Нами были протестированы всего 223 быков-производителей из трех племенных центров, из них 64 быков голштинской породы (32,63%), 28 голов казахской белоголовой породы (12,5%), 19 голов Аулиекольской породы (8,52%), 83 животных зарубежной селекции и 138 быков производителей Казахстанской популяции (таблица 2). Согласно проведенного анализа специальной литературы генетический дефект, синдром субфертильности в 2014 году впервые был зарегистрирован у локальной породы Fleckvieh в Германии [1], в 2017 году для выявления носителей мутации в кодирующей части гена TMEM95 был использован способ Tetra-Primer ARMS-PCR реакции [4]. В 2020 году данный генетический дефект был выявлен у коров Сычевской породы в Смоленской области Российской Федерации [7]. По результатам наших исследований у исследуемой группы быков-производителей распространенность синдрома субфертильности составила 0,89%, SNP полиморфизм с.483C> A, локализованный в VI экзонной части гена TMEM95 был обнаружен у одного быка-производителя симментальской породы зарубежной селекции из племенного центра №1. Частота встречаемости данной вредной мутации в целом у исследуемой группы животных составила 0,44%, это очень низкий процент, однако на данный генетический дефект, синдрома субфертильности были протестированы всего 5 быков-производителей симментальской породы племенного центра №1 и из них один бык оказался гетерозиготным носителем данной мутации (20,0%). Быки производители, остальных 22 молочных, мясных и комбинированных пород зарубежной и отечественной селекции оказались свободными от носительства синдрома субфертильности. Видимо синдром субфертильности имеет у крупного рогатого скота минимальную распространенность, так по литературным сведениям в основном SNP полиморфизм (с.483 C> A) регистрируется у локальных пород.

Таблица 2. Породный состав исследуемой группы быков-производителей племенных центров №1, №2 и №3, протестированных способом Tetra-Primer ARMS-PCR реакции на синдром субфертильности.

№ п/п	Порода быков производителей	Зарубежная селекция		Отечественная селекция		Всего быков, число/%
		Племенной центр №1	Племенной центр №2	Племенной центр №1	Племенной центр №3	
1	Голштинская черно-пестрая	16	15	33	-	64/28,6
2	Голштинская красная	6	3	-	-	9/4,03
3	Симментальская	5	-	5	-	10/4,48
4	Геррефордская	5	4	-	1	10/4,48
5	Красная степная	-	-	9	-	9/4,03
6	Абердин-ангус	2	2	4	-	8/3,58
7	Англеская	4	-	-	-	4/1,79
8	Аулиеатинская	-	-	5	-	5/2,24
9	Казахская белоголовая	-	-	13	15	28/12,5
10	Аулиекольская	-	-	5	14	19/8,52
11	Шароле	2	-	-	-	2/0,89
12	Алатауская	-	-	5	-	5/2,24
13	Швицкая	2	3	4	-	9/4,03
14	Айрширская	-	2	5	-	7/3,13
15	Джерсейская	1	2	-	-	3/1,34
16	Черно-пестрая	-	-	10	-	10/4,48
17	Калмыцкая	-	-	2	-	2/0,89
18	Костромская	2	-	-	-	2/0,89
19	Обрак	-	-	2	-	2/0,89
20	Санта-гертруда	1	-	4	-	5/2,24
21	Лимузин	-	1	-	-	1/0,44
22	Зебу	-	1	-	-	1/0,44
23	Бельгийская голубая	-	4	-	-	4/1,79
	Всего животных	46	37	106	32	223

Заклучение. Согласно поставленной задачи в рамках настоящего исследования была проведена оптимизация способа Tetra-Primer ARMS-PCR реакции для детекции носителей мутации с.483 С>А в VI экзонной частей гена TMEM95 у крупного рогатого скота. Результаты экспериментов свидетельствуют, что снижение концентрации внешних и внутренних праймеров до 0,75 мкл на одну реакционную смесь сопровождается снижением эффективности амплификации, на электрофореграмме появляются слабо выраженные бэнды, которые плохо визуализируются. Наоборот, увеличение концентрации внешних и внутренних праймеров приводит к усилению амплификации, однако на электрофореграмме появляются остатки праймеров в виде неспецифической амплификации. Следует отметить, что оптимальным количеством для Tetra-Primer ARMS-PCR реакции оказалось 1,0 мкл прямого и обратного внешних и внутренних праймеров с конечным объемом реакционной смеси 25,0 мкл. В нашей работе был использован температурный режим, описанный в работе ученых Китайской Народной Республики (2019). Таким образом, изменение концентрации $MgCl_2$ в реакционной смеси не оказывало существенного влияния на результативность ПЦР диагностики. По результатам генетического мониторинга распространенность вредной мутации (с.483 С> А) в VI экзонной частей гена TMEM95 была минимальной, только один бык-производитель зарубежной селекции симментальской породы оказался гетерозиготным носителем синдрома субфертильности, что составляет 0,44%.

Финансирование. Работа была выполнена в рамках реализации проекта МНВО РК «Разработка молекулярно-генетических способов детекции скрытых мутации у крупного рогатого скота и управление процессом элиминации наследственных аномалии», АР09057988.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Pausch H. A nonsense mutation in TMEM95 encoding a nondescript transmembrane protein causes idiopathic male subfertility in cattle [Текст] / H.Pausch, H. Kölle, S. Wurmser, C. Schwarzenbacher, H. Emmerling, R. Jansen, S. Trottmann, M. Fuerst, C. Götz, K.U. Fries, R. Fries // PLoS Genet. – 2014, doi: 10, e1004044.
2. Zhang S. Identification of novel alternative splicing transcript and expression analysis of bovine TMEM95 gene [Текст] / S. Zhang, H. Cai, Q. Yang, T. Shi, C. Pan, C. Lei, R. Dang, H. Chen, X. Lan // Gene . – 2016. – Vol. 575. – P. 531-536. doi: 10.1016/j.gene.2015.09.026.
3. Beatriz Fernandez-Fuertes. Subfertility in bulls carrying a nonsense mutation in transmembrane protein 95 is due to failure to interact with the oocyte vestments [Текст] / B. Fernandez-Fuertes, R. Laguna-Barraza, R. Fernandez-Gonzalez, A. Gutierrez-Adan, A. Blanco-Fernandez, A. M O'Doherty, M. Di Fenza, A. K. Kelly, S. Kolle and P. Lonergan //Research Article. Biology of Reproduction. – 2017. – Vol.97(1). – P.50-60. doi:10.1093/biolre/iox065.
4. Sihuan Zhang. Detection of Bovine TMEM95 p.Cys161X Mutation in 13 Chinese Indigenous Cattle Breeds [Текст] / S.Zhang, K. Peng, G. Zhang , Y. Cao, M. Zhang, H. Chen, C.Lei, X. Lan and Y. Zhao // Animals. – 2019. – Vol.9. – P. 444. doi:10.3390/ani9070444.
5. Guo.X. Bovine TMEM95 gene: Polymorphisms detecting in five Chinese indigenous cattle breeds and their association with growth traits [Текст] / X. Guo, S. Zhang, H. Yang, J. Pei, X.Wu, P. Bao, C. Liang, L. Xiong, M. Chu, X. Lan, P. Y. Electronic // Journal of Biotechnology. – 2021. – Vol. 51. – P. 58-66.
6. Zimina A.A.Main genetic defects of improving breeds in the population of Sychevsky cattle of the Smolensk region [Текст] / A.A. Zimina and O.S. Romanenkova // E3S Web of Conferences 222. – 2020. – P. 03017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022203017>.
7. Pausch H. A frameshift mutation in ARMC3 is associated with a tail stump sperm defect in Swedish Red (Bos taurus) cattle [Текст] / H.Pausch, H. Venhoranta, C. Wurmser, K. Hakala, T. Iso-Touru, A. Sironen, R. K. Vingborg, H. Lohi, L. Söderquist, R. Fries and M. Andersson // BMC Genetics. – 2016. – Vol. 17. – P. 49. DOI 10.1186/s12863-016-0356-7.
8. Fonseca. P.A.S. A new tetra-primer ARMS-PCR for genotyping bovine kappa-casein polymorphisms [Текст] / P.A.S. Fonseca, I.C. Rosse, M. DeMiranda, M.A. Machado, R.S. Verneque, M.G.C.D. Peixoto and M.R.S. Carvalho // Genetics and Molecular Research. – 2013. – Vol. 12 (4). – P. 6521-6526.
9. Tanha Mesrian H. Modified Tetra-Primer ARMS PCR as a Single-Nucleotide Polymorphism Genotyping Tool [Текст] / H. Mesrian Tanha, M. Mojtabavi Naeini, S. Rahgozar, S. M.Rasa and S. Vallian // Genetic testing and molecular biomarkers. – 2015. – Vol.19. No 3. – P.156-161.
10. Medrano R. F. Guidelines for the Tetra-Primer ARMS-PCR Technique Development [Текст]/ R. F. Medrano, C.A.´a de Oliveira // Mol Biotechnol. – 2014. – Vol. 56. – P. 599-608. DOI 10.1007/s12033-014-9734-4.
11. Zabala A.S. Tetra Primer ARMS PCR Optimization to Detect Single Nucleotide Polymorphism of the KLF14 Gene [Текст] / A. S. Zabala, M. E. V. Gomez, M. F. Álvarez, S.Siewert // Open Access Library Journal. – 2017. – Vol. 4. – P. 4145.

12. Rafeeque R. Development of a fast and economical genotyping protocol for bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) in cattle [Текст] / R. R. Alyethodi, U. Singh, S. Kumar, R. Deb, R. Alex, S. Sharma, S. G. Sengar and B. Prakash // Springer Plus. – 2016. – Vol. 5. – P. 1442. DOI 10.1186/s40064-016-3148-7.

13. Alyethodi R. R. Designing, optimization, and validation of whole blood direct T-ARMS PCR for precise and rapid genotyping of complex vertebral malformation in cattle [Текст] / R. R. Alyethodi, U. Singh, S. Kumar, R. Alex, G. S. Sengar, T. V. Raja, R. Deb and B. Prakash // BMC Biotechnology. – 2021. – Vol. 21. – P. 36. <https://doi.org/10.1186/s12896-021-00696-5>.

REFERENCES:

1. Pausch H. A nonsense mutation in TMEM95 encoding a nondescript transmembrane protein causes idiopathic male subfertility in cattle [Текст] / H. Pausch, H. Kölle, S. Wurmser, C. Schwarzenbacher, H. Emmerling, R. Jansen, S. Trottmann, M. Fuerst, C. Götz, K. U. Fries, R. Fries // PLoS Genet. – 2014, doi: 10, e1004044.

2. Zhang S. Identification of novel alternative splicing transcript and expression analysis of bovine TMEM95 gene [Текст] / S. Zhang, H. Cai, Q. Yang, T. Shi, C. Pan, C. Lei, R. Dang, H. Chen, X. Lan // Gene. – 2016. – Vol. 575. – P. 531-536. doi: 10.1016/j.gene.2015.09.026.

3. Beatriz Fernandez-Fuertes. Subfertility in bulls carrying a nonsense mutation in transmembrane protein 95 is due to failure to interact with the oocyte vestments [Текст] / B. Fernandez-Fuertes, R. Laguna-Barraza, R. Fernandez-Gonzalez, A. Gutierrez-Adan, A. Blanco-Fernandez, A. M. O'Doherty, M. Di Fenza, A. K. Kelly, S. Kolle and P. Lonergan // Research Article. Biology of Reproduction. – 2017. – Vol. 97(1). – P. 50-60. doi:10.1093/biolre/i0x065.

4. Sihuan Zhang. Detection of Bovine TMEM95 p.Cys161X Mutation in 13 Chinese Indigenous Cattle Breeds [Текст] / S. Zhang, K. Peng, G. Zhang, Y. Cao, M. Zhang, H. Chen, C. Lei, X. Lan and Y. Zhao // Animals. – 2019. – Vol. 9. – P. 444. doi:10.3390/ani9070444.

5. Guo. X. Bovine TMEM95 gene: Polymorphisms detecting in five Chinese indigenous cattle breeds and their association with growth traits [Текст] / X. Guo, S. Zhang, H. Yang, J. Pei, X. Wu, P. Bao, C. Liang, L. Xiong, M. Chu, X. Lan, P. Y. Electronic // Journal of Biotechnology. – 2021. – Vol. 51. – P. 58-66.

6. Zimina A. A. Main genetic defects of improving breeds in the population of Sychevsky cattle of the Smolensk region [Текст] / A. A. Zimina and O. S. Romanenkova // E3S Web of Conferences 222. – 2020. – P. 03017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022203017>.

7. Pausch H. A frameshift mutation in ARMC3 is associated with a tail stump sperm defect in Swedish Red (Bos taurus) cattle [Текст] / H. Pausch, H. Venhoranta, C. Wurmser, K. Hakala, T. Iso-Touru, A. Sironen, R. K. Vingborg, H. Lohi, L. Söderquist, R. Fries and M. Andersson // BMC Genetics. – 2016. – Vol. 17. – P. 49. DOI 10.1186/s12863-016-0356-7.

8. Fonseca. P. A. S. A new tetra-primer ARMS-PCR for genotyping bovine kappa-casein polymorphisms [Текст] / P. A. S. Fonseca, I. C. Rosse, M. DeMiranda, M. A. Machado, R. S. Verneque, M. G. C. D. Peixoto and M. R. S. Carvalho // Genetics and Molecular Research. – 2013. – Vol. 12 (4). – P. 6521-6526.

9. Tanha Mesrian H. Modified Tetra-Primer ARMS PCR as a Single-Nucleotide Polymorphism Genotyping Tool [Текст] / H. Mesrian Tanha, M. Mojtavavi Naeini, S. Rahgozar, S. M. Rasa and S. Vallian // Genetic testing and molecular biomarkers. – 2015. – Vol. 19. No 3. – P. 156-161.

10. Medrano R. F. Guidelines for the Tetra-Primer ARMS-PCR Technique Development [Текст] / R. F. Medrano, C. A. de Oliveira // Mol Biotechnol. – 2014. – Vol. 56. – P. 599-608. DOI 10.1007/s12033-014-9734-4.

11. Zabala A. S. Tetra Primer ARMS PCR Optimization to Detect Single Nucleotide Polymorphism of the KLF14 Gene [Текст] / A. S. Zabala, M. E. V. Gomez, M. F. Álvarez, S. Siewert // Open Access Library Journal. – 2017. – Vol. 4. – P. 4145.

12. Rafeeque R. Development of a fast and economical genotyping protocol for bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) in cattle [Текст] / R. R. Alyethodi, U. Singh, S. Kumar, R. Deb, R. Alex, S. Sharma, S. G. Sengar and B. Prakash // Springer Plus. – 2016. – Vol. 5. – P. 1442. DOI 10.1186/s40064-016-3148-7.

13. Alyethodi R. R. Designing, optimization, and validation of whole blood direct T-ARMS PCR for precise and rapid genotyping of complex vertebral malformation in cattle [Текст] / R. R. Alyethodi, U. Singh, S. Kumar, R. Alex, G. S. Sengar, T. V. Raja, R. Deb and B. Prakash // BMC Biotechnology. – 2021. – Vol. 21. – P. 36. <https://doi.org/10.1186/s12896-021-00696-5>

Сведения об авторах:

Шорманова Маржан Муратовна* – магистр ветеринарных наук, докторант НАО «Казахского национального аграрного исследовательского университета», тел.:+77086533257; e-mail: aishok_mar@mail.ru; 050023, г Алматы, мкр. Жас-канат, дом-1/7, кв-30.

Нурпеисова Раушан Кадирбаевна – магистр ветеринарных наук, докторант НАО «Казахского национального аграрного исследовательского университета», тел.:+77007766250; e-mail: baby_05_88@mail.ru; 050038, РК, г. Алматы, мкр. Нуркент, дом-5/9, кв-23.

Махмұтов Абзал Касенович – кандидат ветеринарных наук, заведующий кафедрой «Акушерства, хирургии и биотехнологии воспроизводства, НАО «Казахского национального аграрного исследовательского университета», тел.:+77072921550; e-mail: abzal.makhmutov@kaznaru.edu.kz; 040901, РК, Алматинская область, Карасайский район, г.Каскелен, ул. Балхаш, дом-18.

Усенбеков Есенгали Серикович – кандидат биологических наук, профессор кафедры «Акушерства, хирургии и биотехнологии воспроизводства, НАО «Казахского национального аграрного исследовательского университета», тел.:+77059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz; 050006, г. Алматы, микрорайон Калкаман-2, ул.Абилова 21.

Шорманова Маржан Муратовна* – ветеринария ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» докторанты, тел.:+77086533257; e-mail: aishok_mar@mail.ru; 050023, Алматы қаласы, Жас-канат ықшам ауданы, үй-1/7, пәтер-30.

Нурпеисова Раушан Кадирбаевна – ветеринария ғылымдарының магистрі, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің» докторанты, тел.:+77007766250; e-mail: baby_05_88@mail.ru; 050038, Алматы қаласы, Нуркент ықшам ауданы, үй- 5/9 пәтер- 23.

Махмұтов Абзал Касенович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасының меңгерушісі, тел.:+77072921550; e-mail: abzal.makhmutov@kaznaru.edu.kz; 040901, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қаскелең қаласы, Балхаш көшесі үй 38.

Усенбеков Есенгали Серикович – биология ғылымдарының кандидаты, КЕАҚ «Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Акушерлік, хирургия және өсіп өну биотехнологиясы» кафедрасының профессоры, тел.:+77059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz; 050006, Алматы қ, Калкаман 2 ықшам ауданы, Абилов көшес, 21.

Shormanova Marzhan Muratovna* – master of Veterinary Sciences, Doctoral student of NJSC Kazakh National Agrarian Research University, tel.: +77086533257; e-mail: aishok_mar@mail.ru; 050023, Almaty, microdistrict Zhaskanat, house 1/7, flat 30.

Nurpeissova Raushan Kadirbaevna – Master of Veterinary Sciences, Doctoral student of NJSC Kazakh National Agrarian Research University, tel.: +77007766250; e-mail: baby_05_88@mail.ru; 050038, Republic of Kazakhstan, Almaty, microdistrict Nurkent, house 5/9, flat 23.

Makhmutov Abzal Kasenovich – Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department, Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, tel.: +77072921550; e-mail: abzal.makhmutov@kaznaru.edu.kz; 040901, Republic of Kazakhstan, Almaty region Karasai district Kaskelen city, 38 Balkhash street.

Ussenbekov Yessengali Serikovich – Candidate of Biological Sciences, Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Biotechnology of Reproduction, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, tel.:+77059160272; e-mail: yessengali.ussembekov@kaznaru.edu.kz; 050026, Almaty, microdistrict Kalkaman 2, 21 Abilov street.

UDC 378.1

IRSTI 14.35.07

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_238

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCIES IN TEACHERS-UNDERGRADUATES

Allahverdiyeva L.Z. – PhD in Pedagogy, Associate Professor “Nakhchivan” University Doctoral student in the program of Doctor of Sciences of Nakhchivan State University, Azerbaijan, Nakhchivan AR, Nakhchivan city.

The article analyzes the formation of research competencies in future teachers, who get education at the master's level. For this purpose, the views of Azerbaijani educators, as well as foreign educators on the formation of scientific and research skills in the laws of the Republic of Azerbaijan are investigated. In our country, the “special educational program of the magistracy” has been approved. Among the professional competencies that a graduate needs to form according to this program, a special place is occupied by competence in the research field. It is from this point of view that we found it necessary to analyze the formation of research skills among future teachers getting a master's degree. The modern level of development of society requires serious and important intellectual searches, and since these searches should serve a person that provide a complex human activity in unity and connection.

Key words: education, magistracy, research skills, competence, self-control, coordination.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ПЕДАГОГОВ-МАГИСТРАНТОВ

Аллахвердиева Л.З. – кандидат педагогических наук, доцент, университет “Нахчыван”, докторант по программе доктора наук Нахчыванского Государственного университета, Азербайджан, Нахчыванская Область, город Нахчыван.

В статье анализируется формирование исследовательских компетенций у будущих учителей, получающих образование на уровне магистратуры. С этой целью исследуются взгляды азербайджанских педагогов, а также зарубежных педагогов на формирование научно-исследовательских навыков в законах Азербайджанской Республики. В нашей стране утверждена “специальная образовательная программа магистратуры”. Среди профессиональных компетенций, которые необходимо сформировать у выпускника по этой программе, особое место занимают компетенции в исследовательской сфере. Именно с этой точки зрения мнению, мы сочли необходимым проанализировать формирование исследовательских умений у будущих учителей, получающих степень магистра. Современный уровень развития общества требует серьезных и важных интеллектуальных поисков, а поскольку эти поиски должны служить человеку, обеспечивающему сложную человеческую деятельность в единство и связь.

Ключевые слова: образование, магистратура, исследовательские навыки, компетентность, самоконтроль, координация.

ОҚЫТУШЫЛАР-МАГИСТРАНТТАРДА ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аллавердиева Л.З. – п.ғ.к., доцент, «Нахчыван» университеті, Нахчыван ғылым докторы бағдарламасының докторанты, Мемлекеттік университеті, Әзірбайжан, Нахчыван облысы, Нахчыван қаласы.

Мақалада магистратурада білім алатын болашақ мұғалімдердің зерттеушілік құзіреттіліктерінің қалыптасуына талдау жасалған. Осы мақсатта Әзірбайжан педагогтарының, сондай-ақ шетелдік оқытушылардың Әзірбайжан Республикасының заңдарында зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруға қатысты пікірлері зерттелуде. Біздің елімізде «магистратураның арнайы білім беру бағдарламасы» бекітілген. Осы бағдарлама бойынша бітірушінің бойында қалыптасуы қажет кәсіби құзыреттіліктердің ішінде ғылыми-зерттеу саласындағы құзыреттер ерекше орын алады. Міне, осы тұрғыдан біз магистратурада білім алатын болашақ мұғалімдердің зерттеушілік қабілетінің қалыптасуына талдау жасауды қажет деп санадық. Қоғамның қазіргі даму деңгейі байыпты да маңызды интеллектуалдық ізденістерді қажет етеді, өйткені бұл ізденістер адамға қызмет етуі керек. Бірлік пен байланыста адамның күрделі қызметін қамтамасыз ететін.

Түйінді сөздер: білім, магистратура, зерттеушілік дағдылар, құзыреттілік, өзін-өзі бақылау, үйлестіру.

Introduction

Modern higher education institutions provide a significant part of the training of highly qualified specialists. Majority of the universities train doctors of philosophy and doctors of sciences, and as a result, this process ultimately leads to the creation of the main part of fundamental researches.

The scientific-research competence of the undergraduates is considered the basic feature that can characterize the quality of education at the master's level of the universities. Scientific-research competence can be defined as a characteristic of a specialist's personality, necessary for solving educational problems through research activities. This activity has a multifaceted nature, its information base is similar to the structure of sciences studying education systems, and the features of specialist actions are similar to the structure of scientific and pedagogical activity. The development of basic research activities contributes to the formation of such personality traits of students as purposefulness and perseverance, independence and entrepreneurship, the ability to easily adapt to the constantly changing world around them, the ability to improve their knowledge and experience [1].

According to the order of the Ministry of Education of Azerbaijan Republic dated 2012, "State standard of the higher education level. Master's level specialty education program" was approved. According to this curriculum, the competency in the area of scientific research has a specific position among the professional competences that must be developed in the graduate. From this perspective, we believe it is important to examine how master's-educated teachers develop their research skills [2, p. 45-52].

Research methods

Numerous oral surveys were conducted, the opinions of the teaching staff were used, and the length of the students' activities were closely monitored during the 4-week period of research practice reserved for master's degree students in the educational program of the master's degree in the specialty.

The following research methodologies were used in process of the writing this article – theoretical analysis, pedagogical observation, and pedagogical interview:

1. Theoretical analysis. In order to identify the level at which the problem was studied, the existing scientific, pedagogical and methodological literature was studied and analyzed, generalizations were made and, accordingly, certain conclusions were drawn.

2. Pedagogical supervision. In connection with this problem, the process of research activities of future teachers of Nakhchivan University, Nakhchivan State University and Nakhchivan Teachers' Institute studying at the master's level was observed.

3. Pedagogical interview. In order to study the problem, obtain extensive information about it, clarify the progress of research and effective work in this area, interviews were conducted with the teaching staff and undergraduates.

Discussions

The creative potential of a future teacher who enrolls his master degree research abilities is largely determined by the level of development of research skills, since research skills are its specific type, being an important component of creativity. The purpose of scientific and pedagogical practice is to master the skills of a research teacher with modern scientific means of searching and interpreting information material for use in teaching activities.

Also, distinct levels of consideration for research activities might be distinguished. Thus, V. I. Bogoslovsky and V. V. Laptev [3, p. 45] view university-wide research activities as a system. This method makes it feasible to differentiate between different management levels in it. It includes: self-organization and self-management; the department that manages the content side of the research activity; deans who lead the organization of scientific work in the faculty; the research part that coordinates and regulates research activities.

In the management aspect, i.e. the research activity in the activity of the administrative staff of education, science or state institutions, is performed as follows:

- a tool for studying and improving science;
- means of detecting and mobilizing resources in the field of scientific activity;
- means of control of scientific activity and its implementation in the educational process;
- tools for developing a science management strategy.

The uncertainty of the evaluation of research activities lies in the fact that it must take into account not only economic, but also social, scientific, technical and educational research impact. *The current level of development of society requires serious and significant intellectual searches. And since these searches must serve man, they condition the consideration of man in the unity of the sciences about man, about the relationships in which a person is in a relationship that provides a complex of human activity. The expression "the age of scientific and technological progress" no longer characterizes the era. Now is the age of ideas, thoughts, a holistic approach to nature and its existence, a complete study of it* [4, p.38].

It should be mentioned that the training of masters is largely focused on research, scientific, and educational activities in order to take into account the issue of conducting research activities in the magistracy. The research activity of masters is the main type of their independent academic work. Here,

masters develop a strategy for mastering the master's degree curriculum with the assistance of a direct supervisor based on the professional and creative experience obtained during masters preparation as well as in classroom settings.

According to V. I. Bogoslovsky et al. [5, p. 57], the main goal of organizing and maintaining a unified system of research work of students at the university is to increase the level of training of specialists with higher professional education due to such indicators as the ability to perform research and creative work of students, the development of creative abilities, independence, initiative in the classroom and in the future activities, etc.

In the prepared educational programs (at the level of the purpose and content of education), the scientific-research work of students is considered important for the following cases:

- in achieving the general cultural competencies of students and enriching their fundamental training;
- in the development of research scientific skills (acquisition of methodological competence);
- in choosing a program of additional education (at the highest level of a multi-level education system)

and self-determination in professional activity;

- in the development of the ability to communicate, solve modern social problems, work with information;

- in self-education and self-development of the individual;

- in preparing a student for pedagogical activity and pedagogical creativity in the conditions of modern development of education.

The main forms that confirm the effectiveness of the research activity of future educators at the master's level are:

- within the framework of educational and research work of masters: performing research tasks, preparing scientific articles and theses, participating in seminars on the basics of experimental methodology, processing its results, as well as drafting and defending a master's thesis;

- during extracurricular time: work in student scientific associations, participation in conferences, seminars, olympiads, competitions, participation in planned scientific research of departments, research units, other scientific departments of the university, international research programs. The characteristic features of extracurricular work are: the performance of research tasks during extracurricular time, the absence of their inclusion in the main educational program, voluntary participation, instability of organizational forms, as well as ample opportunities for in-depth independent scientific research.

Research activity cannot be limited only by the connections of scientific disciplines or research with specific people. This also includes personal contacts of student practitioners with scientists, specialists, seminars and conferences, availability of scientific information and multi-subject discussions.

As a result, the following distinctions may be made between the scientific and organizational works conducted as unique types of non-auditory research activities:

- meetings between future teachers and top experts, scientists, and educators at the master's level;
- familiarization with the activities of various educational institutions in Azerbaijan and abroad;

- participation in international, all-Azerbaijani, regional, inter-university, university-wide scientific conferences and seminars;

- organization and participation in conferences of the Student Scientific Society (SSS) at faculties and conferences of SSS throughout the university;

- participation in competitions on personal grants;

- participation in competitions for the best master's thesis;

- participation in master's degree competitions [6];

- preparation and publication of collections of scientific papers of masters.

The educational program at the master's level should improve the personal qualities of the future teacher-specialist in the process of independent research activities of students. Personal qualities include: the ability to analyze a problem, to distinguish between essential and non-essential in its solution; to put forward various hypotheses and build models of its solution, as well as to choose the most rational ones; to think critically; to analyze the causes and conditions of solving the problem.

The creative potential of a future teacher education at the master's level is largely determined by the level of development of research skills, since research skills are its specific type, being an important component of creativity.

Basic research skills should be also highlighted: to work with primary sources; to conduct observations and analysis of pedagogical phenomena; to formulate hypotheses; to compile and conduct experiments; to generalize and process their results; to formalize research results in the form of reports-abstracts, reports and methodological recommendations.

At the same time, it is obvious that the acquisition and development of research competence cannot be carried out without its comprehensive assessment and diagnosis of its components among university students. The problem is how to objectively diagnose the level of research competence. The existing gap between the numerous descriptions of variants of models for the formation of this competence presented in

scientific sources and the limitations of systematized and substantiated criteria and indicators that allow assessing its level and quality cannot but affect the practice of multilevel university education [7].

The current definition of research activity goes beyond the cognitive element to encompass the acquisition of new information, its organization to a significant extent, as well as its activity, storage, and distribution.

The research orientation of the preparation of masters leaves its imprint on the content of education, the forms of organization of the educational process, the scientific activity of bachelors. The work on the comprehensive preparation of master's degree students for research and scientific and pedagogical activities includes:

1. to master the methodologies, concepts, and processes of performing scientific work and conducting training sessions;
2. to develop expertise in the management of scientific and educational activity;
3. research into and creation of techniques and protocols for using sources of scientific knowledge;
4. acquiring computer and other technical research tool proficiency;
5. gaining knowledge about arranging and planning scientific-research work when conducting research;
6. gathering information on planning and carrying out educational activities while engaging in scientific-pedagogical practice;
7. gaining knowledge of the process of developing scientific works, textbooks, and teaching-methodical materials for publishing;
8. making use of research projects incorporated into the teaching process.
9. participation in academically concluding scientific conferences, seminars, contests, and exhibitions;
10. implementing scientific research projects in scientific research groups, in parallel with the educational process, including on a fee basis [8, p.25].

The research and scientific-pedagogical components of the master's education program prepare professionals in the scientific knowledge field that he autonomously chooses. The goal of the research experience is to learn the techniques for translating pedagogical knowledge into current methods for solving scientific issues, finding, processing, and utilising scientific material, and methods for analyzing scientific publications.

Analysis of bibliographic sources, writing of publications, reports, and presentations for scientific conferences, as well as specialized work on collecting and evaluating novel discoveries, comprise the content of research experience.

The research and scientific-pedagogical parts of the Master's degree program provide for the training of specialists in the field of scientific knowledge, which she chooses independently. The purpose of the research practice is to master undergraduates modern methods of developing scientific problems, searching, processing and using scientific information; methods of analyzing scientific literature; methods of translating pedagogical knowledge.

Content of research practice: analysis of bibliographic sources, preparation of articles, reports and presentations at scientific conferences, as well as expert work on obtaining and testing new results.

The purpose of scientific and pedagogical practice is to master the skills of a research teacher with modern scientific means of searching and interpreting information material for use in teaching activities. Appropriate conditions are necessary for the successful solution of the entire volume of experimental research:

- availability of highly qualified scientific and pedagogical staff;
- availability of educational and scientific laboratories;
- access to modern equipment and technologies, sources of scientific information.

It should be kept in mind that creative activity is coupled with learning itself as the degree of preparation for learning rises. The Master's degree is a type of education that specifically addresses this issue.

The capacity to employ the fruits of people's material and spiritual labor in their cognitive and practical actions is described as education, which is the primary personality feature of a graduate of a pedagogical university, according to Radinova and Tryapitsyna [4, p.80]

The main goal of organizing and upholding an integrated system of student research work at the university is to raise the standard of training for specialists with higher professional education by creating educational programs and methods in the educational process of students that go above and beyond their scope, methods, and skills to perform research and creative work, to develop their creative potential, independence, and initiative in training and further activities.

Conclusion

At the master's level, the future teacher's research preparation takes place throughout the educational process in accordance with the master's program and serves as the foundation for the growth of the master's research competence. A crucial component of masters training quality is research activities.

The Master's degree program is intended to be completed over the course of two years at institutes of higher learning located in the Republic of Azerbaijan. The master's degree program focuses on the analysis of pedagogical and psychological issues in higher education, as well as the preparation of professionals for pedagogical, scientific, and methodological activities in higher educational institutions. According to the program, a higher education institution's educational process entails involving students in an organized, independent research project on its structure, each student's educational plan, the dynamics of undergraduate achievement, and the manner in which the teacher and students interact. Students participate in a various types of experiments within the framework of this program, during which they conduct their own researches and presenting the findings in the form of a master's thesis.

REFERENCES:

1. **Izhojkina L.V., Petkevich A.N. Razvitie issledovatel'skoj kompetencii obuchayushchihsya v usloviyah vzaimodejstviya shkoly i vuza** [Elektronnyj resurs] / L.V. Izhojkina, A.N. Petkevich // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2022. – № 6-1.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32331> (data obrashcheniya: 25.01.2023).
2. **State standard of higher education level**. Educational program in the specialty of the master's degree. Order of the Ministry of Education of the Azerbaijan Republic [Text] / Baku – 2012.
3. **Bogoslovski, V.I., Laptev, V.V. University science in connection with the training of highly qualified personnel** [Text] / V.I. Bogoslovski, V.V. Laptev // *Training of a specialist in the field of education: Scientific organizational problems of the preparation of highly qualified personnel: Collective monograph*. – SPb.: Publication of RSPU named after A. I. Hertsen, 2000. Vol. IX. – P. 45-52.
4. **Radionova, N.F., Tryapitsyna, A.P. Researching the problems of higher pedagogical education as a way to improve the multi-level training of a specialist in the field of education** [Text] / N.F. Radionova, A.P. Tryapitsyna // *Preparation of a specialist in the field of education: Scientific research activity in the improvement of professional training: Collective monograph*. – SPb.: Publication of RSPU named after A. I. Hertsen, 1999. Vol. VII. – pp. 7-17.
5. **Bogoslovski, V.I., Nesterov, A.A., Tryapitsyn, S.Y. / Organization and maintenance of scientific research work of students of pedagogic universities: Methodological manual** [Text] / under ed. V. I. Bogoslovski. – SPb.: St.Petersburg university – 1999, p. 87.
6. **Mahmudova, R. Opportunities and ways of student independent work in higher educational institutions** [Text] / R. Mahmudova // *Methodical manual*. Baku: Chashiroghlu. 2005, p.136.
7. **Andreeva O.S., Selivanova O.A., Vasil'eva I.V. Kompleksnaya diagnostika komponentov issledovatel'skoj kompetencii u studentov pedagogicheskikh napravlenij podgotovki** [Text] / O. S.Andreeva, O. A.Selivanova, I. V. Vasil'eva // *Obrazovanie i nauka*. – Tyumen'. – 2019. – № 1. – S. 37-58.
8. **Nikulina, E.G. Postroenie soderzhaniya professional'noj podgotovki v magistrature pedagogicheskogo vuza** [Elektronnyj resurs] / E. G. Nikulina // *Internet-zhurnal «Naukovedenie»*. – 2014. №5 (24) – Rezhim dostupa: <http://naukovedenie.ru/PDF/29PVN514.pdf>.

Сведения об авторе:

Аллахвердиева Лала Захир гызы – кандидат педагогических наук, доцент, университет “Нахчыван”, докторант по программе доктора наук Нахчыванского Государственного университета, Азербайджан, Нахчыванская Область, AZ – 7000 г. Нахчыван, м-н. Бабек 1, моб. тел.: +994 50 378 05 58, эл. почта: Lalaallahverdiyeva@gmail.com.

Allahverdiyeva Lala Zahir gizi – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, “Nakhchivan” University, PhD student of the Nakhchivan State University, Azerbaijan, Nakhchivan Region, AZ – 7000 Nakhchivan, m. Babek 1, mob. tel.: +994 50 378 05 58, email: Lalaallahverdiyeva@gmail.com.

Аллавердиева Лала Захир қызы – педагогика ғылымдарының кандидаты, «Нахчыван» университетінің доценті, Нахчыван мемлекеттік университетінің PhD докторанты, Әзірбайжан, Нахчыван облысы, AZ – 7000 Нахчыван, м. Бабек 1, моб. тел.: +994 50 378 05 58, электрондық поштасы: Lalaallahverdiyeva@gmail.com.

УДК 372.851

МРНТИ 14.25.07

DOI: 10.52269/22266070_2023_1_243

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Злоба Ю.С. – магистр, направление магистратуры: Педагогическое образование, профиль: Математическое образование обучающихся, учитель математики НИШ ФМН г.Костанай.

В данной статье раскрывается понятие функциональной грамотности, описываются некоторые ее виды, обосновывается необходимость ее развития. Помимо этого приводятся различные примеры заданий, направленных на развитие функциональной грамотности на уроках математики. А также представлены результаты диагностических методик, доказывающих развитие функциональной грамотности у учащихся посредством решения приведенных в качестве примера в статье задач. Актуальность рассматриваемого в статье вопроса заключается в том, что рассматриваемое понятие способствует развитию у учащихся умения адаптировать полученные знания и приобретенные навыки к жизни. Данная работа значима тем, что помимо теоретического обоснования функциональной грамотности и ее видов содержит разнообразные примеры, способствующие формированию навыка применения знаний учениками в жизни. Методы, применяемые в данном исследовании: наблюдение; анализ теоретических источников по теме исследования; анкетирование учащихся; сравнение результатов учеников по итогам выполнения различных проверочных работ и др. Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, могут быть применимы в процессе обучения учащихся: для подготовки учеников к исследованию Pisa, для подготовки учащихся к другим экзаменам, содержащим практикоориентированные задания.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, читательская грамотность, практикоориентированные задания, связь с жизнью.

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҚТЫ ДАМУ

Злоба Ю.С. – магистр, магистратура бағыты: Педагогикалық білім, профиль: Білім алушылардың математикалық білімі, Қостанай қ. ФМБ НЗМ мұғалімі.

Бұл мақалада функционалды сауаттылық түсінігі ашылады және оның кейбір түрлері сипатталып, оны дамытудың қажеттілігі негізделеді. Сонымен қатар математика сабағында функционалды сауаттылықты дамытуға бағытталған тапсырмалардың мысалы келтіріледі. Және де мақалада мысал ретінде көрсетілгендей тапсырмаларды шешу арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығы дамитындығы дәлелденген диагностикалық әдістердің нәтижелері берілген. Мақалада қарастырылатын мәселенің өзектілігі қарастырылып отырған ұғымның оқушылардың алған білімдері мен меңгерілген дағдыларын қолданып өмірге бейімделуін дамытуға ықпал ететіндігінде. Бұл еңбек функционалдық сауаттылық пен оның түрлерін теориялық тұрғыдан негіздеумен қатар, алған білімдерін өмірде қолдана білу дағдысын қалыптастыруға үлестіретін сан алуан мысалдарды қамтитындығымен маңызды. Бұл зерттеуде қолданылатын әдістер: бақылау; зерттеу тақырыбы бойынша теориялық дереккөздерді талдау; оқушыларға сауалнама жүргізу; әртүрлі тексеріс жұмыстарын орындау қорытындысы бойынша оқушылардың нәтижелерін салыстыру және т.б. Өткізілген зерттеу нәтижелерін оқушыларды оқыту үдерісінде: Pisa халықаралық зерттеуіне оқушыларды дайындауға, оқушыларды басқа да тәжірибеге бағытталған есептерді қамтитын емтихандарға дайындауға қолдануға болады.

Түйінді сөздер: функционалдық сауаттылық, математикалық сауаттылық, оқу сауаттылығы, тәжірибеге бағытталған тапсырмалар, өмірмен байланыс.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL LITERACY IN MATHEMATICS LESSONS

Zloba Yu.S. – master, direction of master's program: Pedagogical education, specialization: Mathematical education of students, maths teacher of NIS PhMD, Kostanay.

This article reveals the concept of functional literacy, describes some of its types, substantiates the need for its development. In addition, various examples of tasks aimed at developing functional literacy in mathematics lessons are given. It also presents the results of diagnostic methods that prove the development of functional literacy among students by solving the tasks given as an example in the article. The relevance of the issue considered in the article lies in the fact that the concept under consideration contributes to the development of students' ability to adapt the acquired knowledge and acquired skills to life.

This work is significant in that, in addition to the theoretical justification of functional literacy and its types, it contains a variety of examples that contribute to the formation of the skill of applying knowledge by students in life. Methods used in this study: observation; analysis of theoretical sources on the research topic; questioning students; comparison of students' results based on the results of various tests, etc. The results obtained in the course of the study can be applied in the process of teaching students: to prepare students for the Pisa study, to prepare students for other exams containing practice-oriented tasks.

Key words: functional literacy, mathematical literacy, reading literacy, practice-oriented tasks, connection with life.

Введение. Одна из основных проблем современного образования заключается в том, что успех в школе не гарантирует достижения успеха учащимися в жизни. Опыт доказывает малоэффективность существующей на протяжении длительного времени дисциплинарной модели содержания образования, направленной на воспроизведение знаний учащимися. Современный мир требует переосмысления и пересмотра педагогических методов и подходов обучения. В настоящий момент система школьного образования уже претерпела значительные изменения и выдвигает, в первую очередь, к выпускникам такие требования, как навыки работы в группе, проявление лидерских качеств, умения принимать нестандартные решения, творчески использовать полученные знания, финансовая и логическая грамотности и многое другое. И одним из основных ориентиров для достижения этой цели и улучшения качества образования должно стать развитие функциональной грамотности учащихся, которая выступает одним из главных показателей качества знаний и умений учащихся в аспекте международных сравнительных исследований.

В научной литературе рассматриваются различные определения функциональной грамотности. Например, советский и российский лингвист и психолог А.А. Леонтьев дал следующее определение: «Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [1, с.8].

В международном исследовании PISA «функциональная математическая грамотность» рассматривается как «способность учащегося использовать математические знания, приобретенные им за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе». [2, с.11]

Задачи, направленные на развитие функциональной грамотности учащихся можно разбить на несколько разделов: читательская грамотность; логическая грамотность; финансовая грамотность; геометрия; работа с графическим представлением данных и другие [2, с.17].

Цель исследования, суть и результаты которого отражены в статье: выяснить, как задания на развитие функциональной учащихся влияют на результаты обученности учащихся, на их умение воспринимать окружающую действительность.

Гипотеза исследования: использование заданий на развитие функциональной учащихся приближает процесс обучения школьников к жизни, способствует формированию умения у учеников легче воспринимать окружающую их действительность, свободно решать задачи, имеющие связь с жизнью.

Исследовательские задачи:

- раскрыть понятие «функциональная грамотность» и рассмотреть ее виды;
- рассмотреть примеры заданий, развивающих функциональную грамотность учащихся;
- провести опытно-исследовательскую работу.

Методы исследования:

- наблюдение;
- анализ теоретических источников по теме исследования;
- анкетирование учащихся;
- анализ продуктов учебной деятельности (результаты СОР (Суммативное оценивание за раздел), СОЧ (Суммативное оценивание за четверть), СО (Внешнее суммативное оценивание), (Pisa Programme for International Student Assessment) и другие).

Методика исследования была построена в виде следующего алгоритма:

1) проведение анкетирования среди учащихся с целью определения сформированности представления того, насколько применимы школьные знания, в частности, математические знания в жизни, какие разделы имеют большую связь с жизнью.

2) выявление разделов или отдельных тем, изучение которых предполагает связь с жизнью.

3) разработка и поиск заданий, развивающих функциональную грамотность учащихся. Использование данных заданий в процессе обучения. Формирование у учащихся умения работать с такими заданиями.

4) проведение контроля (СОР, СОЧ, пробные СО, пробные Pisa, СО). Анализ полученных результатов.

5) наблюдение за результатами учащихся, оценка уровня сформированности их умений решения практико-ориентированных заданий, оценка влияния работы с такими заданиями на динамику развития функциональной грамотности учеников.

Основная часть. Согласно разработанной методике на первом этапе исследования было проведено анкетирование среди учащихся 9 классов (15 человек), 12 классов (15 человек) с целью определения сформированности представления того, насколько применимы школьные знания, в частности, математические знания в жизни, какие разделы имеют большую связь с жизнью. В ходе данного анкетирования учащимся было предложено несколько вопросов. Результаты проведенного анкетирования показаны на диаграммах ниже.

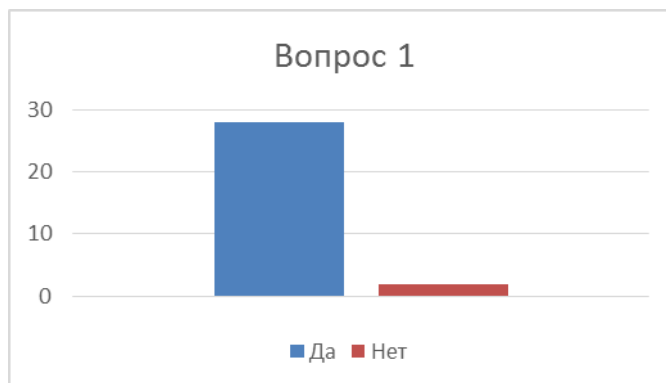


Рисунок 1 – Распределение ответов на вопрос № 1 анкеты: Как вы считаете, применимы ли знания, полученные при обучении в школе в жизни?

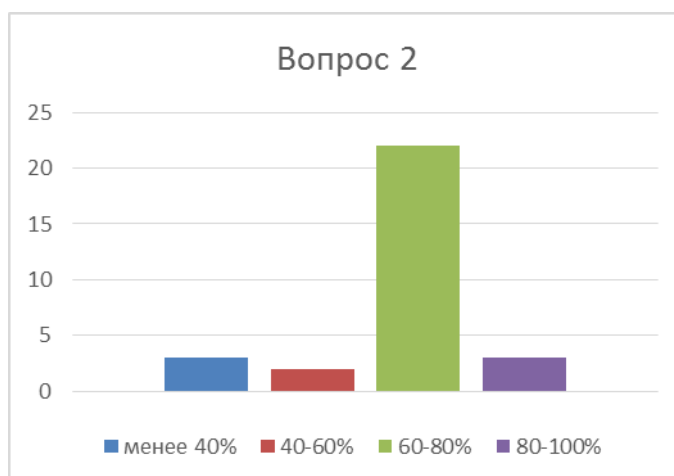


Рисунок 2 – Распределение ответов на вопрос № 2 анкеты: Как вы считаете, насколько применимы темы математики в жизни человека? Ответ укажите в процентах.

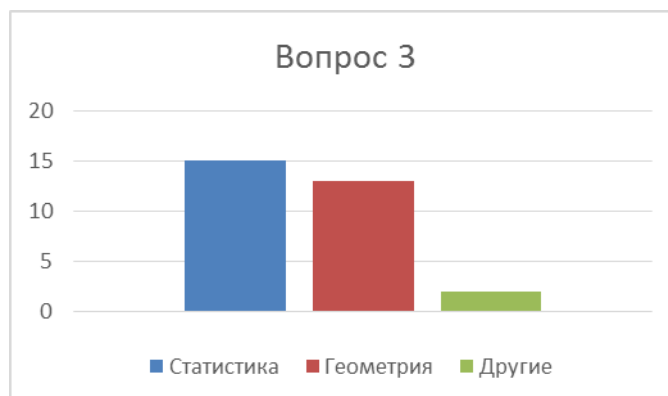


Рисунок 3 – Распределение ответов на вопрос № 3 анкеты: Как вы думаете, знания каких разделов математики необходимы нам в жизни чаще всего?

Результаты данного анкетирования говорят о том, что большинство учащихся считают, что школьные знания в целом и знания предмета математика в частности применимы в жизни человека, но при этом также большая часть учащихся выделяют из применимых разделов математики в жизни только такие разделы, как статистика и геометрия.

Исходя из результатов анкетирования, были определены темы и разделы, при изучении которых также можно подчеркнуть связь математики с жизнью. Ниже демонстрируются примеры того, как можно развить функциональную грамотность учащихся при изучении того или иного раздела, в том или ином направлении функциональной грамотности. Приведенные ниже задачи можно использовать на разных этапах урока и во внеурочной деятельности.

Работа с графическим представлением данных

Умения строить и интерпретировать графики, таблицы и диаграммы, являются важными дисциплинарными навыками. Способность учащегося читать графики и диаграммы, в том числе анализировать представленную в них информацию, а также представлять данные в виде графиков и диаграмм – весьма важные навыки в настоящее время.

Оценка уровня сформированности умений работать с графиками, таблицами и диаграммами занимает значительное место в международных сравнительных исследованиях, одним из примеров которых является тест PISA, позволяющий проверить, способен ли учащийся применить знания на практике.

Ниже приведены примеры задач, направленных на формирование у учащихся умения анализировать информацию, читать и составлять графики и диаграммы.

Задача 1. В магазине среди случайной выборки из 104 подростков проведен опрос того, как много времени в часах они потратили в прошлом месяце на шопинг. Результаты опроса обобщены в таблице.

Таблица 1 – Результаты опроса подростков

Количество часов	Середина интервала	Частота
0-5	2,75	20
6-7	6,5	16
8-10	9	18
11-15	13	25
16-25	20,5	15
26-50	38	10

В построенной гистограмме по соответствующим табличным данным группа для 8-10 часов представлена прямоугольником шириной 1,5 см и высотой 3см. Вычислите ширину и высоту прямоугольника представляющего группу для 16-25 часов. Вычислите среднее значение и стандартное отклонение количества часов, потраченных на шопинг.

Задача 2. На диаграмме «Стебель и листья» уровень холестерина для 45 человек, выполняющих какие-либо упражнения ежедневно, и для 63 человек, не выполняющих упражнения. Числа в скобках показывают количество человек, соответствующее каждому множеству листьев.

Таблица 2 – Уровни холестерина людей, выполняющих упражнения, и людей, не выполняющих упражнения

Люди, выполняющие упражнения		Люди, выполняющие упражнения	
(9)	9 8 7 6 4 3 2 2 1	3	1 5 7 7 (4)
(12)	9 8 8 8 7 6 6 5 3 3 2 2	4	2 3 4 4 5 8 (6)
(9)	8 7 7 7 6 5 3 3 1	5	1 2 2 2 3 4 4 5 6 7 8 8 9 (13)
(7)	6 6 6 6 4 3 2	6	1 2 3 3 3 4 5 5 5 7 7 8 9 9 (14)
(3)	8 4 1	7	2 4 5 5 6 6 7 8 8 (9)
(4)	9 5 5 2	8	1 3 3 4 6 7 9 9 9 (9)
(1)	4	9	1 4 5 5 8 (5)
(0)		10	3 3 6 (3)

Ключ: 2|8|1 значит уровень холестерина 8,2 для человека, выполняющего упражнения, и 8,1 для человека, не выполняющего упражнения.

Отметьте особенности данной диаграммы, опираясь на данные. Найдите медиану и квартили уровня холестерина для людей, не выполняющих упражнения.

Данные задания являются хорошим средством для развития функциональной грамотности учащихся через работу с графическим представлением данных.

Читательская грамотность

В своей деятельности преподаватель применяет много разнообразных приемов и методов подготовки к занятиям. Наиболее широкое применение в современной практике имеет технология развития критического мышления, которая включает в себя различные способы смыслового чтения текстов.

Чтение сложных текстов, по которым не всегда можно определить, что именно необходимо отыскать в задаче – один из важнейших навыков функциональной грамотности в предмете математика. К сожалению, развитию этого навыка уделяется недостаточно времени и внимания, особенно в старшей школе. Статистика и практика проведения экзаменов для учащихся демонстрируют то, что даже в достаточно простых заданиях ученики допускают различные ошибки, неверно читая и понимая условия задач и отыскивая ответ не на тот вопрос, который формулировался в задании [3 с.19].

Читательская грамотность – способность учащегося осмысливать и применять различные письменные тексты, а также возможность читать для того, чтобы достигать свои определенные цели, углублять знания и понимание, участвовать в жизни, окружающего нас общества.

Современное общество предъявляет к выпускнику требование уметь легко ориентироваться в большом потоке информации, общаться конструктивно, взаимодействовать, эффективно решать различные познавательные задачи, возникающие в окружающем нас мире. Развитие данных умений возможно только при условии овладения всеми учениками читательской грамотностью.

Работу с текстом на занятиях математики можно реализовывать в двух главных направлениях:

1. Работа с объяснительным текстом учебника.
2. Работа с текстом при решении текстовых задач.

1. Работа с объяснительным текстом учебника

Работа с объяснительным текстом учебника преследует цель донести новые знания до учащегося, позволяет ему более глубоко понять материал и сформировать прочные навыки осознанного чтения текста. Как правило, большое внимание на эту работу необходимо обращать в младшем школьном возрасте. Ведь то, насколько сформируются в данном возрасте навыки сознательно чтения, зависит дальнейшее умение учащегося воспринимать информацию в старших классах для решения более сложных задач.

Какие же приемы смогут помочь нам сопроводить процесс смыслового чтения текста учащимся процессом мышления? Существуют различные техники для формирования навыка осознанного чтения.

Например, «Верные или неверные утверждения» – этап, на котором учащимся можно предложить различные утверждения, истинность которых необходимо будет оценить. Или «Всегда-Иногда-Никогда» – этап, на котором предложенные утверждения необходимо распределить по столбцам таблицы с заголовками «всегда», «иногда», «никогда», рассуждая о том, всегда ли это утверждение верно.

Этап «Запись текста на математическом языке» достаточно распространен в математике, но и его можно проводить нестандартно, например, предложив перевести на математический язык различные утверждения, например, «за двумя зайцами погонишься, ни одного не поймаешь». Учащиеся должны заметить, что на математическом языке это можно выглядеть так: $x \in P \cap U$, где P – люди, берущиеся за несколько дел сразу, а U – не добивающиеся результатов.

На этапе «Задания на дополнение информации» можно предлагать учащимся тексты с пропусками, которые в дальнейшем необходимо заполнить. На этапе «Собери правило» можно предложить текст какого-либо правила, разрезанного по частям, ученикам необходимо установить нужную последовательность частей текста.

«Найди ошибку». Данный этап сам по себе вызывает всегда интерес у учеников. Но можно еще больше повысить заинтересованность учащихся в предмете путем рассмотрения на данном этапе математических софизмов, которые представляют собой ошибочное математическое утверждение, полученное с помощью рассуждений, которые кажутся правильными, но в действительности содержат ту или иную ошибку [4, с.6].

Например, софизм «Один рубль не равен ста копейкам»:

Известно, что любые два неравенства можно перемножать почленно, не нарушая при этом равенства, т.е. если $a = b$, $c = d$, то $ac = bd$. Применим это положение к двум очевидным равенствам:

$$\begin{aligned} 1 \text{ рубль} &= 100 \text{ копеек,} \\ 10 \text{ рублей} &= 10 \cdot 100 \text{ копеек.} \end{aligned}$$

Перемножая эти равенства почленно, получим $10 \text{ рублей} = 100 \text{ 000 копеек}$. Наконец, разделив последнее равенство на 10, получим, что $1 \text{ рубль} = 10 \text{ 000 копеек}$, таким образом, один рубль не равен ста копейкам.

Ошибка, допущенная в этом софизме, состоит в нарушении правил действия с именованными величинами: необходимо переходить к единым единицам измерения [5, с.9-10].

Один из самых распространенных примеров, применимых на этапе «Составление краткой записи задачи», – это запись условий задач на движение, работу, смеси и сплавы и другие. Например, решая задачи на движение, ученики могут выполнить краткую запись словами, также могут

использовать для записи условия схемы или таблицы. Но в каждом из трех случаев они должны продемонстрировать умения анализировать текст задачи, определять известные и искомые величины, устанавливать между ними закономерность и взаимосвязь.

2. Работа с текстом при решении текстовых задач

Работа с текстом при решении текстовых задач требует сформированности ряда навыков, которые необходимы и при работе с объяснительным текстом учебника. Но в тоже время в отличие от работы с тем же объяснительным текстом учебника требует таких навыков, как умение по условию выполнять поиск способа решения задачи, составлять план решения, осуществлять план решения, анализировать решение и т.д. [5, с.23].

При этом стоит отметить, что для того, чтобы чтение в ходе решения задачи было максимально осмысленным, необходимо, чтобы оно было достаточно медленным и чтобы оно сопровождалось высокой концентрацией внимания.

Рассмотрим задания, позволяющие развить читательскую грамотность.

Ниже приведены примеры задач из раздела «Статистика», при решении которых учащемуся необходимо будет сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы, отделить необходимые данные для решения от ненужных, продемонстрировать решение задачи, в результате которого принимается или отклоняется та или иная гипотеза, ответить на вопрос задачи в соответствии с поставленным вопросом.

Задача 1. Джеффри в возрасте восьми лет установил среднее время заплыва на 25 ярдов вольным стилем в 16,43 секунды со стандартным отклонением 0,8 секунды. Его отец, Фрэнк, думал, что Джеффри сможет быстрее проплыть 25 ярдов вольным стилем в очках. Фрэнк купил Джеффри новую пару дорогих очков и замерил время Джеффри для 40 заплывов вольным стилем на 25 ярдов. Среднее время Джеффри из 40 заплывов составило 16 секунд. Фрэнк думал, что очки помогли Джеффри плыть быстрее, чем 16,43 секунды. Проведите проверку гипотезы, используя предположение $\alpha = 0,05$.

Задача 2. Джейн только что приступила к своей новой работе в качестве продавца в очень конкурентоспособной компании. В выборке из 36 торговых звонков было обнаружено, что она закрыла контракт на среднюю стоимость 108 долларов со стандартным отклонением 12 долларов. Политика компании требует, чтобы новые сотрудники отдела продаж в течение испытательного периода работы получали в среднем не менее 100 фунтов стерлингов за контракт. Можем ли мы заключить, что Джейн выполнила это требование на уровне значимости 95%?

Задача 3. Производитель заправок для салатов использует машины для дозирования жидких ингредиентов в бутылки, которые движутся вдоль линии розлива. Машина, выдающая заправки для салатов, работает нормально, когда выдается 8 унций. Предположим, что среднее количество, выдаваемое в конкретном образце из 35 бутылок, составляет 7,91 унции с дисперсией 0,03 унции в квадрате. Есть ли доказательства того, что машину следует остановить? Потери производства из-за остановки потенциально настолько велики, что руководство считает, что уровень значимости в анализе должен составлять 99% [6, с.52].

При обучении решению таких задач учащимся лучше отдать предпочтение поэтапному обучению. Например, сначала, используя условия задач, сформировать навык формулировки нулевой и альтернативной гипотез.

Также можно привести пример задач практического содержания из раздела «Кривые второго порядка», которые также будут содействовать развитию читательской, а, значит, и функциональной грамотности учащихся:

Задача 1. Два радиолокационных узла отслеживают самолет, который летит по гиперболической траектории. Первый радарный участок расположен в точке (0,0) и показывает, что самолет находится на расстоянии 200 метров в определенное время. Второй радарный участок, расположенный в 160 милях к востоку от первого, показывает, что в это же время самолет находится на расстоянии 100 метров. Найти координаты всех возможных точек, где самолет может быть расположен. (Найти уравнение гиперболы, где могла бы располагаться плоскость).

Задача 2. Каток имеет форму эллипса, длина 150 футов, ширина 75 футов. Какова ширина катка 15 футов от вершины?

Для повышения интереса к предмету и увеличения мотивации учащихся, также необходимо вовлекать не только в решение таких задач, но и в составление их условий (как по готовому решению, так и без каких-либо ограничений). Как показывает практика, такая постановка задания позволяет не только развить функциональную грамотность учащихся, но и способствует развитию креативности учеников, позволяет выявить нестандартно мыслящих школьников.

Геометрия

Текстовые задачи в геометрии – это один из сложных видов задач, так как в большинстве случаев помимо осмысления и краткой записи условия такой задачи, требуется умение строить чертеж, от которого, как правило, и зависит успешность решения задачи.

Геометрия окружает нас повсюду – в быту, в архитектуре и искусстве, картах. Поэтому очень важно развивать пространственное воображение, геометрическую интуицию, умения применять методы решения геометрических задач на практике.

Несмотря на то, что многие ученики испытывают трудности при решении геометрических задач, необходимо ознакомить их с большим числом нетрудных наглядных геометрических сюжетов, тем самым содействуя формированию навыка использовать геометрические методы на практике и в жизни.

При изучении геометрии в старших классах можно привести достаточно много примеров задач практического содержания на отыскание площадей поверхностей, объемов многогранников и тел вращения, на расчет разверток пространственных тел. Рассмотрим примеры:

Задание 1. Учащимся необходимо рассчитать выкройки национальных головных уборов (канотье, Нон Ла, феска) таких стран, как Франция, Вьетнам, страны Северной Африки. При этом каждая выкройка представляет собой развертку или часть развертки некоторого тела вращения, например, цилиндра, конуса, усеченного конуса.

Задание 2. Учащимся необходимо найти площади поверхности чайников одинакового объема, но различной при этом формы (например, в форме цилиндра, шара, полушара, усеченного конуса). Исходя из полученных данных, определить, какой чайник держит тепло дольше, а какой остывает быстрее. Тем самым определить, какой чайник лучше приобретать для дома.

На заключительном этапе исследования проверялась эффективность разработанных заданий. С этой целью анализировались результаты внешнего суммативного оценивания учащихся 12 класса, а также результаты пробных заданий Pisa учащихся 9 классов, которые включали решение задач, условия которых максимально приближены к реальной жизни.

Анализ полученных результатов, которые представлены на рисунках 4 и 5, позволяют утверждать, что практико-ориентированные задания положительно влияют на развитие функциональной грамотности.

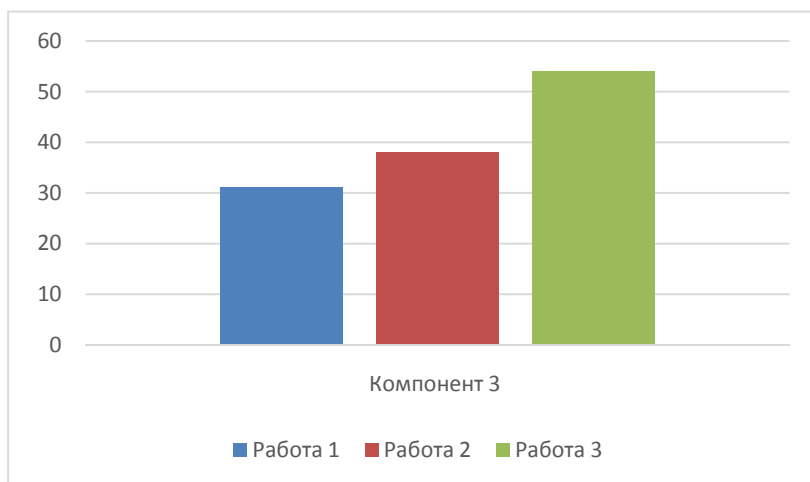


Рисунок 4 – Результаты учащихся 12 класса по 3 компоненту пробных работ СО

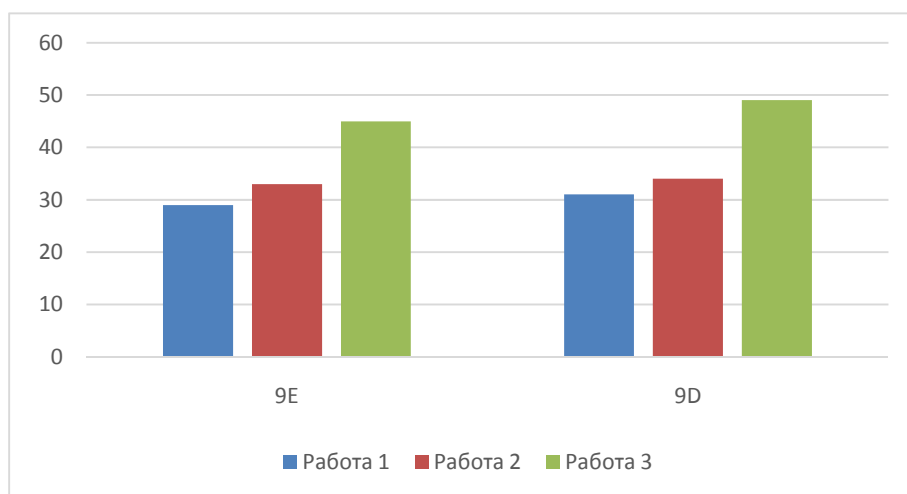


Рисунок 5 – Результаты учащихся 9 класса по пробным работам Pisa

Закключение. Таким образом, проведенное эмпирическое исследование позволяет сделать следующие выводы:

- 1) учащиеся более успешно строят и интерпретируют графики, таблицы и диаграммы, анализируют представленную в них информацию, представляют данные в виде графиков и диаграмм;
- 2) выполняют поиск способов решения задач, составляют план решения; записывают краткие условия геометрических задач, строят чертежи и т.д.;
- 3) благодаря применению практико-ориентированных заданий, процесс обучения становится более приближенным к жизни;
- 4) улучшены показатели учащихся по таким работам, как пробные Pisa, Внешнее суммативное оценивание.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что гипотеза исследования подтвердилась, то есть использование заданий на развитие функциональной грамотности учащихся приближает процесс обучения школьников к жизни, способствует формированию умения у учеников легче воспринимать окружающую их действительность, свободно решать задачи, имеющие связь с жизнью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Полякова Е.А. **Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики в условиях обновления содержания образования** [Текст] / Полякова Е.А. // СМН «Фонд образовательной и научной деятельности 21 века» – 2021. – 14 с.
2. **Алексашина И.Ю., Абулаева О.А., Киселев Ю.П. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся** [Текст]: учебно-методическое пособие / Алексашина И.Ю. – Санкт-Петербург: КАРО, 2019. – 130 с.
3. **Александрова О.М., Аристова М.А., Добротина И.Н., Гостева Ю.Н., Васильевых И.П., Стрижекурова Ж.И., Ускова И.В. Читательская грамотность школьника** [Текст]: дидактическое сопровождение для учителя / Александрова О.М.– М.: Российский учебник, 2018. – 343 с.
4. **Атеев А.С., Самарина Е.А., Самофалова В.В. Математические софизмы** [Текст] / Атеев А.С., Самарина Е.А., Самофалова В.В. // Старт в науке – 2020. – 11 с.
5. **Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи** [Текст]: книга для учащихся ст. классов сред. шк./ Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. – М.: Просвещение, 1989. –192 с.
6. **Ахметова К.П. Математическая грамотность** [Текст]: сборник заданий / Ахметова К.П.– Алматы: Изд-во «Авторской школы Ж.Аубакировой», 2017. – 160 с.

REFERENCES:

1. **Polyakova E.A. Formation of functional literacy of schoolchildren in mathematics lessons in the context of updating the content of education** [Text] / Polyakova E.A. // Media "Fund for Educational and Scientific Activities of the 21st Century" – 2021. – 14 p.
2. **Aleksashina I.Yu., Abulaeva O.A., Kiselev Yu.P. Formation and assessment of functional literacy of students** [Text]: Teaching aid / Aleksashina I.Yu. – St. Petersburg: KARO, 2019. – 130 p.
3. **Aleksandrova O.M., Aristova M.A., Dobrotina I.N., Gosteva Yu.N., Vasiliev I.P., Strizhekurova Zh.I., Uskova I.V. Reading literacy of a schoolchild** [Text]: Didactic support for a teacher / Alexandrova O.M. – M.: Russian textbook, 2018. – 343 p.
4. **Ateev A.S., Samarina E.A., Samofalova V.V. Mathematical sophisms** [Text] / Ateev A.S., Samarina E.A., Samofalova V.V. // Start in science – 2020. – 11 p.
5. **Fridman L.M., Turetsky E.N. How to learn to solve problems** [Text]: A book for students Art. environment classes. school / Fridman L.M., Turetsky E.N. – M.: Enlightenment, 1989. – 192 p.
6. **Akhmetova K.P. Mathematical literacy** [Text]: Collection of tasks / Akhmetova K.P. – Almaty: Publishing House of the "Author's School of Zh. Aubakirova", 2017. – 160 p.

Сведения об авторе:

Злоба Юлия Сергеевна – магистр, направление магистратуры: Педагогическое образование, профиль: Математическое образование обучающихся, учитель математики НИШ ФМН г.Костанай. Тел.: +7-775-682-92-40, e-mail: zloba_yu@kst.nis.edu.kz, 110000, Костанайская область, г.Костанай, проспект Н. Назарбаева, 239.

Злоба Юлия Сергеевна – магистр, магистратура бағыты: Педагогикалық білім, профиль: Білім алушылардың математикалық білімі, Қостанай қ. ФМБ НЗМ математика мұғалімі. Тел.: +7-775-682-92-40, e-mail: zloba_yu@kst.nis.edu.kz, Қостанай қ., Назарбаев даңғылы, 239.

Zloba Yuliya Sergeevna – master, direction of master's program: Pedagogical education, specialization: Mathematical education of students, maths teacher of NIS PhMD, Kostanay. Phone: +7-775-682-92-40, e-mail: zloba_yu@kst.nis.edu.kz, 110000, Kostanay region, Kostanay, N. Nazarbaev avenue, 239.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

КИРКИМБАЕВА Ж.С.,* БИЯШЕВ Б.К., ЕРМАГАМБЕТОВА С.Е., САРЫБАЕВА Д.А.	ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ЛЕПТОСПИРОЗЕ	3
КРЫКБАЕВ Е.А.,* АХМЕТСАДЫКОВ Н.Н., АХМЕТЖАНОВА М.Н., КЫДЫРОВ Т.Н.	ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СПЕЦИФИЧНОСТЬ ТЕСТ-СИСТЕМЫ В РЕАКЦИИ ИММУНОФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ <i>TRYPANOSOMA EVANSI</i>	15
ЛИДЕР Л.А., АДИЛЬБЕКОВ Ж.Ш., МАЙКАНОВ Б.С., ЖУЗЖАСАРОВА Г.Е.*	СОЛТУСТІК ЖӘНЕ ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАННЫҢ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДАҒЫ БАЛЫҚТАРДЫҢ ГЕЛЬМИНТОЗДАРЫ	23
ОРЫНТАЕВА М.Д.,* ИСПУЛОВА Д.И.	АНАЛИЗ ФАЛЬСИФИКАЦИИ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА СЫРЬЯ В АЛТЫНСАРИНСКОМ РАЙОНЕ	31
СЕЙТКАМЗИНА Д.М., АКМАМБАЕВАБ.Е.,* ЖАНАБАЕВА.А., БАЙКАДАМОВА Г.А.	ПАРАЗИТОФАУНА ВЕРБЛЮДОВ В ХОЗЯЙСТВАХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ И МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТЕЙ	38
ТЕРЛЕЦКИЙ В.П.,* ТЫЩЕНКО В.И.	О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ <i>CAMELUS DROMEDARIES</i> И <i>CAMELUS BACTRIANUS</i> ПО ЛОКУСАМ ГЕНОВ АЛЬФА S ₁ И КАППА-КАЗЕИНА	45
KHASANOVAM.A.,* TEGZA A.A., ABILOVA Z.B., MENDYBAYEVA A.B.	MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ENDOMETRIUM OF THE UTERUS OF COWS WITH CATARRHAL ENDOMETRITIS	55

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АЙТЖАНОВА И.Н., СӘРСЕНБЕКОВА З.Т.*	«БЕК+» ЖШС ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ӘРТҮРЛІ ГЕНОТИПТІ ГОЛШТИН ТҰҚЫМЫНЫҢ ҰРҒАШЫ БАСПАҚТАРЫНЫҢ СЫРТҚЫ ДЕНЕ БІТІМІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	61
БАРТАЙ Д. М., ЗОЛОТУХИН Е.А.,* КРАВЧЕНКО Р.И.	ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ	66
BEKISHOVA G.K., MAKHANOVA S.K., SAGALBEKOV U.M., ANSABAYEVA A.S.*	CORRELATION DEPENDENCE OF CAROTINE CONTENT IN VARIETIES AND VARIETY SAMPLES OF ALFALFA OF KAZAKHSTANI AND FOREIGN SELECTION	75
БЕКИШОВА Г.К.,* МАХАНОВА С.К., ЕРЖАНОВА С.Т. НУРМУХАНБЕТОВА Н.Н.	ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ КАЗАХСТАНСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ	81
БИСЕМБАЕВ А.Т.,* КАЖГАЛИЕВ Н.Ж., СЕЙТМУРАТОВ А.Е., ЖАЛИ С.Т.	УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИЖИЗНЕННЫХ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ	89

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

БОГАПОВ И.М.,* МЕМЕШОВ С.К., КОСТИКОВ И.Ф., КИБАЛЬНИК О.П.	ВАЖНЕЙШИЕ АСПЕКТЫ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО СИЛОСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СОПОЧНО-РАВНИННОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	96
ЖАНЗАКОВ Б.Ж., * ЧЕРНЕНКО В.Г.	ЖАСЫМЫҚТЫҢ «VICEROY» СОРТЫНЫҢ АЗОТ ТЫҢАЙТҚЫШТАРЫН ЕНГІЗУГЕ ЖАУАП ҚАЙТАРУЫ	103
ЖАТКАНБАЕВА А.О.,* ТУЛЕПОВА Р.З., НҰРАЛЫ Ж.У., МАЙМАКОВА А.К.	ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЛАРЫНДАҒЫ КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ СУПАЙДАЛАНУ ЖИЫНТЫҒЫН ЗЕРТТЕУ	116
ЗИНЧЕНКО А.В., СИДОРИК И.В., ЛЫННИК Д.А., ЕКАТЕРИНСКАЯ Е.М. *	ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ	125
КЕНЕБАЕВ А.Т.,* ЕРЖАНОВА С.Т., ЕСИМБЕКОВА М.А., АБАЕВ С.С.	ЖОҢЫШҚА ТОПТАМАСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ӨНІМ САПАСЫН АНЫҚТАЙТЫН БЕЛГІЛЕРІ БОЙЫНША ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	132
КОНТРОБАЕВА Ж.Д.,* САЛЫКОВ Б.Р.	ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	143
МАЙРАСОВ О.Е., SURAGANOV M.N., SURAGANOVA A.M.,* SHARIPOV B.O.	THE EFFECT OF INSECTICIDES ON YIELD AND QUALITY THE COMPOSITION OF POTATO TUBERS	151
МАКЕНОВА М.М., * НАУАНОВА А.П.	ҚҰС САҢҒЫРЫҒЫНАН ЖАСАЛҒАН ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТЫҢ ӨРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ МАЙЛЫ ЗЫҒЫР МЕН АРПА ТҰҚЫМЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ САПАСЫНА ӨСЕРІ	157
ӨСЕРХАН Б.,* МУСАЕВА Б.М.,, ҚҰРМАНҒОЖИНОВ А.Ж.,, ОСПАНҒАЛИЕВ А.С.	<i>PINUS SYLVESTRIS L.</i> БІРЖЫЛДЫҚ СЕППЕ КӨШЕТТЕРІНЕ AGRO- MIX, AGRARKA ЖӘНЕ ЭПИН БИОПРЕПАРАТТАРЫН ҚОЛДАНУ	164
SALIKHOV T.K.,* ELUBAEV S.Z. KAZYBAYEV B.O. ABILDAKHANOVA S.R.	THE PHENOLOGY, GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS DEPENDING ON THE TIMING OF MANURE APPLICATION	174
SAPA V.YU.	THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF STUDIES OF STRUCTURAL AND OPERATIONAL PARAMETERS OF IMPACT CRUSHERS FOR THE PRODUCTION OF FARM ANIMAL FEED	185
САРСЕКОВА Д.Н., НУРЛАБИ А.Е.*	«ЕРТІС ОРМАНЫ» МЕМЛЕКЕТТІК ОРМАН ТАБИҒИ РЕЗЕРВАТЫНЫҢ ШАЛДАЙ ОРМАНШЫЛЫҒЫ ОРМАН ЭКОЖҮЙЕСІНДЕГІ МИКОРИЗАЛАРДЫҢ МОРФОПТИК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	191
SADUAKAS A.S.,* NURYSH A.B., JAHANGIROVA G.Z., ZDEREVA L.B.	INVESTIGATION OF THE EFFECT OF WALNUT SHELL PROCESSING METHODS ON THE RELEASE OF ANTIOXIDANT SUBSTANCES	201

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ТУСУПБАЕВ К.Б., ДИДОРЕНКО С.В., КАСЕНОВ Р.Ж.,* ДАЛИБАЕВА А.М.	УРОВЕНЬ УРОЖАЙНОСТИ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ СОИ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА	208
ЦЗЮ Е.С.,* УРАЗГАЛИЕВА А.А., МУСТАФИН М.Б., ЕСТАНОВ А.К.	ОЦЕНКА БЫКОВ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА МЕТОДОМ ИСПЫТАНИЯ БЫЧКОВ ПО СОБСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ КОНТРОЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ	219
ШОРМАНОВА М.М.,* НУРПЕЙСОВА Р.К., МАХМУТОВ А.К., УСЕНБЕКОВ Е.С.	ОПТИМИЗАЦИЯ TETRA-PRIMER ARMS-PCR СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА СУБФЕРТИЛЬНОСТИ У БЫКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	228

ПЕДАГОГИКА ҒЫЛЫМДАРЫ – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ALLANVERDIYEVA L.Z.	FORMATION OF RESEARCH COMPETENCIES IN TEACHERS- UNDERGRADUATES	238
ЗЛОБА Ю.С.	РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	243

**Правила для авторов многопрофильного научного журнала
«3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**

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, предъявляемыми редакционным советом.

Word-файлы работы подаются в редакцию (через систему подачи статей в режиме онлайн). Авторы должны представить 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 сопроводительное письмо (шаблон сопроводительного письма также прилагается в системе).

Редакция просит авторов ознакомиться с правилами (редакционная политика журнала, содержащая общую информацию о журнале, порядок рецензирования статей, правила для авторов, публикационная этика) и соблюдать их при подготовке статей, которые направляются в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

Редакционная коллегия осуществляет **проверку статей на % оригинальности** по лицензированной системе проверки на антиплагиат **Strikeplagiarism.com** и отклонения статей, **не соответствующих 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, 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 также практическое значение итогов работы;

- в содержании статьи должны быть **обзоры научных трудов зарубежных исследователей** по аналогичной проблеме, ссылки на труды авторов в индексируемых журналах, не менее 20% источников из базы данных Web of Science или Scopus за последние 15 лет;

- 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, показаны методы исследования), **основная часть** (с включением результатов/обсуждения), **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: e-mail: 3i_ksu@mail.ru.**

Соавторство предполагает **не более 4 авторов.**

Прием статей в номер заканчивается 10 числа (включительно) предыдущего месяца выхода журнала (в № 1 до 10 февраля **включительно**; в № 2 – до 10 мая; в № 3 – до 10 августа; в № 4 – до 10 ноября). После указанного срока все поступившие **статьи отправляются в очередь на рассмотрение.**

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) 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, для зарубежных организаций – город и страна (Дальневосточный институт переподготовки кадров ФСКН, Хабаровск, РФ). Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью. **Звездочкой обозначается автор-корреспондент (*).** **Объем аннотации – 150-180 слов** (курсивом, обычным шрифтом);

- таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, не сканированными;

- 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 doc (Microsoft Word). Формат листа А4 (297x 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 в REFERENCES;

- **если статья на каз.яз.**, то список дается на каз.яз и в латинской транслитерации;

- 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 (индекс, край или область, район или город, улица, дом, квартира).

Только после положительного решения о принятии статьи к публикации осуществляется оплата авторского вознаграждения и авторы получают **электронный вариант журнала на почту первого автора**.

Авторы оплачивают авторский взнос самостоятельно или за счет грантов, аффилированных организаций и т.п.

Стоимость одной полной и неполной страницы:

1. Иностранные авторы (без соавторов из РК) – бесплатно
2. Авторы с индексом Хирша более 10 – бесплатно
3. Для сотрудников КРУ им. А. Байтурсынова – 2000 (две тысячи) тенге
4. Для сторонних авторов – 4000 (четыре тысячи) тенге для физических лиц;
– 5000 (пять тысяч) без НДС для юридических лиц
5. Для секций, не вошедших в Перечень, рекомендованный КОКСОН, публикация – бесплатная.

Наши реквизиты:

- Получатель: Некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова»
- Почтовый адрес: 110000, Республика Казахстан, Костанайская обл., г. Костанай, ул. А. 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. А. Байтурсынова, 47, корпус 1, каб. 213
КРУ им.А.Байтурсынова, Управление науки и коммерциализации
E-mail: 3i_ksu@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, «4 /2022»); 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.

<p>Журнал А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ғылым және коммерцияландыру басқармасында теріліп, беттелді Компьютерлік беттеу: Худякова С. Мекен-жайымыз: 110000, Қостанай қ., Байтурсынов 47, 213 каб. Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96 E-mail: 3i_ksu@mail.ru Наурыз 2023 ж. басуға берілді. Пішімі 60*84/18. Таралымы 300 Наурыз 2023 ж. Тапсырыс № 101</p> <p>А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінде басылған Қостанай қ., Тәуелсіздік 118</p>	<p>Журнал набран и сверстан в управлении науки и коммерциализации Костанайского регионального университета им. А.Байтурсынова Компьютерная верстка: Худякова С. Наш адрес: 110000, г. Костанай, Байтурсынова 47, каб.213 Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96 E-mail: 3i_ksu@mail.ru Подписано в печать март 2023 г. Формат 60*84/18. Тираж 300 экз. Март 2023. Заказ № 101</p> <p>Отпечатано в Костанайском региональном университете им.А.Байтурсынова г. Костанай, ул. Тауелсиздик 118</p>
--	--