

ISSN 2305-9397

---

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық  
университетінің ғылыми-практикалық журналы*

*Научно-практический журнал Западно-Казахстанского  
аграрно-технического университета имени Жангир хана*

*Scientific and practical journal of Zhangir Khan West Kazakhstan  
Agrarian-Technical University*

---

2005 жылдан бастап әр тоқсан сайын шығады  
Издается ежеквартально с 2005 года  
Published quarterly since 2005

**ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ**  
**Наука и образование**  
**Science and education**  
**1-бөлім**

**№3-1 (72) 2023**

## Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

**Наметов А.М.**, в.ғ.д., проф.,  
Басқарма төрағасы-ректор  
доктор вет. наук, проф.  
Председатель  
правления-ректор  
**Nametov A. M.**, Doctor of Veterinary  
Sciences, Professor  
Chairman of the  
board - rector

### Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

<b>Шәмшідін Ә.С.</b> , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	<b>Şәмşidin Ä.S.</b> , Candidate of Agricultural Sciences
<b>Brem Gottfried</b> , Doctor Medicinæ Veterinariæ, Professor	доктор мед. наук, проф.	<b>Brem Gottfried</b> , Doctor Medicinæ Veterinariæ, Professor
<b>Saljnikov Elmira</b> , Ph.D	Ph.D	<b>Saljnikov Elmira</b> , Ph.D
<b>Баймуқанов Д.А.</b> , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	<b>Baimukanov D.A.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
<b>Насиев Б. Н.</b> , а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	<b>Nasiyev B.N.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
<b>Рахимғалиева С.Ж.</b> , а.-ш.ғ.канд., доцент	канд. с.-х. наук, доцент	<b>Rakhimgaliyeva S.Zh.</b> , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
<b>Косилов В. И.</b> , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	<b>Kosilov B.I.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
<b>Бозымов К.К.</b> , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	<b>Bozymov K.K.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
<b>Исбеков К.Б.</b> , б.ғ. канд.	канд. биол. наук	<b>Isbekov K.B.</b> , Candidate of Biological Sciences
<b>Стекольников А.А.</b> , в.ғ.д., проф., РАШҒА корр. мүшесі	доктор вет.наук, проф., член-корр. РАСХН	<b>Stekolnikov A.</b> , Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAAS
<b>Radoiicic Bilyana</b> , Ph.D, Professor	Ph.D, профессор	<b>Radoiicic Bilyana</b> , Ph.D, Professor
<b>Сапанов М.К.</b> , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	<b>Sapanov M.K.</b> , Doctor of Biological Sciences, Professor
<b>Краснянский М.Н.</b> , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	<b>Krasnyanskiy M.N.</b> , Doctor of Engineering Sciences, Professor
<b>Монтаев С.А.</b> , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	<b>Montayev S.A.</b> , Doctor of Engineering Sciences, Professor
<b>Чибилев А.А.</b> , географ.ғ.д., профессор, РҒА академигі	доктор геогр. наук, проф., академик РАН	<b>Chibilev A.A.</b> , Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of RAS
<b>Алмагамбетова М. Ж.</b> , т.ғ.к.	канд. техн. наук	<b>Almagambetova M.Zh.</b> , Candidate of Engineering Sciences
<b>Абдыбекова А.М.</b> , в.ғ.д., проф.	доктор вет.наук, проф.	<b>Abdybekova A.M.</b> , Doctor of Veterinary Sciences, Professor
<b>Исхан К.Ж.</b> , а.-ш.ғ.канд., қауымдаст. проф.	канд. с.-х. наук, ассоц. проф.	<b>Iskhan K.Zh.</b> , Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
<b>Семенов В.Г.</b> , б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	<b>Semenov V.G.</b> , Doctor of Biological Sciences, Professor
<b>Юлдашбаев Ю.А.</b> , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	<b>Yuldashbaev Yu.A.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
<b>Альпеисов Ш.А.</b> , а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	<b>Alpeisov Sh.A.</b> , Doctor of Agricultural Sciences, Professor
<b>Бугай Д.Е.</b> , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	<b>Bugai D.E.</b> , Doctor of Engineering Sciences, Professor
<b>Исмаков Р.А.</b> , т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	<b>Ismakov R.A.</b> , Doctor of Engineering Sciences, Professor
<b>Сермягин А.А.</b> , а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	<b>Sermyagin A.A.</b> Candidate of Agricultural Sciences
<b>Казамбаева А.М.</b> , э.ғ.к.	канд. экон. наук	<b>Kazambaeva A.M.</b> , Candidate of Economic Sciences

© Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана  
2023 ж.

## ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

УДК 619:616.995.121  
МРНТИ 68.41.55

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-3-12

**Аубакиров М.Ж.**, доктор PhD, ассоциированный профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-5688-2634>

НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова», г. Костанай, ул. А.Байтурсынова, 47, 110000, Казахстан, [aubakirov\\_m66@mail.ru](mailto:aubakirov_m66@mail.ru)

**Кауменов Н. С.**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0001-7282-9721>

НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова», г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47, 110000, Казахстан, [nurlan77783@mail.ru](mailto:nurlan77783@mail.ru)

**Габдуллин Ш. С.**, магистр наук, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-1102-437X>

НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова», г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47, 110000, Казахстан, [gabdullin.80@inbox.ru](mailto:gabdullin.80@inbox.ru)

**Еренко Е. Н.**, кандидат с.-х. наук, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0003-0885-3668>

НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова», г. Костанай, ул. А. Байтурсынова, 47, 110000, Казахстан, [enecka0712@mail.ru](mailto:enecka0712@mail.ru)

**Абдыбекова А.М.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3307-7237>  
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Казахстан, [aida\\_abdybekova@mail.ru](mailto:aida_abdybekova@mail.ru)

**Домацкий В. Н.**, доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3944-0121>

ФГБОУ ВО Северный Зауральский государственный аграрный университет, АСРИВЕА - филиал Тюменского научного центра СО РАН, Россия, [vndom72@mail.ru](mailto:vndom72@mail.ru)

**Aubakirov M. Zh.**, PhD, associate professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-5688-2634>

NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, [aubakirov\\_m66@mail.ru](mailto:aubakirov_m66@mail.ru)

**Kaumenov N. S.**, candidate of veterinary sciences, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0001-7282-9721>

NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, [nurlan77783@mail.ru](mailto:nurlan77783@mail.ru)

**Gabdullin Sh. S.**, master of science, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1102-437X>

NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, [gabdullin.80@inbox.ru](mailto:gabdullin.80@inbox.ru)

**Erenko E. N.**, candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-0885-3668>

NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, [jenecka0712@mail.ru](mailto:jenecka0712@mail.ru)

**Abdybekova A. M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3307-7237>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute LLP», Almaty, Raymbek Ave., 223, 050016, Kazakhstan, [aida\\_abdybekova@mail.ru](mailto:aida_abdybekova@mail.ru)

**Domatsky V. N.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3944-0121>

«Northern Trans-Ural State Agrarian University», ASRIVEA Branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, [vndom72@mail.ru](mailto:vndom72@mail.ru)

**МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ ЛИЧИНКАМИ  
OPISTHORCHIS FELINEUS НА ТЕРРИТОРИИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ  
MONITORING OF INFECTION OF CARP FAMILY FISH WITH OPISTHORCHIS  
FELINEUS LARVIES IN THE TERRITORY OF KOSTANAY REGION**

**Аннотация**

На сегодняшний день на территории Казахстана одной из наиболее значимых проблем является распространение паразитарных заболеваний среди рыб, в частности описторхоза. В Костанайской области имеется значительное количество рек и озер, что позволяет обеспечивать водой многие отрасли сельского хозяйства и промышленности, способствует развитию любительского и промышленного рыболовства. В результате чего огромное значение для рыбоводства и промышленности имеет своевременная диагностика и мониторинг таких заболеваний как лигулидоз, диплостомоз, а наибольшее эпидемиологическое значение имеют в свою очередь печеночные сосальщики трематоды семейства Opisthorchiidae. В следствии чего гельминтологическая безопасность рыбных продуктов для человека, а также проблема паразитарных заболеваний влияющих на численность рыб на территории Костанайской области является на данный момент актуальной. В статье приведены сведения по эпизоотологической ситуации на территории Костанайской области по описторхозу, описаны методы осмотра, внешнего и внутреннего обследования рыбы, методы лабораторной диагностики, морфологическая характеристика и биология развития возбудителей данных заболеваний. Проведён анализ источников литературы по изучению описторхоза, распространению его возбудителя. Изучена официальная документация годовых отчетов, представленных на официальных сайтах.

**ANNOTATION**

Today, one of the most significant problems in Kazakhstan is the spread of parasitic diseases among fish, in particular opisthorchiasis. Kostanay region has a significant number of rivers and lakes, which makes it possible to provide water to many sectors of agriculture and industry, contributes to the development of amateur and industrial fishing. As a result, timely diagnosis and monitoring of diseases such as ligulidosis, diplostomosis are of great importance for fish farming and industry, and the hepatic suckers of the trematodes of the Opisthorchiidae family are of greatest epidemiological importance. As a result, the helminthological safety of fish products for humans, as well as the problem of parasitic diseases affecting the number of fish in the Kostanay region is currently relevant. The article contains information on the epizootological situation in the Kostanay region on opisthorchiasis, describes the methods of inspection, external and internal examination of fish, methods of laboratory diagnostics, morphological characteristics and biology of the development of pathogens of these diseases. An analysis of the sources of literature on the study of opisthorchiasis, the distribution of its pathogen was carried out. The official documentation of the annual reports submitted on the official websites has been studied.

**Ключевые слова:** описторхоз, Opisthorchiidae, *O. felineus*, рыба, эпидемиология, водоемы.  
**Key words:** opisthorchiasis, Opisthorchiidae, *O. felineus*, fish, epidemiology, water bodies.

**Введение.** Наиболее опасным биогельминтозом считается описторхоз, наносящий колоссальный ущерб здоровью населения [1,2]. Большая часть распространения описторхоза приходится на акватории Казахстана и Российской Федерации [3,4]. Описторхоз остается актуальной социальнозначимой проблемой мирового здравоохранения, так как границы инвазии расширяются. Ежегодно распространение *O. Felineus* стабильно занимает 4–5 место среди паразитарных болезней [5,6,7].

Значение данного паразитоза и его осложнений определяется длительным течением заболевания, быстрым темпом его прогрессирования и тем, что массовое заражение новых территорий значительно снижает активность и жизнеспособность инвазированных лиц [2,8].

Довольно часто течение описторхоза связано с хроническим течением и необратимыми осложнениями, приводящими даже к летальному исходу [9]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) отмечает необходимость уделять особое внимание проблеме

гельминтозов среди рыбацкого населения, обеспечивать качество рыбной продукции, искать и ликвидировать очаги инвазии [3, 10].

Семейство Opisthorchiidae представлено двумя видами *Opisthorchis viverrini* и *Opisthorchis felineus*, которые наиболее опасны для человека. Существует также эндемический описторхоз, к примеру, *O.viverrini* встречается на территории долины реки Меконг. Распространение данного возбудителя является серьезной проблемой здравоохранения в Таиланде, Лаосе, Камбодже, Вьетнаме. В этих странах в результате поедания инвазированной метацеркариями рыбы выявлено заражение более 10 миллионов человек. На территории Таиланда заражено около 80% населения страны. [11].

В Казахстане, на территории соседней страны России, также и в Украине непосредственным возбудителем описторхоза является *O.felineus*, который встречается в речных системах [6,12]. Предполагается что одна из способствующих причин расширения границ описторхоза – увеличение движения потока мигрантов, развитие туристического туризма и увеличение импорта морепродуктов. В бассейне реки Урал, в акваториях Камыш – Самарских и Кушумских озер выявлены природные очаги описторхоза [13].

Очаги заболевания распространены среди жителей речных бассейнов, так как возбудитель описторхоза передается непосредственно через зараженную рыбу. Поэтому, где имеются благоприятные условия для обитания и размножения промежуточных хозяев (моллюсков) и основных хозяев (карповых рыб), воды которых подвержены значительному фекальному загрязнению, и где жители употребляют в пищу рыбу, зараженную личинками *Opisthorchis* [14]. Заражение возбудителем происходит при употреблении сырой или недостаточно прожаренной рыбы, содержащей метацеркарии описторхоза [15,16].

В связи с этим проблема сохранения и осложнения описторхоза в стране связана с неконтролируемым увеличением числа рыбоперерабатывающих предприятий, нерегулируемому увеличением числа предприятий по переработке рыбной продукции, где грубо нарушаются технологические режимы обеззараживания рыбы от личинок гельминта и реализация эпидемически опасной продукции населению [16,17].

Основным источником распространения яиц описторхов являются домашние плотоядные (кошки, собаки) и всеядные животные (свиньи). Особое значение уделяют кошкам и собакам. Бродячих кошек считают хорошим показателем ситуаций по описторхозу [18,19]. Но дополнительную роль выполняют дикие животные (лисы, норки, бобры, хорьки, волки, водяные крысы, ондатры) [16].

Поэтому целью исследований явилось проведение мониторинга местности по зараженности описторхозом рыб. Для достижения цели поставлены следующие задачи: изучить видовое разнообразие рыб семейства карповых на водных объектах Костанайской области. Рассмотреть биологию возбудителя описторхоза. Провести паразитологическую оценку рыб семейства карповых.

**Материалы и методы.** Проанализированы источники литературы и научные статьи по описторхозу, распространению его возбудителя. Изучена официальная документация годовых отчетов, представленных на официальных сайтах.

Мониторинг эпизоотологических обстановок по описторхозу рыб проводили на территории Костанайской и Северо – Казахстанской областей в рамках научного проекта «Изучить эпизоотологическую характеристику территории Костанайской и Северо – Казахстанской областей по особо опасным болезням, описторхозу рыб», договор № 04/8-21-32 от 07.09.2021 года между НАО «КРУ им. А.Байтурсынова», также в ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт».

Паразитологическую оценку рыб из семейства карповых на наличие зараженности личинками *O. felineus* проводили на кафедре ветеринарной медицины Сельскохозяйственного института имени В.Двуреченского Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова и в «Национальном центре биотехнологии», г. Нур-Султан. Материалом для исследований служили рыбы, выловленные в акваториях рек: Улы-Жиланшик, Торгай, р. Тобол, р. Ишим и др.

Всего было подвергнуто неполному гельминтологическому вскрытию 163 экземпляров рыб из 2 отрядов, 3 семейств, 7 видов, а именно 45 -экз., зяя (*Leucis cusidus*), 31– плотва (*Rutilus*



rutilus), 38 - лещ (*Abramis brama*), 23 – линя (*Tinca tinca*), 14 - карася (*Carasius auratus*) и 12 экз. карпа из отряда карпообразные (Cypriniformes), семейства карповые (Cyprinidae).

Для определения видовой принадлежности рыб использовали атлас «Определитель рыб» (Мягков Н.А., 1994) и учебное пособие «Система промысловых рыб» (Азизов Н.А., Моисеев П.А., 1996).

Для комплексного исследования материала использовали паразитологические, органолептические, микробиологические, физико-химические, химические и гистологические методы исследований. Так же для подтверждения заражения рыбы метацеркариями *O. felineus* была использована компрессорная методика. Для начала была проведена видовая принадлежность исследуемой рыбы. Затем рыбу очищали от чешуи, далее острым лезвием делали один надрез кожи по средней линии спины и два вертикальных надреза, начинающийся от первого надреза до боковой линии, оконтуривав участок средней трети спины. Таким образом, с полученного участка срезали кожу и верхний слой мышц толщиной 2–3 мм, который в дальнейшем изучали в компрессориуме при помощи микроскопа (Беэр, 1987). В ходе проведенных исследований у каждой рыбы исследовали жабры, осматривали состояние кожного покрова и плавников. Только потом проводили вскрытие брюшной полости, где также тщательно осматривали желчный пузырь, сердце, селезенку, печень, плавательный пузырь и другие внутренние органы. Особое внимание уделяли исследованию подкожной соединительной ткани и поверхностным слоям мышечной ткани, что является наиболее вероятными местами локализации метацеркариев, исследуемые компрессорным методом.

Для достижения поставленных задач и для определения интенсивности инвазии рыбу условно разделили на 4 группы: Первая группа - неинвазированные рыба (свободна от описторхий); Вторая группа - на один экземпляр рыбы приводится до 25 экз. личинок (Низкая ИИ); Третья группа - на один экземпляр рыбы приводится от 26 по 50 экз (средняя ИИ); Четвертая группа - на один экземпляр рыбы приводится свыше 51 экз (Высокая ИИ).

Методы паразитологических исследований для диагностики и выявления рыб с наличием метацеркариев *O.felineus*, также для дифференциальной диагностики описторхоза использовали из методических указаний МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных и продуктов их переработки» (утв. Главным государственным санитарным врачом РК 25 октября 2000 г.), а также из методических указаний по определению возбудителей гельминтозоонозов в пресноводных рыбах, утвержденными Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода РК от 4 октября 1999 г. №13-4-2/1751; Методическими указаниями МУ 3.2.1756-03 «Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями» (утв. Главным государственным санитарным врачом РК 28 марта 2003 г.).

В апреле 2023 года в лабораторию Национального центра биотехнологии (г. Астана) были направлены две партии выловленных рыб семейства карповых (язь, лещ, линь, плотва) для подтверждения постановки диагноза, что показано на рисунке 1,2,3,4.



Рисунок 1 – Язь (*Leucis cusidus*)



Рисунок 2 – Лещ (*Abramis brama*)



Рисунок 3 – Плотва (*Rutilus rutilus*)



Рисунок 4 – Линь (*Tinca tinca*)

**Результаты исследования.** Из 4 исследованных видов рыб компрессионным методом наличие метацеркарий описторхид были выявлено только у язя. Было исследовано 45 особей язя. При этом интенсивность инвазий 1-5 экз. метацеркарий описторхид наблюдалась у пяти особей. ЭИ составило 11,0 %, что отражено на рисунках 6 и 7.

У других видов рыб (карась, карп, окунь, лещ) метацеркарий описторхид не обнаружено.

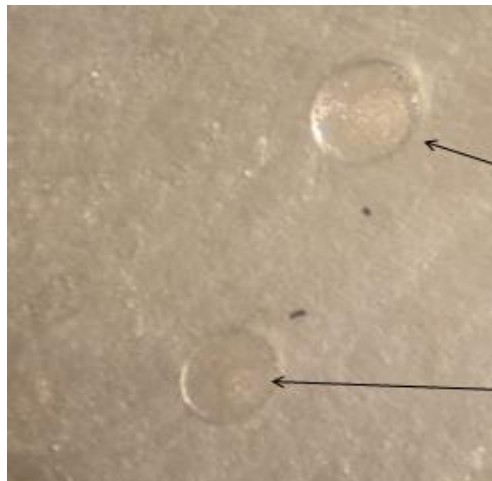


Рисунок 6-7 – Метацеркарии *Opisthorchis felineus* в мышцах рыбы, увеличение x 16

По результатам исследований ПЦР со специфическими праймерами Национального центра биотехнологии г. Астана (протокол ПЦР от 24.04.2023 г.) идентифицировано два вида описторхид. Среди 5 инвазированных метацеркариями рыб был определен вид *Opisthorchis felineus*, а *Methorchis bilis* - у 2 язей (рисунок 8).

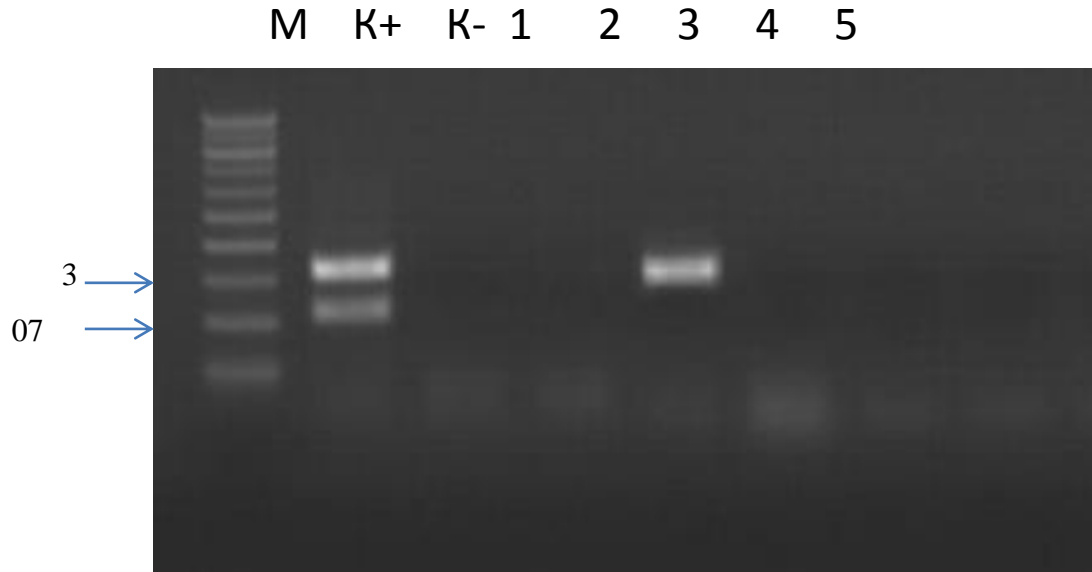


Рисунок 8 – Электрофореграмма результатов ПЦР со специфическими праймерами М – маркер 1-5 – изучаемые образцы, К+ – положительный контроль, К – отрицательный контроль

На рисунке 8 видно, что из предоставленных 5 образцов инвазированных описторхозом рыб в результате проведения ПЦР удалось получить ампликоны молекулярной массы 307 п.н., которые указывают на *Opisthorchis felineus* и молекулярной массы 252 п.н., идентифицирующие возбудитель *Methorchis bilis*. Таким образом, по полученным данным можно сделать вывод, идентифицированные метацеркарии описторхид принадлежат к двум видам и имеется факт наличия микстинвазии.

Показано, что описторхоз широко распространен среди людей, проживающих в Костанайской области и Северо-Казахстанской областях. Эпидемиологическая ситуация по явным показателям заболеваемости описторхозом среди жителей Костанайской области остается напряженной, так как каждый год наблюдается регистрация заболевания. Средний многолетний показатель заражения людей по области составляет 3,0% на 100 тысяч населения. Данные показатели отражены на рисунке 9.

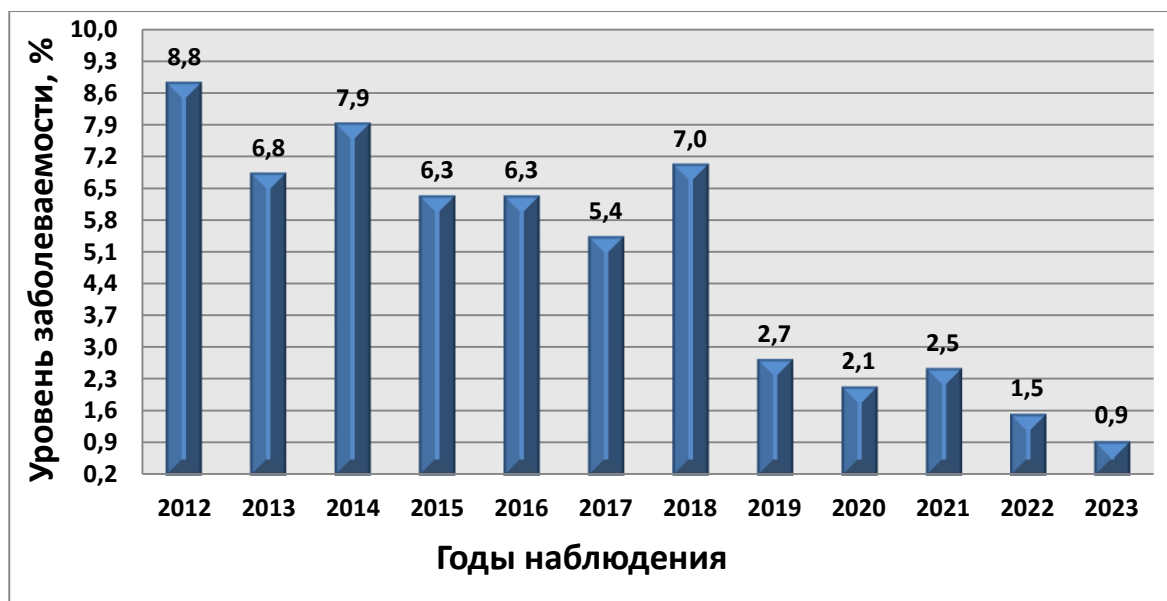


Рисунок 9 – Динамика заболеваемости людей описторхозом в Костанайской области за 2012-2023 гг.



В период 2012 – 2023 гг. число больных описторхозом людей в Костанайской области составило 449 случаев. Наименьшее количество 8 случаев зарегистрировано в 2022 году, а наибольшее в 2012 году – 77 случаев.

Эпидемиологическая ситуация по описторхозу среди людей постоянно меняется, показатели заболеваемости колеблются в пределах от 0,9 до 8,8% на 100 000 населения. Самый низкий уровень заболеваемости описторхозом среди людей был отмечен в 2023 году и составил 0,9%. При пересчете числа случаев на 100 000 населения распространенность этого вида зооноза наиболее высока в Аркалыкском, Тарановском и Федоровском районах, городах Костанай и Рудный. Показатели заболеваемости на 100 000 населения составляют 28,0%, 24,4%, 13,7%, 11,0% и 9,0% соответственно. В 2012 году в этом регионе была зарегистрирована самая высокая заболеваемость описторхозом - 8,8% на 100 000 населения.

**Заключение.** Описторхоз является актуальной и серьезной социальной проблемой как биомедицины, так и ветеринарии. Для решения этой проблемы важно знать экологические закономерности циркуляции описторхий в конкретных условиях местности.

Наличие очагов *Opisthorchis felineus* и их региональное распространение в основном связано с пресноводными районами, такими как малые реки. С другой стороны, функциональная устойчивость очагов зависит от наличия необходимых звеньев для реализации жизненного цикла описторхиса, а именно промежуточных хозяев - моллюсков, битинийд (первый промежуточный хозяин), карповых рыб (второй промежуточный хозяин) и окончательных хозяев. В предыдущие годы был сформирован природный очаг описторхоза в р. Джираншик Жангелинского района Костанайской области, а в 2023 г. выявлен природный очаг описторхоза рыб.

Наиболее зараженным описторхозом видом рыб является язь. Экстенсивность инвазии его составила 11,0 %. Интенсивность инвазии 1-3особи. Наиболее тяжелым гельминтозом, эндемичным для Казахстана, является описторхоз, случаи которого зарегистрированы в 12 регионах. Ежегодно регистрируется более 1000 случаев описторхоза, показатели заболеваемости по регионам колеблются от 4,94 до 38,53 на 100 000 населения, что согласуется с данными по пораженности рыб и заболеваемости людей в Российской Федерации.

Так, сравнивая заражённость карповых рыб разных видов метацеркариями описторхид из различных ландшафтно-географических зон можно говорить о лидирующей роли язя в поддержании Обь – Иртышского очага описторхоза. Самая большая заражённость язя *O. felineus* (ЭИ – 100%) отмечена в Средней Оби – в зоне центральной тайги [20].

В 2020 г. показатель заболеваемости людей описторхозом в России варьировал от 0,04 до 112,15 на 100 тыс. населения. Инвазия установлена во всех возрастных группах (доля детей до 17 лет составила 10,7%), в 2019-2020 гг. отмечено превышение среднероссийского показателя заболеваемости в 13 субъектах Российской Федерации. Удельный вес обнаружения личинок гельминтов в рыбе в 2020 г. составил 0,8%, в 2019– 1,6% [21].

Случаи описторхоза в Костанайской и Северо-Казахстанской областях связаны с потреблением карповых рыб - основного промыслового вида в этом регионе. Поэтому жители этих регионов постоянно подвергаются риску заражения описторхозом. Это требует постоянного мониторинга паразитологической ситуации, ветеринарно-гигиенической экспертизы рыбы, попадающей в промысловые сети, обследования территорий, где присутствует возбудитель описторхоза, и тестирования промежуточных хозяев, а также разработки эффективных профилактических мероприятий.

Охрана водоемов от попадания в них описторхисов должна проводиться комплексно, начиная с должной санитарной культуры в прилегающих к водоему населенных пунктах, чтобы вместе с нечистотами не смывались в водоемы яйца описторхисов. В неблагополучных по описторхозу населенных пунктах не следует скармливать кошкам и другим плотоядным животным сырую, вяленую или холодного копчения рыбу и ее внутренние органы. Отходы, получаемые при обработке рыбы, направляются для переработки на кормовую рыбную муку или обезвреживаются в котлах кипячением в течение 30 минут с момента закипания. Следует постоянно проводить ветеринарно-санитарное просвещение населения о мерах профилактики описторхоза [22].

Описторхоз остается актуальной и серьезной социально значимой проблемой медико-биологического направления, в том числе и ветеринарной. Наиболее зараженным описторхозом

видом рыб является язь. Экстенсивность инвазии его составила 11,0 %. Интенсивность инвазии 1-3 особи. В период 2012 – 2023 гг. число больных описторхозом людей в Костанайской области составило 449 случаев. Наименьшее количество 8 случаев зарегистрировано в 2022 году, а наибольшее в 2012 году – 77 случаев. В неблагополучных по описторхозу населенных пунктах не следует скармливать кошкам и другим плотоядным животным сырую, вяленую или холодного копчения рыбу и ее внутренние органы. Следует постоянно проводить ветеринарно-санитарное просвещение населения о мерах профилактики описторхоза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харит, С. Управление Роспотребнадзора Защита и благополучие человека для Санкт-Петербурга, Российская Федерация [Текст] / С.Харит, М.А. Окунева, А.А. Рулева, А. Перова, А.С. Симаходский, И.Г. Чхиджери, О. Парков, Е. Фролова // Медицина. – 2014. – С. 489-495.
2. Бибик, О. И. Описторхоз - актуальная проблема здравоохранения (обзор и анализ проблемы) [Текст] / О. И. Бибик // Российский паразитологический журнал. – 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 38-49.
- 3 Domatsky ,V.N.Opisthorchiasis - is an urgent medical and social problem in Russia [Text] / V.N. Domatsky , E.I Sivkova // Journal of Biochemical Technology. - 2022. - Volume 13, - №.4. - P. 20-29
- 4 Aubakirov, M.Zh. Epizootology and Epidemiology of Opisthorchiasis in Northern Kazakhstan [Text] / M.Zh. Aubakirov, A.M. Abdybekova, M.Khassanova, A.Zh. Issabayev N.S. Kaumenov, A.A. Tegza, V.S. Sapa, V.N. Domatsky, E.N. Erenko, K.N. Namazbai // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2022. - Volume 22. - №. 3. - P. 340-346.
- 5 Решетников, Ю. С. Состояние биоразнообразия и функционирования водных экосистем [Текст] / Ю. С. Решетников //Изуч-е и охр.разнообр. фауны, флоры и основных экосистем Евразии. М.: ИПЭЭ РАН, 2015. - С.264-270.
- 6 Профилактика описторхоза [Текст] : Методические указания МУ 3,3,2601-10. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. - 48 с.
- 7 Павлов, Д.С. Распределение рыб в пойменно-русловом комплексе нижнего Иртыша [Текст] / Д.С. Павлов, А.Д. Мочек, Э.С. Борисенко, А.И. Дегтев, Е.А. Дегтев // Биология внутренних вод. - 2011. - № 2. - С. 71–79.
- 8 Кармалиев, Р. С. Описторхоз рыб в Западно-Казахстанской области [Текст] / Р. С. Кармалиев, Я. М. Кереев // Российский паразитологический журнал. – 2013. – № 3. – С. 11-15.
- 9 V.N. Voronin. Method of life-time differential diagnostic of metacercariae of opisthorchid flukes [Text] /V.N. Voronin, T.M. Kudryavtseva, E.V. Kuznetsova, A.S. Dudin // RUPat. - 2019. - S. 475-482.
- 10 Simakova, A.V. Abundance of Opisthorchis felinus Metacercariae in cyprinid fish in the middle Ob River basin (Tomsk region, Russia) [Текст] / A.V. Simakova, N. Chitnis, I.B. Babkina, O.S. Fedorova, M.M. Fedotova, A.M. Babkin, N.E. Khodkevich // Food and Waterborne Parasitology. - 2021. - Vol. 22. - P.1-12.
- 11 Vale, N. Oxysterols of helminth parasites and pathogenesis of foodborne hepatic trematodiasis caused by Opisthorchis and Fasciola species [Текст] // Parasitology Research. – 2020. – P.11.
- 12 Saijuntha, W. Current assessment of the systematics and population genetics of Opisthorchis viverrini sensu lato (Trematoda: Opisthorchiidae) and its first intermediate host Bithynia siamensis sensu lato (Gastropoda: Bithyniidae) in Thailand and Southeast Asia [Текст] / W. Saijuntha, // Infection, Genetics and Evolution. – 2022. - Volume 97.
- 13 Оперативная сводка по Костанайской области [Текст] / Департамент санитарно-эпидемиологического контроля Костанайской области. – 2021, декабрь.
- 14 Домацкий, В. Н. Распространение описторхоза в Тюменской области [Текст] / В. Н. Домацкий, А. Н. Корникова // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 6-10.
- 15 Промоторова, Е.Ю. Экология карповых рыб бассейна нижнего Иртыша [Текст]: монография. - Минобрнауки России, ТГУ. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. - 80 с.

- 16 Маюрова, А.С. Исследование влияния паводков и некоторых биотических факторов на распространение моллюсков семейства Bithyniidae [Текст] / А.С. Маюрова, М.А. Кустикова // Междисциплинарный научный и прикладной журнал "Биосфера". - 2019. - Т.11. - №1. - С. 19-26.
- 17 Маюрова, А.С. Особенности распространения первых промежуточных хозяев *Opisthorchis felinus* вблизи крупных городов ХМАО-Югры [Текст] / А.С. Маюрова, М.А. Кустикова // Социально-экологические технологии – 2019. - №9(4). –С.16-20.
- 18 Agatsuma, T. Genetic structure and geographical variation of *Bithynia siamensis goniomphalossensulato* (Gastropoda: Bithyniidae), the snail intermediate host of *Opisthorchis viverrini sensulato* (Digenea: Opisthorchiidae) in the lower Mekong Basin revealed by mitochondrial DNA sequences [Текст] / T. Agatsuma, W. Tawong, P. Sithithaworn, R.H. Andrews, T.N. Petney // Int. J. Parasitol. - 2020. – P.55–62.
- 19 Pal'cev AI, Voloshina NB, Eremina AL. Chronic opisthorchiasis as a systemic pathology of man [Текст] // Issues of diagnosis, variability, treatment. *Gepatologiia*, 2003. -№6(81). – P.49–53.
- 20 Осипов, А. С. Метациркуляции описторхид у промысловых карповых рыб из нижней и средней Оби [Текст] / А. С. Осипов, А. С. Абрамов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2019. – № 20. – С. 438-446.
- 21 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году [Текст]: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. - 256 с.
- 22 Якубовский, М. В. Паразитарные болезни кошек (аналитический обзор) [Текст] / М. В. Якубовский // Экология и животный мир. – 2019. – № 2. – С. 26-32.

#### REFERENCES

- 1 Harit, S. Upravlenie Rospotrebnadzora Zashchita i blagopoluchie cheloveka dlya Sankt-Peterburga, Rossijskaya Federaciya [Текст] / S. Harit, M.A. Okuneva, A.A. Ruleva, A. Perova, A.S. Simahodskij, I.G. Chkhidzheriya, O. Parkov, E. Frolova // *Medicina*. – 2014. – S. 489-495.
- 2 Bibik, O. I. Opistorhoz - aktual'naya problema zdavoohraneniya (obzor i analiz problemy) [Текст] / O. I. Bibik // *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal*. – 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 38-49.
- 5 Reshetnikov, YU. S. Sostoyanie bioraznoobraziya i funkcionirovaniya vodnyh ekosistem [Текст] / Reshetnikov, YU. S. // *Izuch-e i ohr.raznoobr. fauny, flory i osnovnyh ekosistem Evrazii*. М.: IPEE RAN, 2015. - S.264-270.
- 6 Profilaktika opistorhoza [Текст] : Metodicheskie ukazaniya MU 3,3,2601-10. М.: Federal'nyj centr gigeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2020. - 48 s.
- 7 Pavlov, D.S. Raspreделение ryb v pojmenno-ruslovom komplekse nizhnego Irtysha [Текст] / D.S. Pavlov, A.D. Mochek, E.S. Borisenko, A.I. Degtev, E.A. Degtev // *Biologiya vnutrennih vod*. - 2011. - № 2. - S. 71–79.
- 8 Karmaliev, R. S. Opistorhoz ryb v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Текст] / R. S. Karmaliev, YA. M. Kereev // *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal*. – 2013. – № 3. – С. 11-15.
- 13 Operativnaya svodka po Kostanajskoj oblasti [Текст] / Departament sanitarno-epidemiologicheskogo kontrolya Kostanajskoj oblasti. – 2021, dekabr'.
- 14 Domackij, V. N. Rasprostranenie opistorhoza v Tyumenskoj oblasti [Текст] / V.N. Domackij, A. N. Kornikova // *APK: innovacionnye tekhnologii*. – 2020. – № 3. – С. 6-10.
- 15 Promotorova E.YU. Ekologiya karpovyh ryb bassejna nizhnego Irtysha [Текст]: monografiya. - Minobrnauki Rossii, TGU. Tambov: Konsaltingovaya kompaniya YUkom, 2019. - 80 s.
- 16 Mayurova, A.S. Issledovanie vliyaniya pavodkov i nekotoryh bioticheskikh faktorov na rasprostranenie mollyuskov semejstva Bithyniidae [Текст] / A.S. Mayurova, M.A. Kustikova // *Mezhdisciplinarnyj nauchnyj i prikladnoj zhurnal "Biosfera"*. - 2019. - Т.11. - №1. - С. 19-26.
- 17 Mayurova, A.S., Kustikova M.A. Osobennosti rasprostraneniya pervyh promezhutochnyh hozyaev *Opisthorchis felinus* vblizi krupnyh gorodov HMAO-YUgry [Текст] // *Social'no-ekologicheskie tekhnologii* – 2019. - №9(4). –С.16-20.
- 20 Osipov, A. S. Metacerkarii opistorhid u promyslovyh karpovyh ryb iz nizhnej i srednej Obi [Текст] / A. S. Osipov, A. S. Abramov // *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*. – 2019. – № 20. – С. 438-446.

21 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году [Текст]: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. - 256 с.

22 Yakubovskij, M. V. Parazitarnye bolezni koshek (analiticheskij obzor) [Текст]/ M.V. Yakubovskij // Ekologiya i zhivotnyj mir. – 2019. – № 2. – С. 26-32.

### ТҮЙІН

Бүгінгі таңда Қазақстан аумағында ең маңызды проблемалардың бірі балықтар арасында паразиттік аурулардың, атап айтқанда описторхоздың таралуы болып табылады. Қостанай облысында өзендер мен көлдердің едәуір саны бар, бұл ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптің көптеген салаларын сумен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, әуесқойлық және өнеркәсіптік балық аулауды дамытуға ықпал етеді. Нәтижесінде лигулидоз, диплостомоз сияқты ауруларды уақтылы диагностикалау және бақылау балық шаруашылығы мен өнеркәсіп үшін үлкен маңызға ие, ал орписторхиде тұқымдасының трематодтарының бауыр флюктері ең үлкен эпидемиологиялық маңызға ие. Соның салдарынан адам үшін балық өнімдерінің гельминтологиялық қауіпсіздігі, сондай-ақ Қостанай облысының аумағында балық санына әсер ететін паразиттік аурулар проблемасы қазіргі уақытта өзекті болып отыр. Мақалада Қостанай облысының аумағындағы описторхоз бойынша эпизоотологиялық жағдай туралы мәліметтер келтірілген, балықты тексеру, сыртқы және ішкі тексеру әдістері, Зертханалық диагностика әдістері, осы аурулардың қоздырғыштарының морфологиялық сипаттамасы және даму биологиясы сипатталған. Описторхозды зерттеу, оның қоздырғышының таралуы бойынша әдебиет көздеріне талдау жүргізілді. Ресми сайттарда ұсынылған жылдық есептердің ресми құжаттамасы зерттелді.

УДК: 639.3.09

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-12-19

МРНТИ: 68:41:31:34.03.47

**Адилбеков Ж.Ш.**, кандидат ветеринарных наук, доцент, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-7491-3943>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, проспект Женис 62, 010000, Республика Казахстан, [zhanat\\_a72@mail.ru](mailto:zhanat_a72@mail.ru)

**Балджи Ю.А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент, и.о. профессора, <https://orcid.org/0000-0002-5006-3224>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, проспект Женис 62, 010000, Республика Казахстан, [yu.balji@kazatu.edu.kz](mailto:yu.balji@kazatu.edu.kz)

**Сураншиев Ж.А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-6608-2294>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, проспект Женис 62, 010000, Республика Казахстан, [zh.suranshiyev@kazatu.edu.kz](mailto:zh.suranshiyev@kazatu.edu.kz).

**Мустафина Р. Х.**, PhD, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-8471-9439>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, проспект Женис 62, 010000, Республика Казахстан, [raihan1984@mail.ru](mailto:raihan1984@mail.ru)

**Жузжасарова Г.Е.**, докторант, <https://orcid.org/0000-0001-7491-3943>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, проспект Женис 62, 010000, Республика Казахстан, [j\\_gulnur90@mail.ru](mailto:j_gulnur90@mail.ru).

**Adilbekov Zh.Sh.**, candidate of veterinary sciences, associate professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-7491-3943>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana, Zhenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, [zhanat\\_a72@mail.ru](mailto:zhanat_a72@mail.ru)

**Balji Y.A.**, candidate of veterinary sciences, associate professor, acting professor <https://orcid.org/0000-0002-5006-3224>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana, Zhenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, [yu.balji@kazatu.edu.kz](mailto:yu.balji@kazatu.edu.kz)



**Suranshiev Zh. A.**, candidate of veterinary sciences, associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-6608-2294>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana, Zhenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, [zh.suranshiyev@kazatu.edu.kz](mailto:zh.suranshiyev@kazatu.edu.kz)

**Mustafina R.Kh.**, PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-8471-9439>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana, Zhenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, [raihan1984@mail.ru](mailto:raihan1984@mail.ru)

**Zhuzzasarova G. E.**, doctoral student

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Astana, Zhenis avenue 62, 010000, Kazakhstan, [j\\_gulnur90@mail.ru](mailto:j_gulnur90@mail.ru)

## **КОНТАМИНАЦИЯ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ АНТИБИОТИКАМИ CONTAMINATION OF FISH AND FISH PRODUCTS WITH ANTIBIOTICS**

### **Аннотация**

В данных исследованиях раскрыта проблема контаминации пищевых продуктов (рыбы) антибиотиками. В статье приведены данные по степени контаминации антибиотиками рыбы и рыбных продуктов, реализуемых в торговой сети Карагандинской области (г. Караганда, Темиртау, Балхаш), а также близлежащих водоемов – озер Балхаш, Батыркара, Сасыколь, канала Иртыш-Караганда, р. Нура. Всего было исследовано 180 экземпляров рыбы и рыбной продукции методом конкурентного иммуноферментного анализа. Стрептомицин обнаружен в 24 наименованиях рыбной продукции. Из них в рыбной продукции холодного и горячего копчения в 73,3%, в концентрации от 0,0059 мг/кг до 0,0229 мг/кг.; в 100% соленой рыбе от 0,00509 мг/кг. до 0,0079 мг/кг.; в 90 % пресервах от 0,0086 мг/кг до 0,0637 мг/кг.; в вяленой и свежей рыбной продукции не обнаружен. Допустимая концентрация не более 0,7 мг/кг.

Хлоралфеникол обнаруживался в следовых количествах во всех образцах исследованной рыбной продукции в концентрации от 0,000047 мг/кг до 0,0002 мг/кг. Тетрациклин обнаружен не был. Данные антибиотики не допускаются в рыбе и рыбной продукции.

### **ANNOTATION**

In these studies, the problem of contamination of food products (fish) with antibiotics is revealed. The article presents data on the degree of antibiotic contamination of fish and fish products sold in the trade network of the Karaganda region (Karaganda, Temirtau, Balkhash), as well as nearby water bodies - lakes Balkhash, Batyrkara, Sasykol, the Irtysh-Karaganda canal, the river. Noora. A total of 180 specimens of fish and fish products were examined by competitive enzyme immunoassay. Streptomycin was found in 24 fish products. Of these, in cold and hot smoked fish products in 73.3%, at a concentration of 0.0059 mg / kg to 0.0229 mg / kg .; in 100% salted fish from 0.00509 mg/kg. up to 0.0079 mg/kg; in 90% preserves from 0.0086 mg/kg to 0.0637 mg/kg; not found in dried and fresh fish products. Permissible concentration is not more than 0.7 mg/kg.

Chloralfenicol was detected in trace amounts in all samples of the studied fish products at concentrations from 0.000047 mg/kg to 0.0002 mg/kg. Tetracycline was not found. These antibiotics are not allowed in fish and fish products.

**Ключевые слова:** рыба; рыбная продукция; антибиотики; безопасность; Северный и Центральный Казахстан.

**Key words:** fish; fish products; antibiotics; safety; Northern and Central Kazakhstan.

**Введение.** Обеспечение безопасности пищевой продукции является глобальной проблемой и одним из приоритетов в развитии любой страны, является главной целью многих международных и национальных организаций, таких как Всемирная организация здравоохранения, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO) и др. Состояние здоровья человека, его трудоспособность и продолжительность жизни определяется в первую очередь качеством и безопасностью продуктов питания, являющимися фундаментальной потребностью (The Food and Agriculture Organization) [1]. Большинство



людей в мире хотели бы быть уверенным, что продукты питания не представляют опасности для их здоровья, но это в большинстве случаев не всегда удается достичь.

Ухудшение экологической ситуации, связанное с антропогенной деятельностью отмечается повсеместно. В современных условиях интенсивного развития промышленности происходит загрязнение почвы, воды, кормов, воздуха и как следствие продуктов растениеводства и животноводства опасными для здоровья животных и человека уровнями биологического, химического и радиоактивного загрязнения [2-4]. К таким контаминантам относят микробиологические загрязнители, соли тяжелых металлов, микроскопические грибки и их микотоксины, различные пищевые добавки, остаточные количества антибиотиков и других лекарственных препаратов в продуктах животноводства, длительное использование в пищу которых, может вызывать неблагоприятные для здоровья человека последствия [5-8].

Термин «антибиотики» охватывает широкий спектр химических веществ, которые производятся естественно, полусинтетически и синтетически и используются для ингибирования бактериального роста или их уничтожения [9]. Они классифицируются по эффективности действия, как бактериостатические или бактерицидные, так и по узкому или широкому спектру применения. Также антибиотики делятся на классы, потенциал которых непрерывно растет, включают в себя тетрациклины, аминогликозиды,  $\beta$ -лактамы, линкозамиды, макролиды, плевромитилины, сульфонамиды и др. [10]. Широкое использование антибиотиков в качестве не только лечебных и профилактических средств, но и с начала 1940-х, как ростостимулирующих веществ [11], привело к тому, что получаемые продукты животного происхождения нередко содержат остаточные количества этих препаратов, о чем сообщает множество авторов [12-16]. Антибиотики, помимо положительных эффектов, обладают побочными отрицательными действиями: аллергенностью, мутагенностью, тератогенностью, токсичностью, способностью снижать специфическую устойчивость, вызывать образование антибиотикоустойчивых бактерий [17].

Широко используемый в ветеринарии хлорамфеникол у отдельных людей с повышенной чувствительностью способен вызвать токсикозы, некроз печени, апластическую анемию, переходящую в лейкемию, воздействует на нервную систему. Влияние данного антибиотика в тяжелых случаях приводит к полному распаду клеточной защиты организма. В сельском хозяйстве и ветеринарии хлорамфеникол используется для лечения животных и птицы [18].

Стрептомицин и тетрациклин широко применяются в животноводстве. Действуют на беременных как тератоген, способны вызывать аномалии развития плода. По прогнозам, к 2050 году около 10 миллионов смертей в год в мире будут связаны именно с устойчивостью к противомикробным препаратам [19]. Чрезвычайно опасным и нежелательным эффектом антибиотиков является сенсбилизация организма людей с последующими аллергическими реакциями. Gelband H., Miller-Petrie M. и соавт. (2015) отмечают, что сложившаяся ситуация требует разумного использования этих препаратов в животноводстве, поскольку существует определенная степень взаимодействия между животными и людьми [20].

При производстве рыбной продукции также не исключено применение рыбам кормовых антибиотиков, а при изготовлении рыбных консервов – антибактериальных консервантов, различных пищевых добавок и др. небезопасных веществ.

Производитель в обязательном порядке обязан гарантировать безопасность продукции для здоровья человека, чего зачастую не происходит, в результате потребитель (в особенности дети) страдает различными пищевыми заболеваниями, аллергиями и др. нарушениями здоровья.

Ранее проведенные нами исследования показывают, что только 8,6% участников анкетирования сообщили о потреблении рыбы в соответствии с рекомендованными в Казахстане 270 г в неделю. Следовательно, с одной стороны, возникают риски для здоровья населения в связи с низким потреблением полиненасыщенных жирных кислот (n-3 PUFA) и витамина D. С другой стороны снижаются риски употребления вместе с рыбой остаточных количеств антибиотиков, представляющих опасность для здоровья человека [21].

Целью настоящей работы явилось проведение мониторинга контаминации рыбной продукции антибиотиками, реализуемой в торговой сети Карагандинской области. Основной

задачей было установление степени контаминации рыбной продукции остаточными количествами антибиотиков.

**Материалы и методы исследования.**

Исследования проводились на базе лаборатории «Пищевой безопасности» НАО КАТИУ имени С. Сейфуллина в 2022-2023 годах.

Пробы отбирались с прилавков торговой сети Карагандинской области (г Караганда, Темиртау, Балхаш), а также близлежащих водоемов – озер Балхаш, Батыркара, Сасыколь, канала Иртыш - Караганда, р. Нура. Было отобрано 15 видов рыбной продукции холодного и горячего копчения, 2 вяленой, 2 соленой, 10 пресервов, 7 свежей рыбы, всего 36 наименований, исследовано 180 образцов.

Отбор проб рыб и рыбной продукции проводили согласно ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей».

В работе были использованы тест-наборы для количественного определения стрептомицина, тетрациклина и хлоралфеникола методом конкурентного иммуноферментного анализа.

Подготовка образцов рыбной продукции для исследования проводилась согласно прилагаемой инструкции к тест-наборам (Eurofins Technologies Hungary Kft), оптическую плотность реакционной жидкости определяли при длине волны 450 нм с использованием спектрофотометра (Microplate reader 800).

При определении остаточных количеств антибиотиков в рыбной продукции в работе были использованы: «Набор для количественного определения тетрациклина и стрептомицина методом конкурентного иммуноферментного анализа» (RIDASCREEN®Tetracyclin и RIDASCREEN®Streptomycin).

Определение антибиотиков проводилось согласно:

- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

- Определение левомицитина (хлорамфеникола) методом ИФА СТ РК ИСО 13493-2007 МУК 4.1.1912-04 МВИ КЗ. 07.00.03327-2016 МВИ КЗ. 07.00.03642-2017

- Определение тетрациклина методом ИФА ГОСТ 31694-2012 ГОСТ Р 53601-2009 МУК 4.1.2158-07 МВИ КЗ. 07.00.03327-2016 МВИ КЗ. 07.00.03642-2017

- Определение стрептомицина методом ИФА МВИ № 07.00.03642-2017 ГОСТ 32219-2013 МВИ 27.07.0003327.2016

Полученные результаты исследований были подвергнуты статистической обработке с помощью пакета анализа программы «Excel» входящий в программный комплекс «Microsoft Office».

**Результаты исследований.**

Результаты исследования образцов рыбы в конкурентном ИФА на содержание остаточных количеств антибиотиков приведены в диаграмме 1.

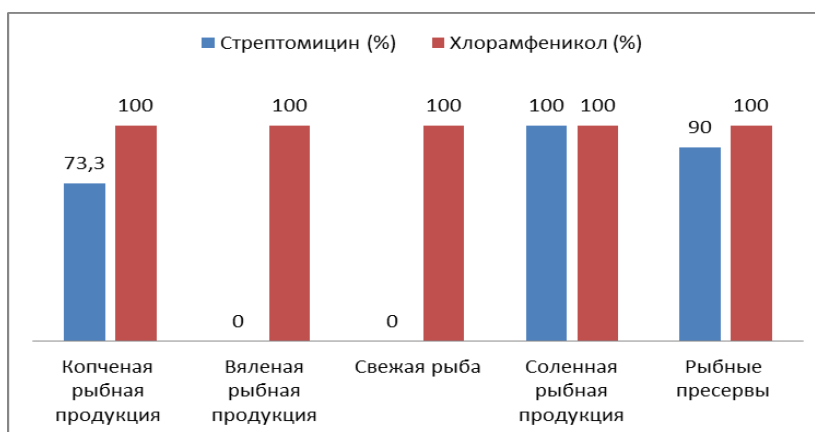


Диаграмма 1 – Процент рыбы и рыбной продукции, контаминированной антибиотиками

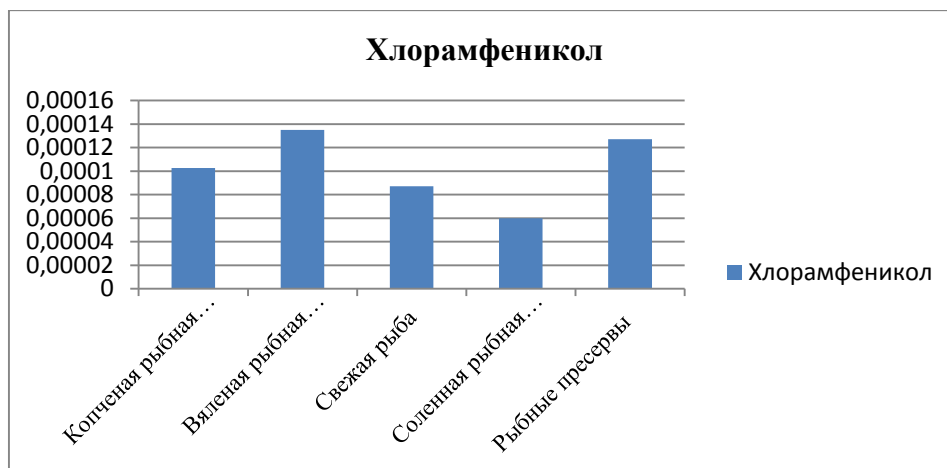


Диаграмма 2 – Уровень контаминированной рыбы и рыбной продукции Хлорамфениколом

Хлорамфеникол обнаруживался в следовых количествах во всех образцах исследованной рыбы и рыбной продукции в концентрации от 0,000047 мг/кг до 0,00012 мг/кг, тетрациклин не обнаружен, в норме не допускается.

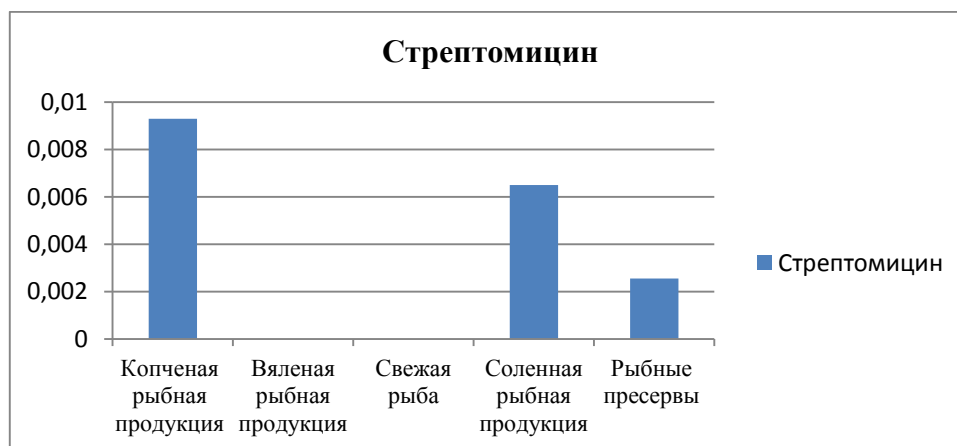


Диаграмма 3 – Уровень контаминированной рыбы и рыбной продукции Стрептомицином

Стрептомицин обнаружен в 24 наименованиях рыбной продукции. В 73,3 % рыбной продукции холодного и горячего копчения в концентрации от 0,0059 мг/кг до 0,0229 мг/кг, в 100 % солёной рыбы от 0,00509 мг/кг до 0,0079 мг/кг, в 90 % пресервах, в концентрации от 0,0086 мг/кг до 0,0637 мг/кг, в вяленой и свежей рыбной продукции не обнаружен, при допустимой концентрации не более 0,7 мг/кг.

**Закключение.**

Результаты проведенных исследований показывают, что степень контаминации рыбы и рыбной продукции Карагандинской области (г. Караганда, Темиртау, Балхаш), а также близлежащих водоемов – озер Балхаш, Батыркара, Сасыколь, канала Иртыш-Караганда, р. Нура антибиотиками достаточно высок. Исходя из присутствия стрептомицина только в рыбной продукции, его попадание можно объяснить внесением в процессе технологической обработки в изготавливаемый продукт, с целью удлинения срока годности продукта и не допущения порчи. Хлорамфеникол же был обнаружен во всех образцах (100%), что говорит о масштабном распространении данного препарата и в окружающей среде (водоемах). Вероятнее всего, контаминация водоемов сточными водами, содержащих данный вид антибиотика.

Таким образом, проблема контаминации рыбы и рыбной продукции антибиотиками является актуальной проблемой для потребителя, особенно детей и требует контроля на всех этапах пищевой цепи.

**Благодарности.** Научная работа выполнена в рамках бюджетной программы 267 МСХ РК «Повышение доступности знаний и научных исследований», по подпрограмме

101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по приоритетному направлению: «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции» по программе BR10764944: «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции» на 2021-2023 годы.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Балджи, Ю.А., Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов [Текст]: монография / Ю.А. Балджи, Ж.Ш. Адильбеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 216 с.

2 Донник, И.М. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды [Текст] / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2009. – №5. – С. 16-17.

3 Chen, J. Antibiotic Residues in Food: Extraction, Analysis, and Human Health Concerns [Текст] / J. Chen, G. G. Ying, W. J. Deng // J Agric Food Chem. – 2019. - ([https://DOI: 10.1021/acs.jafc.9b01334](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b01334)).

4 Tang, Y. Occurrence and human health risk assessment of antibiotics in cultured fish from 19 provinces in China [Текст] / Y. Tang, X. Lou, G. Yang, L. Tian, Y. Wang, X. Huang // Front Cell Infect Microbiol. – 2022. - ([https://DOI: 10.3389/fcimb.2022.964283](https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.964283)).

5 Балджи, Ю. А. Контаминация пищевых продуктов антибиотиками и способы их определения [Текст] / Ю. А. Балджи, А. Х. Волков, Р. К. Каркенов, Ж. Ш. Адильбеков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, Казань, 2018. - Т. 234 (II). – С. 35-40.

6 Murugan, S. Not All Antibiotic Use Practices in Food-Animal Agriculture Afford the Same Risk [Текст] / S. Murugan, M. M. Shannon, R. Call Douglas // Journal of Environmental Quality. – 2016. – ([https://DOI:10.2134/jeq2015.06.0297](https://doi.org/10.2134/jeq2015.06.0297)).

7 Шульгина Л.В. Антибиотики в объектах аквакультуры и их экологическая значимость [Текст] / Л. В. Шульгина, Е. В. Якуш // Известия ТИНРО. – 2015. - - Т.181. – С. 216-217.

8 Chen, J. Antibiotic Residues in Food: Extraction, Analysis, and Human Health Concerns [Текст] / J. Chen, G. G. Ying, W. J. Deng // J Agric Food Chem. – 2019. - ([https://DOI: 10.1021/acs.jafc.9b01334](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b01334)).

9 Gillings, M. R. Evolutionary consequences of antibiotic use for the resistome, mobilome, and microbial pangenome / M. R. Gillings // Front. Microbiol. – 2013. – С. 4.

10 Baynes, R. E. Health concerns and management of select veterinary drug residues [Текст] / R. E. Baynes, K. Dedonder, L. Kissell, D. Mzyk, T. Marmulak, G. Smith, L. Tell, R. Gehring, J. Davis, J. E. Riviere // Food Chem. Toxicol. – 2016. – С. 112-122.

11 Gustafson, R. H. Antibiotic use in animal agriculture [Текст] / Gustafson R.H., Bowen R.E. // Journal of Applied Microbiology. – 1997. – P. 531-541.

12 Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животноводства [Текст] / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко // Лань. – 2007. – 448 с.

13 Singh, S. Antibiotic residues: a global challenge [Текст] / S. Singh, S. Shukla, N. Tandia, N. Kumar, R. Paliwal // Pharma Science Monitor. –2014. – P. 184-197.

14 Шевелёва, С.А. Вопросы нормирования и контроля антибиотиков в молоке, молочных продуктах и других продуктах животноводства [Текст] / С. А. Шевелёва, В. В. Бессонов // Молочная промышленность. - №5. – 2016. – С. 32-37.

15 Na, Li. Veterinary antibiotics in food, drinking water, and the urine of preschool children in Hong Kong [Текст] / Li Na, W. K. Keith, Guang-Guo Ying Ho, Deng Wen-Jing // Environment International. – 2017. – P. 246-252.

16 Alsager, O. Decomposition of Antibiotics by Gamma Irradiation: Kinetics, Antimicrobial Activity, and Real Application in Food Matrices [Текст] / Alsager O., Alnajrani M., Alhazzaa O. // Chemical Engineering Journal. – 2018. - ([https://DOI:10.1016/j.cej.2018.01.065](https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.01.065)).

17 Nina, E. Rapid detection of tetracyclines and their 4-epimer derivatives from poultry meat with bioluminescent biosensor bacteria / E. Nina, M. G. Virolainen, J. W. Pikkemaat, E. Alexander, T. K. Matti // J. Agric. Food Chem. 56. – 2008. – P. 11065–11070.

18 Белоусова, К.О. Определение содержания левомицетина в пищевых продуктах [Текст] / К.О. Белоусова, Л.И. Соколова. – Техника и технология пищевых производств. – 2011. – Т. 3. – №22. – С.107.

19 The review on antimicrobial resistance. – 2016. - (https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo\_who\_wto\_ip\_ge\_16/wipo\_who\_wto\_ip\_ge\_16\_ww\_356156.pdf).

20 Gelband, H. The State of the World's Antibiotics [Текст] / H. Gelband, M. Miller-Petrie, S. Pant, S. Gandra, J. Levinson, D. Barter, A. Ramanan L. White // Washington DC: Center for Disease Dynamics. Economics & Policy. – 2015.

21 V. Akhmetova. Self-reported consumption frequency of meat and fish products among young adults in Kazakhstan [Текст] / V. Akhmetova, Yu. Balji, Ye. Kandalina, A. Iskineyeva, A. Mukhamejanova, A. Baspakova, Ya. Uzakov, K. Issayeva, G. Zamaratskaia // Nutrition and Health. – 2022. - (https://DOI: <https://doi.org/10.1177/02601060221114230>).

## REFERENCES

1 Baldzhi, Ju.A., Sovremennye aspekty kontrolja kachestva i bezopasnosti pishhevyh produktov [Текст]: monografija / Ju.A. Baldzhi, Zh.Sh. Adil'bekov. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2019. – 216 s.

2 Donnik, I.M. Osobennosti adaptacii krupnogo rogatogo skota k neblagoprijatnym jekologicheskim faktoram okruzhajushhej sredy [Текст] / I. M. Donnik, I. A. Shkuratova // Veterinarija Kubani. – 2009. – №5. – S. 16-17.

3 Chen, J. Antibiotic Residues in Food: Extraction, Analysis, and Human Health Concerns [Текст] / J. Chen, G. G. Ying, W. J. Deng // J Agric Food Chem. – 2019. - (https://DOI: 10.1021/acs.jafc.9b01334).

4 Tang, Y. Occurrence and human health risk assessment of antibiotics in cultured fish from 19 provinces in China [Текст] / Y. Tang, X. Lou, G. Yang, L. Tian, Y. Wang, X. Huang // Front Cell Infect Microbiol. – 2022. - (https://DOI: 10.3389/fcimb.2022.964283).

5 Baldzhi, Ju. A. Kontaminacija pishhevyh produktov antibiotikami i sposoby ih opredelenija [Текст] / Ju. A. Baldzhi, A. H. Volkov, R. K. Karkenov, Zh. Sh. Adil'bekov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Bauman, Kazan', 2018. - T. 234 (II). – S. 35-40.

6 Murugan, S. Not All Antibiotic Use Practices in Food-Animal Agriculture Afford the Same Risk [Текст] / S. Murugan, M. M. Shannon, R. Call Douglas // Journal of Environmental Quality. – 2016. – (https://DOI:10.2134/jeq2015.06.0297).

7 Shul'gina L.V. Antibiotiki v ob'ektah akvakul'tury i ih jekologicheskaja znachimost' [Текст] / L. V. Shul'gina, E. V. Jakush // Izvestija TINRO. – 2015. - - T.181. – S. 216-217.

8 Chen, J. Antibiotic Residues in Food: Extraction, Analysis, and Human Health Concerns [Текст] / J. Chen, G. G. Ying, W. J. Deng // J Agric Food Chem. – 2019. - (https://DOI: 10.1021/acs.jafc.9b01334).

9 Gillings, M. R. Evolutionary consequences of antibiotic use for the resistome, mobilome, and microbial pangenome / M. R. Gillings // Front. Microbiol. – 2013. – C. 4.

10 Baynes, R. E. Health concerns and management of select veterinary drug residues [Текст] / R. E. Baynes, K. Dedonder, L. Kissell, D. Mzyk, T. Marmulak, G. Smith, L. Tell, R. Gehring, J. Davis, J. E. Riviere // Food Chem. Toxicol. – 2016. – C. 112-122.

11 Gustafson, R. H. Antibiotic use in animal agriculture [Текст] / Gustafson R.H., Bowen R.E. // Journal of Applied Microbiology. – 1997. – P. 531-541.

12 Borovkov, M. F. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii standartizacii produktov zhivotnovodstva [Текст] / M. F. Borovkov, V. P. Frolov, S. A. Serko // Lan'. – 2007. – 448 p.

13 Singh, S. Antibiotic residues: a global challenge [Текст] / S. Singh, S. Shukla, N. Tandia, N. Kumar, R. Paliwal // Pharma Science Monitor. – 2014. – P. 184-197.

14 Sheveljova, S.A. Voprosy normirovanija i kontrolja antibiotikov v moloke, molochnyh produktah i drugih produktah zhivotnovodstva [Текст] / S. A. Sheveljova, V. V. Bessonov // Molochnaja promyshlennost'. - №5. – 2016. – S. 32-37.



15 Na, Li. Veterinary antibiotics in food, drinking water, and the urine of preschool children in Hong Kong [Текст] / Li Na, W. K. Keith, Guang-Guo Ying Ho, Deng Wen-Jing // Environment International. – 2017. – P. 246-252.

16 Alsager, O. Decomposition of Antibiotics by Gamma Irradiation: Kinetics, Antimicrobial Activity, and Real Application in Food Matrices [Текст] / Alsager O., Alnajrani M., Alhazzaa O. // Chemical Engineering Journal. – 2018. - (https://DOI:10.1016/j.cej.2018.01.065).

17 Nina, E. Rapid detection of tetracyclines and their 4-epimer derivatives from poultry meat with bioluminescent biosensor bacteria / E. Nina, M. G. Virolainen, J. W. Pikkemaat, E. Alexander, T. K. Matti // J. Agric. Food Chem. 56. – 2008. – P. 11065–11070.

18 Beljustova, K.O. Opredelenie soderzhanija levomicetina v pishhevyyh produktah [Текст] / K.O. Beljustova, L.I. Sokolova. – Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2011. – Т. 3. - №22. – S.107.

19 The review on antimicrobial resistance. – 2016. - (https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo\_who\_wto\_ip\_ge\_16/wipo\_who\_wto\_ip\_ge\_16\_ww\_356156.pdf).

20 Gelband, H. The State of the World's Antibiotics [Текст] / H. Gelband, M. Miller-Petrie, S. Pant, S. Gandra, J. Levinson, D. Barter, A. Ramanan L. White // Washington DC: Center for Disease Dynamics. Economics & Policy. – 2015.

21 V. Akhmetova. Self-reported consumption frequency of meat and fish products among young adults in Kazakhstan [Текст] / V. Akhmetova, Yu. Balji, Ye. Kandalina, A. Iskineyeva, A. Mukhamejanova, A. Baspakova, Ya. Uzakov, K. Issayeva, G. Zamaratskaia // Nutrition and Health. – 2022. - (https://DOI: <https://doi.org/10.1177/02601060221114230>).

### ТҮЙІН

Бұл зерттеулер тамақ өнімдерінің (балықтың) антибиотиктермен ластану мәселесін анықтады. Мақалада Қарағанды облысының сауда желісінде (Қарағанды, Теміртау, Балқаш), сондай-ақ жақын маңдағы су объектілері – Балқаш, Батырқара, Сасыкөл, Ертіс-Қарағанды көлдерінде сатылатын балық және балық өнімдерінің антибиотиктермен ластану дәрежесі туралы деректер келтірілген. арна, өзен. Нура. Балық және балық өнімдерінің барлығы 180 үлгісі бәсекеге қабілетті ферменттік иммундық талдау арқылы зерттелді. Срептомицин 24 балық өнімінен табылған. Оның ішінде суық және ыстық ысталған балық өнімдерінде 73,3%, концентрациясы 0,0059 мг/кг-ден 0,0229 мг/кг-ға дейін; 100% тұздалған балықта 0,00509 мг/кг. 0,0079 мг/кг дейін; 90% консервілерде 0,0086 мг/кг-дан 0,0637 мг/кг дейін; кептірілген және жаңа піскен балық өнімдерінде кездеспейді. Рұқсат етілген концентрация 0,7 мг/кг аспайды.

Зерттелетін балық өнімдерінің барлық үлгілерінде хлоралфеникол 0,000047 мг/кг-дан 0,0002 мг/кг-ға дейінгі концентрацияда іздік мөлшерде анықталды. Тетрациклин табылмады. Бұл антибиотиктерге балық пен балық өнімдерінде рұқсат етілмейді.

УДК: 636.6:616.99(574.24)(045)  
МРНТИ 68.41.55

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-19-29**

**Сейткамзина Д. М.**, кандидат ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2245-9317>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [dinara\\_dnn@mail.ru](mailto:dinara_dnn@mail.ru).

**Акмамбаева Б. Е.**, <https://orcid.org/0000-0002-9427-6432>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [akmambaeva70@mail.ru](mailto:akmambaeva70@mail.ru).

**Жанабаев А. А.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-1267-3814>

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [zhanabaev.asylbek@mail.ru](mailto:zhanabaev.asylbek@mail.ru)

**Елемесова Б.**, докторант, <https://orcid.org/0000-0002-3044-0221>

НАО «Казакский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина», г. Астана, пр. Женис 62, 010011, Казахстан, [bota\\_bolat@mail.ru](mailto:bota_bolat@mail.ru)

**Seitkamzina D. M.**, Candidate of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2245-9317>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Republic of Kazakhstan 010011, Astana city Zhenis avenue, 62, [dinara\\_dnn@mail.ru](mailto:dinara_dnn@mail.ru).

**Akmambayeva B. E.**, <https://orcid.org/0000-0002-9427-6432>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Republic of Kazakhstan 010011, Astana city Zhenis avenue, 62, [akmambaeva70@mail.ru](mailto:akmambaeva70@mail.ru).

**Zhanabayev A.A.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1267-3814>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Republic of Kazakhstan 010011, Astana city Zhenis avenue, 62, [zhanabaev.asylbek@mail.ru](mailto:zhanabaev.asylbek@mail.ru)

**Yelemessova B.**, doctoral student of the Department of Veterinary Medicine, <https://orcid.org/0000-0002-3044-0221>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University», Republic of Kazakhstan 010011, Astana city Zhenis avenue, 62, [bota\\_bolat@mail.ru](mailto:bota_bolat@mail.ru)

## МЕРЫ БОРЬБЫ С ПАРАЗИТОЦЕНОЗАМИ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА ЦЕЛИНОГРАДСКОГО РАЙОНА АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ MEASURES TO CONTROL PARASITOCENOSIS OF SMALL CATTLE IN TSELINOGRAD DISTRICT OF AKMOLA REGION

### Аннотация

Инвазионные болезни овец и коз имеют широкое распространение во многих странах мира, в том числе и в Казахстане. Высокая степень инвазирования несколькими видами гельминтов, а также эктопаразитами требует разработки эффективных мероприятий по контролю паразитоценозов овец. В статье приводятся результаты исследований 898 голов овец и коз, на экто и эндопаразитов в 4 сельских округах и 3 хозяйствующих субъектах расположенных на территории Целиноградского района Акмолинской области.

Животные во всех исследованных хозяйствах были на 77.1% инвазированы *Trichostrongylidae spp.*, с высокой ИИ  $1100 \pm 98$  яиц/г фекалий, *Moniezia spp.* и *Eimeria spp.* обнаружены так же во всех хозяйствах с ЭИ 23.0% и 55.4% при ИИ  $350 \pm 38$  и  $1150 \pm 102$  соответственно. Впервые выявлен вид *Skrjabinema ovis* с ЭИ 3.1% и ИИ  $150 \pm 22$  яиц/г. и *Trichuris ovis* ЭИ 4.7%, ИИ  $350 \pm 23$  яиц/г.

При визуальном осмотре выявлены эктопаразиты *Melophagus ovinus* (ЭИ -50,5%, ИИ-1-19 экз.), *Vovicola ovis* (ЭИ 62,6%, ИИ 5-85 экз.), паразитиформные клещи *Dermocentor* (34,3%, ИИ 1-7 экз.) и поражение личиночными формами *Wohlfarthia magnifica* с ЭИ 13,1% при ИИ 3-47 экземпляра.

Для лечения и профилактики заболеваний мелкого рогатого скота использовали препарат: Фебтал гранулят, Биорекс - К 10 %, Диклакокс Форте.

### ANNOTATION

Invasive diseases of sheep and goats are widespread in many countries of the world, including Kazakhstan. A high degree of infestation by several types of helminths, as well as by ectoparasites, requires the development of effective measures to control parasites in sheep. The article presents the results of studies of 898 heads of sheep and goats for ecto and endoparasites in 4 rural districts and 3 economic entities located on the territory of the Tselinograd district of the Akmola region.

Animals in all the farms studied were 77.1% infested with *Trichostrongylidae spp.*, with a high AI of  $1100 \pm 98$  eggs/g faeces, *Moniezia spp.* and *Eimeria spp.* were also found in all farms with an EI of 23.0% and 55.4% with an EI of  $350 \pm 38$  and  $1150 \pm 102$ , respectively. For the first time the species *Skrjabinema ovis* with EI 3.1% and SI  $150 \pm 22$  eggs/g was revealed and *Trichuris ovis* EI 4.7%, EI  $350 \pm 23$  eggs/g.

Visual examination revealed ectoparasites *Melophagus ovinus* (EI -50.5%, II-1-19 ind.), *Bovicola ovis* (EI 62.6%, II 5-85 ind.), parasitiform mites *Dermocentor* (34.3%, AI 1-7 ind.) and damage by larval forms of *Wohlfarthia magnifica* with EI 13.1% with AI 3-47 specimen.

For the treatment and prevention of diseases in small cattle, the following preparations were used: Febtal granulate, Biorex - K 10%, Diclacox Forte.

**Ключевые слова:** овцы; козы; гельминтозы, эктопаразиты, антипаразитарные препараты.

**Key words:** sheep; goats; helminthiasis, ectoparasites, antiparasitic drugs

**Введение.** Овцеводство и козоводство - важные отрасли животноводства, продукция которых широко используется в народном хозяйстве. Для оптимального выращивания овец и коз необходимо не только обеспечить животных содержанием, отвечающим ветеринарно-санитарным требованиям качественными кормами, но и осуществлять мероприятия по профилактике инфекционных и инвазионных заболеваний. Среди патологий мелкого рогатого скота инвазионные заболевания занимают одно из ведущих мест [1, 2, 3].

Изучением паразитоценозов мелкого рогатого скота, сезонной и возрастной динамикой занимаются многие ученые в различных регионах Казахстана, ближнего и дальнего зарубежья.

Сулейменов М.Ж. и ряд авторов установили, что животных Байзакского района Жамбылской области паразитируют 18 вида паразитов: 4 - трематод (*Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Orientobilharzia turkestanica*, *Paramphistomum spp.*), 6 - цестод (*Moniezia expansa*, *Echinococcus granulosus larva*, *Cysticercus tenuicollis*, *Cysticercus ovis*, *Coenurus cerebralis*, *Coenurus skrjabini*) и 8 - нематод (*Trichostrongylus axei*, *Ostertagiella circumcincta*, *Ostertagiella trifida*, *Ostertagiella trifurcata*, *Marshallagia marshalli*, *Haemonchus contortus*, *Nematodirus oiratianus*, *Nematodirus spathiger*, *Strongyloides papillosus*, *Trichocephalus skrjabini*) [4, 5, 6].

В Атырауской области зарегистрировано два вида фасциол – *Fasciola hepatica* (обыкновенная фасциола) и *Fasciola gigantica* (гигантская фасциола), Промежуточным хозяином первого вида фасциолы является пресноводный моллюск *Limnaea truncatula* (малый прудовик), а второго вида – *L. auricularia* (ушкови́дный прудовик). У зараженных животных отмечали снижение живого веса, удоя молока, молодняк плохо растет и развивается, у овец выпадает шерсть [7].

Доминирующими родами гельминтов в Казахстане установлены *Marshallagia*, *Nematodirus*, *Haemonchus* и *Trichostrongylus*. Количество фекальных яиц было низким (средняя численность 0-115 яиц на грамм в разных группах), и не было никакой связи между плотностью фекальных яиц и оценкой упитанности. Яйца *Nematodirus spp.* были более распространены у овец в возрасте до 1 года, тогда как трихостронгилиды, как правило, чаще встречались у взрослых овец [8, 9].

Абдыбекова А.М. и др. установили риски заражения паразитозов от диких животных. При проведении исследований установлено 6 видов нематод: *Bunostomum phlebotomum*, *Capillaria bovis*, *Haemonchus contortus*, *Nematodirus spathiger*, *Oesophagostomum venulosum* и *Trichuris skrjabini*. Выявлено два вида цестод: *Moniezia benedeni* и *Moniezia expansa*. Обнаружено три вида кокцидий: *Eimeria cervi*, *E. gallivalerioi* и *E. robustus* [10].

Казахстан обладает большими возможностями для развития овцеводства и козоводства. Эта отрасль животноводства сложилась давно и здесь накоплены определенные традиции по разведению овец и коз. Для успешного развития промышленного овцеводства и козоводства, а также оптимального ведения животноводства в индивидуальных хозяйствах необходимо обеспечить животных качественными кормами, создать условия для их содержания, а также осуществлять мероприятия по снижению заболеваний инфекционной и инвазионной этиологии. Среди патологий мелкого рогатого скота инвазии занимают особое место, что подтверждено данными исследователей. Успех в борьбе с инвазионными заболеваниями во многом зависит от своевременной диагностики, а также применения высокоэффективных лекарственных препаратов против разных групп паразитов при заболеваниях, протекающих как в форме моноинвазий и полиинвазий [11, 12].

Изучения ассоциации и паразитоценозы у мелкого рогатого скота выявлено наибольшее заражение стронгилятозами желудочно-кишечного тракта (ЭИ 55,5%) и эймериозами (ЭИ 32,2%), которые имеют важное значение для организации лечебно-профилактических мероприятий и уменьшения экономических потерь в овцеводстве. Проведение ранневесенних обработок ягнят против паразитов, обеспечивает сохранность молодняка, которых рекомендовано обрабатывать 1 раз в сезон, особенно в летнее-осенний период. Роль ассоциативных болезней и паразитоценозов в животноводстве должна быть тщательно изучена, что поможет развернуть планомерную комплексную их ликвидацию [13, 14].

Кокцидии были обнаружены в фекалиях 556 из 592 овец (93,9%) овец. Распространенность кокцидиоза была значительно выше у молодняка (97,9%) чем у взрослых овец (90,2%) [15].

В Европе наиболее часто встречались виды *E. bakuensis*, *E. ovinoidalis*, *E. weybridgensis* / *crandallis*, *E. parva* и *E. ahsata*, реже встречались *E. faurei*, *E. granulosa*, *E. intricata* и *E. pallida* [16, 17, 18, 19].

Целью настоящих исследований является оценить степень распространения паразитозов в организме овец и коз в хозяйствах Целиноградского района Акмолинской области.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Выявить распространение паразитов у мелкого рогатого скота.
2. Определить эффективность противопаразитарных препаратов Фебтал гранулят, Диклакок Форте, Биорекс - К 10 %.

**Материалы и методы исследований.** Для изучения эпизоотической ситуации в период с 2021-2022 г. проводили прижизненные исследования на кишечные паразитозы 779 проб фекальных масс овец и 119 проб фекалий коз, с частных подворий сельских округов Коянды (n=115), Кызылту (n=147), Софиевка (n=135), п. Интернациональный (n=130), и ТОО «Гессер» (n=127) расположенный в сельском округе «Софиевский», ИП «Аймар» (n=125) расположенный в сельском округе «Нура», а также козы хозяйства ТОО «Зеренды» (n=119) находящиеся на территории сельского округа «Кажымукан» Целиноградского района Акмолинской области.

Животных этих же хозяйств выборочно исследовали на наличие эктопаразитов по наличию последних на кожном покрове животных. Так на паразитирование внешних паразитов было тщательно происследовано всего 564 головы, среди которых, сельских округов Коянды (n=87), Кызылту (n=94), Софиевка (n=68), п. Интернациональный (n=65), и ТОО «Гессер» (n=75), ИП «Аймар» (n=90), а также козы хозяйства ТОО «Зеренды» (n=85).

Материалом служили свежие пробы фекалий, которые исследовали методом Mc Master, на обнаружение яиц гельминтов. При этом использовали воду из соленного озера, плотность определяли денсиметром, которая составила 1,05 кг/м<sup>3</sup> (озеро Сарыюба), в эту воду добавляли соль нитрата свинца, доводя плотность раствора до 1,3 кг/м<sup>3</sup> [20].

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 в грамм фекалий (КЯГ).

Для определения наличия эктопаразитов у этих же животных производился осмотр кожного покрова, шерсти визуально и при помощи лупы. Полученные данные обработали статистически в таблице Excel.

Далее 96 голов подвергнуты обработке антипаразитарными препаратами Фебтал гранулят, Диклакок Форте, Биорекс - К 10 %. Антгельминтный препарат Фебтал гранулят задавался однократно, в дозе 2,3 г препарата на 50 кг массы животного групповым способом с концентрированным кормом. Диклакок Форте 0,4 мл препарата на 1 кг массы животного в сутки двукратно с интервалом 24 ч групповым способом с питьевой водой на протяжении 2 суток; Биорекс - К 10 % опрыскивание кожного покрова овец 25 мл. на голову.

Эффективность препаратов на эндопаразитов определяли по типу «контрольный тест» по данным копроовоскопических исследований фекалий до и через 10 дней после введения препарата.

При этом проводили исследования фекальных масс на наличие гельминтов в течение 3 суток после дачи препарата и проведение гельминтоовоскопии по методу Фюллеборна через



10 суток.

Эффективность препаратов на эктопаразитов определяли по визуальному осмотру кожного покрова животных по истечении 5 суток после проведения обработки препаратами.

**Результаты и их обсуждение.** Наши исследования показали, что в Целиноградском районе Акмолинской области животные спонтанно заражаются круглыми и ленточными гельминтами, а также кокцидиями. Были выявлены следующие виды паразитов относящиеся к классу *Nematoda*: подотряда *Strongylata*, семейства *Trichostrongylidae spp.* (Leiper, 1912), *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915) подотряда *Oxyurata*, семейства *Syphaciidae*; *Trichuris ovis* (Abildgaard, 1795) род *Trichocephalus*, семейства *Trichocephalidae*; классу *Cestoda*: *Moniezia spp.* (Blanchard, 1891), подотряда *Anoplocephalata*, семейства *Anoplocephalidae*; *Eimeria spp.* (Schneider, 1875), отряда *Coccidiida* семейства *Eimeriidae*;

Из арахноэнтомозных заболеваний были выявлены возбудители *Melophagus ovinus* (Linnaeus, 1758) отряда *Diptera*, семейства *Hippoboscidae*; *Bovicola ovis* (Schrank, 1781) отряда *Mallophaga*, семейства *Trichodectidae*; *Wohlfarthia magnifica* (Schiner, 1862), семейства *Sarcophagidae*; *Dermocentor* (Koch, 1844) отряда *Parasitiformes* надсемейства *Ixodoidea*.

В результате наших исследований в Целиноградском районе (таблица 1), поголовье мелкого рогатого скота максимально заражено гельминтами из семейства *Trichostrongylidae spp.*, при этом в сельских округах Софиевка, ТОО «Гессер», и сельском округе Коянды зараженность составила 89.6; 84.2; 82.6% соответственно, при минимальном 1100±98 и максимальном 1400±120 количестве яиц в грамме фекальных масс. Наименьшее количество зараженных животных стронгилятозами было выявлено в хозяйстве ТОО «Зеренды» (ЭИ 55.4%, ИИ 450±36).

При исследовании фекальных масс овец в двух хозяйств ТОО «Гессер» (ЭИ 9.4%, ИИ 150±20) и с.о. Софиевка (ЭИ 11.8%, ИИ 150±23) нами были выявлены яйца *Skrjabinema ovis*.

Возбудителей *Moniezia spp.* обнаружили во всех исследуемых хозяйствах Целиноградского района (ЭИ 23%), при средней интенсивности инвазии 350±38. Так же установлено заражение овец трихоцефалезом в сельских округах Коянды (ЭИ 20%, ИИ 350±32) и Софиевка (ЭИ 14.1%, ИИ 150±23). Что касается простейших из семейства *Eimeria*, данные паразиты были обнаружены у животных всех исследованных хозяйств, с максимальной зараженностью у коз ТОО «Зеренда» (ЭИ 77.3%, ИИ 1350±118). При исследовании 564 голов мелкого рогатого скота на эктопаразитозы (таблица 2), во всех хозяйствах, нами были выявлены возбудители заболеваний мелофагоза от 36.4% в ТОО «Зеренда» до 78.9% в ИП «Аймар» с различной интенсивностью инвазии от 1 до 35 экземпляров.

*Bovicola ovis* обнаруживались у 41.6 % у обследованного поголовья, при средней экстенсивности от 58.6% в сельском округе Приречное, до 25.3% в ТОО «Гессер».

Личиночные формы *Wohlfarthia magnifica* обнаруживались у 10.8% овец в летний пастбищный период, при этом овцы ИП «Аймар» и козы ТОО «Зеренда» не были заражены этим паразитозом.

Паразитиформные клещи из рода *Dermocentor spp.* были так же обнаружены на овцах 42.2%, при этом козы ТОО «Зеренда» были свободны от этих членистоногих.



Таблица 1 – Зараженность овец и коз Акмолинской области эндопаразитами

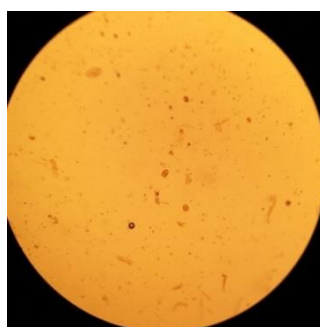
Хозяйства	Кол-во иссл. проб.	Обнаруженные эндопаразиты														
		<i>Trichostrongylidae spp.</i>			<i>Skrjabinema ovis</i>			<i>Moniezia spp.</i>			<i>Trichuris ovis</i>			<i>Eimeria spp.</i>		
		+ проб	ЭИ, %	ИИ, яиц/г	+ проб	ЭИ, %	ИИ, яиц/г	+ проб	ЭИ,%	ИИ, яиц/г	+ проб	ЭИ, %	ИИ, яиц/г	+ проб	ЭИ, %	ИИ, ооцист/г
с.о. Коянды	115	95	82.6	1400 ±120	0	0	-	12	10.4	250 ±48	23	20.0	350± 32	62	53.9	800 ±83
с.о. Кызылту	147	113	76.8	1350 ± 118	0	0	-	18	12.2	150 ±15	0	0	-	83	56.4	650 ±45
с.о. Софиевка	135	121	89.6	1250 ±105	16	11.8	150 ± 23	29	21.5	300 ±34	19	14.1	150±23	71	52.6	1150 ±103
ТОО «Гессер»	127	107	84.2	1100 ±98	12	9.4	150 ± 20	41	32.3	250 ±28	0	0	-	55	43.3	1250 ±105
ИП «Аймар»	125	96	76.8	1150 ±103	0	0	-	33	26.4	650 ±45	0	0	-	78	62.4	950 ± 89
п. Интерна- циональный	130	94	72.3	1350 ±125	0	0	-	64	49.2	800 ±83	0	0	-	87	66.9	1450 ±125
ТОО «Зеренда»	119	66	55.4	450 ± 36	0	0	-	10	8.4	150 ±23	0	0	-	92	77.3	1350 ±118
Итого	898	692	77.1	1100 ± 98	28	3.1	150 ±22	207	23	350 ±38	42	4.7	350±23	498	55.4	1150 ±102

Таблица 2 – Зараженность овец и коз Акмолинской области эктопаразитами

Хоз-ва	Кол-во иссл. гол.	Обнаруженные эктопаразиты											
		<i>Melophagus ovinus</i>			<i>Bovicola ovis</i>			<i>Wohlfarthia magnifica</i>			<i>Dermocentor spp.</i>		
		+ проб	ЭИ, %	ИИ, экз.	+ проб	ЭИ, %	ИИ, экз.	+ проб	ЭИ, %	ИИ, экз.	+ проб	ЭИ, %	ИИ, экз.
I	87	62	71.2	2-17	51	58.6	11-21	18	20.7	10-23	55	63.2	2-7
II	94	73	77.6	1-20	49	52.1	11-85	11	11.7	3-17	38	40.4	1-5
III	68	41	60.3	3-35	31	45.6	5-30	18	26.4	5-20	29	42.6	3-10
IV	75	46	61.3	1-18	19	25.3	5-24	8	10.6	10-47	41	54.6	1-7
V	90	71	78.9	5-25	34	37.7	4-48	-	0	-	52	57.7	3-8
VI	65	44	67.7	3-20	29	44.6	5-55	6	9.2	3-10	23	35.3	2-8
VII	85	31	36.4	1-5	22	25.8	6-30	-	0	-	-	0	-
Итого	564	368	65.2	1-35	235	41.6	5-85	61	10.8	3-47	238	42.2	1-10



а) *Trichostrongylidae spp.* ×40



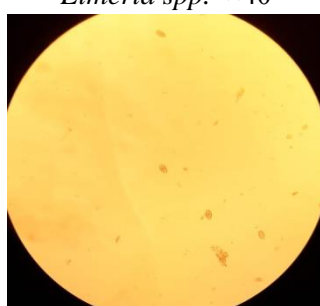
б) *Trichostrongylidae spp.* и *Eimeria spp.* ×40



в) *Moniezia spp.* ×40



г) *Skrjabinema ovis* ×100



д) *Trichuris ovis* ×40



е) *Melophagus ovinus*



ж) *Bovicola ovis*



з) *Dermocentor spp.*

Рисунок 1 – Обнаруженные яйца и имаго паразитов овец

Эффективность противопаразитарных препаратов проверяли на 90 головах овец принадлежащих ИП «Аймар» в сентябре месяце 2022 года. При этом у данного поголовья диагностированы стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, мониезиоз, эймериоз и наличие эктопаразитозов.

Фебтал гранулят задавался вместе с концентрированным кормом в дозе 2,3 г на 50кг живой массы, Диклакокс Форте с питьевой водой групповым способом на протяжении 2 суток с интервалом 24 ч в дозе 0,4 мл препарата на 1 кг массы. Инсектоакарицидным препаратом Биорекс - К 10 % проводили опрыскивание кожного покрова овец при этом использовали

25 мл. на 1 голову в не разбавленном виде.

После обработки проводили исследования фекальных масс на наличие гельминтов в течение 3 суток и на 10 сутки после дачи препарата, в результате чего Фебтал гранулят показал высокую эффективность в отношении нематод и цестод, так как из 96 обследованных овец, только у 3 голов были обнаружены единичные экземпляры яиц стронгилят и мониезий (ЭЭ 96,8%). Кокцидиостатик Диклакокс Форте так же оказался высокоэффективным препаратом, так как показал ЭЭ 94,8%. После обработки овец Биорекс–К 10% через 10 суток, был проведен визуальный осмотр кожного покрова – эктопаразитов не обнаружено, что свидетельствует о высокой эффективности и пролонгированного действия препарата.

**Заключение.** В Целиноградском районе Акмолинской области животные спонтанно заражаются круглыми, ленточными гельминтами, кокцидиями и арахноэнтомозами, которые представлены видами: подотряда *Strongylata*, *Skrjabinema ovis* (Skrjabin, 1915), *Trichuris ovis* (Abildgaard, 1795), *Moniezia spp.* (Blanchard, 1891), *Eimeria spp.* (Schneider, 1875), *Melophagus ovinus* (Linnaeus, 1758), *Bovicola ovis* (Schrank, 1781), *Wohlfarthia magnifica* (Schiner, 1862), *Dermocentor* (Koch, 1844).

Мелкий рогатый скот в Целиноградском районе заражен *Trichostrongylidae spp.* на 77.1% с высокой интенсивностью инвазии (1100± 98). *Moniezia spp.* обнаружены у 23% обследованного поголовья, со средней интенсивностью (350±38 яиц/г), эймериозной инвазией заражены животные всех исследуемых хозяйств с экстенсивностью инвазии 55,4% и максимальной ИИ (1150±102 ооцист/г). Из эктопаразитозных инвазий во всех исследованных хозяйствах были обнаружены *Melophagus ovinus* (ЭИ 65.2% при ИИ 1-35экз.) *Bovicola ovis* (ЭИ 41.6% при ИИ 5-85экз.), *Dermocentor spp.* не обнаружен только у коз в ТОО «Зеренда», так как эти животные не выпасаются на пастбищах, в остальных хозяйствах средняя зараженность составила 42.2%, (ИИ 1-10 экз.). Личиночная форма *Wohlfarthia magnifica* обнаруживалась в рваных ранах у овец средней экстенсивностью 10.8%, до 47 экз.

Вид *Skrjabinema ovis*, Skrjabin, 1915 и *Trichuris ovis*, Abildgaard, 1795 впервые описан у мелкого рогатого скота в Целиноградском районе Акмолинской области с экстенсивностью 3.1%; 4.7% и интенсивностью инвазии 150±22 и 350±23 яиц на г. фекалий соответственно.

Для профилактики и лечения мелкого рогатого скота от гельминтозов рекомендуем применять Фебтал гранулят с концентрированным кормом в дозе 2,3 г на 50 кг живой массы, от эймерий Диклакокс Форте с питьевой водой групповым способом на протяжении 2 суток с интервалом 24 ч в дозе 0,4 мл препарата на 1 кг массы, от эктопаразитов проводить обработку путем опрыскивания кожного покрова животных препаратом Биорекс - К 10 % - 25 мл. на 1 голову в не разбавленном виде.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сулейменов, М.Ж. Паразиты овец Заилийского Алатау [Текст] / М.Ж. Сулейменов, О.Б. Беркинбай, Б.Б. Омаров, Е. Баймуханбетов // Научный журнал. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - Москва – 2022. – № 23. – С. 449-453. – doi: 10.31016/978-5-6046256-9-9.2022.23.449-453. – EDN HVGROF.
- 2 Zygoiannis, D. Sheep production in the world and in Greece [Text] / D. Zygoiannis // Small Rumin. Res.–2006. – Vol. 62. – No1-2. – P.143-147. doi: 10.1016/j.small rumres.2005.07.043/
- 3 Xiaofei, Y. An epidemiological study of gastrointestinal nematode and Eimeria coccidia infections in different populations of Kazakh sheep [Text] / Xiaofei Yan [and etc.] // – PloS One. – 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0251307
- 4 Berkinbay, O. Cadastral assessment of sheep parasites of the northern tien shan. [Text] / Berkinbay O. [и др.] // Вестник науки «Казахский агротехнический университет им С. Сейфуллина»- 2022. - № 4(115). – Ч. 2. - С. 27-37.
- 5 Сулейманова, К.У. Жануарлардың инвазиялық аурулары [Текст] учебное пособие. / Сулейманова, К.У. // - Қостанай. - 2017. - 211 с.
- 6 Беркинбай, О.Б. Паразитоценозы и смешанные инвазии овец [Текст]: монография / О.Б. Беркинбай // - Алматы. – Альманах. - 2018. - 310 с.
- 7 Сулейменов, М.Ж. Эпизоотический мониторинг гельминтозов животных в Атырауской области [Текст] / М.Ж. Сулейменов [и др.] // Научный журнал. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - Москва. – 2016. с. 452-454

8 Morgan, E.R., Agricultural restructuring and gastrointestinal parasitism in domestic ruminants on the rangelands of Kazakhstan [Text] / E.R. Morgan [and etc.] // *Veterinary Parasitology* Volume 139, Issues 1–3, 30 June 2006, Pages 180-191. doi.: 10.1016/j.vetpar. 2006.02.016

9 Кәдіров, Н.Т. Паразитология және жануарлардың инвазиялық аурулары [Текст]; учебник для вузов / Н.Т.Кәдіров [и др.] // – Астана. - 2016. – 435 с.

10 Aabybekova, A.M. Parasites of farmed ruminants in Kazakhstan [Text] / A.M. Aabybekova [and etc.] // *Small Ruminant Research* Volume 153, August -2017, Pages 142-145. doi: 10.1016/j.smallrumres.-2017.06.011

11 Карлос, Э. Ақмола облысы шаруашылықтарындағы қой ішек биоценозындағы эймериялардың түрлік құрамы [Текст] / Э. Карлос [и др.] // *Вестник науки "Казахский агротехнический университет им С. Сейфуллина"* Астана. – 2022. - № 4 (115). - Ч. 2. – С. 16-26.

12 Zhanabayev, A. A. Parasite Fauna and Infection of Sheep with Parasitosis [Text] / A. A. Zhanabayev [and etc.] // *On Line Journal of Biological Sciences* – 2022. - №4, - Pages 404-414. doi: 10.3844/ojbsci.2022.404.414

13 Василевич, Ф.И. Распространение эндопаразитов у мелкого рогатого скота в условиях частных ферм [Текст] / Ф.И. Василевич [и др.] // *Российский паразитологический журнал*. - 2020; - № 14(2). - С. 29-31. doi: 10.31016/1998-8435-2020-14-2-29-31

14 Дударчук, А.Н. Распространение основных паразитозов овец в республике Беларусь [Текст] / А.Н. Дударчук, Н.Ю. Щемелева // *Научный журнал. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями*. - Москва. - Выпуск 21. - 2020. -С. 93-96. doi: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.93-96

15 Taylor, M.A. Emerging parasitic diseases of sheep [Text] / M.A. Taylor // *Vet Parasitol.* – 2012. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.03.027

16 Dausgschies, A. Eimeriosis in cattle: current understanding [Text] / A. Dausgschies, Najdrowski M. // *J. Vet. Med. Ser.* – В 52. – P. 417–427. doi: 10.1111/j.1439-0450.2005.00894.X

17 El-Sayed El-Alfy,, Prevalence of Eimeria species in sheep (Ovisaries) from Dakahlia over norate, Egypt [Text] / El-Sayed El-Alfy, Ibrahim [and etc.] // *Dubey J Parasit Dis – Indian Society for Parasitology* - 2020. doi: 10.1007/s12639-020-01229-1

18 Carrau, T. Postparturient Rise in the Excretion of Eimeria spp. In Manchega Dairy Sheep [Text] / T. Carrau [and etc.] // – *J. Vet.Med. Res.* – 2016.3(2):1047.

19 Dubey, J.P. Coccidiosis in Livestock, Poultry [Text] / J.P. Dubey // *Companion Animals, and Humans.* – New York, Taylor&Francis Group. - 2020. – P. 381.

20 Gringoli, G. The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the fecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep [Text] / G. Gringoli, L. Rinaldi, V. Veneziano, G. Capelli, A. Scala, // *Vet. Parasitol.* - 2004. – P. 123. 121-131. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.05.021

## REFERENCES

1 Sulejmenov, M.ZH. Parazity ovec Zailijskogo Alatau [Текст] / M.ZH. Sulejmenov, O.B. Berkinbay, B.B. Omarov, E. Bajmuhanbetov // *Nauchnyj zhurnal. Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami*. - Moskva – 2022. – № 23. – S. 449-453. – doi: 10.31016/978-5-6046256-9-9.2022.23.449-453. – EDN HVGROF.

2 Zygoiannis, D. Sheep production in the world and in Greece [Text] / D. Zygoiannis // *Small Rumin. Res.*–2006. – Vol. 62. – No1-2. – P.143-147. doi: 10.1016/j.small rumres.2005.07.043/

3 Xiaofei, Y. An epidemiological study of gastrointestinal nematode and Eimeria coccidia infections in different populations of Kazakh sheep [Text] / Xiaofei Yan [and etc.] // – *PloS One.* – 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0251307

4 Berkinbay, O. Cadastral assessment of sheep parasites of the northern tien shan. [Text] / Berkinbay O. [и др.] // *Vestnik nauki «Kazahskij agrotekhnicheskij universitet im S. Seifullina»*- 2022. - № 4(115). – Ч. 2. - S. 27-37.

5 Sulejmanova, K.U. Zhanuarlardyn invazyalyk aurulary [Текст] uchebnoe posobie. / Sulejmanova, K.U. // - *Kostanaj.* - 2017. - 211 s.

- 6 Berkinbaj, O.B. Parazitocenozy i smeshannye invazii ovec [Tekst]: monografiya / O.B. Berkinbaj // - Almaty. – Al'manah. - 2018. - 310 s.
- 7 Sulejmenov, M.ZH. Epizooticheskiy monitoring gel'mintozov zhivotnyh v Atyrauskoj oblasti [Tekst] / M.ZH. Sulejmenov [i dr.] // Nauchnyj zhurnal. Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. - Moskva. – 2016. s. 452-454
- 8 Morgan, E.R., Agricultural restructuring and gastrointestinal parasitism in domestic ruminants on the rangelands of Kazakhstan [Text]/ E.R. Morgan [and etc.] //Veterinary Parasitology Volume 139, Issues 1–3, 30 June 2006, Pages 180-191. doi.: 10.1016/j.vetpar.2006.02.016
- 9 Kadirov, N.T. Parazitologiya zhane zhanuarlardyn invazyalyk aurulary [Tekst]; uchebnik dlya vuzov / N.T.Kadirov [i dr.] // – Astana. - 2016. – 435 s.
- 10 Abdybekova, A.M. Parasites of farmed marals in Kazakhstan [Text] / A.M. Abdybekova [and etc.] // Small Ruminant Research Volume 153, August -2017, Pages 142-145. doi: 10.1016/j.smallrumres.-2017.06.011
- 11 Karlos, E. Aqmola oblysy sharuashylyktaryndagy koj ishek biocenozyndagy ejmeriyalardyñ turlik kuramy [Tekst] / E. Karlos [i dr.] // Vestnik nauki "Kazahskij agrotekhnicheskij universitet im S. Seifullina" Astana. – 2022. - № 4 (115). - CH. 2. – S. 16-26.
- 12 Zhanabayev, A. A. Parasite Fauna and Infection of Sheep with Parasitosis [Text] / A.A. Zhanabayev [and etc.] // On Line Journal of Biological Sciences – 2022. - №4, - Pages 404-414. doi: 10.3844/ojbsci.2022.404.414
- 13 Vasilevich, F.I. Rasprostranenie endoparazitov u melkogo rogatogo skota v usloviyah chastnyh ferm [Tekst] / F.I. Vasilevich [i dr.] // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - 2020; - № 14(2). - S. 29-31. doi: 10.31016/1998-8435-2020-14-2-29-31
- 14 Dudarchuk, A.N. Rasprostranenie osnovnyh parazitov ovec v respublike Belarus' [Tekst] / A.N. Dudarchuk, N.YU. SHCHemeleva // Nauchnyj zhurnal. Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. - Moskva. - Vypusk 21. - 2020. -S. 93-96. doi: 10.31016/978-5-9902341-5-4.2020.21.93-96
- 15 Taylor, M.A. Emerging parasitic diseases of sheep [Text] / M.A. Taylor // Vet Parasitol. – 2012. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.03.027
- 16 Dausgchies, A. Eimeriosis in cattle: current understanding [Text] / A. Dausgchies, Najdrowski M. // J. Vet. Med. Ser. – B 52. – R. 417–427. doi: 10.1111/j.1439-0450.2005.00894.X
- 17 El-Sayed El-Alfy,, Prevalence of Eimeria species in sheep (Ovisaries) from Dakahlia over norate, Egypt [Text] / El-Sayed El-Alfy, Ibrahim [and etc.] // Dubey J Parasit Dis – Indian Society for Parasitology - 2020. doi: 10.1007/s12639-020-01229-1
- 18 Carrau, T. Postparturient Rise in the Excretion of Eimeria spp. In Manchega Dairy Sheep [Text] / T. Carrau [and etc.] // – J. Vet.Med. Res. – 2016.3(2):1047.
- 19 Dubey, J.P. Coccidiosis in Livestock, Poultry [Text] / J.P. Dubey // Companion Animals, and Humans. – New York, Taylor&Francis Group. - 2020. – P. 381.
- 20 Gringoli, G. The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the fecal egg counts of gastrointestinal strongyles and Dicrocoelium dendriticum in sheep [Text] / G. Gringoli, L. Rinaldi, V. Veneziano, G. Capelli, A. Scala, // Vet. Parasitol. - 2004. – R. 123. 121-131. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.05.021

## ТҮЙІН

Қой мен ешкінің инвазиялық аурулары әлемнің көптеген елдерінде, соның ішінде Қазақстанда да кең таралған. Гельминттердің бірнеше түрімен, сондай-ақ эктопаразиттермен жоғары дәрежеде инвазия қой паразитоценозын бақылаудың тиімді шараларын әзірлеуді қажет етеді. Мақалада Ақмола облысы Целиноград ауданының аумағында орналасқан 4 ауылдық округтегі және 3 шаруашылық жүргізуші субъектідегі экто және эндопаразиттерге 898 қой мен ешкіні зерттеу нәтижелері келтірілген.

Зерттелген барлық шаруашылықтардағы жануарлар 77.1% *Trichostrongylidae spp.* шалдыққан, ИИ  $1100 \pm 98$  жұмыртқа /г нәжісте жоғары, *Moniezia spp.* және *Eimeria spp.* сондай-ақ, сәйкесінше барлық шаруашылықтарда ЭИ 23.0% және 55.4%, ИИ  $350 \pm 38$  және  $1150 \pm 102$  табылды. Алғаш рет *Skrjabinema ovis* ЭИ 3.1% және ИИ  $150 \pm 22$  жұмыртқа /г және *Trichuris ovis* ЭИ 4.7%, ИИ  $350 \pm 23$  жұмыртқа /г түрлері анықталды.



Визуалды тексеру кезінде эктопаразиттері *Melophagus ovinus* (ЭИ-50,5%, ИИ-1-19 дана), *Bovicola ovis* (ЭИ 62,6%, ИИ 5-85 дана), паразитиформды кенелер *Dermocentor* (34,3%, ИИ 1-7 дана) және *Wohlfarthia magnifica* дернәсілдік формалардың зақымдануы ЭИ 13,1% ИИ 3-47 дана анықталды.

Ұсақ мүйізді мал ауруларын емдеу және алдын алу үшін препарат қолданылды: Фебтал түйіршіктері, Биорекс –К 10%, Диклакокс Форте.

ӘОЖ 619:616.995.1:636.2 (574.1)  
ҒТАХР 68.41.55

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-29-38**

**Нуржанова Ф.Х.**, ветеринария ғылымдары магистрі, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8700-6357>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы, [chinnur71@mail.ru](mailto:chinnur71@mail.ru)

**Абекешев Н.Т.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-8634-4426>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, [nurzhan\\_1962@mail.ru](mailto:nurzhan_1962@mail.ru)

**Абдрахманов Р.Г.**, магистр, <https://orcid.org/0000-0003-3310-7691>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан Республикасы, [abdrakhman\\_r@mail.ru](mailto:abdrakhman_r@mail.ru)

**Шалменов М.Ш.**, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-2330-267X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, [shalmenov@mail.ru](mailto:shalmenov@mail.ru)

**Сидихов Б.М.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0001-6471-3737>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, [sidihovbm@mail.ru](mailto:sidihovbm@mail.ru)

**Nurzhanova F.K.**, Master of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8700-6357>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, [chinnur71@mail.ru](mailto:chinnur71@mail.ru)

**Abekeshev N.T.**, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-8634-4426>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [nurzhan\\_1962@mail.ru](mailto:nurzhan_1962@mail.ru)

**Abdrakhmanov R.G.**, master, <https://orcid.org/0000-0003-3310-7691>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [abdrakhman\\_r@mail.ru](mailto:abdrakhman_r@mail.ru)

**Shalmenov M.Sh.**, doctor of veterinary sciences, professor. <https://orcid.org/0000-0003-2330-267X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [shalmenov@mail.ru](mailto:shalmenov@mail.ru)

**Sidikhov B.M.**, Candidate of Veterinary Sciences, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-6471-3737>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, 090009, Republic of Kazakhstan, [sidihovbm@mail.ru](mailto:sidihovbm@mail.ru)

**БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА ТЕЛЯЗИОЗЫНЫҢ  
МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ ТЕЛЯЗИЯЛАРМЕН ИНВАЗИЯЛАНУ  
МЕРЗІМІ  
CURRENT DYNAMICS AND TIME OF EQUIPPING TV CHANNELS WITH LARGE  
BLACK TELEVISION IN WEST KAZAKHSTAN REGION**

**Аннотация**

Телязиоз - ұсақ нематодтар - телязиялар тудыратын маусымдық (жазғы) инвазияларға жататын паразитарлық ауру. Бұл ауруды инвазиялық кератоконъюнктивит деп те атайды. Қазіргі уақытта бір-бірінен кутикула, ауыз аппараты құрылысымен, өлшемдерімен және т.б. ерекшеленетін мүйізді ірі қара телязилердің үш түрі белгілі: *Thelasia rhodesi*, *Thelasia gulosa*, *Thelasia skrjabini*. Телязиялар - биогельминттер және олардың биологиялық циклі әр түрлі зоофильді шыбындарды қамтиды. Даму циклі мал көзінде қыстап шыққан телязиялардың бірінші сатыдағы дернәсілдері көз жасымен бірге сыртқа бөлінуінен басталады. Осы кезде зоофильді шыбындар көз жасымен қоректенгенде дернәсілдерді жұтады. Шыбынның ағзасында дернәсіл инвазиялық сатыға жетеді. Аралық иесі ірі қара малдың көзінің жанына қайтып отырғанда, дернәсіл шыбын тұмсығы арқылы шығып конъюнктивасына түседі. Түрлеріне қарай көздің қалтарыс қуысында, жасы бөлінетін без жасағарында, көз-кеңсірік түтіктерінде үшінші қабақ астында жыныстық жағынан жетіледі. Даму айналымы осы жолмен қайталанып отырады. Негізгі зиян конъюнктивасы мен көздің мүйізді қабығының механикалық зақымдануына негізделеді, үнемі тітіркену кезінде түрлі дәрежедегі кератоконъюнктивитке және соқырлыққа әкеледі. Соқыр жануарлардың табында жүруі қиындайды, жоғалады, жарақаттану қаупі артады, оларды бағу қиындайды. Сондай-ақ, ауру жануарлар «резервуар» болып табылады және олар бүкіл табындағы телязиоздың бастапқы нүктесі бола алады. Инвазияның маусымдық динамикасын анықтау арқылы онымен күрес шарасын жоспарлауды тиймді өткізуге үлкен септігін тигізеді.

**ANNOTATION**

Teleziosis is a parasitic disease belonging to seasonal (summer) invasions caused by small nematodes. This disease is also called invasive keratoconjunctivitis. Currently, three species of cattle are known: *Thelasia rhodesi*, *Thelasia gulosa*, *Thelasia skrjabini*. Telezia - biogelmints and their biological cycle cover various zoophilic flies. The development cycle begins with the rhinos of the first stage of telezia overwintering in the eyes of cattle standing out along with tears. At this time, zoophilic flies absorb larvae during lacrimal nutrition. In the fly's body, the larvae reach an invasive stage. Returning to the eyes of cattle, the beekeeper comes out through the nose and enters the conjtiva. Depending on the species, they reach puberty under the third layer in the sexual cavity of the eyes, age-related mucous membranes, eye-office tubes. The turnover of development is repeated along this path. The main damage is based on conjunctiva and mechanical damage to the cornea of the eyes, with constant irritation leads to varying degrees of keratoconunctivitis and blindness. In blind animals, movement in herds is difficult, disappears, the risk of injury increases, and their maintenance is difficult. Sick animals are also "reservoirs" and can be the starting point of teleziosis throughout the herd. By identifying the seasonal dynamics of invasion, the fight against it contributes to the implementation of a planning ban.

**Түйін сөздер:** *Телязиоз, тұқымдас, кератоконъюнктивит, инвазия, гельминтология.*

**Key words:** *Teleziosis, breed, keratoconjunctivitis, invasion, helminthology.*

**Кіріспе.** Мал басын көбейту және жануарлардың сүт және ет өнімділігін арттыруда жиі кедергі келтіретін паразиттік аурулар. Олардың арасында әсіресе жазғы жайылым мезгілінде ерекше көңіл бөлетіні телязиоз. Ірі қара малының телязиозы - *Thelaziidae* тұқымдасына жататын *Spirurata* тек тармағына жататын нематодтардың тоғышарлығынан пайда болатын гельминтоздық аурулар. Гельминттер көз жасы бөлінетін без жасағарында, көз-кеңсірік түтіктерінде, үшінші қабағының астында және конъюнктивальды қапта мекендейді. Телязиоздардың клиникалық белгілері конъюнктивиттердің, кератоконъюнктивиттердің және

жараның дамуымен сипатталады. Аурудың салдарынан малдың қоңы төмендеп, сауынды сиырда сүт өнімділігі күрт азаяды. Асқынған жағдайда мал соқыр болып, мерзімінен бұрын жарамсыз болып қалады [1,2,3].

Телязия түрлері - ірі қара малдың және басқа үй жануарларының конъюнктивальды және көз жасы түтіктерінде, кератитін тудыратын, көбінесе көзде немесе оның айналасында кездесетін паразиттер[4].

Телязилердің көзге келтіретін негізгі зияны, қабақ конъюнктивасы мен көздің қасаң қабығын механикалық зақымдануына негізделеді, бұл үнемі тітіркену кезінде түрлі дәрежедегі кератоконъюнктивитке және соқырлыққа әкеледі. Соқыр жануарлар табында сау малдай жүре алмайды, жоғалады, олардың жаракаттану қаупі артады. Осының барлығы олармен жұмыс істеуді қиындатады. Сонымен қатар ауру мал «резервуар» болып табылады. Сәйкесінше олар бүкіл табынға жұқтырудың бастапқы нүктесі бола алады [5].

Телязиялық инвазия барысында айқын клиникалық белгілерден басқа қан құрамындағы морфологиялық өзгерістер, қабыну үрдісінің жүріп жатқандығын айқындайды.

Ірі қара малдың телязиозы кезінде қанның морфологиялық көрсеткіштері айтарлықтай бұзылуы: гемоглобин құрамы 30% -ға, эритроциттер 15,0% -ға төмендеп, лейкоцитозбен сипатталады. Лейкоцитарлық формулада эозинофилдер, жас, таяқшайдролық және сегменттіядролық нейтрофилдер саны артады [6].

Зерттеудің барлық кезеңінде (2002 жылдан 2016 жылға дейін) жайылым мерзімі басталғанға дейін телязиоздық инвазияның экстенсивтілігі (май айының бірінші декадасы) және ол аяқталғаннан кейін (қазанның екінші онкүндігі) ең төмен және 1% -дан да кем болды [7].

Еуропада жабайы жануарларда *Thelazia*-ның таралуы нақты анықталмаған. Телязия нематодтарының пайда болуын және *Muscidae* шыбындарының тасымалдаушы ретіндегі рөлін анықтау үшін зерттеулер жүргізілген. Нәтижесінде *Thelazia skrjabini* зерттелген жануарлардың 56%, *T. gulosa* едәуір сирек кездескен ( $p = 0,038$ ), бұл ретте инвазияның таралуы 22% -ға жеткен [8].

Липецк облысының аумағында ірі қара малының телязиозы барлық жерде кездеседі.

Алғашқы клиникалық көріністер маусымның ортасында пайда бола бастаса, оның төмендеуі тамыз айының соңынан басталады. Инвазияның шарықтау шегі бір рет шілде айында тіркелді. Неғұрлым жоғары көрсеткіштер инвазияның экстенсивтілігі мен қарқындылығы 6 айдан бір жылға дейінгі жастағы жануарларда болатыны белгілі болды. Ауру жануарлардан бөліп алынған гельминттердің дернәсілдері *Th. rhodesi* түріне жатындығы анықталған [9].

Солтүстік Зауральеде телязиоздың маусымдық динамикасын зерттеу үшін 2002-2016 жж. жайылым кезеңінде 27 433 бас ірі қара малға клиникалық тексеру жүргізілген. Телязиоздың алғашқы белгілері жайылымға шыққан уақытта жануарлардың 1,0 % бірден анықталған. Жайылымға шыққаннан кейін бір ай ішінде эпизоотиялық жағдайда елеулі өзгерістер орын алды. Егер мамыр айының бірінші онкүндігінде телязиоздың клиникасы бар табындағы жануарлардың саны 3,39% -ды құраса, айдың соңына қарай бұл көрсеткіш екі еседен астам 7,04 % -ға ұлғайған. Телязиозға шалдыққан жануарлардың ең көп саны маусымның екінші онкүндігінен бастап тамыздың екінші онкүндігі аралығында болатындығы анықталған. Инвазиялану экстенсивтілігі 10,01-ден 15,83 % -ға дейін көтерілген (көп жылдық көрсеткіштің орташа мәні). Инвазияның шарықтау шегі шілденің үшінші онкүндігі мен тамыздың бірінші онкүндігіне тура келген инвазияның экстенсивтілігі 15,83-15,36 % құраған [10].

Морфологиялық ерекшеліктерден басқа гельминттерді ПТР (полимеразды тізбекті реакция) арқылы анықтау бүгінгі ғылымның талаптарының бірі.

*Thelazia gulosa*, *Thelazia rhodesi* және *Thelazia skrjabini* – жануарлар арасында (*Diptera: Muscidae*) шыбындарының кейбір түрлерімен таралатын нематодтар. Үш зерттелген *Thelazia* арасындағы анық генетикалық айырмашылықтар *HpaII*, *SpoI* және *SspI* ферменттерін пайдалану арқылы көрсетілді. Бұл PCR-RFLP *T. gulosa*, *T. rhodesi* және *T. skrjabini* аражігін ажырату үшін паразиттерді тарату және таралу паттерналарын зерттеу үшін молекулалық-эпидемиологиялық құрал ретінде перспективаларды ұсынады [11].

Румыниядағы сүт фермасындағы сиырлардан табылған телязилердің түрін анықтау барысында алынған нематодтар ( $n = 7$ , алты ұрғашы және бір еркек) *Skrjabin et al* сипатталған белгілерге сәйкес. *T. rhodesi* ретінде морфологиялық тұрғыдан сәйкестендірілген. (1867) Екі

жынысында алдыңғы бөліктерінің морфологиясы ұқсас. Ұрғашылары ұзындығы 1,5-тен 2 см-ге дейін және ені 500 мкм-ге жуық, көлденен жолақты кутикуласы және құйрық жағы ұшталып келген. Вульвасы бар [12].

Осы уақытқа дейін *Thelazia*-ның екі түрі ғана адамда кездесетіндігі белгілі, Азия мен Еуропадағы *Thelazia callipaeda* және Америка Құрама Штаттарының *Thelazia californiensis*. Орегон штатының ғалымдары үшінші *T. gulosa* (ірі қара малдың көз құрты) адамда кездесетіні жарияланған [13].

Телязиоз инвазиясының экстенсивтілігі бордақылау алаңындағы жануарлардың, телязияның аралық иелері - зоофильді шыбындармен байланысының ұзақтығына тәуелді. Қабарда - Балқарияда басым түрі *Thelazia rhodesi* болып табылады, ол 74,3% жағдайда кездескен. *Th. gulosa* 16,5 %, *Th. skrjabini* - 9,2% құраған [14].

*Thelazia* құрты, көз құрттары ретінде кеңінен танымал, нематодтар. Өзінің дамуында иттердің, мысықтардың, күйіс қайыратын жануарлардың, жылқылардың көз орбиталық қуыстарын пайдаланылады. Ірі қара малда негізінен *Th. gulosa*, *Th. brevispiculata*, *Th. skrjabini*, *Th. ferulata* және *Th. rhodesi* кездеседі [15].

*Th. rhodesi* ірі қара мал ішінде неғұрлым кең таралған және зияндысы. Қасаң қабықта, конъюнктивальды қапта, үшінші қабағының қуысында мекендейді. *Thelazia*-ның басқа түрлері оған қарағанда инвазивті емес [16].

Үндістанда көз құртымен залалдану жазғы маусымда көп кездеседі. Әсіресе инвазиялану жергілікті жайылымдағы байырғы мал арасында жоғары болады [17].

Телязиозға шалдыққан мал жыл бойы инвазия көзі болып табылады. Сонымен қатар маусымдық динамикада, көздің телязиялармен зақымдану қарқындылығында және аурудың клиникалық көрінісінде елеулі айырмашылықтар анықталған [18].

Берілген деректер бойынша телязиозға барлық жастағы жануарлар бейім. Инвазиялану жағынан ірі қара арасында елеулі тұқымдық айырмашылықтар анықталмаған. Аурудың маусымдық динамикасы түрлі өңірлерде әртүрлі. Аралық иелері жайылымда маусым айында, Оңтүстік Оралда мамыр айында кездеседі. Жануарлар шыбын-шіркейлер пайда болғаннан кейін 14... 28 тәуліктен кейін телязилерді жұқтыра бастайды, демек, аурудың клиникалық манифестациясын РФ-ның оңтүстік облыстарында маусымның басынан тамызға дейін, ал Нечерноземьеде - шілдеден қыркүйекке дейін тіркейді (жылдар бойынша ауытқумен). Қысқы уақытта жануарларда телязиоз клиникалық тұрғыдан байқалмайды [19].

Шығыс Қазақстан облысы шаруашылықтарында мүйізді ірі қара телязиозының таралуы зерттелген. Аймақта таралған телязиоз инвазиясының қоздырушысының түрі *Thelasia rhodesi* екеніні анықталған. Инвазия экстенсивтілігінің (ИЭ) жылдық орташа көрсеткіші 32,5 %, жаз айларында жоғары (ИЭ) 80 % құраған [20].

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Мүйізді ірі қарада телязиоздың маусымдық динамикасы және телязиялармен инвазиялану мерзімін анықтауды «Сажид» ШҚ, Орал қаласыда орналасқан «Батыс Адал Ет» ЖШС өндіріс орындарында жүргіздік. Сойылған малдың көзін К.И.Скрябинның толық емес гельминтологиялық жарып сою әдісімен тексердік. Зерттеуден барлығы 10334 бас мүйізді ірі өтті. Жануарларда инвазияның таралуын зерттеу Н.М. Городович әдісі бойынша диагнозды растай отырып жүргізілді [21]. Малдан табылған телязиялар мен олардың дернәсілдерін Барбагалло сұйықтығында бекітіп, содан кейін анықтаушы пайдалана отырып, жалпы қабылданған әдістемелер бойынша түрлерін анықтадық [22].

**Зерттеу нәтижелері.** Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде жазғы уақытта жайылымға шыққан немесе ауладағы малдың күні бойына телязиямен инвазиялану мүмкіндігі арытатындығы анықталды. Көзден бөлінген жасты телязиялардың аралық иелері зоофильді шыбындар белсенді түрде қорек ретінде қабылдайды. Осы кезде телязия дернәсілі шыбынның ас қорыту жүйесіне түсіп даму циклін жалғастырады. 3-4 аптадан кейін шыбынның жануармен қайта жанасуы кезінде, инвазиялық сатыға жеткен тірі дернәсілдер шыбынның тұмсығы арқылы өз бетімен шығып конъюнктивальды қапқа түседі. Паразиттің аллергиялық және механикалық әсерінен көру ағзасында альтеративтік құбылыстар басталады. Клиникалық тұрғыдан бұл көз айналасының ісінуімен және жарыққа қарай алмауымен сипатталады (Сурет-1). Конъюнктивит кезінде иммундық-депрессивтілік дамиды. Соның салдары шартты-



патогендік микрофлораның дамуына ықпал етеді. Кейін катаральді экссудативті қабыну іріңді-катаралдыға асқынады (Сурет-2).



Сурет 1 – Телязиоздың алғашқы клиникалық белгілері



Сурет 2 – Іріңді-катаралды конъюнктив

Телязиозбен инвазияланудың маусымдық динамикасын анықтау үшін, біз бір күнтізбелік жыл ішінде, жануарларды клиникалық тұрғыдан және сойылған малдың көздерін тексеруден өткіздік. Зерттеу барсында әр айда екі рет шаруашылықтағы мал басын клиникалық тексерістен өткізіп отырдық. Қосымша «Батыс Адал Ет» ЖШС-те әр ауданнан сойылуға әкелінген және сойылған мал бастарының көздерін тексердік. Нәтижесінде келесідей кестеде берілген деректер алынды (1- кесте).



Кесте 1 – Клиникалық белгілілері мен малдың көзін К.И.Скрябинның толық емес гельминтологиялық жарып сою әдісімен тексеруден алынған мәліметтердің динамикасы (2022, 2023жж.).

Зерттеу мерзімдері	Зерттелген мал басының саны	Клиникалық және жарып сою әдістерімен тексеру барысында телазилер анықталған мал саны	ИЭ, %
Сәуір			
1-ші жартысы	360	1	0,27
2-ші жартысы	380	3	0,78
Мамыр			
1-ші жартысы	420	8	1,90
2-ші жартысы	420	25	5,98
Маусым			
1-ші жартысы	450	30	6,66
2-ші жартысы	450	38	8,44
Шілде			
1-ші жартысы	470	51	10,85
2-ші жартысы	470	42	8,93
Тамыз			
1-ші жартысы	480	45	9,37
2-ші жартысы	475	39	8,21
Қыркүйек			
1-ші жартысы	478	18	3,76
2-ші жартысы	450	9	2,00
Қазан			
1-ші жартысы	481	7	1,45
2-ші жартысы	485	5	1,03
Қараша			
1-ші жартысы	490	5	1,02
2-ші жартысы	493	3	0,60
Желтоқсан			
1-ші жартысы	520	4	0,76
2-ші жартысы	527	3	0,56
Қаңтар			
1-ші жартысы	340	1	0,29
2-ші жартысы	343	1	0,29
Ақпан			
1-ші жартысы	330	1	0,30
2-ші жартысы	327	-	-
Наурыз			
1-ші жартысы	355	-	-
2-ші жартысы	340	1	1,29
<b>Барлығы:</b>	<b>10334</b>	<b>340</b>	<b>3,29±1,27</b>

Эпизоотиялық жағдайдағы негізгі өзгерістер жайылымға шыққаннан кейін бір ай өткесін байқалды. Сәуір айының екінші жартысында ИЭ-0,78 %, мамыр айының бірінші жартысында

ол екі еседен асып 1,90 % құрады. Соңына қарай ол көрсеткіштің бірнеше рет асқанын көреміз ИЭ - 5,98 %. Маусым айында эпизоотиялық жағдай біркелкі болғанмен, үнемі өсу үстінде болды. Шілде айында инвазия шарықтау шегіне жетті ИЭ - 10,85 %. Айдың екінші жартысында сәл бәсеңсіп ИЭ - 8,93 % құрады. Тамыз айында бір процент шамасында көтеріліп ИЭ - 9,37 % кейінгі айларда төмендей берді. Бақылаудың барлық кезеңінде жазғы жайылым мерзіміне дейін және аралық иелері зоофильді шыбындардың ұшу мерзімі басталып, аяқталғаннан кейінгі мерзімде инвазияның экстенсивтілігі 1% -ға жетпеді.

Жыл бойна барлығы 10334 бас мүйізді ірі қара клиникалық тексерістен өтті соның ішінде 340 бастың теляриозға шалдыққаны анықталды. Орташа еспен ИЭ-3,29 % құрады.

**Қорытынды.** Мүйізді ірі қара малының теляриозы маусымдық инвазия болғанмен, қысқы мезгілде теляриозер жануар организмінде сақталады. Зерттеу барысында қараша айы мен наурыз айлары арасында ИЭ-1% төмен болды. Эпизоотиялық жағдайдағы өзгерістер теляриозердің аралық иелері зоофильді шыбындардың ұшу мерзімінің басталуы мен олардың белсенділіктеріне тікелей байланысты. Инвазияның шарықтау шегі шілде айының бірінші жартысынан басталып, тамыз айының бірінші жартысын қамтиды.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Глазунова, Л.А. Теляриоз герифордского скота в Тюменской области [Текст] / Л.А. Глазунова, А.А. Бахарев, Ю.В. Глазунов // Стратегия развития мясного скотоводства и кормопроизводства в Западной Сибири: мат. науч. сессии (19-21 июня 2013 г.). - Тюмень, 2013. - С. 11–16.

2 Гусейнов, Н.Г. Теляриоз крупного рогатого скота [Текст] / Н.Г. Гусейнов // Ветеринария. - 2010. - № 2. - С. 33-35.

3 Глазунова, Л.А. Особенности теляриозной инвазии у крупного рогатого скота в Тюменской области [Текст] / Л.А. Глазунова, В.Н. Домацкий, Ю.В. Глазунов // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2. - С. 549.

4 Marchiondo, A.A. In vitro and in vivo tests with relevant parasite rearing and host infection/infestation methods [Text] / A.A. Marchiondo, L.R. Cruthers, J.J. Fourie // Infestation Methods 1st Edition Parasiticide Screening. - 2019. - Vol. 2. - P. 135-335. doi.org/10.1016/B978-0-12-816577-5.00007-7

5 Федорко, Д. Случай теляриоза крупного рогатого скота в Тюкалинском районе Омской области и комплексный подход к лечению [Текст] / П.Д. Федорко, М.В. Кошкарев // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: мат. нац. науч.-практ. онлайн-конф. факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ (13 ноября 2020 г.). - Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. - С. 206-209.

6 Зубаирова, М.М. Динамика гематологических показателей крупного рогатого скота при теляриозе и после лечения [Текст] / М.М. Зубаирова, А.М. Атаев, Н.Т. Карсаков // Российский паразитологический журнал. - 2009. - № 1. - С. 55-57.

7 Глазунова, Л.А. Разработка и усовершенствование методов терапии и профилактики теляриоза крупного рогатого скота в Северном Зауралье: дисс... д-ра. вет. наук: 03.02.11 [Текст] / Глазунова Лариса Александровна. - Санкт-Петербург: ВНИИВЭА-филиал ТюмНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2018. - 258 с.

8 Filip-Hutsch, K. The occurrence and molecular identification of *Thelazia* spp. in European bison (*Bison bonasus*) in the Bieszczady Mountains [Text] / K. Filip-Hutsch, Z. Laskowski, A.W. Myszka, M. Czopowicz, B. Moskwa, A.W. Demiaszkiewicz // Scientific Reports. - 2022. - № 1. - Vol.12. - P. 22508.

9 Беспалова, Н.С. Особенности эпизоотологии теляриоза крупного рогатого скота в Липецкой области [Текст] / Н.С. Беспалова, Н.А. Григорьева, Е.О. Возгорькова // Международный научный журнал. - 2016. - № 1-1. - С. 7-8. - EDN VQYEZT.

10 Глазунова, Л.А. Сезонная динамика теляриоза и сроки инвазирования крупного рогатого скота теляриозом в Северном Зауралье [Текст] / Л.А. Глазунова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. - 2018. - № 3 (39). - С. 19-23.

11 Otranto, D. Differentiation among three species of bovine *Thelazia* (Nematoda: *Thelaziidae*) by polymerase chain reaction–restriction fragment length polymorphism of the first internal

transcribed spacer ITS-1 (rDNA) [Text] / D.Otranto, E. Tarsitano, D. Traversa, A. Giangaspero, Fr.De. Luca, V. Puccini // International journal for parasitology. - 2001. - Vol. 31. - Iss. 14. - P. 1693-1698. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(01\)00279-X](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(01)00279-X)

12 Deak, G. *Thelazia rhodesi* in a dairy farm in Romania and successful treatment using eprinomectin [Text] / G. Deak, A. Monica Ionică, N.-V. Oros, C. Gherman, A. Daniel Mihalca // Parasitology International. - 2021. - Vol. 81. - P. 102183. [doi.org/10.1016/j.parint.2020.102183](https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102183)

13 Bradbury, R.S. A second case of human conjunctival infestation with *Thelazia gulosa* and a review of *T. gulosa* in North America [Text] / R.S. Bradbury, D.T. Gustafson, S.G. Sapp, M. Fox, M.De Almeida, H.S. Bishop // Clinical Infectious Diseases. - 2020. - Vol. 70. - Iss. 3. - P. 518-520. [doi.org/10.1093/cid/ciz469](https://doi.org/10.1093/cid/ciz469)

14 Биттиров, А.М. Экстенсивность инвазии телязиоза крупного рогатого скота мясного направления при разных технологиях содержания в Кабардино-Балкарии [Текст] / А.М. Биттиров, А.С. Чилаев, М.А. Шихалиева // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: мат. докл. V всеросс. заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием (25 марта 2017 г.). - Махачкала: Дагестанский государственный педагогический университет, 2017. - С. 39-42.

15 Otranto, D. *Thelazia* eyeworm: an original endo-and ecto-parasitic nematode [Text] / D. Otranto, D. Traversa // Trends in parasitology. - 2005. - Vol. 21. - Iss. 1. - P. 1-4. [doi: 10.1016/j.pt.2004.10.008](https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.10.008)

16 Aiello, S.E. Eyeworms of large animals [Text] / S.E. Aiello // In: The Merck Veterinary Manual. 11th ed., Rahway, RY, USA: Merck Publishing Group, 2016.

17 Venkatesan, M. *Thelazia* spp. in native and cross bred cows of hilly tracts in Vellore district of Tamil Nadu: A report of 51 cases [Text] / M. Venkatesan, P. Selvaraj, S. Yogeshpriya, K. Jayalakshmi // J Entomol Zool Stud. - 2019. - Vol. 7. - Iss. 6. - P. 42-44.

18 Сивков, Г.С. Эпизоотология телязиозов крупного рогатого скота в Тюменской области [Текст] / Г.С. Сивков, В.Н. Домацкий, Л.А. Глазунова // Труды всеросс. науч.-исслед. ин-та вет. энтомологии и арахнологии: сб. науч. тр. - Тюмень: "Ризограф" Тюменского аграрного академического союза. - 2003. - Т. 45. - № 45. - С. 164-168.

19 Христиановский, П.И. Телязиозы крупного рогатого скота в РФ (ретроспектива и современность) [Текст] / П.И. Христиановский, В.В. Белименко, И.В. Зинин // Российский ветеринарный журнал. - 2014. - № 1. - С. 36-38.

20 Ахметжанов, О.Н. Распространение телязиоза крупного рогатого скота и результаты лечения в хозяйствах Восточно-Казахстанской области [Текст] / О.Н. Ахметжанов, Т.К. Толеш // Молодой ученый. - 2020. - № 13 (303). - С. 246-249.

21 Городович, Н.М. К вопросу прижизненной диагностики телязиоза крупного рогатого скота [Текст] / Н.М. Городович // VIII конф. молодых ученых Дальнего Востока. -1965. - С. 153-154.

22 Котельников, Г.А. Гельминтологическое исследование животных и окружающей среды [Текст] / Г.А. Котельников. - Москва: Колос, 1984. - 208 с.

## REFERENCES

1 Glazunova, L.A. Telyazioz gerifordskogo skota v Tyumenskoj oblasti [Tekst]/ L.A. Glazunova, A.A. Baharev, YU.V. Glazunov // Strategiya razvitiya myasnogo skotovodstva i kormoproizvodstva v Zapadnoj Sibiri: mat. nauch. sessii (19-21 iyunya 2013 g.). - Tyumen, 2013. – S. 11–16.

2 Gusejnov, N.G. Telyazioz krupnogo rogatogo skota [Tekst] / N.G. Gusejnov // Veterinariya. - 2010. - № 2. - S. 33-35.

3 Glazunova, L.A. Osobennosti telyazioznoj invazii u krupnogo rogatogo skota v Tyumenskoj oblasti [Tekst] / L.A. Glazunova, V.N. Domackij, YU.V. Glazunov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2013. - № 2. - S. 549.

4 Marchiondo, A.A. In vitro and in vivo tests with relevant parasite rearing and host infection/infestation methods [Text] / A.A. Marchiondo, L.R. Cruthers, J.J. Fourie // Infestation Methods 1st Edition Parasiticide Screening. - 2019. - Vol. 2. - R. 135-335. [doi.org/10.1016/B978-0-12-816577-5.00007-7](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816577-5.00007-7)

5 Fedorko, D. Sluchaj telyazioza krupnogo roгатого skota v Tyukalinskom rajone Omskoj oblasti i kompleksnyj podhod k lecheniyu [Tekst] / P.D. Fedorko, M.V. Koshkarev // Aktual'nye problemy veterinarnoj nauki i praktiki: mat. nac. nauch.-prakt. onlajn-konf. fakul'teta veterinarnoj mediciny IVMiB FGBOU VO Omskij GAU (13 noyabrya 2020 g.). - Omsk: FGBOU VO Omskij GAU, 2020. - S. 206-209.

6 Zubairova, M.M. Dinamika gematologicheskikh pokazatelej krupnogo roгатого skota pri telyazioze i posle lecheniya [Tekst] / M.M. Zubairova, A.M. Ataev, N.T. Karsakov // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - 2009. - № 1. - S. 55-57.

7 Glazunova, L.A. Razrabotka i usovershenstvovanie metodov terapii i profilaktiki telyazioza krupnogo roгатого skota v Severnom Zaural'e: diss... d-ra. vet. nauk: 03.02.11 [Tekst] / Glazunova Larisa Aleksandrovna. - Sankt-Peterburg: VNIIVEA-filial TyumNC SO RAN, FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2018. - 258 s.

8 Filip-Hutsch, K. The occurrence and molecular identification of *Thelazia* spp. in European bison (*Bison bonasus*) in the Bieszczady Mountains [Text] / K. Filip-Hutsch, Z. Laskowski, A.W. Myczka, M. Czopowicz, B. Moskwa, A.W. Demiaszkiewicz // Scientific Reports. - 2022. - № 1. - Vol.12.- R. 22508.

9 Bespalova, N.S. Osobennosti epizootologii telyazioza krupnogo roгатого skota v Lipeckoj oblasti [Tekst] / N.S. Bespalova, N.A. Grigor'eva, E.O. Vozgor'kova // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. - 2016. - № 1-1. - S. 7-8. - EDN VQYEZT.

10 Glazunova, L.A. Sezonnaya dinamika telyazioza i sroki invazirovaniya krupnogo roгатого skota telyaziyami v Severnom Zaural'e [Tekst] / L.A. Glazunova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P. A. Kostycheva. - 2018. - № 3 (39). - S. 19-23.

11 Otranto, D. Differentiation among three species of bovine *Thelazia* (Nematoda: *Thelaziidae*) by polymerase chain reaction–restriction fragment length polymorphism of the first internal transcribed spacer ITS-1 (rDNA) [Text] / D.Otranto, E. Tarsitano, D. Traversa, A. Giangaspero, Fr.De. Luca, V. Puccini // International journal for parasitology. - 2001. - Vol. 31. - Iss. 14. - R. 1693-1698. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(01\)00279-X](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(01)00279-X)

12 Deak, G. *Thelazia rhodesi* in a dairy farm in Romania and successful treatment using eprinomectin [Text] / G. Deak, A. Monica Ionică, N.-V. Oros, C. Gherman, A. Daniel Mihalca // Parasitology International. - 2021. - Vol. 81. - R. 102183. [doi.org/10.1016/j.parint.2020.102183](https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102183)

13 Bradbury, R.S. A second case of human conjunctival infestation with *Thelazia gulosa* and a review of *T. gulosa* in North America [Text] / R.S. Bradbury, D.T. Gustafson, S.G. Sapp, M. Fox, M.De Almeida, H.S. Bishop // Clinical Infectious Diseases. - 2020. - Vol. 70. - Iss. 3. - R. 518-520. [doi.org/10.1093/cid/ciz469](https://doi.org/10.1093/cid/ciz469)

14 Bittirov, A.M. Ekstensivnost' invazii telyazioza krupnogo roгатого skota myasnogo napravleniya pri raznyh tekhnologiyah sodержaniya v Kabardino-Balkarii [Tekst] / A.M. Bittirov, A.S. CHilaeв, M.A. SHihalieva // Bioraznoobrazie i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov: mat. dokl. V vseross. zaoch. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (25 marta 2017 g.). - Mahachkala: Dagestanskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2017. - S. 39-42.

15 Otranto, D. *Thelazia* eyeworm: an original endo-and ecto-parasitic nematode [Text] / D. Otranto, D. Traversa // Trends in parasitology. - 2005. - Vol. 21. - Iss. 1. - R. 1-4. [doi: 10.1016/j.pt.2004.10.008](https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.10.008)

16 Aiello, S.E. Eyeworms of large animals [Text] / S.E. Aiello // In: The Merck Veterinary Manual. 11th ed., Rahway, RY, USA: Merck Publishing Group, 2016.

17 Venkatesan, M. *Thelazia* spp. in native and cross bred cows of hilly tracts in Vellore district of Tamil Nadu: A report of 51 cases [Text] / M. Venkatesan, P. Selvaraj, S. Yogeshpriya, K. Jayalakshmi // J Entomol Zool Stud. - 2019. - Vol. 7. - Iss. 6. - R. 42-44.

18 Sivkov, G.S. Epizootologiya telyaziozov krupnogo roгатого skota v Tyumenskoj oblasti [Tekst] / G.S. Sivkov, V.N. Domackij, L.A. Glazunova // Trudy vseross. nauch.-issled. in-ta vet. entomologii i arahnologii: sb. nauch. tr. - Tyumen': "Rizograf" Tyumenskogo agrarnogo akademicheskogo soyuza. - 2003. - T. 45. - № 45. - S. 164-168.

19 Hristianovskij, P.I. Telyaziozy krupnogo roгатого skota v RF (retrospektiva i sovremennost') [Tekst] / P.I. Hristianovskij, V.V. Belimenko, I.V. Zinin // Rossijskij veterinarnyj zhurnal. - 2014. - № 1. - S. 36-38.

20 Ahmetzhanov, O.N. Rasprostranenie telyazioza krupnogo roгатого skota i rezul'taty lecheniya v hozyajstvah Vostochno-Kazahstanskoy oblasti [Tekst] / O.N. Ahmetzhanov, T.K. Tolesh // Molodoj uchenyj. - 2020. - № 13 (303). - S. 246-249.

21 Gorodovich, N.M. K voprosu prizhiznennoj diagnostiki telyazioza krupnogo roгатого skota [Tekst] / N.M. Gorodovich // VIII konf. molodyh uchenyh Dal'nego Vostoka. -1965. - S. 153-154.

22 Kotel'nikov, G.A. Gel'mintologicheskoe issledovanie zhivotnyh i okruzhayushchej sredy [Tekst] / G.A. Kotel'nikov. - Moskva: Kolos, 1984. - 208 s.

### РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследования сезонной динамики телязиоза крупного рогатого скота в Западно-Казакстанской области.

Телязиоз является широко распространенным гельминтозом крупного рогатого скота во всех районах Западного Казахстана. Изучение вопросов распространения и сезонной динамики телязиозов имеет большое значение. Скот, зараженный телязиозом, практически является источником инвазии круглый год. Установление сезонной динамики, проявления заболевания является необходимым в планировании и проведении противогельминтозных мероприятий.

Телязиоз несмотря на отсутствие летальности, вызывают значительный экономический ущерб при котором утрачивается молочная, снижается мясная продуктивность. Возбудители телязиоза в основном локализируются в слезноносовом канале, под третьим веком или на конъюнктиве глаз. Их наличие приводит к развитию воспалительных процессов в области глаза, который в последствие приводит к слепоте. Больных животных выбраковывают.

По нашим исследованиям основные изменения показателей в эпизоотической ситуации наблюдались через месяц после выхода животных на пастбище. Во второй половине апреля - 0,78%, в первой половине мая он повысился почти в два раза и ИЭ составил 1,90 %. К концу мая этот показатель возрос несколько раз ИЭ составил - 5,98%. В июне эпизоотическая ситуация, хотя и была неоднозначной, постоянно росла. В июле инвазия достигла максимума ИЭ - 10,85%. Во второй половине месяца немного снизился и составила - 8,93%. В августе ИЭ составил- 9,37%, то есть поднялся на один с лишним процента выше чем предыдущий месяц. Пик инвазии приходится на первую половину июля и сохраняется с небольшим снижением до первой половины августа. В этот период количество и активность промежуточных хозяев зоофильных мух очень высокая.

УДК 595.421  
МРНТИ 34.33.23

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-38-51*

**Саякова З. З.**, кандидат биологических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-1107-6345>

ТОО «Казакский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, проспект Райымбека, 223, 050016, [sayakova.z@mail.ru](mailto:sayakova.z@mail.ru)

**Калмакова М. А.**, зоолог, <https://orcid.org/0000-0002-4322-267X>

РГП на ПХВ «ННЦООИ им. М. Айкимбаева» МЗ РК филиал «Кызылординская противочумная станция», г. Кызылорда, ул. Берке хан, 12а, 120001, Казакстан, [kalmakova27@mail.ru](mailto:kalmakova27@mail.ru),

**Абдыбекова А. М.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3307-7237>

ТОО «Казакский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Казакстан, [aida\\_abdybekova@mail.ru](mailto:aida_abdybekova@mail.ru)

**Жаксылыкова А. А.**, PhD, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-8980-8804>

ТОО «Казакский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, проспект Райымбека, 223, 050016, [ainusik\\_jan\\_91@mail.ru](mailto:ainusik_jan_91@mail.ru)

**Нурмаганбетов Н. А.**, директор филиала, <https://orcid.org/0009-0001-2103-1012>

РГП на ПХВ «ННЦООИ им. М. Айкимбаева» МЗ РК филиал «Кызылординская противочумная станция», г. Кызылорда, ул. Берке хан, 12а, 120001, Казакстан, [nurlan.nurmaganbetov.63@mail.ru](mailto:nurlan.nurmaganbetov.63@mail.ru)

**Шакиев Н. Н.**, магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-5644-2882>



НАО «Казакский Национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, проспект Аль-Фараби, 71, 050040, Казахстан, [nurbol.shakiy@gmail.com](mailto:nurbol.shakiy@gmail.com)

**Sayakova Z.Z.**, candidate of Biological Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-1107-6345>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Rayymbek Avenue 223, 050016, Almaty, [zsayakova@mail.ru](mailto:zsayakova@mail.ru)

**Kalmakova M.A.**, zoologist, <https://orcid.org/0000-0002-4322-267X>

Branch «Kyzylorda anti-plague station» Republican state enterprise on the right of economic management «National Scientific Center for Especially Dangerous Infections named after Masgut Aikimbaev», Kyzylorda, Berke khan st. 12a, 120001, Kazakhstan, [kalmakova27@mail.ru](mailto:kalmakova27@mail.ru)

**Abdybekova A. M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3307-7237>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute LLP», Almaty, Raymbek Ave., 223, 050016, Kazakhstan, [aida\\_abdybekova@mail.ru](mailto:aida_abdybekova@mail.ru)

**Nurmagambetov N.A.**, director of the branch, <https://orcid.org/0009-0001-2103-1012>

Branch «Kyzylorda anti-plague station» Republican state enterprise on the right of economic management «National Scientific Center for Especially Dangerous Infections named after Masgut Aikimbaev», Kyzylorda, Berke khan 12a, 120001, Kazakhstan, [nurlan.nurmaganbetov.63@mail.ru](mailto:nurlan.nurmaganbetov.63@mail.ru)

**Shakiev N.N.**, master's student, <https://orcid.org/0000-0002-5644-2882>

NPJSC "Al-Farabi Kazakh National University", Almaty, Al-Farabi Avenue 71, 050040, Kazakhstan, [nurbol.shakiy@gmail.com](mailto:nurbol.shakiy@gmail.com)

**КЛЕЩИ РОДА *DERMACENTOR* КОХИ, 1844 (IXODIDAE, AMBLYOMMINAE)  
В КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
TICKS OF THE GENUS *DERMACENTOR* KOCH, 1844 (IXODIDAE, AMBLYOMMINAE)  
IN THE KYZYLORDA REGION**

**Аннотация**

Иксодовые клещи являются переносчиками многих инфекционных и инвазионных болезней. Территория Кызылординской области является эндемичной по нескольким из них: вирусные (Крым-Конго геморрагическая лихорадка), бактериальные (туляремия) и кровепаразитарные (тейлериоз, пироплазмоз). Возбудителей этих заболеваний клещи способны длительное время сохранять в организме и передавать через потомство (трансовариально и трансфазово). До настоящего времени на территории области одними из слабо изученных переносчиков трансмиссивных болезней человека и животных оставались клещи рода *Dermacentor*. В массе, обитая в природных очагах особо опасных инфекций, клещи этого рода вовлекаются в эпизоотический процесс в качестве переносчиков и резервуаров возбудителей этих болезней. На территории Кызылординской области с 2012 проводятся плановые исследования диких и домашних животных, а также окрестности населенных пунктов на наличие этих эктопаразитов и переносимых ими возбудителей заболеваний. В ходе исследований отмечены два вида клещей этого рода. Приведены основные отличительные морфологические признаки и биологические особенности имаго *Dermacentor niveus* и *D. marginatus* паразитирующих на домашних животных, а также их эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. Отмечено, что *Dermacentor niveus* широко распространен в Кызылординской области и в весенний период поражает больше видов животных, несколько меньше осенью, то есть активность имаго клещей приходится на март-апрель и сентябрь-октябрь. Клещи собраны, на домашних животных и на пастбищах, в окрестностях населенных пунктов. Численность клещей этого вида высокая и встречаемость на животных в весенний период может достигать 100%, а обилие – 30 экз. *D. marginatus* встречается редко, в единичных экземплярах, только в юго-восточной части области (Шиелийский и Жанакорганский районы).

**ANNOTATION**

Ixodid ticks are carriers of many infectious and invasive diseases. The territory of the Kyzylorda region is endemic for several of them: viral (Crimean-Congo hemorrhagic fever), bacterial (tularemia)

and blood parasitic (teileriosis, pyroplasmosis). The causative agents of these diseases are able to keep ticks in the body for a long time and transmit through offspring (transovarially and transphase). To date, *Dermacentor* ticks have remained one of the poorly studied vectors of vector-borne diseases of humans and animals in the region. In the mass, living in natural foci of particularly dangerous infections, ticks of this genus are involved in the epizootic process as carriers and reservoirs of pathogens of these diseases. Since 2012, planned studies of wild and domestic animals, as well as the vicinity of settlements for the presence of these ectoparasites and pathogens carried by them have been carried out on the territory of the Kyzylorda region. Two species of ticks of this genus have been noted in the course of research. The main distinctive morphological features and biological features of imago *Dermacentor niveus* and *D. marginatus* parasitizing domestic animals, as well as their epidemiological and epizootological significance are given. It is noted that *Dermacentor niveus* is widespread in the Kyzylorda region and affects more animal species in the spring, slightly less in the autumn, that is, the activity of imago ticks falls on march-april and september-october. Ticks are collected, on domestic animals and on pastures, in the vicinity of settlements. The number of ticks of this species is high and the occurrence on animals in the spring period can reach 100%, and the abundance is 30 copies of *D. marginatus* is rare, in single specimens, only in the southeastern part of the region (Shchyeli and Zhanakorgan districts).

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, переносчики, эктопаразиты, численность, *Dermacentor niveus*, *Dermacentor marginatus*

**Key words:** ixodid ticks, vectors, ectoparasites, numbers, *Dermacentor niveus*, *Dermacentor marginatus*

**Введение.** На территории Казахстана функционируют несколько природных очагов трансмиссивных инфекций, передающихся клещами, из которых в Кызылординской области расположены тугайный очаг туляремии, лихорадки долины Сырдарии (ЛДСД), Крым-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ), тейлериоза крупного рогатого скота [1-3]. Болезни, переносимые клещами, могут причинить серьезный ущерб здоровью и даже привести к смерти. Несмотря на эпидемиологическую и эпизоотологическую значимость клещей, обитающих на территории области, далеко не все виды этих кровососов достаточно хорошо изучены. В Кызылординской области известно обитание 15 видов клещей, относящихся к 5 родам: *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, причем, представители первых двух родов наносят существенный вред здоровью человека. Большое эпизоотологическое значение на территории области имеют представители всех родов, кроме *Ixodes* как эктопаразиты-кровососы и переносчики возбудителей инфекционных заболеваний. Однако роль не всех видов клещей достаточно хорошо изучена на данной территории вследствие слабой изученности фауны, биологии, распространенности этих паразитов.

Клещи рода *Dermacentor* играют важную роль в резервации вируса клещевого энцефалита [4], лейкоза крупного рогатого скота [5], возбудителя пироплазмоза собак [6], анаплазмоза овец [7], и др. В массе нападая на домашний скот, клещи этого рода наносят существенный вред животноводству [8].

Несмотря на важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение иксодовые клещи рода *Dermacentor* в Кызылординской области до настоящего времени оставались слабо изученной группой.

**Материалы и методы исследований.** Материалом послужили сборы иксодовых клещей на территории Кызылординской области в 2012-2022 гг. Исследования проводились в кармакшинском, Жалагашском, Сырдариинском, Шиелийском и Жанакорганском районах области. С домашних животных клещи собирались при помощи пинцета с соблюдением всех мер безопасности. Также в населенных пунктах клещи собирались в помещениях для содержания скота, подворьях, в окрестностях населенных пунктов на пастбищах сборы проводились с растительности при помощи матерчатого флага. За период исследований было осмотрено 3145 голов крупного рогатого скота, 66 - овец, 37 - коз, 39 - лошадей, 15 - верблюдов, 1 – собака. Кроме того были обследованы скотные дворы и окрестности населенных пунктов. Собрано 61770 экз клещей рода *Dermacentor*. Видовая идентификация проводилась в лабораторных условиях при помощи микроскопа бинокулярного

стереоскопического Leica. Для определения видов клещей были использованы определительные таблицы.

#### **Результаты и их обсуждение**

Клещи рода *Dermacentor* в Кызылординской области, в основном, в пустынных зонах с жарким климатом и наносят существенный вред человеку и животным как эктопаразиты-кровососы и переносчики возбудителей инфекционных заболеваний.

Мировая фауна насчитывает 34 вида рода *Dermacentor* из которых в Казахстане обитает 6 видов [9]. В Кызылординской области известно только 2 вида: *D. niveus* Neumann, 1897 и *D. marginatus* (Sulzer, 1776) [10].

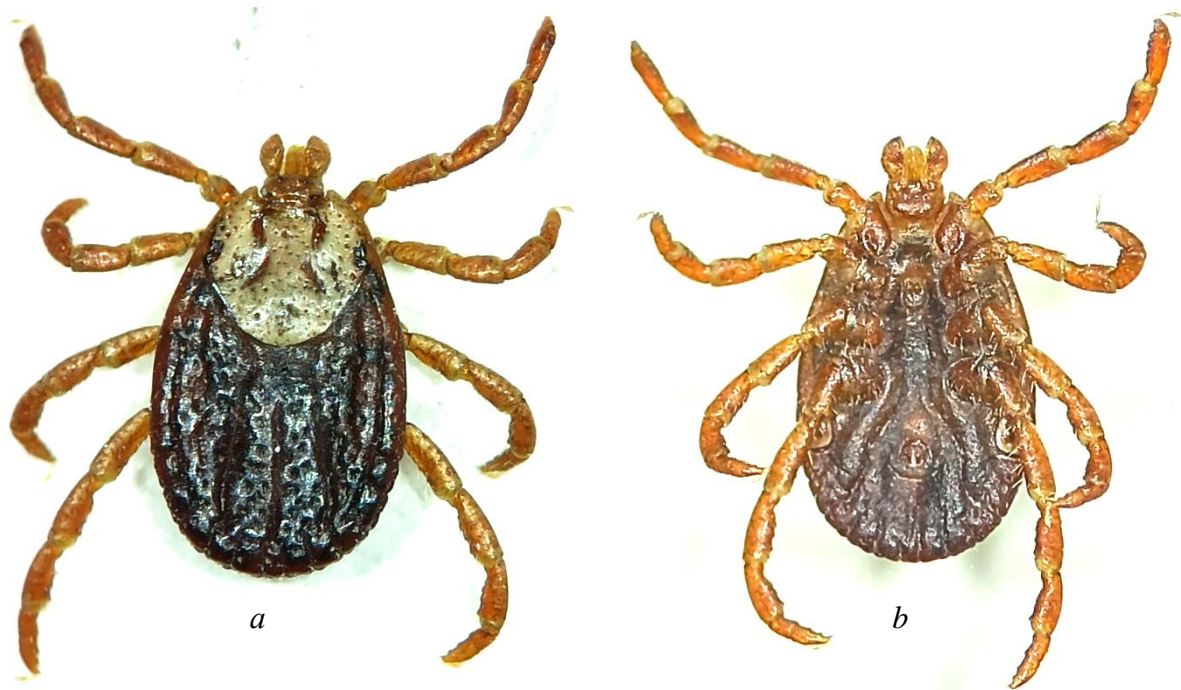
Клещи рода *Dermacentor*, отличается от других родов, наличием эмалевого пигмента на дорсальном щитке. Хоботок короткий, различной ширины, обычно 2-й членик пальп не шире 3-го, основание хоботка четырехугольное, дорсальные корнуа различной длины, треугольные. Глаза есть, в основном плоские, овальные. У самцов анальных щитков нет, анальная бороздка огибает анус сзади, перитрема различной формы, чаще овальная, 4 пара кокс увеличена.

Оба вида *Dermacentor*, обитающие в Кызылординской области, отличаются друг от друга как по морфологическим признакам, так и по экологии.

***Dermacentor niveus***. Пальпы у обоих полов не широкие, не шире, чем основание хоботка. Эмалевый пигмент на дорсальном щитке плотный, светлый, почти белый. Темные пятна основного фона мелкие, впереди глаз отсутствуют, центральное пятно не выражено (рисунок 1), пунктировка мелкая и средняя, верхний и нижний края перитремы параллельные. У самцов по заднему краю 2 членика пальп имеются хорошо заметный, заостренный дорсальный зубец, направленный назад. Основание хоботка квадратное. Корнуа длинные, составляют 1/4 длины основания хоботка. У самки основание хоботка прямоугольное, ширина превышает длину. На втором членике пальп дорсальный зубец мелкий, прямоугольный. Корнуа составляют 1/5 длины основания хоботка. Щетинки на аллоскутуме толще и в 3 раза длиннее щетинок на скутуме.

*D. niveus* типичный обитатель пустынь и полупустынь. Известен в России, Турции, Армении, Иране, Туркменистане, Афганистане, Китае, Монголии [7, 11-14].

В Казахстане известен в Западно-Казахстанской, Атырауской, Актюбинской, Улытауской, Туркестанской, Жамбылской, Алматинской областях [15-20].





*a* - самка сверху; *b* – самка снизу *c* – самец сверху; *d* - самец снизу

Рисунок 1 – *D. niveus*, собранные в Казалинском районе Кызылординской области

Нами вид обнаружен почти на всей территории Кызылординской области, где наиболее часто клещи встречались в пойме р. Сырдария и ее притоках (рисунок 2).

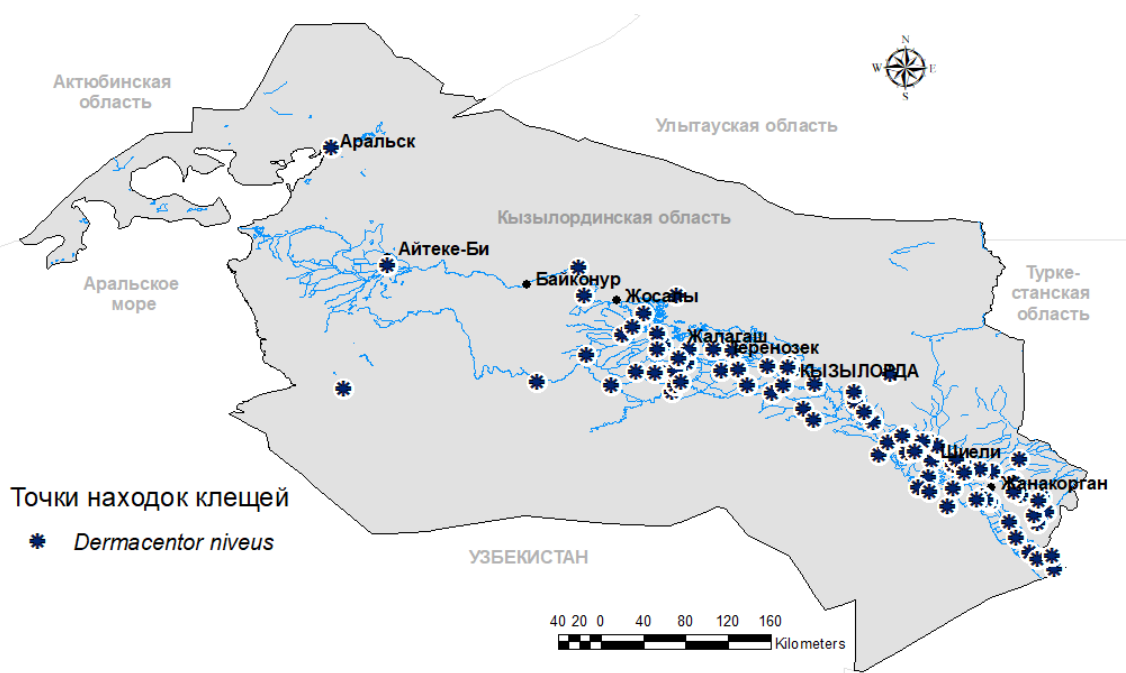


Рисунок 2 – Распространение клещей *Dermacentor niveus* в Кызылординской области

*D. niveus* - пастбищный паразит с треххозяинным циклом развития. Половозрелые особи в массе паразитируют на крупном и мелком рогатом скоте, лошадях, ослах, верблюдах, свиньях, собаках, сибирской косуле, зайце-толае, реже на волке, кабане, нередко нападает и на человека, а нимфы и личинки - на большой, гребенчиковой песчанках, лесной и домовой мышах, обыкновенной и узкочерепной полевках, малом суслике, малом и большом тушканчиках, ушастом еже, обыкновенном хомяке, бурозубке, водяной полевке, лесной соне, малой пищухе, степной пеструшке, степном сурке, кекликке [17, 18, 21, 22].

Нами имаго клещей были обнаружены на крупном рогатом скоте, овцах, козах, лошадях, верблюдах и собаке. В весенний период имаго активны с начала марта по конец мая. В июне



были отмечены только единичные экземпляры. По всему ареалу этого вида отмечена высокая встречаемость (ИВ) имаго на домашних животных в весенний период и в различные годы составляла от 50% до 100% (таблица 1). Обилие (ИО) клещей варьировало в пределах 1-30 экз. В период осенней активности имаго на домашних животных встречались несколько реже, чем в весенний период - 33,3-100%. Обилие клещей в этот период на животных также было ниже – 0,4-17,7 экз. Кроме того, с растительности в окрестностях населенных пунктов в весенний период было собрано, в общей сложности 42332 экз., а в осенний период – 4126 экз., что также указывает на высокую численность клещей весной.

Таблица 1 – Результаты сборов клещей *D. niveus* в различные сезоны 2012-2022 гг. \*

Виды обследованных животных	Весна					Осень				
	Количество, голов		ИВ, %	Собрано клещей экз.	ИО, экз.	Количество, голов		ИВ, %	Собрано клещей экз.	ИО, экз.
	обследовано	заражено				обследовано	Заражено			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>2012 г.</b>										
крупный рогатый скот						227	206	90,7	2403	10,5
овцы						4	4	100	15	3,8
лошади						2	2		40	20
верблюды						1	1		1	1,0
<b>2013 г.</b>										
крупный рогатый скот	112	72	64,2	672	6,0	80	53	66,3	577	7,2
овцы	12	12	100	18	1,5	1	1		2	2,0
козы	1	1		1	1,0					
лошади	5	5	100	34	6,8					
верблюды	3	3	100	7	2,3	3	1	33,3	9	3,0
<b>2014 г.</b>										
крупный рогатый скот	260	232	89,2	3024	11,6	25	18	72	225	9,0
овцы	16	16	100	89	5,5					
козы	9	9	100	40	4,4					
лошади	10	9	90	130	13,0					
верблюды	2	2		3	1,5					
<b>2015 г.</b>										
крупный рогатый скот	55	52	94,5	711	12,9	64	52	81,2	561	8,7
овцы	3	2	66,6	10	3,3					
козы	3	3	100	25	8,3					
лошади	3	3	100	30	10,0	1	1		2	2,0
верблюды						1	1		2	2,0
собака	1	1		1	1,0					
<b>2016 г.</b>										
крупный рогатый скот	91	84	92,3	707	7,7	67	62	92,5	213	3,1
овцы	8	4	50	9	1,1					
козы	5	5	100	71	14,2					



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
лошади	3	3	100	6	2,0	1	1		2	2,0
верблюды	5	5	100	60	30,0					
<b>2017 г.</b>										
крупный рогатый скот	106	70	66	195	1,8	108	72	66,6	381	3,5
лошади	4	4	100	10	2,5	6	5	83,3	7	1,1
<b>2018 г.</b>										
крупный рогатый скот	199	159	80	294	1,4	252	190	75,3	453	17,9
овцы	5	5	100	20	4,0					
козы	1	1		1	1,0					
<b>2019 г.</b>										
крупный рогатый скот	235	190	80	1238	5,2	118	85	72	318	2,6
овцы	5	3	60	13	2,6					
козы	1	1		1	1,0					
лошади	1	1		1	1,0	2	2		3	1,5
<b>2020 г.</b>										
крупный рогатый скот	213	179	84	215	1,0	132	109	82,5	61	0,4
овцы	1	1		1	1,0					
козы	6	6	100	9	1,5					
<b>2021 г.</b>										
крупный рогатый скот	301	258	85,7	617	2,0	191	149	78	529	2,7
овцы	10	6	60	11	1,1	1	1		1	1,0
козы	11	7	63,6	43	3,9					
лошади	1	1		2	2,0					
<b>2022 г.</b>										
крупный рогатый скот	241	217	90	388	1,6	68	57	83,8	215	3,1

\*У единично обследованных животных индекс встречаемости не учитывался

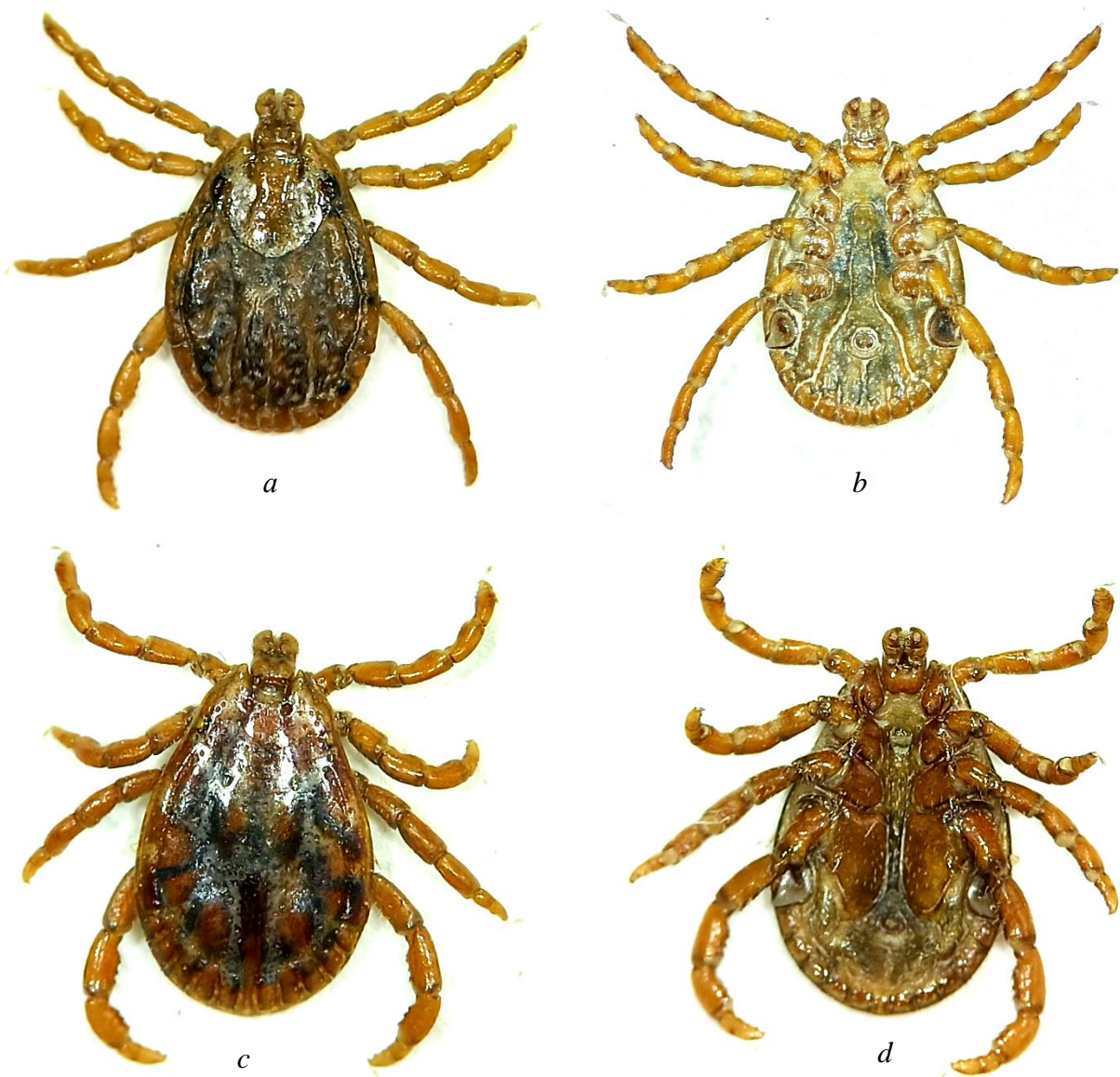
*D. niveus* имеет очень важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. Как второстепенный переносчик участвует в поддержании циркуляции вируса Крым-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ) [2, 3, 23, 24]. В КНР от *D. niveus* был выделен штамм вируса Yunnan 2016, в Цзинхэ (провинция Синьцзян), идентифицирована *Rickettsia raoultii*, которая вызывает у человека клещевой лимфаденит, *Coxiella burnetii* [25-27], выделен возбудитель анаплазмоза овец - *Anaplasma ovis* [7, 28]. В России в пробах *D. niveus* обнаружена ДНК возбудителя туляремии [11, 29]. В Кыргызстане отмечено спонтанное носительство *Salmonella enteritidis* [30].

***Dermacentor marginatus*.** Пальпы у обоих полов, как и у предыдущего вида, не широкие. Эмалевый пигмент на дорсальном щитке не плотный, темный. Темные пятна основного фона крупные, впереди глаз имеются, центральное пятно отчетливо выражено (рисунок 2), пунктировка мелкая и крупная, верхний и нижний края перитремы расходятся назад, образуя подобие треугольника. У самцов по заднему краю 2 членика пальп дорсальный зубец мелкий, слабо заметный. Основание хоботка прямоугольное, ширина превышает длину. Корнуа короткие, составляют 1/5 длины основания хоботка. У самки на втором членике пальп

дорсальный зубец отсутствует. Корнуа составляют 1/6 длины основания хоботка, вершины их направлены назад. Щетинки на аллоскутуме ненамного и длиннее щетинок на скутуме, почти одинаковые.

*D. marginatus* широко распространен в Европе, Передней и Центральной Азии [15, 30-34].

В Казахстане распространен повсеместно в зоне степей от Западного до Восточного Казахстана и в предгорной зоне Северного и Западного Тянь-Шаня (Жетысу и Заилийский Алатау, Каратау) [10, 18, 19, 21].



*a* - самка сверху; *b* – самка снизу; *c* – самец сверху; *d* - самец снизу

Рисунок 4 – *D. marginatus*, отловленные на пастбище в Кызылординской области

Вид в Кызылординской области встречается крайне редко так, как предпочитает луговые и кустарниковые биотопы, горные редколесья, окультуренные уголья. Нами обнаружен в Сырдаринском, Шиелийском и Жанакорганском районах (предгорная зона западной части хребта Каратау) (рисунок 4).

*D. marginatus* - пастбищный паразит с треххозяинным циклом развития. Прокормителями половозрелой фазы являются преимущественно все сельскохозяйственные животные, а также

крупные и средние дикие млекопитающие, нередко нападает и на человека. Неполовозрелые клещи питаются на мелких млекопитающих – грызуны, насекомоядные, хищные [30, 34].

Численность клещей также очень низкая. Весной 2012 года на пастбище, в окрестности пос. Жидели арык Шиелийского района нами на флаг было собрано 2 экз. Также весной 2013 года в пос. Сулутобе Шиелийского района с двух коров нами было снято 4 экз. клещей и в окрестностях этого поселка на флаг было поймано 4 экз. *D. marginatus*. Весной 2015 г. в пос. Аманкельды с коровы было снято 2 экз., а в 2016 г. в пос. Байкенже Жанакорганского района с лошади было снято 3 экз. Осенью клещи на исследуемой территории не обнаруживались. Всего, за период исследований нами собрано всего 15 экз. этого вида.

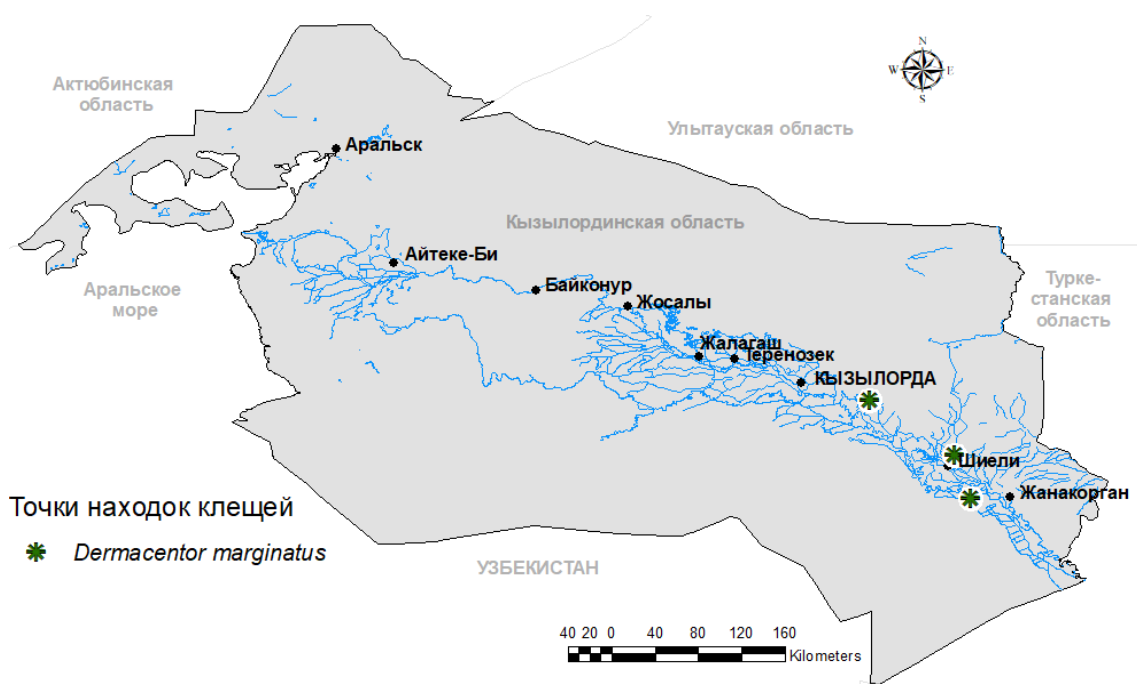


Рисунок 5 – Распространение клещей *Dermacentor marginatus* в Кызылординской области

*D. marginatus* - переносчик возбудителей многих инфекционных заболеваний человека и животных. От клещей вида выделены *Coxiella burnetii* [31, 35], *Rickettsia slovacica* [33], *Borrelia garinii* [36], *B. burgdorferi sensu lato* [37]. В очагах сибирского клещевого тифа является одним из основных переносчиков *Rickettsia sibirica*, *R. raoultii* [15, 36]. Кроме того, вид является одним из переносчиков вируса клещевого энцефалита [36], туляремийного микроба [38], возбудителя бабезиоза собак - *Babesia canis* [39]. Часто клещи наносят механический ущерб животному, повреждая кожные покровы, открывая тем самым ворота для проникновения патогенной микрофлоры и паразитов, вызывающей нагноения, миазы, вольфартиоз.

**Заключение.** Таким образом, в Кызылординской области выявлено обитание двух видов иксодовых клещей рода *Dermacentor*: *D. niveus* и *D. marginatus*. *D. niveus* широко распространен на территории области. Отмечен он в основном по пойме реки Сырдария и ее притоков в пустынной зоне. Хозяевами-прокормителями из домашних животных отмечены крупный и мелкий рогатый скот, лошади, верблюды, единственный экземпляр был пойман на собаке. Клещи на животных в весенний период встречаются часто, так, например на крупном рогатом скоте – в среднем за весь период исследований индекс встречаемости составил 83,5 %, а осенью – 79 % при обилии – 4,4 экз. На овцах клещи встречались часто как весной (ИВ - 81,6 %, ИВ – 2,8 экз.) так и осенью (ИВ - 100%, ИО – 3 экз.). Козы нами были обследованы весной и клещи встречались на них в 89,2 % случаев при обилии 5,2 экз. Численность имаго этого вида на домашних животных в период весенней активности высокая и в среднем за весь период исследований на крупном рогатом скоте составляла 4,4 экз., а осенью несколько ниже – 79 экз.

Ввиду крайне низкой встречаемости клещей *D. marginatus* мы можем предположить, что клещи заносятся на территорию области со скотом или другими животными из соседней, Туркестанской области, где это вид обычен в предгорной зоне.

В связи с вышеизложенным мы можем сделать вывод, что при низкой численности клещей на животных, существенного вреда кожному покрову один только этот вид не наносит, однако в совместном паразитировании с клещами других видов клещи могут нанести существенный вред. Кроме того следует иметь ввиду, что клещи рода *Dermacentor*, являясь переносчиками возбудителей многих заболеваний в природных очагах могут играть существенную эпизоотологическую и эпидемиологическую роль в циркуляции этих болезней.

**Финансирование** НИР проводилось в рамках 269 БП МСХ РК по НТП ВР10764899 «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» на 2021-2023 годы

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Атшабар, Б.Б. Паспорт регионов Казахстана по особо опасным инфекциям [Текст] / Б.Б.Атшабар [и др.] // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. - 2015. - № 1(31). - 179 с.

2 Нурмаханов, Т.И. Результаты исследования клещей на обнаружение вирусов Карши, Тамды, Иссык-Кульской лихорадки, лихорадки долины Сырдарьи [Текст] / Т.И. Нурмаханов [и др.] // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». – 2021. - № 2(102). С. 43-50.

3 Таурбаева, С.Н. Тейлериоз крупного рогатого скота: распространение и диагностика в условиях Кызылординской области [Текст] / С.Н. Таурбаева, [и др.] // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2017. - № 4(95). - С. 73-78.

4 Москалев, А.В., Возбудители геморрагических лихорадок и их эпидемиология [Текст] / А.В. Москалев [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2020. – № 1 (69). – С. 163-172.

5 Глазунов, Ю.В. Изучение возможности резервации вируса лейкоза крупного рогатого скота в имаго *Dermacentor reticulatus* [Текст] / Ю.В. Глазунов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2020.- № 4(61). - С. 40-47.

6 Водяницкая, С.Н. Степень зараженности иксодовых клещей вида *Dermacentor pictus* бабезиями [Текст] / С.Н.Водяницкая [и др.] // Ветеринарная патология. - 2020. - № 2(72). - С. 30-35.

7 Ochirkhuu, N. Molecular epidemiological survey and genetic characterization of *Anaplasma* species in Mongolian livestock [Text] / N. Ochirkhuu, [and etc.] // Vector Borne Zoonotic Dis. – 2017. - 17(8): 539-549. doi: 10.1089/vbz.2017.2111

8 Бахтушкина А.И. Некоторые сведения по распространению и локализации иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus* – возбудителей арахнозов у маралов Республики Алтай [Текст] / А.И. Бахтушкина // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. – 2019. – С. 235-238.

9 Саякова, З.З. Қазақстандағы иксодты кенелердің анықтағышы [Текст] / З.З. Саякова. - Алматы, 2020. - 144 с.

10 Sayakova, Z.Z. Distribution of ticks of the genus *Dermacentor* Koch, 1844 (Ixodidae, Amblyomminae) in the South-Eastern part of Kazakhstan [Text] / Z.Z. Sayakova [and etc.] // News of the National Academy of Sciences of the republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. - 2019. – N 5(335). – P. 55-62.

11 Лазаренко, Е.В., Исследования клещей рода *Dermacentor* (Acari; Ixodidae) на естественную встречаемость возбудителя туляремии в условиях Центрального Предкавказья [Текст] / Е.В. Лазаренко [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2021. - 15(4). – С. 29-35.

12 Ni Ju. *Coxiella burnetii* is widespread in ticks (ixodidae) in the Xinjiang areas of China [Text] / Ju.Ni, [and etc.] // BMC Veterinary Research. - 2020. - T. 16. - № 1. - С. 1-9.



- 13 Цапко Н.В. Список видов иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) России [Текст] / Цапко Н.В. // Паразитология. – 2020. – Т. 54. – № 4. – С. 341-352.
- 14 Магомедшапиев, Г.М. Иксодидозы крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан (эпизоотология, лечение и профилактика) [Текст]: автореф. дис. ... канд. вет, наук / Г.М. Магомедшапиев. – М., 2020. – 158 с.
- 15 Шпынов, С.Н., Молекулярная 18s РРНК-верификация таксономии клещей рода *Dermacentor* Косн, 1844 и экологические связи риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки в Евразии [Текст] / С.Н. Шпынов [и др.] // Национальные приоритеты России. - 2021. - № 3(42). - С. 32-40.
- 16 Нурмаханов, Т.И. Результаты исследования клещей на обнаружение вирусов Карши, Тамды, Иссык-Кульской лихорадки, лихорадки долины Сырдарьи [Текст] / Т.И. Нурмаханов, [и др.] // Вестник Карагандинского университета. Серия: Биология. Медицина. География. - 2021. - Т. 102. - № 2. - С. 43-50.
- 17 Кулемин, М.В. Иксодовые клещи сельскохозяйственных животных в Южном Казахстане: структура фауны, численность, эпизоотологическое значение [Текст] / М.В. Кулемин [и др.] // Паразитология. - 2020. - Т. 54. - № 1. - С. 25-31.
- 18 Майканов, Н.С. Эпидемическое значение кровососущих насекомых и паукообразных Западного Казахстана [Текст] / Н.С. Майканов [и др.] // Вестник ЗКУ. - 2022. - № 2 (86). - С. 228-236.
- 19 Катуова, Ж.У. Сведения о фауне иксодовых клещей (Acari, Ixodidae) на севере Актюбинской области [Текст] / Ж.У. Катуова, [и др.] // Биологические науки Казахстана. - 2021. - № 1. - С. 85-98.
- 20 Бухарбаев, Е.Б. Әлемде және Қазақстан Республикасындағы эмердженттік табиғи-ошақты инфекциялардың алдын алу (әдеби шолу) [Текст] / Е.Б. Бухарбаев [и др.] // Фармация Казахстана. - 2023. - № 2. - С. 177-188.
- 21 Саякова, З.З. К фауне и распространению иксодовых (Acari, Ixodidae) клещей юго-западной части Казахстана [Текст] / З.З. Саякова [и др.] // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2020. – Вып. 2 (41). – С. 97-112.
- 22 Байсарова, З.Т. Биология и морфология иксодовых клещей на территории Чеченской Республики [Текст] / З.Т. Байсарова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. - № 6(108). – Ч. 2. – С. 21-25.
- 23 Малецкая, О.В. Природно-очаговые вирусные лихорадки на юге европейской части России. Крымская геморрагическая лихорадка [Текст] / О.В. Малецкая, [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. - № 4. – С. 75-80.
- 24 Цапко, Н.В. Роль различных видов иксодовых клещей в качестве переносчиков вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки [Текст] / Н.В. Цапко // Материалы региональной научно-практической конференции с международным участием «Проблемы особо опасных инфекций на Северном Кавказе». - Ставрополь, 2022. – С. 137-139.
- 25 Tian, Ju. The diversity and evolutionary relationships of ticks and tick-borne bacteria collected in China [Текст] / Ju Tian, [and etc.] // Parasites & Vectors. - 2022. - Т. 15. - № 1. - С. 1-14.
- 26 Xu Xiaofeng. Full-length genome sequence of segmented RNA sequencing data [Text] / Xiaofeng Xu, [and etc.] // BMC Veterinary Research. – 2020. - 16:317. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02538-6>
- 27 Chen, Z. Precise annotation of tick mitochondrial genomes reveals multiple copy number variation of short tandem repeats and one transposon-like element [Text] / Z. Chen, [and etc.] // BMC Genomics. – 2020. - 21:488. <https://doi.org/10.1186/s12864-020-06906-2>
- 28 Ni J. *Coxiella burnetii* is widespread in ticks (Ixodidae) in the Xinjiang areas of China [Text] / J. Ni, [and etc.] // BMC Veterinary Research. – 2020. - 16:317. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02538-6>
- 29 Лиджи-Гаряева, Г.В. О природной очаговости туляремии в республике Калмыкия [Текст] / Г.В. Лиджи-Гаряева [и др.] // Материалы региональной научно-практической конференции с международным участием «Проблемы особо опасных инфекций на Северном Кавказе». - Ставрополь, 2022. – С. 37-38.

- 30 Федорова, С.Ж. Иксодовые клещи (Ixodidae) – эктопаразиты человека в Кыргызстане [Текст] / С.Ж. Федорова [и др.] // Вестник медицины и образования. - 2021. - Т. 1. - № 1-5. - С. 68-72.
- 31 Körner, S. Uptake and fecal excretion of *Coxiella burnetii* by *Ixodes ricinus* and *Dermacentor marginatus* ticks [Text] / S. Körner [and etc.] // Parasites & Vectors. - 2020. - Т. 13. - № 1. - С. 1-11.
- 32 Cunze, S. Ticks on the move-climate change-induced range shifts of three tick species in Europe: current and future habitat suitability for *Ixodes ricinus* in comparison with *Dermacentor reticulatus* and *Dermacentor marginatus* [Text] / S. Cunze, [and etc.] // Parasitology Research. - 2022. - Т. 121. - № 8. - P. 2241-2252.
- 33 Barlozzari, G. Scalp eschar and neck lymphadenopathy by *Rickettsia slovaca* after *Dermacentor marginatus* tick bite case report: multidisciplinary approach to a tick-borne disease [Текст] / G. Barlozzari [and etc.] // BMC Infectious Diseases. - 2021. - Т. 21. - № 1. - С. 1-4.
- 34 Мирзаева, А.У. Видовое разнообразие клещей семейства Ixodidae (Acari: Parasitiformes) – переносчиков трансмиссивных заболеваний сельскохозяйственных животных и человека Сырдарьинской области [Текст] / А.У. Мирзаева [и др.] // The Way of Science. - 2021. - № 6 (88). – С. 35-38.
- 35 Rahravani, M. The epidemiological survey of *Coxiella burnetii* in small ruminants and their ticks in Western Iran [Text] / M. Rahravani [and etc.] // BMC Veterinary Research. - 2022. - Т. 18. - № 1. - С. 1-7.
- 36 Карташов, М.Ю. Генотипирование возбудителей клещевых инфекций и определение видового состава клещей, нападающих на людей в Новосибирске и его пригородах [Текст] / М.Ю. Карташов, [и др.] // Инфекция и иммунитет. - 2022. - Т. 12. - № 6. - С. 1103-1112.
- 37 Щит, И.Ю. Мониторинг клещей - переносчиков возбудителей инфекций на территории Ульяновской области [Текст] / И.Ю. Щит [и др.] // Бактериология. - 2021. - Т. 6. - № 1. - С. 16-24.
- 38 Бисенбай, А.О. Эпидемиология и молекулярно-генетическая характеристика возбудителей Лайм-боррелиоза, циркулирующих в популяции клещей на территории Алматинской области Республики Казахстан [Текст] / А.О. Бисенбай [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2020. - Т. 97. - № 6. - С. 535-545.
- 39 Мовсесян, С.О. О спонтанном бабезиозе собак, мерах профилактики и лечения [Текст] / С.О. Мовсесян [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2020. - № 21. - С. 234-239.

## REFERENCES

- 1 Atshabar, B.B. Passport regionov Kazahstana po osobo opasnym infekciyam [Tekst] / B.B. Atshabar, L.A. [i dr.] // Karantinnye i zoonoznye infekcii v Kazahstane. - 2015. - № 1(31). - 179 с.
- 2 Nurmahanov, T.I. Rezul'taty issledovaniya kleshchej na obnaruzhenie virusov Karshi, Tamdy, Issyk-Kul'skoj lihoradki, lihoradki doliny Syrdar'i [Tekst] / T.I. Nurmahanov, [i dr.] // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya «Biologiya. Medicina. Geografiya». – 2021. - № 2(102). S. 43-50.
- 3 Taurbaeva, S.N. Tejlerioz krupnogo rogatogo skota: rasprostranenie i diagnostika v usloviyah Kyzylordinskoj oblasti [Tekst] / S.N. Taurbaeva [i dr.] // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina. - 2017. - № 4(95). - S. 73-78.
- 4 Moskalev, A.V., Vozbuditeli gemorragicheskikh lihoradok i ih epidemiologiya [Tekst] / A.V. Moskalev [i dr.] // Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii. – 2020. – № 1 (69). – S. 163-172.
- 5 Glazunov, YU.V. Izuchenie vozmozhnosti rezervacii virusa lejkoza krupnogo rogatogo skota v imago *Dermacentor reticulatus* [Tekst] / YU.V. Glazunov [i dr.] // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. - 2020.- № 4(61). - S. 40-47.
- 6 Vodyanickaya, S.N. Stepen' zarazhyonnosti iksodovyh kleshchej vida *Dermacentor pictus* babeziyami [Tekst] / S.N. Vodyanickaya [i dr.] // Veterinarnaya patologiya. - 2020. - № 2(72). - S. 30-35.

- 8 Bahtushkina A.I. Nekotorye svedeniya po rasprostraneniyu i lokalizacii iksodovyh kleshchej *Dermacentor reticulatus* – vozбудitelej arahnozov u maralov Respubliki Altaj [Tekst] / A.I. Bahtushkina // Aktual'nye problemy sel'skogo hozyajstva gornyh territorij. – 2019. – S. 235-238.
- 9 Sayakova, Z.Z. Kazahstandagy ixodty kenelerdin anyktagyshy [Tekst] / Z.Z. Sayakova. - Almaty, 2020. - 144 s.
- 10 Sayakova, Z.Z. Distribution of ticks of the genus *Dermacentor* Koch, 1844 (Ixodidae, Amblyomminae) in the South-Eastern part of Kazakhstan [Tekst] / Z.Z. Sayakova [and etc.] // News of the National Academy of Sciences of the republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. - 2019. – N 5(335). – P. 55-62.
- 11 Lazarenko, E.V., Issledovaniya kleshchej roda *Dermacentor* (Acari; Ixodidae) na estestvennyyu vstrechaemost' vozбудitelya tulyaremii v usloviyah Central'nogo Predkavkaz'ya [Tekst] / E.V. Lazarenko, [i dr.] // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2021. - 15(4). – S. 29-35.
- 13 Capko, N.V. Spisok vidov iksodovyh kleshchej (Acari: Ixodidae) Rossii [Tekst] / Capko N.V. // Parazitologiya. – 2020. – T. 54. - № 4. – S. 341-352.
- 14 Magomedshapiev, G.M. Iksodidozy krupnogo rogatogo skota v usloviyah Respubliki Dagestan (epizootologiya, lechenie i profilaktika) [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. vet, nauk / G.M. Magomedshapiev. – M., 2020. – 158 s.
- 15 Shpynov, S.N., Molekulyarnaya 18s rnk-verifikaciya taksonomii kleshchej roda *Dermasentor* Kosn, 1844 i ekologicheskie svyazi rikketsij grupy kleshchevoj pyatnistoj lihoradki v Evrazii [Tekst] / S.N. SHpynov, [i dr.] // Nacional'nye priorityety Rossii. - 2021. - № 3(42). - S. 32-40.
- 16 Nurmahanov T.I. Rezul'taty issledovaniya kleshchej na obnaruzhenie virusov Karshi, Tamdy, Issyk-Kul'skoj lihoradki, lihoradki doliny Syrdar'i [Tekst] / T.I. Nurmahanov, [i dr.] // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya: Biologiya. Medicina. Geografiya. - 2021. - T. 102. - № 2. - S. 43-50.
- 17 Kulemin, M.V. Iksodovye kleshchi sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh v Yuzhnom Kazahstane: struktura fauny, chislennost', epizootologicheskoe znachenie [Tekst] / M.V. Kulemin [i dr.] // Parazitologiya. - 2020. - T. 54. - № 1. - S. 25-31.
- 18 Majkanov, N.S. Epidemicheskoe znachenie krovososushchih nasekomyh i paukoobraznyh Zapadnogo Kazahstana [Tekst] / N.S. Majkanov, [i dr.] // Vestnik ZKU. - 2022. - № 2 (86). - S. 228-236.
- 19 Katuova, ZH.U. Svedeniya o faune iksodovyh kleshchej (Acari, Ixodidae) na severe Aktyubinskoj oblasti [Tekst] / ZH.U. Katuova [i dr.] // Biologicheskie nauki Kazahstana. - 2021. - № 1. - S. 85-98.
- 20 Buharbaev, E.B. Alemde zhane Kazahstan Respublikasyndagy emerdzhenttik tabigio-shakty infekciyaldyn aldyn alu (adebi sholu) [Tekst] / E.B. Buharbaev [i dr.] // Farmaciya Kazahstana. - 2023. - № 2. - S. 177-188.
- 21 Sayakova, Z.Z. K faune i rasprostraneniyu iksodovyh (Acari, Ixodidae) kleshchej yugo-zapadnoj chasti Kazahstana [Tekst] / Z.Z. Sayakova, [i dr.] // Karantinnye i zoonoznye infekcii v Kazahstane. – Almaty, 2020. – Vyp. 2 (41). – S. 97-112.
- 22 Bajsarova, Z.T. Biologiya i morfologiya iksodovyh kleshchej na territorii Chechenskoj Respubliki [Tekst] / Z.T. Bajsarova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2021. - № 6(108). – CH. 2. – S. 21-25.
- 23 Maleckaya, O.V. Prirodno-ochagovye virusnye lihoradki na yuge evropejskoj chasti Rossii. Krymskaya gemorragicheskaya lihoradka [Tekst] / O.V. Maleckaya, [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2020. - № 4. – S. 75-80.
- 24 Capko, N.V. Rol' razlichnyh vidov iksodovyh kleshchej v kachestve perenoschikov virusa Krymskoj-Kongo gemorragicheskoy lihoradki [Tekst] / N.V. Capko // Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Problemy osobo opasnyh infekcij na Severnom Kavkaze». - Stavropol', 2022. – S. 137-139.
- 29 Lidzhi-Garyaeva, G.V. O prirodnoj ochagovosti tulyaremii v respublike Kalmykiya [Tekst] / G.V. Lidzhi-Garyaeva [i dr.] // Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Problemy osobo opasnyh infekcij na Severnom Kavkaze». - Stavropol', 2022. – S. 37-38.
- 30 Fedorova, S.Zh. Iksodovye kleshchi (Ixodidae) – ektoparazity cheloveka v Kyrgyzstane [Tekst] / S.ZH. Fedorova [i dr.] // Vestnik mediciny i obrazovaniya. - 2021. - T. 1. - № 1-5. - S. 68-72.

34 Mirzaeva, A.U. Vidovoe raznoobrazie kleshchej semejstva Ixodidae (Acari: Parasitiformes) – perenoschikov transmissivnyh zabolevanij sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i cheloveka Cyrdar'inskoj oblasti [Tekst] / A.U. Mirzaeva // The Way of Science. - 2021. - № 6 (88). – С. 35-38.

36 Kartashov, M.YU. Genotipirovanie vozbuditelej kleshchevyh infekcij i opredelenie vidovogo sostava kleshchej, napadayushchih na lyudej v Novosibirske i ego prigorodah [Tekst] / M.YU. Kartashov [i dr.] // Infekciya i immunitet. - 2022. - Т. 12. - № 6. - S. 1103-1112.

37 Schit, I.Yu. Monitoring kleshchej - perenoschikov vozbuditelej infekcij na territorii Ul'yanovskoj oblasti [Tekst] / I.YU. SHCHit [i dr.] // Bakteriologiya. - 2021. - Т. 6. - № 1. - S. 16-24.

38 Bisenbaj, A.O. Epidemiologiya i molekulyarno-geneticheskaya harakteristika vozbuditelej Lajm-borrelioza, cirkuliruyushchih v populyacii kleshchej na territorii Almatinskoy oblasti Respubliki Kazahstan [Tekst] / A.O. Bisenbaj [i dr.] // ZHurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii. - 2020. - Т. 97. - № 6. - S. 535-545.

39 Movsesyan, S.O. O spontannom babezioze sobak, merah profilaktiki i lecheniya [Tekst] / S.O. Movsesyan [i dr.] // Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami. - 2020. - № 21. - S. 234-239.

### ТҮЙІН

Иксодид кенелері көптеген жұқпалы және паразиттік аурулардың тасымалдаушысы болып табылады. Қызылорда облысының аумағы бірнеше ауруларға эндемикалық болып табылады: вирустық (Қырым-Конго геморрагиялық қызбасы), бактериялық (туляремия) және қанды паразиттік (тейлериоз, пироплазмоз). Кенелердің ағзасында бұл аурулардың қоздырғыштары ұзақ уақыт сақталады және олардың ұрпақтары арқылы (трансовариалды және трансфазалық жолмен) беріледі. Осы уақытқа дейін адам мен жануарлардың трансмиссивті ауруларының тасымалдаушылары болып табылатын *Dermacentor* тұқымдасының кенелері толыққанды зерттелмеген болып қала берді. Аса - қауіпті инфекциялардың табиғи ошақтарында аталған тұқымдастығының кене түрі көптеп таралып осы аурулардың қоздырғыштарының таратушысы болып және резервуары ретінде эпизоотиялық процеске тартылады. Қызылорда облысының аумағында 2012 жылдан бастап жабайы және үй жануарларына, сондай-ақ елді мекендердің айналасына осы сыртмасылдардың және олар тасымалдайтын қоздырғыштардың бар-жоғын анықтау мақсатында жоспарлы зерттеулер жүргізілуде. Зерттеу барысында осы кенелердің туыстастығының екі түрі анықталған. Үй жануарлардың үстінде мекендейтін имаго сатысындағы *Dermacentor niveus* және *D. marginatus* кене түрлерінің негізгі ажырататын морфологиялық белгілері мен биологиялық ерекшеліктері, сондай-ақ олардың эпидемиологиялық және эпизоотологиялық маңызы келтірілген. *Dermacentor niveus* кенелері Қызылорда облысында кең таралып, көктемде жануарларда көбірек, күзде біршама азырақ кездесіп, яғни ересек кенелердің белсенділігі наурыз-сәуір және қыркүйек-қазан айларында жоғары болатыны белгілі. Кенелер үй жануарларынан және елді мекендерге жақын орналасқан жайылымдардан жиналған. Кенелердің бұл түрінің саны жоғары болып табылады және көктемде жануарларда кездесуі 100% -ға жетуі мүмкін, ал бір малдың үстінде кемінде 30 данадан табылады. *D. marginatus* кенелері өте сирек кездесіп, тек аймақтың оңтүстік-шығыс бөлігінде (Шиелі және Жаңақорған аудандарында) тіркелеген.

УДК: 619: 578.831.2  
МРНТИ: 68.41.63

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-51-61**

**Аманова Ж.Т.**, магистр биологических наук, старший научный сотрудник, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-3987-6814>

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [zh.amanova@biosafety.kz](mailto:zh.amanova@biosafety.kz)

**Саметова Ж. Ж.**, магистр биологических наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-2332-2841>.



Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [zh.sametova@biosafety.kz](mailto:zh.sametova@biosafety.kz)

**Тұрыскелді Ш.С.**, магистр биологических наук, младший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-9515-0655>.

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [smankizi@biosafety.kz](mailto:smankizi@biosafety.kz)

**Усембай А.К.**, старший лаборант, <https://orcid.org/0000-0003-3639-3793>.

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан

**Кондибаева Ж. Б.**, канд. вет. наук., ведущий научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-8224-8047>.

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [zh.kondybaeva@biosafety.kz](mailto:zh.kondybaeva@biosafety.kz)

**Абитаев Р.Т.**, магистр биологических наук, научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-5609-2491>.

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [r.abitaev@biosafety.kz](mailto:r.abitaev@biosafety.kz)

**Булатов Е.А.**, канд. биол. наук., профессор, зав. лабораторией, <https://orcid.org/0000-0001-8543-4219>.

«Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, [ye.bulatov@biosafety.kz](mailto:ye.bulatov@biosafety.kz)

**Amanova Zh. T.**, Master of Biological Sciences, Senior Researcher, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-3987-6814>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [zh.amanova@biosafety.kz](mailto:zh.amanova@biosafety.kz)

**Sametova Zh.Zh.**, Master of Biological Sciences, Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-2332-2841>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [zh.sametova@biosafety.kz](mailto:zh.sametova@biosafety.kz)

**Turyskeldi Sh. S.**, Master of Biological Sciences, Junior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9515-0655>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [smankizi@biosafety.kz](mailto:smankizi@biosafety.kz)

**Usembai A. K.**, Senior Laboratory assistant, <https://orcid.org/0000-0003-3639-3793>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan,

**Kondybaeva Zh. B.**, Candidate of Veterinary Sciences, Leading researcher, <https://orcid.org/0000-0002-8224-8047>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [zh.kondybaeva@biosafety.kz](mailto:zh.kondybaeva@biosafety.kz)

**Abitaev R. T.**, Master of Biological Sciences, Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5609-2491>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [r.abitaev@biosafety.kz](mailto:r.abitaev@biosafety.kz)

**Bulatov Y. A.**, PhD. biol. sci., professor, head. laboratory, <https://orcid.org/0000-0001-8543-4219>.

«Research Institute for Biological Safety Problems», Zhambyl region, Kordai district, uts. Guardeyskiy, st. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, [ye.bulatov@biosafety.kz](mailto:ye.bulatov@biosafety.kz)

**ИММУНОГЕННОСТЬ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЧУМЫ МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**  
**IMMUNOGENICITY OF PESTE DES PETITS RUMINANTS VACCINE**

**Аннотация**

Чума мелких жвачных животных (ЧМЖЖ) – высококонтагиозная вирусная болезнь домашних (овцы и козы) и диких парнокопытных животных. ЧМЖЖ в силу своей трансграничной природы и высокой контагиозности является важнейшей инфекцией МРС, наносящей экономический ущерб, животноводческому сектору каждой страны, повышая уровень бедности в мире. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций и Всемирная организация здравоохранения животных (МЭБ) совместно начали борьбу с ЧМЖЖ в глобальном масштабе и в 2015 г. приступили к реализации глобальной стратегии по контролю и искоренению (ГСКИ) ЧМЖЖ к 2030 г. Тщательный контроль качества вакцин против ЧМЖЖ, производимых по всему миру в соответствии с требованиями, описанными в Наземном кодексе МЭБ, является необходимым условием для обеспечения безопасности и эффективности кампаний вакцинации, запланированных в рамках ГСКИ ЧМЖЖ. Вакцины, изготовленные на основе гомологичного штамма Nigeria 75/1, являются наиболее широко используемым средством борьбы с чумой МРС во всем мире. В связи с этим в Казахстане в лице НИИПББ разработана живая вакцина против ЧМЖЖ из аттенуированного штамма Nigeria 75/1, относящегося ко II линии. Было проведено целенаправленное исследование для оценки иммуногенности разработанной вакцины на овцах и козах местной породы. В ходе проведения экспериментов на МРС 6-8 мес. возраста установлено, что однократная иммунизация животных живой аттенуированной вакциной против ЧМЖЖ в дозе  $1,0 \times 10^{3,0}$  lg TCID<sub>50</sub>/гол. вызывает образование в крови овец и коз вируснейтрализующих антител в высоких титрах, формируя надежный защитный иммунитет к вирусу ЧМЖЖ у вакцинированных животных. Полученные результаты дают основание полагать, что разработанная вакцина обладает высокой иммуногенностью и может составить хорошую альтернативу коммерческим вакцинам, применяемым против ЧМЖЖ в Казахстане.

**ANNOTATION**

*Peste des petits ruminants (PPR)* – is a highly contagious viral disease of domestic (sheep and goats) and wild artiodactyl animals. Due to its cross-border nature and high contagiousness, PPR is the most important infection of small cattle, causing economic damage to the livestock sector of each country, increasing the level of poverty in the world. The Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Organization for Animal Health (OIE) jointly launched the fight against PPR on a global scale and in 2015 launched the implementation of the Global Strategy for the Control and Eradication (GCES) of PPR by 2030. Careful quality control of PPR vaccines produced worldwide in accordance with the requirements described in the OIE Terrestrial Code is a prerequisite for ensuring the safety and effectiveness of vaccination campaigns planned within the framework of the PPR GCES. Vaccines made on the basis of the homologous Nigeria 75/1 strain are the most widely used means of combating PPR worldwide. In this regard, in Kazakhstan, at the RIBSP, a live vaccine against PPR has been developed from the attenuated Nigeria 75/1 strain belonging to the II line. A targeted study was conducted to assess the immunogenicity of the developed vaccine on sheep and goats of local breed. During the experiments on small cattle aged 6-8 months, it was found that a single immunization of animals with a live attenuated vaccine against PPR at a dose of  $1.0 \times 10^{3,0}$  lg TCID<sub>50</sub>/head causes the formation of viral neutralizing antibodies in the blood of sheep and goats in high titers, forming a reliable protective immunity to the PPRV in vaccinated animals. The results obtained give reason to believe that the developed vaccine has high immunogenicity and can be a good alternative to commercial vaccines used against PPR in Kazakhstan.

**Ключевые слова:** Чума мелких жвачных животных, гомологичная вакцина, вируснейтрализующие антитела, иммуногенность.

**Key words:** *Peste des Petits Ruminants, homologous vaccine, viral neutralizing antibodies, immunogenicity.*

**Введение.** Чума мелких жвачных животных (ЧМЖЖ) – высококонтагиозная вирусная болезнь домашних и диких мелких жвачных животных. Болезнь эндемична для значительной части Африки, Ближнего Востока и Азии и вызывает серьезные социально-экономические потери, особенно в развивающихся странах, зависящих от производственно-сбытовых цепочек мелкого рогатого скота (МРС). Он также несет ответственность за разрушительные вспышки среди восприимчивых диких животных, угрожающие биоразнообразию [1].

Хотя ЧМЖЖ не является эндемичным для Казахстана, страна не считается свободной от этой инфекции, поскольку находится под постоянной угрозой заноса вируса. Вакцинация в стране проводится только в зоне повышенного риска с целью предотвращения заноса ЧМЖЖ из приграничных стран [2]. Основываясь на этой информации, Казахстан оценил зону низкого риска, как четвертую стадию поэтапного подхода ГСКИ ЧМЖЖ, а зону высокого риска как третью стадию [1].

Тем не менее, следует отметить, что результаты научных исследований позволяют предположить, что вирус ЧМЖЖ мог циркулировать в стране незамеченным. Lurdervold и др.[3] впервые сообщили об обнаружении антител к вирусу ЧМЖЖ у небольшого количества овец, коз и крупного рогатого скота (КРС) в центральном Казахстане в 1997–1998 гг. Спустя 5 лет вспышка ЧМЖЖ среди мелких сельскохозяйственных жвачных животных официально была зафиксирована в Туркестанской области 2003 г. [4]. С тех пор до конца 2014 г. в МЭБ не поступало официальных сообщений о случаях заражения вирусом ЧМЖЖ из Казахстана. Однако более 10 лет спустя ЧМЖЖ является причиной клинических вспышек в трех отдельных хозяйствах в конце 2014 г. в Жамбылской области [2]. На основании частичного секвенирования гена N выявленные штаммы показали высокое сходство с китайскими штаммами 2013 и 2014 гг., что свидетельствует о трансграничном распространении ЧМЖЖ между двумя странами. Три вспышки не имели какой-либо очевидной эпидемиологической связи, что позволяет предположить, что вирус ЧМЖЖ мог постоянно присутствовать на субклиническом уровне, несмотря на усилия по вакцинации [2]. Этот вывод вызывает еще большую тревогу, если учесть, что центральный Казахстан является домом для крупнейшей в мире популяции сайгака, которая в 2016-2017 гг. пострадала от ЧМЖЖ в Монголии. Однако серологическое исследование, проведенное в Казахстане в период с 2012 по 2014 гг., не выявило серопозитивных по ЧМЖЖ сайгаков [5].

На сегодняшний день в зону высокого риска проникновение инфекции входят южные области Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, Кызылординской и Туркестанской областей, где содержится 60% всего мелкого рогатого скота (МРС), а остальную часть страны составляет зона низкого риска.

В настоящее время основной мерой борьбы с этой инфекцией является проведение профилактических мероприятий с использованием живых аттенуированных вакцин, поскольку поствакцинальный иммунитет у животных против ЧМЖЖ сохраняется в течение нескольких лет. Наиболее широко используемым средством профилактики против ЧМЖЖ, одобренной МЭБ, является аттенуированный вакцинный штамм Нигерия/75/1 вируса ЧМЖЖ [6]. В некоторых странах используются другие аттенуированные вакцинные штаммы вируса ЧМЖЖ (Sungri/96, Arasur/87 и Coimbatore/97 и др.), принятые МЭБ [7, 8].

На основе анализа преимуществ и недостатков, разработанных в мире профилактических препаратов против ЧМЖЖ, был сделан вывод, что с точки зрения баланса между такими показателями как эффективность, безвредность, иммуногенность, а также в зависимости от типа возбудителя, гомологичная вакцина против ЧМЖЖ на основе аттенуированного штамма Nigeria 75/1 является наиболее предпочтительным для разработки в Казахстане.

В связи с чем в Научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности (НИИПББ) была разработана живая вакцина из аттенуированного штамма Nigeria 75/1. Для определения эффективности разработанной вакцины требовалось изучение ее иммуногенности.

Целью данной работы являлся оценка иммуногенности гомологичной вакцины против ЧМЖЖ на естественновосприимчивых животных (овцах и козах местной породы).

#### **Материалы и методы исследований.**

##### *Вакцина*

При изготовлении вакцины был использован аттенуированный штамм Nigeria 75/1 вируса ЧМЖЖ, выращенный в клеточной линии Vero с биологической активностью  $10^{6.0}$  Ig ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>. Вакцина была изготовлена в НИИПББ, Казахстан. В 1,0 см<sup>3</sup> вакцины содержится специфический иммуноген не менее  $10^{3.0}$  Ig ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>, и стабилизатор высушивания (% по массе) 5 - пептона, 3 - сахарозы. Вакцина была протестирована на стерильность и идентичность, согласно руководству МЭБ, 2018 (глава 1.1.9) [9].

#### *Экспериментальные животные*

Для оценки иммуногенности вакцины использовали клинически здоровых, серонегативных к вирусу и не привитых против чумы овец и коз местной породы 6-8 мес. возраста в количестве по 15 гол. с каждого вида МРС. Серонегативность к вирусу ЧМЖЖ определяли в реакции нейтрализации (РН) согласно методике указанной в литературе [10].

Эксперименты проводили в специальных помещениях-вивариях (ABSL-3), позволяющие соблюдать условия биологической безопасности для персонала и окружающей среды. В виварий животных подвергали мечению, разделение на группы и выдерживали в течение двух недель до начала эксперимента с целью их акклиматизации. Каждую группу животных размещали в отдельной комнате без прямого контакта друг с другом. Подопытные животные имели свободный доступ к воде и корму на протяжении всего эксперимента.

Это исследование было проведено в соответствии с национальными и международными правилами и руководящими принципами по обращению с экспериментальными животными. Протокол исследований был одобрен Комитетом по этике экспериментов на животных при НИИПББ-Министерства здравоохранения РК (МЗ РК) (номер разрешения: 1701/22).

#### *Определение иммуногенности вакцины*

Овцы и козы были случайным образом разделены на две группы: группа (n=24), группа (n=6). Подопытные животные были разделены на группы с помощью онлайн-генератора случайных чисел (Randomizer), при этом весь персонал, задействованный в исследовательском эксперименте, не имели доступа к данным о том, к какой группе относится то или иное животное.

Овец и коз группы (n=24) (по 12 гол. с каждого вида МРС) иммунизировали подкожно вакциной против ЧМЖЖ в дозе  $1,0 \times 10^{3.0}$  Ig ТЦД<sub>50</sub>/гол, предварительно обрабатывая место введения вакцины 70% спиртом.

Овцы и козы из II группы (n=6) (по 3 гол. с каждого вида МРС) служили контролем (невакцинированные животные) для I группы, которые были иммунизированы PBS в объеме по 1,0 см<sup>3</sup>.

Все вакцинированные животные находились под клиническим наблюдением путем регулярных наблюдений и ежедневной регистрации ректальной температуры в течение 21 сут.

Образцы крови были взяты на 7, 14, 21 сут после вакцинации для определения уровня ВНА к вирусу ЧМЖЖ в РН [10], а также для анализа методом ИФА. Для РН использовали сыворотку после предварительной инактивации при 56 °С в течение 30 мин. Вируснейтрализующую активность сывороток определяли по индексу нейтрализации, который вычисляли с учетом разницы логарифмических показателей титров контрольной и испытуемой сывороток.

#### *Постановка ИФА*

Полученные сыворотки крови в указанные выше сроки после вакцинации дополнительно были анализированы с использованием конкурентной ИФА (c-ELISA) (ID Screen®PPR Competition (PPRC-4P), ID.vet, Montpellier, France) к вирусу ЧМЖЖ, согласно инструкции производителя. Для каждого образца были рассчитаны значение S/N%, при этом процент S/N ≤ 50% считался положительным, тогда как 50-60% считались сомнительными, а образцы с процентом S/N > 60% считались отрицательными. Все результаты были записаны как среднее значение ± S.E.M.

#### *Статистическая обработка экспериментальных данных*

Статистический анализ был проведен с использованием GraphPad Prism версии 8.0.1. Результаты серологического теста, ректальных температур после вакцинации овец и коз вакцинным штаммом, а также разница между группами после вакцинации были проанализированы с помощью двусторонних тестов ANOVA. Значение  $p \leq 0,05$  считалось статистически значимым. Разницу в эффективности между группами сравнивали с



использованием одностороннего точного критерия Фишера для двух пропорций при альфа-уровне  $<0,05$ .

**Результаты исследований.**

*Поствакцинальная реакция животных*

Общее поствакцинальное состояние иммунизированных животных было в пределах нормы до конца испытания (21 сут.), кроме местных реакций, которые появились на 2 сут у 2 овец и 3 коз в виде припухлостей неправильно-округлой формы, размером  $0,5 \text{ см}^2$  в диаметре, розоватого цвета, выступающих над поверхностью окружающей кожи на 3 мм. Припухлости постепенно исчезали в течение 4 и 5 сут соответственно без повышения температуры тела (Рис. 1).

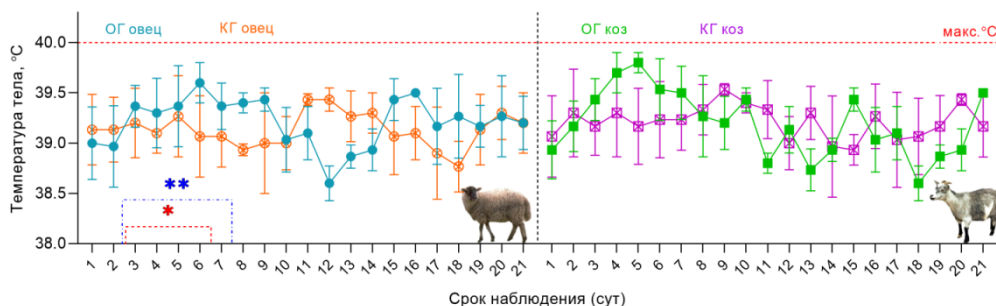


Рисунок 1 – Температура тела овец и коз, находившихся в опыте по определению иммуногенности вакцины против ЧМЖЖ

Пунктирная линия на графике показывает верхний предел нормальной температуры тела. (\*) Местные реакции, появившиеся после вакцинации у 2 вакцинированных овец, существовали в течение 4 сут, тогда как у 3 коз сохранялись до 5 сут.

*Титры нейтрализующих антител к вирусу ЧМЖЖ в РН*

В день вакцинации (день 0) все животные были серонегативны по антителам к вирусу ЧМЖЖ. Через 7 сут в образцах сыворотки иммунизированных овец и коз были обнаружены нейтрализующие антитела (НА) со средним титром  $1,5 \log_2$  и  $2,0 \log_2$  соответственно, который увеличился до  $4,6 \log_2$  и  $5,0 \log_2$  соответственно на 14 день после вакцинации. Пик среднего титра НА ( $6,7 \log_2$  и  $7,0 \log_2$  соответственно) в образцах сыворотки крови иммунизированных овец и коз был зафиксирован на 21 сут вакцинации. Антитела к вирусу ЧМЖЖ отсутствовали в сыворотках крови контрольных (невакцинированных) овец и коз (Рис. 2).

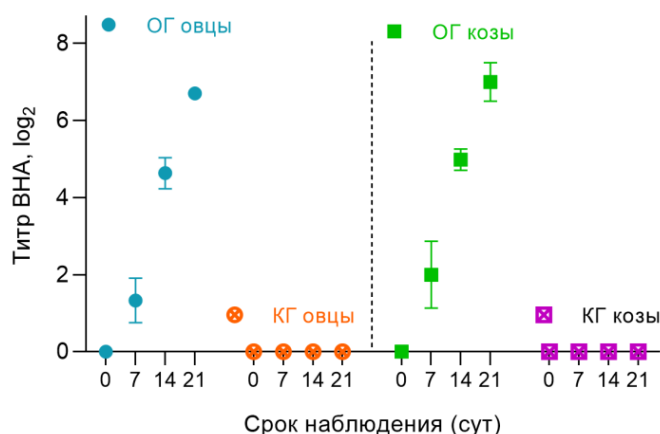


Рисунок 2 – Вируснейтрализующая реакция антител у вакцинированных и контрольных овец и коз после однократной вакцинации.

*Титры антител к вирусу ЧМЖЖ в ИФА*

Все пробы сывороток крови овец и коз оказались отрицательными до иммунизации вакциной против ЧМЖЖ и имели соотношение  $S/N >150\%$ . В течение 7 сут после иммунизации у овец процент  $S/N$  резко снизился до 87%, при этом 43% иммунизированных

овец были защищены, тогда как у 32% овец титр выработанных антител превышал допустимый предел значения S/N (>60%), а у остальных 25% животных результаты ИФА были сомнительными (50-60%). У иммунизированных коз процент S/N также снизился до 73%, при этом у 48% вакцинированных коз были обнаружены защитные антитела, у 30% коз титр выработанных антител превышал допустимый предел значения S/N (>60%), в то время как у 22% животных результаты ИФА были сомнительными (50-60%). На 14 сут после вакцинации, судя по титрам антител, 92% овец и 98% коз были защищены от вируса ЧМЖЖ, поскольку значения S/N составило 50 и 46% соответственно. Самое низкое значение S/N% у вакцинированных овец и коз (18% и 12%) были зафиксированы на 21 сут после вакцинации, и все животные (100%) оказались защищёнными от вируса ЧМЖЖ (Рис. 3).

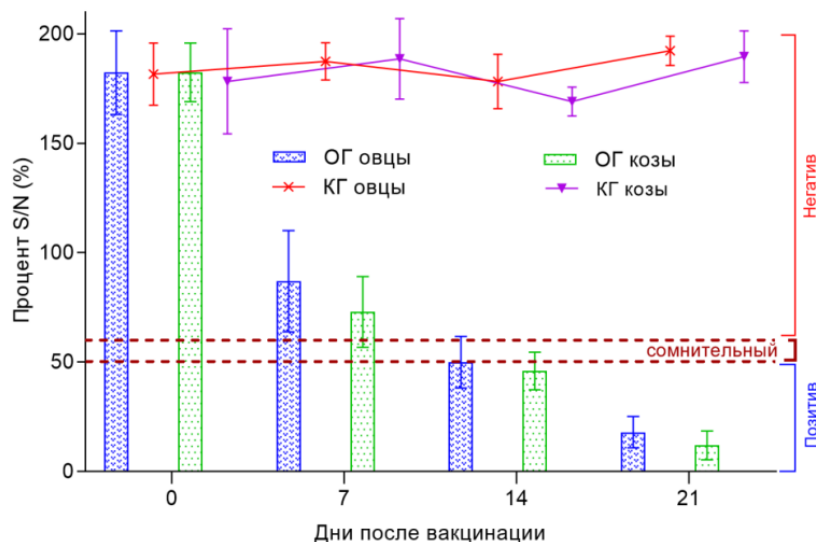


Рисунок 3 – Эволюция среднего процента ингибирования (со стандартным отклонением) в каждой группе вакцинированных и контрольных овец и коз после однократной вакцинации

В настоящем исследовании единицей измерения была процент S/N, и уменьшение процента S/N% означала увеличение уровня антител в сыворотках крови вакцинированных животных. Значение  $S/N \leq 50\%$  считался положительным, в то время как  $50\% < S/N \leq 60\%$  считался сомнительным, а  $S/N > 60\%$  считался отрицательным результатом. Все результаты были записаны как среднее значение  $\pm$  S.E.M.

Таким образом, в ходе проведенных исследований по оценке иммуногенности гомологичной вакцины против ЧМЖЖ были получены результаты, подтверждающие высокую иммуногенность разработанной вакцины, предназначенной для профилактической иммунизации целевых видов животных (овец и коз) от вируса ЧМЖЖ.

**Обсуждение.** Согласно рекомендациям МЭБ, вакцинные препараты против ЧМЖЖ должны не только быть безопасными и иммуногенными, но и по возможности обеспечивать дифференциацию инфицированных животных от вакцинированных [11]. В настоящее время еще не разработана вакцина, отвечающая этим требованиям в полной мере.

Если не брать в расчет вакцины, которые пока находятся только на стадиях разработки или внедрения в практику (DIVA вакцины), в настоящее время широкое практическое применение нашли лишь живые аттенуированные вакцины против ЧМЖЖ. Поэтому при решении задачи по созданию безопасной и эффективной вакцины против ЧМЖЖ в Казахстане, где в 2014 г. была зарегистрированы вспышки этой болезни [2], наш выбор пал на живую аттенуированную вакцину.

В основе успеха разработки высокоиммуногенной вакцины против ЧМЖЖ стояло выбор вакцинного штамма. Данная задача решалась путем сравнительного анализа штаммов против ЧМЖЖ, имеющихся в Коллекции микроорганизмов НИИПББ. В результате проведенных анализов в качестве основного агента для разработки высокоиммуногенной вакцины против

ЧМЖЖ был выбран вакцинный штамм Nigeria 75/1, относящиеся ко II линии вируса ЧМЖЖ. Данный штамм был рекомендован МЭБ для производства вакцины против ЧМЖЖ [12].

Известно, что штамм Nigeria 75/1 относится к линии I I вируса ЧМЖЖ, однако имеются доказательства успешного использования вакцины из штамма Nigeria 75/1 для борьбы с полевыми вспышками линии IV в Китае в 2007 и 2013 гг. [13] и Марокко в 2008 г. [14]. Также имеются данные о том, что козы иммунизированные вакциной из штамма Nigeria 75/1, были защищены от заражения вирулентным штаммом Кот-д'Ивуар (линия I) [15, 16], вирулентным вирусом Марокко/2008 (линия IV) и вирулентным вирусом Гана/78 (линия II) [17]. В исследованиях Hodgson и его коллег приведены данные подтверждающие об эффективности вакцины из штамма Nigeria 75/1 для обеспечения стерильного иммунитета против инфекции всех четырех линий вируса ЧМЖЖ [12]. Таким образом, очевидно, что гомологичный штамм Nigeria 75/1 возможно использовать для борьбы с данной инфекцией во всем мире, независимо от циркуляции какой-либо линии вируса ЧМЖЖ.

Наиболее важным преимуществом живых аттенуированных вакцин против ЧМЖЖ является способность формирования быстрого и долгосрочного иммунитета после однократной вакцинации.

На сегодняшний день штамм Nigeria 75/1 линии II вместе с штаммом Sungri 96 линии IV, полученные в клеточной линии Vero, являются наиболее часто используемыми коммерческими аттенуированными вакцинами против ЧМЖЖ в эндемичных странах. Двумя другими живыми аттенуированными вакцинами, доступными в настоящее время, являются Coimbatore 97 и Agasug 87, которые в основном применяются в штатах южной Индии [18]. Эти вакцины эффективны и безопасны [19].

Результаты проведенных исследований показали высокую иммуногенность разработанной нами живой гомологичной вакцины. В экспериментальных условиях вакцина у однократно привитых овец и коз 6-8 мес. возраста (доза  $1,0 \times 10^{3,0}$  Ig ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>) формировала напряженный иммунитет на 14 сут вакцинации в достаточно высоких титрах, которые на 21 сут вакцинации увеличились до 7,0 log<sub>2</sub>. Однако следует отметить, о том, что вакцина у иммунизированных коз вызывала защитный гуморальный ответ на 7 сут после вакцинации. Аналогичные результаты были получены в исследовании Diallo A. и др. [20], где авторы наблюдали раннюю гуморальную реакцию (через 7 дней) у коз иммунизированных аттенуированным вирусом ЧМЖЖ (Nigeria 75/1). Возможно, это связано с тем, что козы более восприимчивы к болезни, чем овцы.

Причиной столь высокой иммуногенности разработанной нами вакцины является использование аттенуированного штамма Nigeria 75/1, характеризующееся высокой репродуктивностью в системе культивирования. Так, титр инфекционной активности штамма Nigeria 75/1, культивируемого в культуре клеток Vero при соблюдении оптимальных условий (доза вируса, температура и продолжительность инкубации), а также в зависимости от метода выращивания вируса, стабильно составляет не менее 6,00 Ig ТЦД<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>. Следовательно, чем выше активность основного иммуногена в составе препарата, тем большей иммуногенностью он обладает.

Таим образом, установлено, что разработанная нами вакцина против ЧМЖЖ при однократном применении формирует у местной породы овец и коз напряженный иммунитет, обеспечивающий надежную защиту против ЧМЖЖ.

**Заключение.** Анализируя вышеприведенных результатов исследований, можно заключить, что разработанная нами вакцина против ЧМЖЖ из аттенуированного штамма Nigeria 75/1 обладает высокой иммуногенностью, в связи с чем, может быть использована (после полевых испытаний) в практической ветеринарии для профилактической иммунизации МРС против ЧМЖЖ.

**Финансирование:** Эта работа была поддержана Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан: за No04/8-21-29 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» 2021-2023 годы, выполнена в рамках НТП «Биологическая безопасность Республики Казахстан: оценка угроз, научно-технические основы их предупреждения и ликвидации» на 2021-2023 гг.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Legnardi, M. Peste des Petits Ruminants in Central and Eastern Asia West Eurasia: Epidemiological Situation and Status of Control and Eradication Activities after the First Phase of the PPR Global Eradication Programme (2017–2021) [Text] / M. Legnardi, E. Raizman, D. Beltran-Alcrudo, [et. al.] // *Animals*. – 2022. – Vol. 12(16):2030. <https://doi.org/10.3390/ani12162030>
- 2 Kock, R.A. Detection and Genetic Characterization of Lineage IV Peste Des Petits Ruminant Virus in Kazakhstan [Text] / R.A. Kock, M.B. Orynbayev, K.T. Sultankulova, [et. al.] // *Transbound. Emerg. Dis.* – 2015. – Vol.62. – P. 470–479.
- 3 Lundervold, M. A Serological Survey of Ruminant Livestock in Kazakhstan during Post-Soviet Transitions in Farming and Disease Control [Text] / M. Lundervold, E.J. Milner-Gulland, C.J. O’Callaghan, [et. al.] // *Acta Vet. Scand.* – 2004. – Vol.45. – P. 211–224.
- 4 Аноятбекова, А. М. Генетическая характеристика возбудителя, эпизоотология и специфическая профилактика чумы мелких жвачных. Российский ветеринарный журнал [Текст] / А. М. Аноятбекова, К. А. Диас Хименес, С. В. Алексеенкова, К. П. Юров // *РВЖ. СХЖ*. – 2015. – № 4. – С. 36-38.
- 5 Орынбаев, М.Б. Серораспространенность инфекционных заболеваний у сайгака (*Saiga tatarica tatarica*) в Казахстане в 2012–2014 гг. [Текст] / М.Б. Орынбаев, В. Бове, А.Р. Сансызбай, [и др.] // *Пред. Вет. Мед.* – 2016. – № 127. – С.100–104.
- 6 Shatar, M. First genetic characterization of peste des petits ruminants virus from Mongolia [Text] / M. Shatar, B. Khanui, D. Purevtseren, [et. al.] // *Arch Virol.* – 2017. – Vol. 162. – P. 3157–3160
- 7 Baron, M.D. Peste des Petits Ruminants virus. In: Kielian M, Maramorosch K, Mettenleiter TC (eds.) [Text] / M.D. Baron, A. Diallo, R. Lancelot, [et. al.] // *Advances in virus research.* – 2016. – Vol 95. – P. 1–42
- 8 Спрыгин, А. Вспышка чумы мелких жвачных овец в Монголии 2021 [Text] / А. Спрыгин, Т. Саиннохой, Д. Гомбо-очир, [и др.] // *Trans Emerg Dis.* – 2022. – № 69. – С. 1695–1697.
- 9 OIE. Tests for sterility and freedom from contamination of biological materials intended for veterinary use. [Text] / In *Testerial Manual 2018*; OIE: Paris, France, 2018; Chapter 1.1.9; pp. 109–122.
- 10 Аманова, Ж.Т. Оценка эффективности ассоциированной вакцины против чумы мелких жвачных животных и оспы овец [Текст] / Ж.Т. Аманова, Д.С. Таранов, З.Д. Ершебулов, [и др.] // *Ветеринария*. – 2016. – № 9. – С. 21-24.
- 11 Global strategy for the control and eradication of PPR [Text]. – Режим доступа: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/12/ppr-global-strategy-avecannexes-2015-03-28.pdf> (Дата обращения: 25.02.2023 г.)
- 12 Hodgson, S. Comparison of the Immunogenicities and Cross-Lineage Efficacies of Live Attenuated Peste des Petits Ruminants Virus Vaccines PPRV/Nigeria/75/1 and PPRV/Sungri/96 [Text] / S. Hodgson, K. Moat, H. Hill, [et. al.] // *J. Virol.* – 2018. – 92, e01471-18.
- 13 Liu, F. Peste des petits ruminants in China since its first outbreak in 2007: A 10-year review [Text] / Liu, F., Li, J., Li, L., [et. al.] // *Transbound. Emerg. Dis.* – 2018. – Vol. 65. – P. 638–648.
- 14 Fakri, F. Re-emergence of Peste des Petits Ruminants virus in 2015 in Morocco: Molecular characterization and experimental infection in Alpine goats [Text] / F. Fakri, T. Embarki, S. Parida, [et. al.] // *Vet. Microbiol.* – 2016. – Vol. 197. – P. 137–141.
- 15 Muniraju, M. Rescue of a vaccine strain of peste des petits ruminants virus: In vivo evaluation and comparison with standard vaccine [Text] / M. Muniraju, M. Mahapatra, H. Buczkowski, [et. al.] // *Vaccine*. – 2015. – Vol. 33. – P. 465–471.
- 16 Mahapatra, M. Matrix protein and glycoproteins F and H of Peste-des-petits-ruminants virus function better as a homologous complex [Text] / M. Mahapatra, S. Parida, M. D. Baron, [et. al.] // *J. Gen.* – 2006. – *Virol.* – Vol. 87. – P. 2021–2029.
- 17 Mahapatra, M. Comparison of Immunogenicity and Protective Efficacy of PPR Live Attenuated Vaccines (Nigeria 75/1 and Sungri 96) Administered by Intranasal and Subcutaneous Routes [Text] / M. Mahapatra, M. Selvaraj, S. Parida // *Vaccines*. – 2020. – Vol. 8(2):168. <https://doi.org/10.3390/vaccines8020168>



18 Rojas, J. M. A New Look at Vaccine Strategies Against PPRV Focused on Adenoviral Candidates [Text] / J. M. Rojas, N. Sevilla, V. Martín // *Frontiers in veterinary science*. – Vol. 8:729-879. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.729879>

19 Kumar, N. Advances in peste des petits ruminants vaccines [Text] / N. Kumar, S. Barua, T. Riyesh, B. N. Tripathi // *Veterinary microbiology*. – 2017. – Vol. 206. – P. 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.01.010>

20 Diallo, A. Differentiation of rinderpest and peste des petits ruminants viruses using specific cDNA clones [Text] / A. Diallo, T. Barrett, M. Barbron, [et. al.] // *J. Virol. Methods*. – 1989. – Vol. 23. – P. 127–136.

## REFERENCES

1 Legnardi, M. Peste des Petits Ruminants in Central and Eastern Asia West Eurasia: Epidemiological Situation and Status of Control and Eradication Activities after the First Phase of the PPR Global Eradication Programme (2017–2021) [Text] / M. Legnardi, E. Raizman, D. Beltran-Alcrudo, [et. al.] // *Animals*. – 2022. – Vol. 12(16):2030. <https://doi.org/10.3390/ani12162030>

2 Kock, R.A. Detection and Genetic Characterization of Lineage IV Peste Des Petits Ruminant Virus in Kazakhstan [Text] / R.A. Kock, M.B. Orynbayev, K.T. Sultankulova, [et. al.] // *Transbound. Emerg. Dis.* – 2015. – Vol.62. – P. 470–479.

3 Lundervold, M. A Serological Survey of Ruminant Livestock in Kazakhstan during Post-Soviet Transitions in Farming and Disease Control [Text] / M. Lundervold, E.J. Milner-Gulland, C.J. O’Callaghan, [et. al.] // *Acta Vet. Scand.* – 2004. – Vol.45. – P. 211–224.

4 Anoyatbekova, A. M. Geneticheskaya harakteristika vzbuditelya, epizootologiya i specificheskaya profilaktika chumy melkih zhvachnyh. Rossijskij veterinarnyj zhurnal [Tekst] / A. M. Anoyatbekova, K. A. Dias Himenes, S. V. Alekseenkova, K. P. YUrov // *RVZH. SKHZH.* – 2015. – № 4. – S. 36-38.

5 Orynbayev, M.B. Serorasprostranennost' infekcionnyh zabolevanij u sajkaka (Saiga tatarica tatarica) v Kazahstane v 2012–2014 gg. [Tekst] / M.B. Orynbayev, V. Bove, A.R. Sansyrbaj, [i dr.] // *Pred. Vet. Med.* – 2016. – № 127. – C.100–104.

6 Shatar, M. First genetic characterization of peste des petits ruminants virus from Mongolia [Text] / M. Shatar, B. Khanui, D. Purevtseren, [et. al.] // *Arch Virol.* – 2017. – Vol. 162. – P. 3157–3160

7 Baron, M.D. Peste des Petits Ruminants virus. In: Kielian M, Maramorosch K, Mettenleiter TC (eds.) [Text] / M.D. Baron, A. Diallo, R. Lancelot, [et. al.] // *Advances in virus research*. – 2016. – Vol 95. – P. 1–42

8 Sprygin, A. Vspyshka chumy melkih zhvachnyh ovec v Mongolii 2021 [Text] / A. Sprygin, T. Sainnohoj, D. Gombo-ochir, [i dr.] // *Trans Emerg Dis.* – 2022. – № 69. – C. 1695–1697.

9 OIE. Tests for sterility and freedom from contamination of biological materials intended for veterinary use. [Text] / In *Testerial Manual 2018*; OIE: Paris, France, 2018; Chapter 1.1.9; pp. 109–122.

10 Amanova, ZH.T. Ocenka effektivnosti associirovannoj vakciny protiv chumy melkih zhvachnyh zivotnyh i ospy ovec [Tekst] / ZH.T. Amanova, D.S. Taranov, Z.D. Ershebulov, [i dr.] // *Beterinariya*. – 2016. – № 9. – S. 21-24.

11 Global strategy for the control and eradication of PPR [Text]. – Rezhim dostupa: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/12/ppr-global-strategy-avecannexes-2015-03-28.pdf>(Data obrashcheniya: 25.02.2023 g.)

12 Hodgson, S. Comparison of the Immunogenicities and Cross-Lineage Efficacies of Live Attenuated Peste des Petits Ruminants Virus Vaccines PPRV/Nigeria/75/1 and PPRV/Sungri/96 [Text] / S. Hodgson, K. Moat, H. Hill, [et. al.] // *J. Virol.* – 2018. – 92, e01471-18.

13 Liu, F. Peste des petits ruminants in China since its first outbreak in 2007: A 10-year review [Text] / Liu, F., Li, J., Li, L., [et. al.] // *Transbound. Emerg. Dis.* – 2018. – Vol. 65. – P. 638–648.

14 Fakri, F. Re-emergence of Peste des Petits Ruminants virus in 2015 in Morocco: Molecular characterization and experimental infection in Alpine goats [Text] / F. Fakri, T. Embarki, S. Parida, [et. al.] // *Vet. Microbiol.* – 2016. – Vol. 197. – P. 137–141.

15 Muniraju, M. Rescue of a vaccine strain of peste des petits ruminants virus: In vivo evaluation and comparison with standard vaccine [Text] / M. Muniraju, M. Mahapatra, H. Buczkowski, [et. al.] //Vaccine. – 2015. – Vol. 33. – P. 465–471.

16 Mahapatra, M. Matrix protein and glycoproteins F and H of Peste-des-petits-ruminants virus function better as a homologous complex [Text] / M. Mahapatra, S. Parida, M. D. Baron, [et. al.] // J. Gen. – 2006. –Virol. – Vol. 87. – P. 2021–2029.

17 Mahapatra, M. Comparison of Immunogenicity and Protective Efficacy of PPR Live Attenuated Vaccines (Nigeria 75/1 and Sungri 96) Administered by Intranasal and Subcutaneous Routes [Text] / M. Mahapatra, M. Selvaraj, S. Parida //Vaccines. – 2020. – Vol. 8(2):168. <https://doi.org/10.3390/vaccines8020168>

18 Rojas, J. M. A New Look at Vaccine Strategies Against PPRV Focused on Adenoviral Candidates [Text] / J. M. Rojas, N. Sevilla, V. Martín // Frontiers in veterinary science. –Vol. 8:729-879. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.729879>

19 Kumar, N. Advances in peste des petits ruminants vaccines [Text] / N. Kumar, S. Barua, T. Riyesh, B. N. Tripathi // Veterinary microbiology. – 2017. – Vol. 206. – P. 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.01.010>

20 Diallo, A. Differentiation of rinderpest and peste des petits ruminants viruses using specific cDNA clones [Text] / A. Diallo, T. Barrett, M. Barbron, [et. al.] // J. Virol. Methods. – 1989. – Vol. 23. – P. 127–136.

## ТҮЙІН

Ұсақ күйіс қайыратын малдар обасы (ҰКҚМО) – үй (қой мен ешкі) және жабайы ашатұяқты жануарларының өте жұқпалы вирустық ауруы. ҰКҚМО өзінің трансшекаралық табиғаты мен жоғары жұқпалылығына байланысты әлемдегі кедейлік деңгейін арттыра отырып, әрбір елдің мал шаруашылығы секторына экономикалық зиян келтіретін ұсақ малдардың аса маңызды инфекциясы болып табылады. Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылық ұйымы мен Дүниежүзілік жануарлар денсаулығын қорғау ұйымының (ДДСҰ) бірлесіп жаһандық ауқымда ҰКҚМО-мен күресті бастады және 2015 жылдан бастап 2030 жылға қарай ҰКҚМО-ны бақылау мен жоюдың жаһандық стратегиясын (ЖСБЖ) жүзеге асыруға кірісті. ХЭБ жерүсті жануарлар саулығы кодексінде сипатталған талаптарға сәйкес бүкіл әлемде өндірілетін ҰКҚМО-на қарсы вакциналардың сапасын мұқият бақылау ЖСБЖ ҰКҚМО шеңберінде жоспарланған вакцинациялау нақандарының қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін қажетті шарт болып табылады. Nigeria 75/1 гомологиялық штамынан әзірленген вакциналар, бүкіл әлемде ұсақ малдардың обасымен күресуде ең көп қолданылатын құрал болып табылады. Осыған байланысты Қазақстанда БҚПҒЗИ атынан II линияға жататын Nigeria 75/1 әлсіретілген штамынан ҰКҚМО-на қарсы тірі вакцина әзірленді. Жергілікті тұқымды қойлар мен ешкілерде әзірленген вакцинаның иммуногенділігін бағалау үшін мақсатты зерттеулер жүргізілді. Жасы 6-8 айлық ұсақ малдарға эксперименттер жүргізу барысында  $1,0 \times 10^{3,0}$  Ig ТЦД<sub>50</sub>/бас. дозасында жануарларды тірі әлсіретілген ҰКҚМО вакцинасымен бір реттік иммундеу кезінде қой мен ешкілердің қанында жоғары титрлерде вирусты бейтараптандыратын антиденелердің (ВБА) түзілуін тудыру арқылы иммунделінген жануарларда ҰКҚМО вирусына қарсы қорғаныш иммунитетін қалыптастырады. Алынған нәтижелер әзірленген вакцинаның иммуногенділігі жоғары және Қазақстанда ҰКҚМО-на қарсы қолданылатын коммерциялық вакциналарға жақсы балама бола алатындығын дәлелдеді.

ӨОЖ: 575.17, 619:616.9

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-61-77

ҒТАХР: 34.23.59, 68.41.53

**Бейшова И. С.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [indira\\_bei@mail.ru](mailto:indira_bei@mail.ru)

**Нурғалиев Б.Е.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, <https://orcid.org/0000-0000-1599-88250>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [nurgaliev.79@mail.ru](mailto:nurgaliev.79@mail.ru)

**Жолдасбекова А. Ж.**, докторант, <https://orcid.org/0000-0002-8612-1940>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан., [aizhan.urazova@mail.ru](mailto:aizhan.urazova@mail.ru)

**Белая Е. В.**, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-1786-0341>, «Максим Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті»БМ, Минск қ., Советская к-сі, 18, 220030, Беларусь, [kolyuchka005@rambler.ru](mailto:kolyuchka005@rambler.ru)

**Ульянова Т. В.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [tatyana.poddudinskaya@gmail.com](mailto:tatyana.poddudinskaya@gmail.com)

**Ульянов В. А.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

**Beishova I. S.**- candidate of Agricultural Sciences, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, **main author**, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [indira\\_bei@mail.ru](mailto:indira_bei@mail.ru)

**Nurgaliyev B. E.** - candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0000-1599-88250>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [nurgaliev.79@mail.ru](mailto:nurgaliev.79@mail.ru)

**Zholdasbekova A. Zh.** - PhD student., <https://orcid.org/0000-0002-8612-1940>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [aizhan.urazova@mail.ru](mailto:aizhan.urazova@mail.ru)

**Belaya A. V.**, candidate of biological sciences, docent, <https://orcid.org/0000-0003-1786-0341>

«Belarusian State Pedagogical University Named after Maxim Tank», Minsk, Sovetskaya street 18, 220030, Belarus, [kolyuchka005@rambler.ru](mailto:kolyuchka005@rambler.ru)

**Ulyanova T. V.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [tatyana.poddudinskaya@gmail.com](mailto:tatyana.poddudinskaya@gmail.com)

**Ulyanov V.A.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

## ***TLR-9, MBL1 ЖӘНЕ LTF* ГЕНДЕРІНІҢ ХЛАМИДИОЗ АУРУЫНА БІРІКТІРІЛГЕН ФЕНОТИПТІК ӘСЕРІ COMBINED PHENOTYPIC EFFECT OF *TLR9, MBL1* AND *TF* GENES ON CHLAMYDIA**

### **Аннотация**

Қазіргі уақытта мал шаруашылығына орасан зор экономикалық зиян келтіретін әртүрлі жұқпалы аурулардың ішінде ірі қара мал хламидиозы маңызды орын алады. Тек қана жануарлардың ғана емес, сондай-ақ адам денсаулығына да айтарлықтай қауіп төндіреді. Осы орайда ірі қара малдың бактериялық инфекцияларға төзімділігін генетикалық маркерлеу өте маңызды іс-шаралардың бірі болып табылады. Зерттелетін Жануарлар топтарында генотиптер анықталды. Голштин тұқымының сау жануарлар тобында генотиптердің *TLR9* және *MBL1* полиморфты гендеріне таралуы Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық күтілгенге сәйкес келетіні анықталды. Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында байқалған генотип жиіліктерінің теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан статистикалық маңызды ауытқуы бар екендігі анықталды. *TLR9*-BfaI полиморфизмі бойынша *TLR9*-BfaI<sup>AG</sup> гетерозиготалары мен *LTF*-EcoRI полиморфизмі бойынша *LTF*-EcoRI<sup>AB</sup> гетерозиготалары санының артуы байқалады. Бұл хламидиозға төзімділіктің төмендеуімен *TLR9*-BfaI<sup>AG</sup> және *LTF*-EcoRI<sup>AB</sup> генотиптерінің ассоциациясын ұсынады. Хламидиозға төзімділіктің жоғарылауының генетикалық маркері *TLR9*-BfaI<sup>AA</sup> және *MBL1*-HaeIII<sup>CC</sup> генотиптерін шығарды.

Хламидиоз ауруының жоғары қаупінің генетикалық маркері *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* және *MBL1-HaeIII<sup>TT</sup>* генотиптерін шығарды. Хламидиозға төзімділіктің генетикалық маркерлері *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-HaeIII<sup>TC</sup>* және *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup>* генотиптерінің жұптасқан комбинациясы болып табылады. Хламидиоз ауруының жоғары генетикалық қаупін белгілеу жүйесіне келесі маркерлер кіреді: *TLR-9-BfaI<sup>G</sup>*, *MBL1-HaeIII<sup>T</sup>* аллельдері, *TLR-9-BfaI<sup>AG</sup>* генотипі, *LTF-EcoRI<sup>A</sup>* аллелі, *LTF-EcoRI<sup>AB</sup>-MBL1-HaeIII<sup>CC</sup>* біріктірілген генотипі. Туа біткен хламидиозға төзімділікті белгілеу жүйесіне *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup>* және *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-HaeIII<sup>TC</sup>* біріктірілген генотиптері сияқты генетикалық маркерлер кіреді.

#### ANNOTATION

Currently, among the various infectious diseases that cause huge economic damage to livestock, chlamydia of cattle occupies an important place. It poses a serious danger not only to the health of animals, but also to humans. In this regard, genetic labeling of cattle resistance to bacterial infections is one of the very important measures. Genotypes of the studied groups of animals were established. It was revealed that normally, in a group of healthy animals of the Holstein breed, the distribution of genotypes by polymorphic genes *TLR9* and *MBL1* corresponds to theoretically expected according to the Hardy-Weinberg law. It was found that in the group of animals with chlamydia, there is a statistically significant deviation of the observed genotype frequencies from the theoretically expected one according to the Hardy-Weinberg law. There is an excess of the number of *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* heterozygotes by *TLR9-BfaI* polymorphism, and *LTF-EcoRI<sup>AB</sup>* heterozygotes by *LTF-EcoRI* polymorphism. This suggests an association of *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* and *LTF-EcoRI<sup>AB</sup>* genotypes with a decrease in resistance to chlamydia. The genotypes *TLR9-BfaI<sup>AA</sup>* and *MBL1-HaeIII<sup>CC</sup>* were identified as a genetic marker of increased resistance to chlamydia. The genotypes *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* and *MBL1-HaeIII<sup>TT</sup>* were identified as a genetic marker of an increased risk of chlamydia. Genetic markers of resistance to chlamydia are paired combinations of genotypes *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-HaeIII<sup>TC</sup>* and *TLR9-BfaI<sup>G</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup>*. The system of labeling increased genetic risks of vomiting with chlamydia includes the following markers: allele *TLR-9-BfaI<sup>G</sup>*, allele *MBL1-HaeIII<sup>T</sup>*, genotype *TLR-9-BfaI<sup>AG</sup>*, allele *LTF-EcoRI<sup>A</sup>*, combined genotype *LTF-EcoRI<sup>AB</sup>-MBL1-HaeIII<sup>CC</sup>*. The system of marking congenital resistance to chlamydia includes such genetic markers as combined genotypes *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup>* and *TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-HaeIII<sup>TC</sup>*.

**Түйін сөздер:** ірі қара мал, голштин тұқымы, туа біткен иммунитет, бактериалды инфекциялар, хламидиоз, гендердің полиморфизмі

**Key words:** cattle, Holstein breed, innate immunity, bacterial infections, chlamydia, gene polymorphism

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта мал шаруашылығына орасан зор экономикалық зиян келтіретін әртүрлі жұқпалы аурулардың ішінде ірі қара мал хламидиозы маңызды орын алады. Тек қана жануарлардың ғана емес, сондай-ақ адам денсаулығына да айтарлықтай қауіп төндіреді [1].

Ветеринарлық тәжірибеде хламидиоз жедел, созылмалы және жасырын аурулар, энзоотиялық түсік түрінде көрінеді, әлсіз және өміршең емес жас жануарлардың тууы; пневмония, артрит, энтерит, энцефаломиелит және конъюнктивит, сондай-ақ жыныс мүшелерінің аурулары сиырлар мен бұқалар [2,3].

Хламидиозды инфекцияның таралу факторларын және оның салдарын зерттейтін ғалымдар сиырларды жұқтырған сперматозоидтар арқылы жұқтырудың жеткілікті жағдайларын сипаттады, ірі қара малдың көбею мүшелеріне хламидиоздың әсер ету салдарын зерттеді. Сонымен қатар, хламидиоздың асыл тұқымды бұқалардың эякуляциясында көбею қабілеті анықталды. Осы аурудың кең таралуына және аурудың салдарының ауырлығына байланысты ірі қара малдың репродуктивті денсаулығы проблемасы туындайды, оны қамтамасыз етуде плацентарлы тосқауыл маңызды орын алады [4,5].

Хламидиоз – адамдарда, сүтқоректілерде және құстарда әртүрлі ауруларды тудыратын грам-теріс облигатты жасушаішілік бактериялар. Қазіргі уақытта Chlamydiaceae тұқымдасының 13 түрі белгілі [6]. Chlamydia abortus және Chlamydia pecorum түрлері күйіс қайыратын жануарларға әсер етеді, аборт пен репродуктивті проблемаларды тудырады, бұл айтарлықтай экономикалық шығындарға әкеледі [7,8]. Аурудың спецификалық емес клиникалық көрінісі бар



және пневмония, энтерит, полиартрит, спорадикалық энцефаломиелит, түсік түсіру, вагинит, эндометрит, қайта көбею, әлсіз бұзау синдромы, перинаталдық өлім және құнарлылықтың бұзылуы сияқты клиникалық белгілер туралы біраз ақпарат бар [9,10]. Инфекция түсік тастаған ұрықтың немесе плацентаның қалдықтарымен ластанған жайылымдарды ингальциялау немесе тұтыну арқылы пайда болады [11].

Ірі қара малдың репродуктивті ауруларындағы хламидиоздың рөлі әлі анық емес; сондықтан қосымша зерттеулер қажет. Ірі қара малдың жұмыртқа жолында хламидиоздың болуы олардың ірі қара малдағы бедеулік мәселелеріне қатысуы туралы мәселені көтерді. Хламидиоз инфекциясы субклиникалық түрде де көрінуі мүмкін, бұл организмдердің шынымен комменсальды қоздырғыштар екендігі туралы пікірталасқа әкеледі. *Chlamydia abortus* басқа қоздырғыштар болмаған кезде оңтайлы емес мал өндірісінде анықталды. Бұл бақылаулар хламидиоздың вируленттілігі төмен патогендердің өзара әрекеттесуін, қоректік заттардың жетіспеушілігін, нашар басқару мен гигиенаны және хост генетикасын қамтитын көп факторлы аурулардағы рөлін көрсетті [12].

Ірі қара малға хламидиоздың екі түрі әсер етеді: *C. abortus* және *C. pecorum* [13]. Инфекция құнарлылықтың бұзылуы, түсік түсіру, өлі немесе өміршең емес бұзаулардың мерзімінен бұрын босануы, босанудың кешігуі, метрит, вагинит, спорадикалық энцефаломиелит, керато-конъюнктивит, хламидиозды бронхопневмония, энтерит және полиартрит түрінде көрінуі мүмкін [14]. *C. Psittaci* ДНҚ болса да түсік тастаған күйіс қайыратын жануарларда, үй жануарларында және жабайы жануарларда, соның ішінде аралас инфекциялар да болуы мүмкін, хламидиоздың бұл түрі тек респираторлық инфекциялардың қоздырғышы болып саналады («зоонозды» хламидиозды пневмония) [15,16]. Инфекциялардың жедел көріністерінен басқа, малда симптомсыз урогенитальды хламидиоз инфекциясы болуы мүмкін [17], оның асқынуы негізінен табынның денсаулығы мен өнімділігінің нашарлауымен байланысты. Сонымен, Wehrend A., Failing K., Hauser V. және басқалар [18] сүтті бағыттағы сиырлардың урогенитальды трактінің материалында хламидиозды антиген болған жағдайда аналық без кисталары мен ірі қара малдың репродуктивті функциясының бұзылуының жоғары қаупін анықтады, ал Jaeger J., Liebler-Tenorio E., Kirschvink N. және т.б. [19], Reinhold P., Jaeger J., Liebler-Tenorio E. және т.б. [20] жасырын хламидиозды респираторлық инфекция 2-7 айлық бұзаулардағы тыныс алу жолдарының бітелуімен және өкпенің қабынуымен байланысты екенін көрсетті. Kemmerling K., Müller U., Mielenz M., Sauerwein H. [21] серопозитивті сүт табындарында сүт өнімділігі мен репродуктивті қабілетінің күрт төмендегенін анықтады. Хламидиозды инфекцияның жануарлардың денсаулығы мен өнімділігінің аталған бұзылуларымен байланысының тікелей дәлелі *C. abortus* және *C. pecorum* штаммдарымен ірі қара малды эксперименталды түрде жұқтырған кезде көрсетілді [22].

Хламидиоз қоздырғышының көзі ауру жануарлар мен тасымалдаушылар болуы мүмкін, олар хламидиозды 8-12 ай ішінде көзден, мұрыннан, сондай-ақ нәжіспен, зәрмен, түсік түсіретін материалмен, амниотикалық сұйықтықпен, сүтпен және сперматозоидтармен босата алады.

Хламидиоздың жыныстық инфекциямен және эндометрит, түсік түсіру және өлі туылу сияқты репродуктивті бұзылулармен себеп-салдарлық байланысы эксперименталды түрде анықталды. Жақында *C. trachomatis*-тің жыныс мүшелерінің хламидиозды инфекциясын және ІҚМ хламидиозды түсік түсіру қабілеті туралы хабарланды [23,24], жеке шаруа қожалықтарының немесе фермерлік қожалықтардың иелеріндегі трахома [25].

Ірі қара малдағы хламидиозды инфекцияның негізгі берілу жолдары: алиментарлы (көбінесе жас малды жұқтырған сүтпен азықтандыру кезінде), контактті (ірі қара малдың ластанған қалдықтарымен, сондай-ақ жұқтырған қоқыстармен және т.б.), аэрогендік, жатырішілік, жыныстық. Хламидиозға қолайсыз асыл тұқымды кәсіпорындардан өндірушілердің сперматозоидтарымен қолдан ұрықтандыру нәтижесінде инфекция берілуі мүмкін [26]. Сырқаттанушылық және өлім-жітім: респираторлық формада 70-80 және 15-25% дейін; ішекте – 30-70 және 20-30%; генитальды формада сырқаттанушылық –25-60 дейін %; энцефалитті формада өлім-жітім – 100% дейін [27].

Клиникалық көріністер хламидиоз инфекциясының түріне байланысты (ішек, тыныс алу, жыныс мүшелері, энцефалит, конъюнктивальды және аралас формалар). Хламидиоздың түріне байланысты инкубациялық кезең 3-тен 20 күнге дейін. Әдетте, ірі қара мал хламидиозымен

бұзауларда асқазан-ішек жолдары, тыныс алу жолдары, буындар, көздер зардап шегеді. Энцефалит, тыныс алу және ішек формаларында температура 40°C және одан жоғары көтеріліп, тамақтан бас тарту, жалпы депрессия байқалады. Энцефалит түріндегі негізгі белгілер – жануардың ОЖЖ зақымдану белгілері. Ішек формасы диареямен, эрозия мен жараның пайда болуымен ауыз қуысының шырышты қабаттарының гиперемиясымен бірге жүруі мүмкін. Тыныс алу формасы жөтелмен, мұрыннан серозды, содан кейін шырышты-іріңді бөліну түрінде ағып кетумен, мұрын қуысының шырышты қабаттарының гиперемиясымен және ісінуімен, тахипноэмен, тахикардиямен, конъюнктивитпен сипатталады. Жыныстық формада түсік түсіру, босануды ұстау және әлсіз және өміршең емес жас жануарлардың туылуы жетекші белгілер болып табылады. Конъюнктивальқ форма лакримация, кератит және конъюнктивит түрінде көрінеді.

Әдетте, диагноз эпизоотологиялық мәліметтер, клиникалық көріністер және зертханалық зерттеулердің нәтижелері негізінде қойылады. Патогенді сәйкестендіру ПТР әдісімен ауру немесе жанасатын жануарлардан алынған клиникалық үлгілерде хламидиоздың генетикалық материалының болуы немесе болмауы, сондай-ақ сарысулардағы антихламидиалды антиденелер титрлерінің олардың иммуносерологиялық әдістерімен қолжетімді коммерциялық жиынтықтарды қолдана отырып анықталады. Созылмалы және жасырын хламидиоз инфекциясы негізінен антихламидиалды антиденелердің болуымен анықталады.

Ірі қара мал табындарында серопозитивті жануарлардың, яғни құрамында хламидиозға қарсы антиденелер бар жануарлардың пайызы тұрақты көрсеткіш емес деп саналады. Сонымен, тәуелсіз зерттеулер табындардағы серопозитивті жануарлардың таралуы өте төменнен (<5%) жоғарыға (50-100%) дейін өзгертінін көрсетті. Серопозитивтіліктің жоғары көрсеткіштері негізінен жануарлардың үлкен үлгісімен, жоғары сезімтал диагностикалық сынақтарды қолданумен, табынның жоғары тығыздығымен, нашар гигиенамен, нашар тамақтанумен және жалпы ауылшаруашылық жануарларын ұстау ережелерін бұзумен байланысты, яғни. ірі қара малдың хламидиозды инфекцияларға бейімділігін арттыруға және олардың одан әрі таралуына ықпал ететін факторлармен.

Сонымен, қорыта айтқанда, аурудың пайда болу формасына байланысты оның белгілері де ерекшеленеді:

– жыныс формасы жүктіліктің тұрақты үзілістерінде, жатыр қабырғасының және оның шырышты қабығының қабыну процестерінде көрінеді, босанғаннан кейін плацента толық және уақтылы шықпайды;

– ішек – сұйық нәжіс арқылы көрінеді, депрессияға ұшыраған және жалпы жағдайы әлсіз, тамақ ішуге құлықсыздық, ауыз қуысының шырышты қабығында қызару мен жаралар бар, дене температурасы 40 - 40,50 С дейін көтерілуі мүмкін;

– респираторлық – серозды мұрын секрециясы, жөтел, конъюнктивит, температураның 410С дейін қысқа мерзімді жоғарылауы, мұрын шырышты қабығының ісінуі, безгегі;

– энцефалит – жүйке жүйесінің зақымдануы, аяқ-қолдың, бастың дірілі, жүрістің бұзылуы, үйлесімсіздік, бұлшықет құрысулары. Барлық мүмкін формалардың ішіндегі ең ауыры. Іс жүзінде әрбір жағдай өліммен аяқталады.

– бірқатар басқа аурулар арқылы (мастит, ринит, гастроэнтерит және т.б.).

Хламидиоз, басқалармен қатар, келесі формалардың бірінде болуы мүмкін:

1. жедел (алты айға дейінгі жас адамдар);
2. созылмалы (6 айдан асқан жас жануарлар және ересектер);
3. жасырын (жас ерекшеліктеріне қарамастан);
4. аборт (сирек кездесетін түрі, барлық жас топтары арасында).

Хламидиоздың дұрыс диагностикасын жүргізу үшін клиникалық көріністі дәл және сапалы жинау, зертханада бірқатар талдаулар жасау, эпизоотология деректерін, патологиялық метаморфоздарды, серологиялық және «вирусологиялық» зерттеулердің, биологиялық сынаманың және микроскопияның көрсеткіштерін ескеру қажет.

Осы орайда ірі қара малдың бактериялық инфекцияларға төзімділігін генетикалық маркерлеу өте маңызды іс-шаралардың бірі болып табылады. Бүкіл әлемде ауылшаруашылық жануарларының аурушандығын реттеу халықаралық ұйымдардың қолдауымен жиі жүзеге асырылатын ауқымды зерттеу бағдарламаларының тақырыбы болып табылады. Вакцинация және антибиотиктер арқылы патогендермен күресудің жалпы тиімділігіне қарамастан, дәріге

төзімді патогендердің пайда болуы бірқатар асқынулар тудырды. Адам медицинасымен қатар терапия мен алдын алу үшін қол жетімді антибиотиктердің бірқатар кластары шектеулі болады.

Демек, ауылшаруашылық жануарларының иммунитетінің толық әлеуетін пайдалану жануарлардың денсаулығы мен әл-ауқатына шешуші үлес қоса алады. Туа біткен (табиғи) иммунитетке қатысатын генетикалық факторлардың полиморфизмі бұл қабілетті жақсартуға шынайы көзқарасты қамтамасыз етеді. Жеке иммунологиялық тарих адаптивті иммунитетке қарағанда туа біткен иммунитеттің жұмысына аз әсер ететіндіктен, жауап күші негізінен негізгі гендердің полиморфизмімен анықталады. Бұл мүмкіндік генетикалық вариацияны зерттеуді де, асыл тұқымды қанауды да жеңілдетеді.

ДНҚ технологиясының дамуы ДНҚ тізбегі деңгейінде көптеген генетикалық полиморфизмдерді анықтауға және оларды байқалған генетикалық және фенотиптік вариацияны бағалау үшін маркер ретінде пайдалануға мүмкіндік берді. ДНҚ тестілеуінің пайда болуы және молекулалық маркерлерді қолдану ірі қара мен жануарлардың басқа түрлерінде бір нуклеотидті полиморфизмдердің (SNP) көп санын анықтауға әкелді. Мал шаруашылығын жақсартуда молекулалық маркерлерді қолдану дәстүрлі өсіру стратегияларымен қатар қарастырылды. Молекулалық маркерлердің дамуындағы Прогресс оларды жануарлардың генетикалық әлеуетін жақсарту үшін әлеуетті пайдалануды болжайды. Сүтті мал шаруашылығы бағдарламаларында маркер-көмекші селекция (MAS) селекционерлерге генетикалық жағынан жоғары жануарларды әлдеқайда ерте жаста анықтауға мүмкіндік береді. Шын мәнінде, ДНҚ сынағынан өткен Жануарлар жыныстық жетілуге жеткенге дейін экономикалық пайдалы белгілер мен ауруларға төзімділік бойынша өмір бойы баға ала алады.

Полиморфизмдерді іздеу, ең алдымен, туа біткен иммунитеттің негізгі компоненттерін кодтайтын гендерге бағытталған

Осы ретте, зерттеу мақсаты – сүт бағытындағы ірі қара малдың хламидиозға шалдығуын алдын алу, MPL1 және LTF гендерінің полиморфизмінің негізінде сүттің сапасы мен қауіпсіздігін арттыру әдістерін жетілдіру.

Зерттеу жұмыстарының мақатына орай келесі міндеттер орын алды:

- биологиялық материал үлгілерінің генетикалық банкін қалыптастыру;
- зерттелетін полиморфизмдерді анықтау үшін ПТР-РФҰП әдістемесін талдау;
- сүт бағытындағы ірі қара малдың хламидиозға шалдығуының алдын алу;
- хламидиозға төзімді/резистентті әрбір жеке полиморфизм ассоциациясын талдау;
- TLR4, TLR6 және TLR9 гендерінің полиморфизмдерінің аралас фенотиптік әсерін талдау;
- MPL 1 және LTF гендерінің полиморфизмінің негізінде сүттің сапасы мен қауіпсіздігін арттыру.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Ауру малдарды диагностикалау ҚРУ Қолданбалы биотехнология ҒЗИ базасында жүзеге асырылды. Молекулярлық-генетикалық зерттеулер, сондай-ақ алынған нәтижелерді өңдеу Жәңгір хан атындағы БҚАТУ сынау орталығының биотехнология және жұқпалы ауруларды балау зертханасының негізінде жүргізілді.

Зерттеу нысаны голштин тұқымының ірі қара малы.

Зерттеуге арналған материал жүн талшықтары, қан, сүт.

Сынамаларды іріктеу және талдауға дайындау кезінде үлгілердің ластануын болдырмайтын шаралар сақталды. Сынама дайындау және одан кейінгі барлық кезеңдер ерітіндінің микро тамшыларының тамшуырға түсуіне жол бермеу үшін бір реттік шығын материалдарын: пробиркаларды, қолғаптарды, сүзгісі бар ұштарды – аэрозольді тосқауылды пайдалана отырып жүргізілді.

Жануарлардың генотипін анықтау мақсатында биопроба ретінде жүн талшықтары қолданылды. Қабылдау барысында әр сынамаға жеке нөмірмен қол қойылды, сынама алу әдісі жасалды. Зертханада үлгіге бірегей зертханаішілік сәйкестендіру нөмірі берілді, бұл талдаудың әрбір кезеңінде осы үлгімен жұмысты одан әрі сәйкестендіруге мүмкіндік береді. Осы сандармен жануарлар жұмыс базасына енгізіледі. Жұмыстың деректер базасына әр жануардың тіркеу мәліметтері енгізілді.

Эксперименттік іріктеменің құрамына бір тұқымды, жынысты, туған жылы мен ұстау, азықтандыру, өсіру жағдайлары біркелкі мал таңдалды.

Қан сарысуын, ірі қара малдың сүтін серологиялық, бактериологиялық зерттеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. ІҚМ хламидиозының диагностикасы ИФА әдісімен зерттелді.

ДНҚ өндірушінің нұсқауларына сәйкес «ДНК-Экстрен-2» коммерциялық жиынтығын қолданумен жүргізілді. Алынған ДНҚ концентрациясы мен сапасын анықтау үшін ерітіндіде спектрофотометриялық әдіс қолданылды.

Гендердің полимеразды тізбекті реакциясы Proflex PCR system, «Applied Biosystems» амплификаторында жүргізілді.

ПТР жүргізуге арналған праймерлерді «Синтол» компаниясы синтездеді.

**Зерттеу нәтижелері.** Зерттеудің бастапқы кезеңінде популяциядағы талданған полиморфизмдердің пайда болу жиілігін бағалау ерекше маңызды. Аллельдер мен генотиптердің салыстырмалы жиілігін бағалау, популяциядағы генотиптердің таралуының сәйкестігін талдау тәжірибе кезіндегі оның жағдайын, табиғи сұрыптау қысымының бағытын және осы полиморфизмдерге сәйкес селекциялық әлеуетті сипаттайды. Белгілі генотиптері бар жануарлардың жалпы саны 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – *TLR-9 I*, *MBL1* және *LTF* генотиптері бар жануарлардың жалпы саны

Жануарлар топтарының атауы	<i>TLR9</i> , генотиптер	<i>LTF</i> , генотиптер	<i>MBL-1</i> , генотиптері
Хламидиоз	94	93	94
Сау	93	92	93
Барлығы	187	185	187

Жоғарыдағы кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес, хламидиоз анықталған жануарлардың ішінде *TLR9* генотиптері 94 баста, *LTF* – 93 баста, *MBL-1* – 94 баста анықталды. Аталмыш гендер сау жануарлардың ішінде сәйкесінше *TLR9* генотиптері 93 баста, *LTF* – 92 баста, *MBL-1* – 93 баста анықталды.

Сонымен қатар зерттелетін соматотропин каскадының полиморфты гендері үшін генотиптердің таралуының Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күтілгенге сәйкестігін талдадық. Байқалған ауытқулардың маңыздылығын бағалау  $\chi^2$  критерийі арқылы жүргізілді.

2-кестеде генотиптердің байқалатын жиіліктері және сау жануарлар тобында Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық тұрғыдан күтілетін жиіліктер келтірілген. Бұл критерий зерттелетін топтардағы жасанды іріктеу қысымын бағалауға мүмкіндік береді.

Кесте 2 – Сау жануарлар тобында *TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендерінің генотиптік жиіліктерінің таралуы

Ген	Генотип	Байқалатын n	Күтілетін n	$\chi^2$
<i>TLR-9 BfaI</i>	<i>TLR9-BfaI<sup>AA</sup></i>	17	18	0,12
	<i>TLR9-BfaI<sup>AG</sup></i>	47	45	
	<i>TLR9-BfaI<sup>GG</sup></i>	29	29	
<i>MBL1-HaeIII</i>	<i>MBL1-HaeIII<sup>TT</sup></i>	11	16	3,77
	<i>MBL1-HaeIII<sup>TC</sup></i>	54	45	
	<i>MBL1-HaeIII<sup>CC</sup></i>	28	33	
<i>LTF-EcoRI</i>	<i>LTF-EcoRI<sup>AA</sup></i>	51	56	6,23*
	<i>LTF-EcoRI<sup>AB</sup></i>	41	32	
	<i>LTF-EcoRI<sup>BB</sup></i>	0	5	

Ескертпе: 0,05 маңыздылық деңгейі үшін  $\chi^2$  мәні 3,84 құрайды, \*  $\chi^2$  мәндері Йетс түзетуімен есептелген

Сау сиырларды бақылау тобындағы деректерді талдау *TLR9-BfaI* және *LTF-EcoRI* полиморфизмдері бойынша байқалған генотип жиіліктерінің Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық күтілетін сәйкестігін көрсетеді.



*LTF-EcoRI* полиморфизмі бойынша сау жануарлар тобында *LTF-EcoRI<sup>AB</sup>* гетерозиготаларының көбеюіне қарай нормадан айтарлықтай ауытқу байқалады. Бұл гетерозиготалы генотиптің бактериялық инфекцияларға төзімділікпен байланысты болуы мүмкін екенін көрсетеді.

3-кестеде хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында байқалған генотиптік жиіліктер және теориялық тұрғыдан Харди-Вайнберг заңы бойынша күтілетін жиіліктер келтірілген. Бұл критерий зерттелетін топтардағы жасанды іріктеу қысымын бағалауға мүмкіндік береді.

Кесте 3 – Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында *TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендерінің генотиптік жиіліктерінің таралуы

Ген	Генотип	Байқалатын n	Күтілетін n	$\chi^2$
<i>TLR9</i> - <i>BfaI</i>	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>AA</sup></i>	5	16	4,39
	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>AG</sup></i>	65	46	
	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>GG</sup></i>	24	32	
<i>MBL1</i> - <i>HaeIII</i>	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>TT</sup></i>	29	28	0,12
	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>TC</sup></i>	50	49	
	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>CC</sup></i>	15	17	
<i>LTF</i> - <i>EcoRI</i>	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>AA</sup></i>	45	50	3,07*
	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>AB</sup></i>	48	36	
	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>BB</sup></i>	0	7	

Ескертпе: 0,05 маңыздылық деңгейі үшін  $\chi^2$  мәні 3,84 құрайды, \*  $\chi^2$  мәндері Йетс түзетуімен есептелген

3-кестеден хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында байқалған генотип жиіліктерінің теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан ауытқуы *TLR9-BfaI* полиморфизмі бойынша *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* гетерозиготалар санының асып кеткенін көруге болады (17 теориялық есептелгенмен салыстырғанда 23 байқалды).

Бұл бақылау *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* генотипі зерттелетін жануарлар тобында хламидиозға төзімділіктің төмендеуімен байланысты екенін көрсетеді.

Табынның генетикалық құрылымына селекциямен (таңдау, іріктеу, жарамсыздыққа шығару және т.б.) және жануарлардың өміршеңдігін қамтамасыз ететін жағдайлармен байланысты әртүрлі факторлар әсер етеді. Сондықтан бір тұқым табындарында генотиптік құрылым айтарлықтай айырмашылықтарға ие болуы мүмкін. Зерттеу жұмыстарына іріктеп алынған азықтандыру жағдайлары бойынша тураланған шаруашылықтардан шыққан бір жыныстағы, әрі туған жылы бірдей мал бастары кірді.

Генотиптің бактериялық инфекциялармен сырқаттанушылыққа әсер ету сипатын бағалау мақсатында ауру және сау жануарлар топтарында генотиптердің кездесу жиілігіне салыстырмалы бағалау жүргізілді. Сандық деректер 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4 – Голштин тұқымды ауру және сау сиырлар топтарында *TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендерінің генотиптерінің кездесу жиілігі (тексерілген мал басынан %)

Ген	Генотип	Хламидиоз	Сау
<i>TLR9</i> - <i>BfaI</i>	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>AA</sup></i>	5,88	18,28
	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>AG</sup></i>	67,65	50,54
	<i>TLR9</i> - <i>BfaI<sup>GG</sup></i>	26,47	31,18
<i>MBL1</i> - <i>HaeIII</i>	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>TT</sup></i>	31,58	11,83
	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>TC</sup></i>	52,63	58,06
	<i>MBL1</i> - <i>HaeIII<sup>CC</sup></i>	15,79	30,11
<i>LTF</i> - <i>EcoRI</i>	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>AA</sup></i>	48,48	55,43
	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>AB</sup></i>	51,52	44,57
	<i>LTF</i> - <i>EcoRI<sup>BB</sup></i>	0,00	0,00

4-кестеде келтірілген деректер сау жануарлар тобымен салыстырғанда ауру жануарлар топтарындағы генотиптерді қайта бөлу сипатын санмен көрсетеді.

Хламидиоз анықталған жануарларда *TLR9* генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 17,11%-ға жоғары екендігі көрсетілген.

*MBL1*-НаеIII генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі *MBL1*-НаеIII<sup>TC</sup> генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 5,43%-ға төмен екендігі анықталды.

*LTF*-EcoRI генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі *LTF*-EcoRI<sup>AB</sup> генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 6,95%-ға төмен жоғары анықталды.

Жоғарыдағы келтірілген кестедегі мәліметтерге сәйкес, *MBL1* полиморфты генінің хламидиозы бар науқастар тобында *MBL1*-НаеIII<sup>TT</sup> генотиптерінің пайда болу жиілігінің жоғарылауы және сау жануарлар тобымен салыстырғанда *MBL1*-НаеIII<sup>CC</sup> генотиптерінің пайда болу жиілігінің төмендеуі байқалады.

*LTF* генінің EcoRI-полиморфизміне қатысты сау жануарлар тобынан полиморфты генотиптердің үлесі бойынша айырмашылықтар хламидиозбен ауыратын жануарлар тобымен салыстырғанда байқалмайтынды.

4-кестегедегі мәліметтеге сәйкес, хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында *TLR9*-*BfaI<sup>AG</sup>* гетерозиготалы жануарлардың үлесінің жоғарылауы байқалады (67,65% ауру және 50,54% сау), ал сау жануарлар тобында *TLR9*-*BfaI<sup>AA</sup>* генотиптерінің жиілігі едәуір артады (5,88% ауру және 18,28% сау жануарларда).

Сонымен, *TLR9*-*BfaI<sup>AG</sup>* генотипін хламидиоз қаупінің жоғарылауының генетикалық маркері, ал *TLR9*-*BfaI<sup>AA</sup>* генотипін голштин ірі қара малындағы хламидиозға төзімділіктің генетикалық маркері ретінде қарастыруға болады.

*MBL1* генінің полиморфизміне қатысты 6-кестегеде, хламидиозбен ауыратын жануарлар тобындағы *MBL1*-НаеIII<sup>T</sup> және *MBL1*-НаеIII<sup>C</sup> аллельдерінің жиілік қатынасы  $0,58 \pm 0,03$  және  $0,42 \pm 0,03$ , ал сау жануарлар тобында сәйкесінше  $0,41 \pm 0,01$  және  $0,59 \pm 0,01$  екенін атап өтуге болады.

4-кестеге сәйкес, хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында *MBL1*-НаеIII<sup>TT</sup> гетерозиготалы жануарлардың үлесі жоғарылайды (31,58% ауру және 11,83% сау), ал сау жануарлар тобында *MBL1*-НаеIII<sup>CC</sup> генотиптерінің жиілігі едәуір артады (15,79% ауру және 30,11% сау).

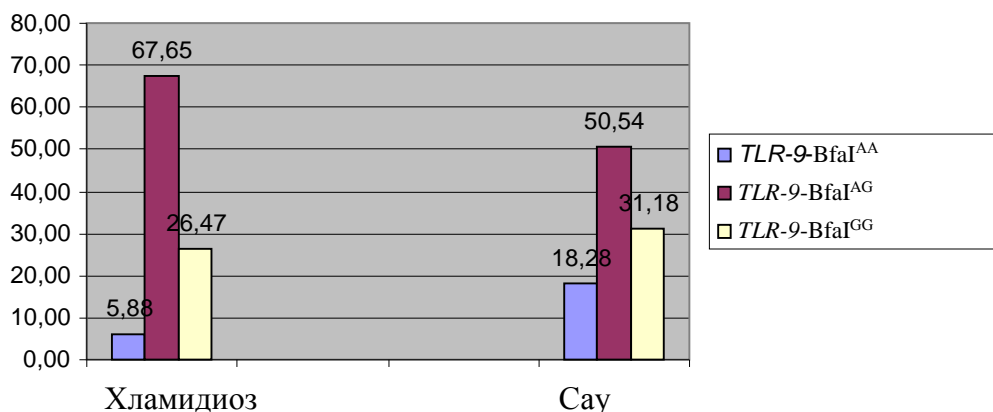
Осылайша, *MBL1*-НаеIII<sup>TT</sup> генотипін хламидиоз қаупінің жоғарылауының генетикалық маркері ретінде, ал *MBL1*-НаеIII<sup>CC</sup> генотипін голштинн ірі қара малындағы хламидиозға төзімділіктің генетикалық маркері ретінде қарастыруға болады.

Хламидиозға төзімділігі бар *TLR9*, *MBL1* және *LTF* гендерінің аллельді нұсқаларының ассоциациясын бағалау ауру жануарлардың топтары мен сау жануарлардың бақылау тобында зерттелетін гендердің аллель жиіліктерінің таралуындағы байқалған айырмашылықтардың дұрыстығын салыстыру және бағалау негізінде жүргізілді.

Осы орайда әр топтағы аллельдік нұсқалардың салыстырмалы жиіліктері есептеліп, содан кейін t-критерийі және Стьюденттің еркіндік дәрежесінің таралу кестесінің негізінде P есептік дәрежесінің деңгейі анықталды. Үлгілер арасындағы айырмашылық  $P > 0,05$  болғанда сенімді мән көрсетінін айқын.

*TLR9* генінде *tlr9-BfaI<sup>AG</sup>* гетерозиготалы жануарлардың пайызы сау топпен салыстырғанда 17% жоғары екендігі көрсетілген (1-сурет).

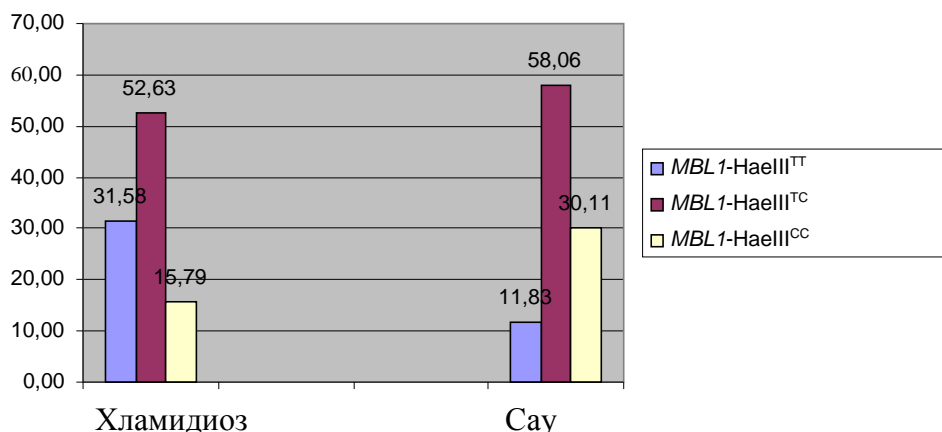
Генотип жиіліктерінің TLR-9 гені бойынша қайта бөлінуі



Сурет 1 – TLR9 гені бойынша сау жануарларға қатысты генотип жиіліктерінің қайта бөліну дәрежесі

Сондай-ақ, 6-кестеде келтірілген мәліметтерге сәйкес, MBL1 полиморфты гені бойынша хламидиозбен ауыратын науқастардың топтарында MBL1-HaeIII<sup>TT</sup> генотиптерінің пайда болу жиілігінің жоғарылауы және сау жануарлар тобымен салыстырғанда MBL1-HaeIII<sup>CC</sup> генотиптерінің пайда болу жиілігінің төмендеуі байқалады (2-сурет).

Генотип жиіліктерінің MBL1 гені бойынша қайта бөлінуі



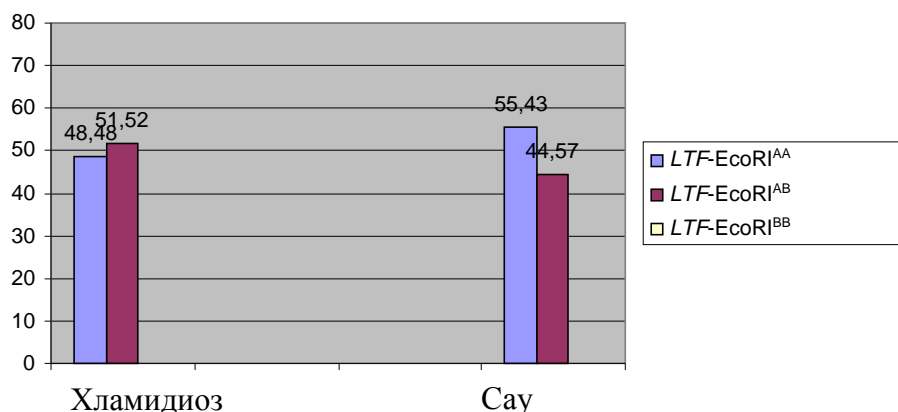
Сурет 2 – MBL1 гені бойынша сау жануарларға қатысты генотип жиіліктерінің қайта бөліну дәрежесі

LTF генінің EcoRI-полиморфизміне қатысты хламидиозбен ауыратын жануарлар тобынан полиморфты генотиптердің үлесі бойынша сау жануарлар тобынан айырмашылықтар айтарлықтай ерекшеленбейтінін атап өткен жөн (3-сурет).

Сау жануарлар тобында ауру жануарлар тобымен салыстырғанда LTF-EcoRI<sup>AA</sup> гомозиготалар санының шамалы өсуі байқалады, бұл генотиптің жануарлардың хламидиозға төзімділігіне оң фенотиптік әсерін көрсетуі мүмкін.

Бактериялық инфекцияға төзімділігі бар TLR9, MBL1 және LTF гендерінің аллельді нұсқаларының ассоциациясын бағалау ауру жануарлар топтарында және сау сиырларды бақылау тобында зерттелетін гендердің Аллель жиіліктерінің таралуындағы байқалған айырмашылықтардың дұрыстығын салыстыру және бағалау арқылы жүргізілді.

Генотип жиіліктерінің *LTF* гені бойынша қайта бөлінуі



Сурет 3 – *LTF* гені бойынша сау жануарларға қатысты генотип жиіліктерінің қайта бөліну дәрежесі

Ол үшін әр топтағы аллельдік нұсқалардың салыстырмалы жиіліктері есептелді, содан кейін *t*-критерийінің мәні мен студенттің тарату кестелеріндегі еркіндік дәрежелерінің саны бойынша *P* мәнінің есептік деңгейі болды. Үлгілер арасындағы айырмашылық  $P > 0,05$ -ге сенімді.

*TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендерінің аллельдерінің салыстырмалы жиіліктерінің таралу сипаттамасы 5-кестеде көрсетілген.

Кесте 5 – Голштин сиырларының сау және хламидиозбен ауыратын топтарындағы *TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендері аллельдерінің салыстырмалы жиіліктерінің таралуы ( $Q \pm S_Q$ )

Полиморфизм	Аллель	Аллельдердің салыстырмалы жиіліктері	
		хламидиоз	сау
<i>TLR9-BfaI</i>	<i>TLR9-BfaI<sup>A</sup></i>	0,39±0,01	0,44±0,01
	<i>TLR9-BfaI<sup>G</sup></i>	0,61±0,01	0,57±0,01
<i>MBL1-HaeIII</i>	<i>MBL1-HaeIII<sup>T</sup></i>	0,58±0,03	0,41±0,01
	<i>MBL1-HaeIII<sup>C</sup></i>	0,42±0,03	0,59±0,01
<i>LTF-EcoRI</i>	<i>LTF-EcoRI<sup>A</sup></i>	0,74±0,01	0,78±0,00
	<i>LTF-EcoRI<sup>B</sup></i>	0,26±0,01	0,22±0,00

5-кестеде әр топтағы аллельдік нұсқалардың салыстырмалы жиіліктері келтірілді. Осы ретте, *t*-критерийі және Стьюденттің таралу кестесінің негізінде *P* есептік дәрежесінің деңгейі анықталды. Есеп нәтижелері 5-кестеде берілді.

*TLR9* гені үшін 5-кестеге сәйкес хламидиозбен ауыратын жануарлар тобындағы *TLR9-BfaI<sup>A</sup>* және *TLR9-BfaI<sup>G</sup>* аллельдерінің жиілік қатынасы 0,39±0,01 және 0,61±0,01, ал сау жануарлар тобында сәйкесінше 0,44±0,01 және 0,57±0,01 құрады.

Кесте 6 – *TLR9*, *MBL1* және *LTF* полиморфты гендерінің аллельдерін бөлу сипаты бойынша ауру жануарлар үлгілерінің бақылау тобынан айырмашылығының статистикалық дұрыстығын бағалау үшін *P* маңыздылығының есептік деңгейінің мәні

Полиморфизм	Хламидиоз
<i>TLR9-BfaI</i>	0,05
<i>MBL1-HaeIII</i>	0,04
<i>LTF-EcoRI</i>	0,56

Ескертпе: топтар арасындағы айырмашылық  $P > 0,95$  болғанда сенімді



6-кестеде келтірілген мәліметтерден хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында TLR-9 және MBL1 гендерінің аллельді нұсқаларының салыстырмалы жиіліктерінің таралуы сау жануарлар тобындағы түрлерден айтарлықтай айырмашылықтары байқалады.

TLR-9, MBL1 және LTF полиморфты гендік генотиптердің жұптасқан комбинацияларының фенотиптік әсерлерін зерттеу бақыланатын жиіліктерді, салыстырмалы үлестерді, салыстырмалы талдауды және ауру әрі сау жануарлар тобындағы жұптасқан генотиптік комбинациялардың жиілік айырмашылықтарының сенімділігін статистикалық бағалауды қамтыды (9-кесте).

Кесте 7 – Хламидиозбен ауыратын және сау голштин тұқымды сиырлар топтарындағы мал басының саны және TLR-9, MBL1 және LTF полиморфты гендерінің жұптасқан генотиптерінің үлесі (зерттелген малдың n және %)

Диплотип №	Генотиптердің тіркесімі	Хламидиоз		Сау		φ* <sub>эмп</sub>
		n	%	n	%	
1	TLR9-BfaI <sup>AA</sup> - LTF-EcoRI <sup>AA</sup>	7	7,53	8	8,60	0.139
2	TLR9-BfaI <sup>AA</sup> - LTF-EcoRI <sup>AB</sup>	14	15,05	9	9,68	1.202
3	TLR9-BfaI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TT</sup>	1	1,08	1	1,08	0
4	TLR9-BfaI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TC</sup>	9	9,68	10	10,75	0.127
5	TLR9-BfaI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>CC</sup>	12	12,90	6	6,45	0.536
6	TLR9-BfaI <sup>AG</sup> - LTF-EcoRI <sup>AA</sup>	25	26,88	27	29,03	0.116
7	TLR9-BfaI <sup>AG</sup> - LTF-EcoRI <sup>AB</sup>	23	24,73	19	20,43	0.809
8	TLR9-BfaI <sup>AG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TT</sup>	9	9,68	4	4,30	1.445
9	TLR9-BfaI <sup>AG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TC</sup>	31	33,33	27	29,03	0.74
10	TLR9-BfaI <sup>AG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>CC</sup>	9	9,68	15	16,13	1.179
11	TLR9-BfaI <sup>GG</sup> - LTF-EcoRI <sup>AA</sup>	7	7,53	16	17,20	1.804
12	TLR9-BfaI <sup>GG</sup> - LTF-EcoRI <sup>AB</sup>	9	9,68	12	12,90	0.601
13	TLR9-BfaI <sup>GG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TT</sup>	4	4,30	5	5,38	0.266
14	TLR9-BfaI <sup>GG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TC</sup>	6	6,45	16	17,20	2.104
15	TLR9-BfaI <sup>GG</sup> - MBL1-HaeIII <sup>CC</sup>	6	6,45	7	7,53	0.231
16	LTF-EcoRI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TT</sup>	5	5,38	6	6,45	0.243
17	LTF-EcoRI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TC</sup>	24	25,81	28	30,11	0.393
18	LTF-EcoRI <sup>AA</sup> - MBL1-HaeIII <sup>CC</sup>	11	11,83	17	18,28	1.041
19	LTF-EcoRI <sup>AB</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TT</sup>	7	7,53	4	4,30	0.971
20	LTF-EcoRI <sup>AB</sup> - MBL1-HaeIII <sup>TC</sup>	22	23,66	26	27,96	0.451
21	LTF-EcoRI <sup>AB</sup> - MBL1-HaeIII <sup>CC</sup>	20	21,51	11	11,83	1.838

\* топтар арасындағы айырмашылық φ≥1,64 болғанда дәйекті

Ауру және сау голштин сиырларының топтарындағы TLR-9, MBL1 және LTF полиморфты гендерінің жұптасқан генотиптік комбинацияларының фенотиптік әсерлерін талдау нәтижелері олардың жеке фенотиптік әсерлерін талдау кезінде жасалған болжамдар мен бақылаулардың жарқын дәлелі болып табылады.

Сонымен, салыстырмалы талдау 3 жұптасқан генотипті анықтады, оған сәйкес ауру жануарлар тобы сау жануарлар тобымен статистикалық тұрғыдан айтарлықтай ерекшеленеді.

№14 TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-HaeIII<sup>TC</sup> және №11 TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup> жұптасқан екі комбинация хламидиозбен ауыратындармен салыстырғанда сау жануарлар тобында айтарлықтай жоғары жиілікпен сипатталады. Бұл жұптық комбинациялардың құрылымына хламидиозға төзімділік факторлары болып табылатын генотиптер кіреді: TLR9-BfaI<sup>GG</sup>, MBL1-HaeIII<sup>TC</sup>, LTF-EcoRI<sup>AA</sup>.

*LTF-EcoRI<sup>AB</sup>-MBL1-НаеIII<sup>CC</sup>* жұптасқан генотипі сау жануарлармен салыстырғанда хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында айтарлықтай жоғары жиілікпен сипатталды.

**Қорытынды.** Хламидиоз анықталған жануарлардың ішінде TLR9 генотиптері 94 баста, LTF – 93 баста, MBL-1 – 94 баста анықталды. Аталмыш гендер сау жануарлардың ішінде сәйкесінше TLR9 генотиптері 93 баста, LTF – 92 баста, MBL-1 – 93 баста анықталды. Сау сиырларды бақылау тобындағы деректерді талдау TLR9-BfaI және LTF-EcoRI полиморфизмдері бойынша байқалған генотип жиіліктерінің Харди-Вайнберг заңы бойынша теориялық күтілетін сәйкестігін көрсетеді. LTF-EcoRI полиморфизмі бойынша сау жануарлар тобында LTF-EcoRI<sup>AB</sup> гетерозиготаларының көбеюіне қарай нормадан айтарлықтай ауытқу байқалады. Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында байқалған генотип жиіліктерінің теориялық тұрғыдан күтілетін Харди-Вайнберг заңынан ауытқуы TLR9-BfaI полиморфизмі бойынша TLR9-BfaIAG гетерозиготалар санының асып кеткенін көруге болады (17 теориялық есептелгенмен салыстырғанда 23 байқалды). Бұл бақылау TLR9-BfaIA<sup>G</sup> генотипі зерттелетін жануарлар тобында хламидиозға төзімділіктің төмендеуімен байланысты екенін көрсетеді.

Хламидиоз анықталған жануарларда TLR9 генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі TLR9-BfaI<sup>AG</sup> генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 17,11%-ға жоғары. MBL1-НаеIII генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі MBL1-НаеIII<sup>TC</sup> генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 5,43%-ға төмен. LTF-EcoRI генінде гетерозиготалы жануарлардың үлесі LTF-EcoRIAB генотипі бойынша сау жануарлармен салыстырғанда 6,95%-ға төмен.

Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында TLR9-BfaIAG гетерозиготалы жануарлардың үлесінің жоғарылауы байқалады (67,65% ауру және 50,54% сау), ал сау жануарлар тобында TLR9-BfaI<sup>AA</sup> генотиптерінің жиілігі едәуір артады (5,88% ауру және 18,28% сау жануарларда). TLR9-BfaI<sup>AG</sup> генотипін хламидиоз қаупінің жоғарылауының генетикалық маркері, ал TLR9-BfaIAA генотипін голштин ірі қара малындағы хламидиозға төзімділіктің генетикалық маркері болып табылады. MBL1 генінің полиморфизміне қатысты хламидиозбен ауыратын жануарлар тобындағы MBL1-НаеIII<sup>T</sup> және MBL1-НаеIII<sup>C</sup> аллельдерінің жиілік қатынасы  $0,58 \pm 0,03$  және  $0,42 \pm 0,03$ , ал сау жануарлар тобында сәйкесінше  $0,41 \pm 0,01$  және  $0,59 \pm 0,01$ .

Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында MBL1-НаеIII<sup>TT</sup> гетерозиготалы жануарлардың үлесі жоғарылайды (31,58% ауру және 11,83% сау), ал сау жануарлар тобында MBL1-НаеIII<sup>CC</sup> генотиптерінің жиілігі едәуір артады (15,79% ауру және 30,11% сау). MBL1-НаеIII<sup>TT</sup> генотипін хламидиоз қаупінің жоғарылауының генетикалық маркері ретінде, ал MBL1-НаеIII<sup>CC</sup> генотипін голштин ірі қара малындағы хламидиозға төзімділіктің генетикалық маркері болып табылады.

TLR9 гені үшін хламидиозбен ауыратын жануарлар тобындағы TLR9-BfaI<sup>A</sup> және TLR9-BfaI<sup>G</sup> аллельдерінің жиілік қатынасы  $0,39 \pm 0,01$  және  $0,61 \pm 0,01$ , ал сау жануарлар тобында сәйкесінше  $0,44 \pm 0,01$  және  $0,57 \pm 0,01$  құрады. Хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында TLR-9 және MBL1 гендерінің аллельді нұсқаларының салыстырмалы жиіліктерінің таралуы сау жануарлар тобындағы түрлерден айтарлықтай айырмашылықтары байқалады.

№14 TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-MBL1-НаеIII<sup>TC</sup> және №11 TLR9-BfaI<sup>GG</sup>-LTF-EcoRI<sup>AA</sup> жұптасқан екі комбинация хламидиозбен ауыратындармен салыстырғанда сау жануарлар тобында айтарлықтай жоғары жиілікпен сипатталады. Бұл жұптық комбинациялардың құрылымына хламидиозға төзімділік факторлары болып табылатын генотиптер кіреді: TLR9-BfaI<sup>GG</sup>, MBL1-НаеIII<sup>TC</sup>, LTF-EcoRI<sup>AA</sup>, LTF-EcoRI<sup>AB</sup>-MBL1-НаеIII<sup>CC</sup> жұптасқан генотипі сау жануарлармен салыстырғанда хламидиозбен ауыратын жануарлар тобында айтарлықтай жоғары жиілікпен сипатталды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Хусаинов Ф.М. Клинико-эпизоотологические особенности и разработка средств специфической профилактики хламидиоза сельскохозяйственный животных [Текст] / Ф.М. Хусаинов, В.В. Евстифеев, Л.А. Барбарова, Р.Х. Хамадеев, А.З. Равилов // Ветеринарный врач. – 2005. – № 2. – С. 42-49.

2 П.М. Митрофанов, Хламидиоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним [Текст]/ П.М. Митрофанов, В.А. Семенов, Р.Х. Хамадеев // Методические рекомендации. –

Чебоксары, 2001. – 54 с.

3 Мильштейн, И.М. Распространение хламидиоза сельскохозяйственных животных на территории Свердловской и Челябинской областей [Текст] / И.М. Мильштейн, О.Г. Петрова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 11-2 (106). – С. 19-20.

4 Петрова, О. Г. Распространение болезней легких инфекционной этиологии крупного рогатого скота и наносимый экономический ущерб [Текст] / О. Г. Петрова, С. А. Марковская, И. М. Мильштейн // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 4. – С. 58–61.

5 Мильштейн, И. М. Хламидиоз сельскохозяйственных животных на территории Урала [Текст] / И. М. Мильштейн, О. Г. Петрова // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 10. – С. 64-66.

6 Everett, K.D.E. Chlamydia and Chlamydiales: more than meets the eye [Text] / K.D.E. Everett // Vet. Microbiol. – 2000. – V 5 (2). – pp. 109-126

7 Appino, S. Chlamydia abortus in cows oviducts, occasional event or causal connection? [Text] / S. Appino, L. Vincenti, A. Rota, S. Pellegrini, M.N. Chieppa, V. Cadoni, P. Pregel // Reprod. Domest. Anim. – 2015. – V.50 (3). – pp. 526-528

8 Godin, A.C. Investigation of Chlamydia spp. in dairy cows with reproductive disorders [Text] / A.C. Godin, C. Björkman, S. Englund, K.E. Johansson, R. Niskanen, S. Alenius // Acta Vet. Scand. – 2008. – V.50 (1). – pp. 2-7

9 Kaltenboeck, B. Bovine Chlamydia spp. infection: do we underestimate the impact on fertility? [Text] / Kaltenboeck B., Hehnen H.R., Vaglenov A. // Vet. Res. Commun. – 2005. – V.29 (SUPPL. 1). – pp. 1-15

10 Wehrend, A. Bostedt H. Production, reproductive, and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders ? [Text] / Wehrend A., Failing K., Hauser B., Jäger C., Bostedt H. // Theriogenology. – 2005. – V 63 (3). – pp. 923-930

11 Kauffold, J. The prevalence of chlamydiae of bulls from six bull studs in Germany [Text] / J. Kauffold, K. Henning, R. Bachmann, H. Hotzel, F. Melzer // Anim. Reprod. Sci. – 2007. – V.102 (1-2). – pp. 111-121

12 Reinhold, P., Sachse K., Kaltenboeck B. Chlamydiaceae in cattle: commensals, trigger organisms, or pathogens? [Text] / P. Reinhold, K. Sachse, B. Kaltenboeck // Vet. J. – 2011. – 189 (3). – pp. 257-267

13 Poudel, A., Elsasser T.H., Rahman Kh.S. et al. Asymptomatic endemic Chlamydia pecorum infections reduce growth rates in calves by up to 48 percent [Text] / A.Poudel et al. // PLoS One. – 2012. – Vol. 7(9). – P. e44961.

14 De Graves, F.J. Reinfection with Chlamydia abortus by uterine and indirect cohort routes reduces fertility in cattle preexposed to Chlamydia [Text] / F.J. De Graves, T. Kim, J. Jee et al. // Infect. Immun. – 2004. – Vol. 72. – P. 2538-2545.

15 Harkinezhad, T. Chlamydia psittaci infections in birds: a review with emphasis on zoonotic consequences [Text] / T. Harkinezhad, T. Geens, D. Vanrompay // Veterinary Microbiology. – 2009. – Vol. 135(1-2). – 68 p.

16 Roca, B. Chlamydial infections [Text] / B. Roca // An. Med. Interna. 2007. – Vol. 24(6). – P. 292-299.

17 Sachse, K. Emendation of the family Chlamydiaceae: Proposal of a single genus, Chlamydia, to include all currently recognized species [Text] / K. Sachse, P.M. Bavoil, B. Kaltenboeck // Systematic and Applied Microbiology. – 2015. – Vol. 38(2). – P. 99-103.

18 Wehrend, A. Production, reproduction, and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders [Text] / A. Wehrend, K. Failing, B. Hauser et al. // Theriogenology. – 2005. – Vol. 63(3). – P. 923-930.

19 Jaeger, J. A clinically silent respiratory infection with Chlamydia spp. in calves is associated with airway obstruction and pulmonary inflammation [Text] / J. Jaeger et al. // Vet. Res. – 2007. – Vol. 38(5). – P. 711-728.

20 Kemmerling, K. Chlamydia species in dairy farms: polymerase chain reaction prevalence, disease association, and risk factors identified in a cross-sectional study in western Germany [Text] / K. Kemmerling et al // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92(9). – P. 4347-4354.

21 Biesenkaup-Uhe, C. Therapeutic Chlamydia abortus and C. pecorum vaccination

transiently reduces bovine mastitis associated with Chlamydia infection [Text] / Uhe C. Biesenkamp- et al. // *Infect. Immun.* – 2007. – Vol. 75. – P. 870-877.

22 Ozbek, A. Can Chlamydia trachomatis human biovars cause abortion in cattle. An immunohistochemical study on a new host-pathogen relationship [Text] / A. Ozbek, E. Ozbek, Y. Kalkan, A. Temur, O.F. Küçükkalem // *Mikrobiol. Bul.* – 2008. – Vol. 42(4). – P. 599-605.

23 Федорова, В.А. Детекция Chlamydia trachomatis у овец с энзоотическим хламидийным абортom [Текст] / В.А. Федорова, Т.И. Полянина, Ю.В. Салтыков, С.С.Зайцев, В.Н. Ласкавый, О.В. Ульянова, В.Л. Мотин // *Ветеринария.* – 2016. – № 1. – С. 22-25.

24 Ngondi, J. Prevalence of risk factors and severity of active trachoma in southern Sudan: an ordinal analysis [Text] / J. Ngondi, F. Matthews, Reacher, M. et al. // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* – 2007. – Vol. 77(1). – P. 126-132.

25 Eckert, T. Interaction of different Chlamydiae species with bovine spermatozoa [Text] / T. Eckert, S. Goericke-Pesch, C. Heydel et al. // *BMC Microbiol.* – 2019. – Vol. 19(1). – P. 23.

26 Московский ветеринарный вебцентр. [Текст] / Электронный ресурс. Дата обращения 01.07.2023. Режим доступа [<http://webmvc.com/bolezni/livestock/infect/shared/chlamid.php>]

27 Livingstone M., Longbottom D. What is the prevalence and economic impact of chlamydial infections in cattle? The need to validate and harmonise existing methods of detection [Текст] // *Vet. J.* – 2006. – Vol. 172(1). – P. 3-5.

## REFERENCES

1 Husainov F.M. Kliniko-epizootologicheskie osobennosti i razrabotka sredstv specificheskoy profilaktiki hlamidioza sel'skohozyajstvennyj zhivotnyh [Текст] / F.M. Husainov, V.V. Evstifeev, L.A. Barbarova, R.H. Hamadeev, A.Z. Ravilov // *Veterinarnyj vrach.* – 2005. – № 2. – S. 42-49.

2 P.M. Mitrofanov, Hlamidioz krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim [Текст] / P.M. Mitrofanov, V.A. Semenov, R.H. Hamadeev // *Metodicheskie rekomendacii.* – СHeboksary, 2001. – 54 s.

3 Mil'shtejn, I.M. Rasprostranenie hlamidioza sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh na territorii Sverdlovskoj i CHelyabinskoy oblastej [Текст] / I.M. Mil'shtejn, O.G. Petrova // *Agrarnyj vestnik Urala.* – 2012. – № 11-2 (106). – S. 19-20.

4 Petrova, O. G. Rasprostranenie boleznej legkih infekcionnoj etiologii krupnogo rogatogo skota i nanosimyj ekonomicheskij ushcherb [Текст] / O. G. Petrova, S. A. Markovskaya, I. M. Mil'shtejn // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii.* – 2012. – № 4. – S. 58–61.

5 Mil'shtejn, I. M. Hlamidioz sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh na territorii Urala [Текст] / I. M. Mil'shtejn, O. G. Petrova // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii.* – 2012. – № 10. – S. 64-66.

6 Everett, K.D.E. Chlamydia and Chlamydiales: more than meets the eye [Text] / K.D.E. Everett // *Vet. Microbiol.* – 2000. – V 5 (2). – pp. 109-126

7 Appino, S. Chlamydia abortus in cows oviducts, occasional event or causal connection? [Text] / S. Appino, L. Vincenti, A. Rota, S. Pellegrini, M.N. Chieppa, V. Cadoni, P. Pregel // *Reprod. Domest. Anim.* – 2015. – V.50 (3). – pp. 526-528

8 Godin, A.C. Investigation of Chlamydia spp. in dairy cows with reproductive disorders [Text] / A.C. Godin, C. Björkman, S. Englund, K.E. Johansson, R. Niskanen, S. Alenius // *Acta Vet. Scand.* – 2008. – V.50 (1). – pp. 2-7

9 Kaltenboeck, B. Bovine Chlamydia spp. infection: do we underestimate the impact on fertility? [Text] / Kaltenboeck B., Hehnen H.R., Vaglenov A. // *Vet. Res. Commun.* – 2005. – V.29 (SUPPL. 1). – pp. 1-15

10 Wehrend, A. Bostedt H. Production, reproductive, and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders ? [Text] / Wehrend A., Failing K., Hauser B., Jäger C., Bostedt H. // *Theriogenology.* – 2005. – V 63 (3). – pp. 923-930

11 Kauffold, J. The prevalence of chlamydiae of bulls from six bull studs in Germany [Text] / J. Kauffold, K. Henning, R. Bachmann, H. Hotzel, F. Melzer // *Anim. Reprod. Sci.* – 2007. – V.102 (1-2). – pp. 111-121

12 Reinhold, P., Sachse K., Kaltenboeck B. Chlamydiaceae in cattle: commensals, trigger organisms, or pathogens? [Text] / P. Reinhold, K. Sachse, B. Kaltenboeck // *Vet. J.* – 2011. – 189 (3). – pp. 257-267



13 Poudel, A., Elsasser T.H., Rahman Kh.S. et al. Asymptomatic endemic Chlamydia pecorum infections reduce growth rates in calves by up to 48 percent [Text] / A.Poudel et al. // PLoS One. – 2012. – Vol. 7(9). – P. e44961.

14 De Graves, F.J. Reinfection with Chlamydomphila abortus by uterine and indirect cohort routes reduces fertility in cattle preexposed to Chlamydomphila [Text] / F.J. De Graves, T. Kim, J. Jee et al. // Infect. Immun. – 2004. – Vol. 72. – P. 2538-2545.

15 Harkinezhad, T. Chlamydomphila psittaci infections in birds: a review with emphasis on zoonotic consequences [Text] / T. Harkinezhad, T. Geens, D. Vanrompay // Veterinary Microbiology. – 2009. – Vol. 135(1-2). – P. 68 p.

16 Roca, B. Chlamydial infections [Text] / B. Roca // An. Med. Interna. 2007. – Vol. 24(6). – P. 292-299.

17 Sachse, K. Emendation of the family Chlamydiaceae: Proposal of a single genus, Chlamydia, to include all currently recognized species [Text] / K. Sachse, P.M. Bavoil, B. Kaltenboeck // Systematic and Applied Microbiology. – 2015. – Vol. 38(2). – P. 99-103.

18 Wehrend, A. Production, reproduction, and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders [Text] / A. Wehrend, K. Failing, B. Hauser et al. // Theriogenology. – 2005. – Vol. 63(3). – P. 923-930.

19 Jaeger, J. A clinically silent respiratory infection with Chlamydomphila spp. in calves is associated with airway obstruction and pulmonary inflammation [Text] / J. Jaeger et al. // Vet. Res. – 2007. – Vol. 38(5). – P. 711-728.

20 Kemmerling, K. Chlamydomphila species in dairy farms: polymerase chain reaction prevalence, disease association, and risk factors identified in a cross-sectional study in western Germany [Text] / K. Kemmerling et al // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92(9). – P. 4347-4354.

21 Biesenkamp-Uhe, C. Therapeutic Chlamydomphila abortus and C. pecorum vaccination transiently reduces bovine mastitis associated with Chlamydomphila infection [Text] / Uhe C. Biesenkamp- et al // Infect. Immun. – 2007. – Vol. 75. – P. 870-877.

22 Ozbek, A. Can Chlamydia trachomatis human biovars cause abortion in cattle. An immunohistochemical study on a new host-pathogen relationship [Text] / A. Ozbek, E. Ozbek, Y. Kalkan, A. Temur, O.F. Küçükkalem // Mikrobiol. Bul. – 2008. – Vol. 42(4). – P. 599-605.

23 Fedorova, V.A. Detekciya Chlamydia trachomatis u ovec s enzooticheskim hlamidijnym abortom [Tekst] / V.A. Fedorova, T.I. Polyanina, YU.V. Saltykov, S.S. Zajcev, V.N. Laskavyj, O.V. Ul'yanova, V.L. Motin // Veterinariya. – 2016. – № 1. – S. 22-25.

24 Ngondi, J. Prevalence of risk factors and severity of active trachoma in southern Sudan: an ordinal analysis [Text] / J. Ngondi, F. Matthews, Reacher, M. et al. // Am. J. Trop. Med. Hyg. – 2007. – Vol. 77(1). – P. 126-132.

25 Eckert, T. Interaction of different Chlamydiae species with bovine spermatozoa [Text] / T. Eckert, S. Goericke-Pesch, C. Heydel et al. // BMC Microbiol. – 2019. – Vol. 19(1). – P. 23.

26 Moskovskij veterinarnyj vebcentr. [Tekst] / Elektronnyj resurs. Data obrashcheniya 01.07.2023. Rezhim dostupa □ <http://webmvc.com/bolezni/livestock/infect/shared/chlamid.php>

27 Livingstone M., Longbottom D. What is the prevalence and economic impact of chlamydial infections in cattle? The need to validate and harmonise existing methods of detection [Tekst] // Vet. J. – 2006. – Vol. 172(1). – P. 3-5.

## РЕЗЮМЕ

В настоящее время среди различных инфекционных заболеваний, наносящих огромный экономический ущерб животноводству, важное место занимает хламидиоз крупного рогатого скота. Представляет серьезную опасность не только для здоровья животных, но и человека. В этой связи генетическое маркирование устойчивости крупного рогатого скота к бактериальным инфекциям является одним из очень важных мероприятий. Установлены генотипы у исследуемых групп животных. Выявлено, что в норме, в группе здоровых животных голштинской породы распределение генотипов по полиморфным генам *TLR9* и *MBL1* соответствует теоретически ожидаемым по закону Харди-Вайнберга. Установлено, что в группе животных, больных хламидиозом имеет место статистически значимое отклонение наблюдаемых частот генотипов от теоретически ожидаемого по закону Харди-Вайнберга. Наблюдается превышение числа гетерозигот *TLR9-BfaI<sup>AG</sup>* по полиморфизму *TLR9-BfaI*,

и гетерозигот  $TLR9$ - $BfaI^{AG}$  по полиморфизму  $TLR9$ - $EcoRI^{AB}$ . Что позволяет предположить ассоциацию генотипов  $TLR9$ - $BfaI^{AG}$  и  $TLR9$ - $EcoRI^{AB}$  со снижением устойчивости к хламидиозу. Генетическим маркером повышенной устойчивости к хламидиозу вывлены генотипы  $TLR9$ - $BfaI^{AA}$  и  $MBL1$ - $HaеIII^{CC}$ . Генетическим маркером повышенного риска заболеваемости хламидиозом вывлены генотипы  $TLR9$ - $BfaI^{AG}$  и  $MBL1$ - $HaеIII^{TT}$ . Генетическими маркерами устойчивости к хламидиозу являются парные сочетания генотипов  $TLR9$ - $BfaI^{GG}$ - $MBL1$ - $HaеIII^{TC}$  и  $TLR9$ - $BfaI^{GG}$ - $TLR9$ - $EcoRI^{AA}$ . В систему маркирования повышенных генетических рисков заболеваемости хламидиозом входят следующие маркеры: аллели  $TLR9$ - $BfaI^G$ ,  $MBL1$ - $HaеIII^T$ , генотип  $TLR9$ - $BfaI^{AG}$ , аллель  $TLR9$ - $EcoRI^A$ , комбинированный генотип  $TLR9$ - $EcoRI^{AB}$ - $MBL1$ - $HaеIII^{CC}$ . В систему маркирования врожденной резистентности к хламидиозу входят такие генетические маркеры, как комбинированные генотипы  $TLR9$ - $BfaI^{GG}$ - $TLR9$ - $EcoRI^{AA}$  и  $TLR9$ - $BfaI^{GG}$ - $MBL1$ - $HaеIII^{TC}$ .

ӘОЖ:636.09.576.89(045)  
ҒТАХР: 66.41.55 DOI

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-77-86

**Лидер Л.А.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, **негізгі автор**  
<https://orcid.org/0000-0001-5842-0751>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ.,  
Жеңіс д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [l.lider@kazatu.kz](mailto:l.lider@kazatu.kz)

**Ақмамбаева Б. Е.**, <https://orcid.org/0000-0002-9427-6432>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ., Жеңіс  
д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [akmambaeva70@mail.ru](mailto:akmambaeva70@mail.ru)

**Мұханбетқалиев Е.Е.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор,  
<https://orcid.org/0000-0003-3320-7182>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ.,  
Жеңіс д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:ersyn_1974@mail.ru)

**Әкібеков Ә.С.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор,  
<https://orcid.org/0000-0002-8647-0083>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ., Жеңіс  
д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [orken.a.s@mail.ru](mailto:orken.a.s@mail.ru)

**Мұханбетқалиева А.Ә.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-8232-345X>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ.,  
Жеңіс д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [aizada.1970@mail.ru](mailto:aizada.1970@mail.ru)

**Бегмат Г. А.**, магистрант, <https://orcid.org/0009-0002-7930-4885>

«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті»КеАҚ, Астана қ.,  
Жеңіс д., 62, 010011, Қазақстан Республикасы, [gulzaira.1993@mail.ru](mailto:gulzaira.1993@mail.ru)

**Lider L.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author**,  
<https://orcid.org/0000-0001-5842-0751>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of  
Kazakhstan, [l.lider@kazatu.kz](mailto:l.lider@kazatu.kz)

**Mukhanbetkaliyev Y.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3320-7182>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of  
Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of Kazakhstan, [ersyn\\_1974@mail.ru](mailto:ersyn_1974@mail.ru)

**Akmambayeva B.**, <https://orcid.org/0000-0002-9427-6432>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of  
Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave., [akmambaeva70@mail.ru](mailto:akmambaeva70@mail.ru)

**Akibekov O.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8647-0083>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of  
Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave., [orken.a.s@mail.ru](mailto:orken.a.s@mail.ru)

**Mukhanbetkaliyev A.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0001-8232-345>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of Kazakhstan, [aizada.1970@mail.ru](mailto:aizada.1970@mail.ru)

**Begmat G.**, master student, <https://orcid.org/0009-0002-7930-4885>

NCJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research», Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of Kazakhstan, Astana, 62 Zhenis Ave., 010011, Republic of Kazakhstan, [gulzaira.1993@mail.ru](mailto:gulzaira.1993@mail.ru)

## ІРІ ҚАРА МАЛДЫ ЭКТОПАРАЗИТТЕРДЕН ЕМДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ A MODERN APPROACH TO THE TREATMENT OF CATTLE AGAINST ECTOPARASITES

### Аннотация

Бұл мақалада "Солтүстік Қазақстан АШТС" ЖШС-де ірі қара мал эктопаразиттерінің түр құрамы анықталды: *Musca spp.*, *Culex spp.*, *Simulium spp.*, *Tabanus spp.*, *Bovicola spp.*, *Dermacentor spp.*, малдың арахноэнтомиялық инвазиясының жыл маусымдары бойынша инвазиясының дәрежесі мал саны индексі мен кездесу индексі белгілей отырып белгіленді: *Musca spp.* мал саны индексі 05-07 дана, кездесу индексі 19%; *Culex spp.* мал саны индексі 4,3-6 дана, жиілік индексі 100%; *Simulium spp.* мал саны индексі 4,3-8 дана, кездесу индексі 100%; *Tabanus spp.* мал саны индексі 3,5-4 дана, кездесу индексі 34,15%; *Bovicola spp.* мал саны индексі 8,6-11 дана, кездесу индексі 100%; *Dermacentor spp.* мал саны индексі 1,2-3,2 дана, кездесу индексі 28,3%.

Жайылым жағдайында жануарларды ұзақ әсер ететін инсектоакарицидпен - тиімділігі жоғары Цифлунитпен өңдеудің автоматтандырылған әдісі қолданылды, бұл ретте препараттың сулы эмульсиясы ірі қара малдың жүнінде біркелкі таралады. Инсектицидтік препаратты қолдану параметрлері анықталды: жұмыс істейтін су эмульсиясын сұйыту - 1:50, өңдеу экспозициясы 60±10 секунд, препараттың 1 өнімге арналған жұмыс ерітіндісінің мөлшері - 600±100 мл. Өңдеу жайылым кезеңінде 15-20 күн аралығымен жүргізіледі.

### ANNOTATION

In this article, the composition of ectoparasites of cattle in the North-Kazakhstan SHOS LLP is determined: *Musca spp.*, *Culex spp.*, *Simulium sp.*, *Tabanus spp.*, *Bovicola sp.*, *Dermacentor spp.* cattle. livestock according to the season of the year with the establishment of an abundance index and an index of occurrence: *Musca spp.* abundance index 05-07 specimens, frequency index 19%; *Culex spp.* abundance index 4.3-6 specimens, frequency index 100%; *Simulium spp.* abundance index 4.3-8 specimens, frequency index 100%; *Tabanus species.* abundance index 3.5-4 specimens, frequency index 34.15%; *Bovicola spp.* abundance index 8.6-11 sp., frequency index 100%; *Dermacentor spp.* abundance index 1.2-3.2 specimens, frequency index 28.3%;

A sensitive method of treating animals with a long-acting insectoacaracid - Cyflunit, was used in pasture conditions, with a high degree of efficiency, while the aqueous emulsion of the drug is quickly detected throughout the coat of cattle. Certain parameters for the use of an insecticidal preparation: dilution of the working aqueous emulsion - 1:50, treatment exposure 60 ± 10 seconds, the amount of the working solution of the preparation per agent - 600 ± 100 ml. Processing is carried out during the pasture period with an interval of 15-20 days.

**Түйін сөздер:** ірі қара мал, эктопаразиттер, автоматтандырылған, Цифлунит

**Key words:** cattle, ectoparasites, automated, Cyflunit

**Кіріспе.** Ірі қара малдың эктопаразиттері қалаусыз және дүние жүзіндегі мал шаруашылықтарында үнемі тіркеледі. Қазіргі уақытта көптеген шаруашылықтарда мал шаруашылығы кешендерін ұйымдастырудың заманауи деңгейі жақсы ұйымдастырылған, бірақ инсектицидтерге қарсы емдеу-профилактикалық іс-шаралар кестесін сәл сақтамаған жағдайда паразиттік жәндіктер ірі қара малға бірден және тез залалын тигізеді. ҚР климаттық жағдайларын ескеретін болсақ, жануарларды ашық кеңістікте ұстау қанатты жәндіктер үшін өте қолайлы жағдай болып есептеледі [1,2,3].

Ірі қара малдың арахноэнтормоз проблемасы бүгінгі күнге дейін экономикалық дамыған елдерде де жойылған жоқ: АҚШ, ЕО, сондай-ақ қиыр шығыс аймағындағы мемлекеттерде (Оңтүстік Корея, Тайвань, Жапония). Жыл бойы инвазиялық шиеленісті арахноэнтормоз өкілдері жасайды (шыбындар, шіркейлер, ұсақ масалар, жылқы шыбындары) және олармен күресу айтарлықтай қиын [4-7].

Ірі қара малдағы эктопаразиттердің паразиттенуі олардың сүт және ет өнімділігін күрт төмендетеді, тері шикізатының тауарлық сапасы да нашарлайды [1-3, 8-12]. Битжегіштер, иксод кенелерінен зақым алған жемдеуге қойылған бұзаулар тірі салмақтың өсу қарқынының 40% - на дейін жоғалтады, ал сауын сиырларда дәл солай сүт өнімділігі 25-50% - ға төмендейді. Сонымен қатар, жануардың ағзасына патогенез белгісі көрінеді: қоздырғыштың механикалық, трофикалық, егу, аллергиялық және улану әсері [13-15].

Клиникалық энтомоз кейде басқа негізгі аурудың бар болуын білдіреді. Мысалы, өткір көктемгі бовикоз, маусымдық балкуды кешіктірген микроэлементоздық жетіспеушіліктің салдары болуы мүмкін, бұл өз кезегінде сиырлардың терісіндегі битжегіштердің белсенді көбеюіне қолайлы жағдай жасайды. Әрине, энтомозды инвазиялардың мұндай жүйелік кездесуі мал шаруашылығының жалпы экономикалық балансында көрініс табады [16].

Сорттың төмендеуі, ет мөлшерінің төмендеуі (бір бастан 18 кг-ға дейін), тері сапасының нашарлауы (8% - ға дейін) паразиттік жәндіктердің қаржылық залал келтіргенін көрсетеді. Ал эпизоотияға қарсы шаралар тиімділігінің төмендеуі, репродуктология проблемалары, жемді ұтымсыз пайдалану шамалы залалын көрсетеді. Жалпы, FAO/ДДҰ мәліметтері бойынша эктопаразиттердің жыл сайынғы әлемдік шығыны 7 миллиард долларға жетеді. Осылайша, емдеу-алдын алу шаралары аясында инсектицидтерге жұмсалатын шығындар ветеринариялық-санитариялық және экономикалық тұрғыдан толықтай негізделген.

Қазіргі уақытта паразиттік тасымалданатын аурулардың алдын-алудың ең көп таралған принципі жануарларды әртүрлі белсенді заттармен инсектоакарицидтермен емдеу болып табылады, бірақ уақыт өте келе буынаяқтыларда төзімділік пайда болады және емдеу тиімділігі айтарлықтай төмендейді. Бұл ғалымдардан жаңа әзірлемелер мен белсенді заттардың комбинацияларын дайындауын талап етеді [17-20].

Жұмыстың мақсаты-жануарларды эктопаразитоздардан, инсектоакарицидтердің сулы ерітінділерімен өңдеу сапасын арттыру және жайылым жағдайында жануарларды өңдеуге арналған автоматтандырылған құрылғыны пайдалану.

Ғылыми жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберіндегі ғылыми-техникалық BR10865103 «АӨК субъектілерінің өзекті өндірістік міндеттеріне цифрландыруды енгізудің әрбір саласы бойынша кемінде 3 цифрлық шешімді қолдана отырып, ғылыми негізделген Смарт-фермаларды (табынды жылқы шаруашылығы, етті ірі қара мал шаруашылығы) әзірлеу және құру және фермерлік және шаруа қожалықтарының қызметкерлерін оқыту және цифрлық білімді оқитын студенттерге беру үшін қажетті референттік деректер базасын қалыптастыру» тақырыбы аясындағы бағдарлама шеңберінде орындалды.

Қойылған мақсатты шешу үшін келесі міндеттер айқындалды:

1. Жыл мезгілдері бойынша ірі қара малдың арахноэнтормоздарымен инвазиялану дәрежесін анықтау.
2. Жайылым жағдайында ұзақ әсер ететін инсектоакарицидті препаратты автоматтандырылған тәсілмен іріктеу және қолдану.
3. Ұсынылған препарат тиімділігін бағалау.

**Зерттеу материалдары.** Ғылыми жұмыс 2022 жылғы сәуірден 2023 жылғы наурызға дейін Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайың ауданы, Шағалы а.о. (Солтүстік Қазақстан АШТС) жүргізілді.

Университеттің радиоэлектроника бойынша мамандары жануарларды стрессіз өлшеуге және бұрқуге арналған автоматтандырылған тәжірибелік платформа әзірледі. Платформаның жоғарғы жағында инсектицидті препаратты бұрқуге арналған 4 саптама орнатылған, олар өз кезегінде поливинил түтіктері арқылы препарат ерітіндісі бар контейнерге қосылған (1-сурет).





Сурет 1 – Инсектоакарицидтермен өлшеуге және бүркуге арналған қондырғы

"Солтүстік Қазақстан АШТС" ЖШС-не тиесілі 60 бас ірі қара малды жылдың барлық маусымында бас, мойын, арқа, бүйір, іш және аяқ-қол терісін тексеру әдісімен эктопаразиттердің бар болуына зерттелді. Алдымен тексеру қарапайым көзбен, содан кейін лупаның көмегімен қарау арқылы жүргізілді. Анықталған эктопаразиттер жануарлардың терісінен пинцетпен немесе қолмен резеңке қолғаппен алынып, Барбагалло сұйықтығына ауыстырылды. Терінің түксіз жерлерінен терең қабатынан қырындылар алынып, Петри табақтарына ауыстырылып, сілті ерітіндісімен (өткір натрийдің 10% ерітіндісі) құйылып бекітілді. Материал эктопаразиттердің түр құрамын анықтау үшін ветеринария кафедрасына жеткізілді.



Сурет 2 – Ірі қара малды эктопаразиттерге тексеру

Мал саны индексі менкездесу индексі анықталады. Мал саны индексі ( $I_{м.с.}$ ) – есепке алу бірлігіне келетін паразиттің жеке түрінің (немесе түрлер тобының) орташа саны.

Кездесу индексі ( $I_k$ ) – талданған сынамалардың жалпы санына пайызбен көрсетілген зерттелетін жеке түрдің табылған сынамалар саны.

Жануарларды өңдеу үшін инсектицидтік препараттарға жататын Цифлунит препараты қолданылды. Препараттың құрамына кіретін Цифлутрин жанаспалы инсектицидтік және репелленттік әсерге ие, екі қанатты жәндіктерге қатысты белсенді, соның ішінде зоофильді шыбын, онымен қоса *Haematobia irritans*, *Haematobia stimulans*, *Musca autumnalis*, *Stomoxys*

*calcitrans*, сондай-ақ жылқы шыбындары (*Tabanidae*), шыбындар (*hypodermatidae*), масалар (*culicidae*) және шіркейлер (*simuliidae*).

**Нәтижелер және оларды талқылау.** 1-кестеден көріп отырғанымыздай, "Солтүстік Қазақстан АШТС" ЖШС-дегі ірі қара мал арахно-энтомоздармен жоғары деңгейде инвазияланған (3-сурет).

Жайылымдық шыбындар жылы айларда пайда болды және көбінесе диарея мен көз ауруларының себебі болып табылады (*Moxarella bovis және Thelasia spp.*). Жайылымдық шыбындар бас, мойын, арқа, бүйір, іш және аяқ-қол аймағында кездеседі (күндізгі уақытта). Жылы мезгілдегі мал саны индексі есепке алу бірлігіне 05-тен 07 данаға дейін, кездесу индексі 18-ден 20% - ға дейін өзгерді.

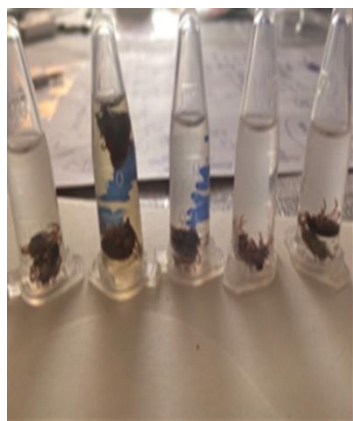
Қансорғышмасалар, шіркейлер мен жылқы шыбындары да жылы айларда кездеседі және олар мазасыздықты, қышуды, жүн және тірілей салмақтың төмендеуіне әкеп соғады, сонымен қатар әртүрлі қоздырғыштарды тасымалдаушылардың себебі болып табылады. Ол бүкіл денеде тіркелді (күндізгі уақытта). Кездесу индексі 100% болғанда, масалардың мал саны индексі 4,3-тен 6 данаға дейін өзгерді. Кездесу индексі 100% болғанда, ұсақ масалардың мал саны индексі 4,36-дан 8 данаға дейін болды; Кездесу индексі 33,3–тен 35% болғанда, жылқы шыбынының мал саны индексі 3,5-нан 4 данаға дейін болды.

Битжегіштер жылдың барлық маусымдарында тіркеліп, алаңдаушылық тудырады, жүн мен тірі массаның жоғалуы, қышу белгілері және тырналғанға дейін терінің зақымдануы байқалды. *Bovicola bovis* бас, мойын, арқа, бүйір, іш аймағында кездеседі. Мал саны индексі 8,6 данадан 11 данаға дейін өзгерді; кездесу индексі 100% құрады.

Иксод кенелері қан паразиттік аурулардың тасымалдаушысы болып табылады және жануарлардың қанымен қоректенеді. *Dermacentor spp.* мойын аймағында, дененің төменгі бөлігінде табылды. Кездесу индексі 25% болғанда мал саны индексі 1,2-ден 3,2 данаға дейін ауытқып отырды.

Кесте 1 - Жыл мезгіліне байланысты ірі қара малдың Эктопаразиттерінің түрлік құрамы және инвазиялану дәрежесі

Паразит түрі	қыс		көктем		жаз		күз		Барлығы	
	И.м.с. (экз)	И.к. (%)	И.м.с. (экз)	И.к. (%)	И.м.с. (экз)	И.к. (%)	И.м.с. (экз)	И.к. (%)	И.м.с. (экз)	И.к. (%)
Жайылым шыбындары <i>Muscaspp.</i>	0	0	0	0	0,7	20	0,5	18	05-07	19
Қансорғыш шіркейлер <i>Culex spp.</i>	0	0	0	0	4,3	100	6	100	4,3-6	100
Ұсақ масалар <i>Simulium spp.</i>	0	0	0	0	4,3	100	8	100	4,3-8	100
Жылқы шыбындары <i>Tabanus spp.</i>	0	0	0	0	3,5	33,3	4	35	3,5-4	34,15
Битжегіштер <i>Bovicola bovis</i>	10	100	8,6	100	11	100	9,2	100	8,6-11	100
Иксодид кенелері <i>Dermacentor spp.</i>	0	0	1,2	25	3,2	35	2,2	25	1,2-3,2	28,3



А) алынған эктопаразиттер



Б) *Dermacentor spp.*



В) *Bovicola bovis*

Сурет 3 - Табылған эктопаразиттер

Автоматтандырылған құрылғының арқасында (4-сурет) су эмульсиясы ірі қара малдың жүніне біркелкі таратылады. Жануарларды өңдеу үшін Цифлунит препараты, белсенді әрекеттесетін зат - цифлутрин қолданылады. Препараттың әсер ету механизмі - бұл жүйке импульстарының берілуін тежеу, ол өз кезегінде қозғалыс үйлестіруінің бұзылуын, паралич және жәндіктердің өлімін тудырады. Бұл препараттың жағымды жағы - препарат шамалығана улыболып келеді және теріге қолданғаннан кейін бәлендей сіңе қоймайды, жануардың денесінің бетіне таралады, ал бұл оның ұзақ мерзімді инсектицидтік және репелленттік әсерін қамтамасыз етеді.



Сурет 4 - Жануарларды өңдеуге арналған автоматтандырылған препаратқа сынақтар жүргізу

Препаратты есептеу 1:50 дозада жүргізілді (1 мл жұмыс ерітіндісінде 0,2 мг белсенді зат), сұйылту 1 литр суға - 20 мл. препарат. Бір жануардың шығыны 600±100 мл-ден басталады. Суару платформасына жануардың бір ретбаруы орта есеппен 60±10 секундты құрайды, ал 60 секундта бүрку жүйесі арқылы 4 бүріккіштен 800 мл ерітінді шашылады, сондықтан суару кезінде жануарға орташа есеппен 600±100 мл препараттың жұмыс ерітіндісі түседі, бұл 1 жануарды бір рет өңдеу үшін жеткілікті. Жануарларды өңдеуге арналған автоматтандырылған құрылғының көмегімен сыналтын инсектицидтік препараттың әсер ету ұзақтығы оны қолданған кезде 7 күн аралығымен есептелді.



Кесте 2 - Цифлунит препаратымен жүргізілген өңдеудің тиімділігі

Эктопаразиттердің түрі	Мал санындексі (И <sub>м.с.</sub> )			Кездесу индексі (И <sub>к.</sub> )		
	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін
Иксодид кенелері: <i>Dermacentor reticulatus</i>	0	0	0,01	0%	0%	1%
Жылқы шыбындары: <i>Tabanus spp.</i>	0	0,0	0,05	0%	0%	1,6%
Қансорғыш шіркейлер: <i>Culex pipiens</i>	0	0,0	0,8	0%	0%	11,6%
Жайылым шыбындары <i>Musca autumnalis</i> (дала шыбыны, көзшыбыны)	0	0,00	0,9	0%	0%	5%

2-кестеден көріп отырғанымыздай, бүркүден кейінгі алғашқы 14 күнде 1:50 препаратын сұйылту кезінде автоматтандырылған құрылғы көмегімен Цифлунит препараты мен эктопаразиттерден ірі қара малды өңдеудің тиімділігі 100% құрайды және кем дегенде 15-20 күнге созылады. Препаратпен өңделгеннен кейін 21-ші күні жануарлардың денесінде эктопаразиттердің бір данасы табылған.

#### Қорытындылар:

1. Мал саны индексі және кездесу индексі белгілей отырып, жыл мезгілдері бойынша ірі қара малдың арахноэнтомооздарымен инвазиялану дәрежесі айқындалды. Ірі қара малдың эктопаразиттерінің түр құрамы: *Musca spp.* И<sub>м.с.</sub> 05-07 дана, И<sub>к.</sub> 19%; *Culex spp.* И<sub>м.с.</sub> 4,3-6 дана, И<sub>к.</sub> 100%; *Simulium spp.* И<sub>м.с.</sub> 4,3-8 дана, И<sub>к.</sub> 100%; *Tabanus spp.* И<sub>м.с.</sub> 3,5-4 дана, И<sub>к.</sub> 34,15%; *Bovicola spp.* И<sub>м.с.</sub> 8,6-11 дана, И<sub>к.</sub> 100%; *Dermacentor spp.* И<sub>м.с.</sub> 1,2-3,2 дана, И<sub>к.</sub> 28,3%;

2. 100% тиімділік дәрежесі бар ұзақ әсер ететін Инсектоакарацидті Цифлунит препараты жайылым жағдайында автоматтандырылған тәсілмен қолданылды.

3. Цифлунит инсектицидтік препаратын қолдану параметрлері анықталды: сұйылту - 1: 50, өңдеу экспозициясы 60±10 секунд, препараттың жұмыс ерітіндісінің мөлшері бір жануарға 600±100 мл. Өңдеу 15-20 күн аралығымен жайылым кезеңінде жүргізіледі.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Adalberto, A. Ectoparasites of Cattle [Text] / A. Adalberto, R. Mitchell, W. Watson // Vet Clin North Am Food Anim Pract. - 2020. – V. 36(1). - P. 173-185. [https:// DOI:10.1016/j.cvfa.2019.12.004](https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.004).

2 Ibrahim, S. Preparation of geranium oil formulations effective for control of phenotypic resistant cattle tick *Rhipicephalus annulatus* [Text] / S.Ibrahim, S.Aboelhadid, A.Wahba, A.Farghali, R.Miller, A.Abdel-Baki, Al-Quraishy // Scientific report. - 2022. - V. 11693. [https:// DOI: 10.1038/s41598-022-14661-5](https://doi.org/10.1038/s41598-022-14661-5).

3 Никитин, А. Динамика численности попул яциц членистоногих и совершенствование приемов борьбы с видами-переносчиками болезней человека [Text] / А. Никитин // Дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16. – 2006. - С. 354.

4 Енгашев, С. Сезонная динамика активности слепней, кровососущих, лижущих зоофильных мух и эффективность синтетических пиретроидов в форме раствора и ушных инсекто-акарицидных бирок [Text] / С. Енгашев, М. Новак, М. Алиев, Д.Филимонов, А. Никанорова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019, №2. - С. 49-54.

5 Heath, A., Ectoparasites of livestock in New Zealand [Text] / A. Heath. // New Zealand Journal of Zoology, - 2021. – V. 69(1). P. 5-19. [https:// DOI: 10.1080/00480169.2020.1787276](https://doi.org/10.1080/00480169.2020.1787276).

6 Kipp, E. Nanopore adaptive sampling for targeted mitochondrial genome sequencing and bloodmeal identification in hematophagous insects [Text] / E. Kipp, L.Lindsey, M.Milstein, C.Blanco, J.Baker, C.Faulk, J. Oliver, P. Larsen // Parasit Vectors. – 2023. –P. 23-38 . [https:// DOI: 10.1186/s13071-023-05679-3](https://doi.org/10.1186/s13071-023-05679-3).



- 7 Consuelo, A. Babesiosis and Theileriosis in North America [Text] / A. Consuelo., R.Scimeca, M. Reichard., J // Mosqueda, Pathogens, - 2022. – P. 168. <https://DOI:10.3390/pathogens11020168>.
- 8 Nicholson, W. Medical and Veterinary Entomology[Text] / W. Nicholson, , D.Sonenshine, B.Noden, R. Brown //, - 2019. -P. 603–672.
- 9 Guglielmone, A., Robbins, R. Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae) [Text]// A.Guglielmone, R.Robbins // Parasitizing Humans. - 2018. – P. 230.
- 10 Sonenshine, D. Range Expansion of Tick Disease Vectors in North America: Implications for Spread of Tick-Borne [Text] / D. Sonenshine, // Disease Int. J. Environ. Res.Public Health. - 2018; - P. 478. <https://DOI:10.3390/ijerph15030478>.
- 11 Bishop, A., Wang, H., Grant, W. Using Data Surveillance to Understand the Rising Incidence of Babesiosis in the United States 2011–2018. [Text] // Vector-Borne Zoonotic Dis. - 2021; - P. 391–395. <https://DOI:10.1089>.
- 12 Ibrahim, S. Acaricidal Activity of Tea Tree and Lemon Oil Nanoemulsions against *Rhipicephalus annulatus* [Text] / S. Ibrahim, , A.Wahba, A.Farghali, A. Abdel-Baki, S.Mohamed, S..Al-Quraishy, A. Hassan, S. Aboelhadid // Pathogens. - 2022 P. 1506. <https://DOI:10.3390/pat>.
- 13 Ibrahim, S. Preparation of geranium oil formulations effective for control of phenotypic resistant cattle tick *Rhipicephalus annulatus* [Text] / S.Ibrahim, S.Aboelhadid, A. Wahba., A.Farghali, R.Miller, A. Abdel-Baki // S. Sci Rep. - 2022 – P. 8. <https://DOI:10.1038/s41598-022-14661-5>. <https://DOI:10.1038/s41598-022-14661-5>.
- 14 El-Ashram, S. First report of cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* in Egypt resistant to ivermectin [Text] / S. El-Ashram, S.Aboelhadid, A.Kamel, L. Mahrous, M.Fahmy//Insects. – 2019. 10 (11), 404. <https://DOI:10.3390/insects10110404>.
- 15 Пулатов, Ф. Применение циперметрина против экто- и эндопаразитов [Text] / Ф. Пулатов // Материалы VI Международной науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2017. – С. 99-103.
- 16 Conde, M. First report of *Dermatobia hominis* resistant to doramectin in cattle [Text] / M. Conde, D.Borges, M.Freitas, M. Silva, F.Borges //Vet Parasitol. - 2021; 289:109335. <https://DOI:10.1016/j.vetpar.2020.109335/>
- 17 Гавричкин А. Защита сельскохозяйственных животных от кровососущих двукрылых насекомых в Тюменской области (обзор). [Text] / А.Гавричкин, Т.Хлызова, О. Фдорова, Е.Сивкова // Таврический вестник аграрной науки. - 2016. № 2 (6). С. 36–47.
- 18 Павлов, С. Штанги горизонтальные распылительные универсальные (ШГРУ) [Text] / С. Павлов, Ю. Цапырин //Удостоверение на рац. предложение № 124-13/369-514 - ГУВ МСХ СССР от 10.11.1985.
- 19 Енгашев, С. Эффективность ушных инсектицидно-репеллентных бирок против зоофильных мух, слепней и иксодовых клещей [Text] / С.Енгашев, М. Алиев, М.Новак, А.Никанорова, Д.Филимонов // Ветеринария. - 2018. - № 6. - с. 34-37.
- 20 Енгашев, С. В. Эффективность инсекто-репеллентного препарата Флайбок против двукрылых насекомых [Text] / С.Енгашев, М.Алиев, Е.Енгашева, Н.Кошкина, В.Колесников// Ветеринария. - 2019. - №3, - С.34-37.

## REFERENCES

- 1 Adalberto , A. Ectoparasites of Cattle [Text] / A. Adalberto, R. Mitchell, W.Watson // Vet Clin North Am Food Anim Pract. - 2020. – V. 36(1). - P. 173-185. <https://DOI:10.1016/j.cvfa.2019.12.004>.
- 2 Ibrahim, S. Preparation of geranium oil formulations effective for control of phenotypic resistant cattle tick *Rhipicephalus annulatus* [Text] / S.Ibrahim, S.Aboelhadid, A.Wahba, A.Farghali, R.Miller , A.Abel-Baki, , Al-Quraishy//Scientific report. - 2022. - V. 11693. <https://DOI:10.1038/s41598-022-14661-5>.
- 3 Nikitin, A. Dinamika chislennosti popul yacic chlenistonogih i sovershenstvovanie priemov bor'by s vidami-perenoschikami boleznej cheloveka [Text] / A. Nikitin //Dis. ... d-ra biol. nauk: 03.00.16. – 2006. - S. 354.
- 4 Engashev, S. Sezonnaya dinamika aktivnosti slepnej, krovososushchih, lizhushchih zoofil'nyh muh i effektivnost' sinteticheskikh piretroidov v forme rastvora i ushnyh insekto-akaricidnyh

birok [Text] / S. Engashev, M. Novak, M. Aliev, D.Filimonov, A. Nikanorova // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. - 2019, №2. - S. 49-54.

5 Heath, A., Ectoparasites of livestock in New Zealand [Text] /A. Heath. // New Zealand Journal of Zoology, - 2021. – V. 69(1). P. 5-19. [https:// DOI: 10.1080/00480169.2020.1787276](https://doi.org/10.1080/00480169.2020.1787276).

6 Kipp, E. /Nanopore adaptive sampling for targeted mitochondrial genome sequencing and bloodmeal identification in hematophagous insects [Text] / E. Kipp, L.Lindsey, M.Milstein, C.Blanco, J.Baker, C.Faulk, J. Oliver, P. Larsen // Parasit Vectors. – 2023. –P. 23-38 . [https:// DOI: 10.1186/s13071-023-05679-3](https://doi.org/10.1186/s13071-023-05679-3).

7 Consuelo, A. Babesiosis and Theileriosis in North America [Text] / A. Consuelo., R.Scimeca, M. Reichard., J // Mosqueda, Pathogens, - 2022. – P. 168. [https://DOI: 10.3390/pathogens11020168](https://doi.org/10.3390/pathogens11020168).

8 Nicholson, W. Medical and Veterinary Entomology[Text] / W. Nicholson, , D.Sonenshine, B.Noden, R. Brown //, - 2019. -P. 603–672.

9 Guglielmo, A., Robbins, R. Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae) [Text]// A.Guglielmo, R.Robbins // Parasitizing Humans. - 2018. – P. 230.

10 Sonenshine, D. Range Expansion of Tick Disease Vectors in North America: Implications for Spread of Tick-Borne [Text] / D. Sonenshine, // Disease Int. J. Environ. Res.Public Health. - 2018; - P. 478. [https://DOI: 10.3390/ijerph15030478](https://doi.org/10.3390/ijerph15030478).

11 Bishop, A., Wang, H., Grant, W. Using Data Surveillance to Understand the Rising Incidence of Babesiosis in the United States 2011–2018. [Text] // Vector-Borne Zoonotic Dis. - 2021; - P. 391–395. [https://DOI: 10.1089](https://doi.org/10.1089).

12 Ibrahim, S. Acaricidal Activity of Tea Tree and Lemon Oil Nanoemulsions against Rhipicephalus annulatus [Text] / S. Ibrahim, , A.Wahba, A.Farghali, A. Abdel-Baki, S.Mohamed, S..Al-Quraishy, A. Hassan, S. Aboelhadid // Pathogens. - 2022 P. 1506. [https://DOI: 10.3390/pathogens11121506](https://doi.org/10.3390/pathogens11121506).

13 Ibrahim, S. Preparation of geranium oil formulations effective for control of phenotypic resistant cattle tick Rhipicephalus annulatus [Text] / S.Ibrahim, S.Aboelhadid, A. Wahba., A.Farghali, R.Miller, A. Abdel-Baki // S. Sci Rep. - 2022 – P. 8. [https:// DOI: 10.1038/s41598-022-14661-5](https://doi.org/10.1038/s41598-022-14661-5).

14 El-Ashram, S. First report of cattle tick Rhipicephalus (Boophilus) annulatus in Egypt resistant to ivermectin [Text] / S. El-Ashram, S.Aboelhadid, A.Kamel, L. Mahrous, M.Fahmy//Insects. – 2019. 10 (11), 404. [https:// DOI: 10.3390/insects10110404](https://doi.org/10.3390/insects10110404).

15 Pulatov, F. Primenenie cipermetrina protiv ekto- i endoparazitov [Text] /F. Pulatov // Materialy VI Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. – Stavropol', 2017. – S. 99-103.

16 Conde, M. First report of Dermatobia hominis resistant to doramectin in cattle [Text] / M. Conde, D.Borges, M.Freitas, M. Silva, F.Borges //Vet Parasitol. - 2021; 289:109335. [https:// DOI: 10.1016/j.vetpar.2020.109335](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109335)

17 Gavrichkin A. Zashchita sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh ot krovososushchih dvukrylyh nasekomyh v Tyumenskoj oblasti (obzor). [Text] / A.Gavrichkin, T.Hlyzova, O. Fdorova, E.Sivkova // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. - 2016. № 2 (6). S. 36–47.

18 Pavlov, S. SHtangi gorizontal'nye raspylitel'nye universal'nye (SHGRU) [Text] / S. Pavlov, YU. Capyrin //Udostoverenie na rac. predlozhenie № 124-13/369-514 - GUV MSKH SSSR ot 10.11.1985.

19 Engashev, S. Effektivnost' ushnyh insekticidno-repellentnyh birok protiv zoofil'nyh muh, slepnej i iksodovyh kleshchej [Text] / S.Engashev, M. Aliev, M.Novak, A.Nikanorova, D.Filimonov // Veterinariya. - 2018. - № 6. - s. 34-37.

20 Engashev, S. V. Effektivnost' insekto-repelentnogo preparata Flajbok protiv dvukrylyh nasekomy [Text] / S.Engashev, M.Aliev, E.Engasheva, N.Koshkina, V.Kolesnikov// Veterinariya. - 2019. - №3, - S.34-37.

## РЕЗЮМЕ

В данной статье определен видовой состав эктопаразитов крупного рогатого скота в ТОО «Северо-Казахстанская СХОС»: *Musca spp.*, *Culex spp.*, *Simulium sp.*, *Tabanus spp.*, *Bovicola sp.*, *Dermacentor spp.*, установлена степень инвазированности арахноэнтомозной инвазии крупного рогатого скота по сезонам года с установлением индекса обилия и индексом встречаемости: *Muscasp.* И<sub>0</sub> 05-07 экз., И<sub>B</sub> 19%; *Culex spp.* И<sub>0</sub> 4,3-6 экз., И<sub>B</sub> 100%;

*Simulium spp.* И<sub>о</sub> 4,3-8 экз., И<sub>в</sub> 100%; *Tabanus spp.* И<sub>о</sub> 3,5-4 экз., И<sub>в</sub> 34,15%; *Bovicola spp.* И<sub>о</sub> 8,6-11 экз., И<sub>в</sub> 100%; *Dermacentor spp.* И<sub>о</sub> 1,2-3,2 экз., И<sub>в</sub> 28,3%;

Применён в пастбищных условиях автоматизированный способ обработки животных инсектоакарицидом пролонгированного действия – Цифлунит, с высокой степенью эффективности, при этом водная эмульсия препаратаравномерно распределяется по всему шерстному покрову крупного рогатого скота. Определены параметры применения инсектицидного препарата: разбавление рабочей водной эмульсии - 1:50, экспозиция обработки 60±10 секунд, количество рабочего раствора препарата на одно животное - 600±100 мл. Обработку производить в течение пастбищного периода с интервалом 15-20 дней.

УДК 619.24: 616.5  
МРНТИ 68.41.35

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-86-96**

**Абдираманова Б.А.**, PhD докторант, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-9944-5808>  
НАО«Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, Казахстан, [a.botagoz\\_91@mail.ru](mailto:a.botagoz_91@mail.ru)  
**Умитжанов М.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-2734-2943>  
НАО«Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, Казахстан, [m.umitghanov@mail.ru](mailto:m.umitghanov@mail.ru)  
**Баянтасова С. М.**, кандидат ветеринарных наук, и.о.доцента, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>  
НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009 улица Жангир хана 51, г. Уральск., Республика Казахстан, [bayantassova@mail.ru](mailto:bayantassova@mail.ru)  
**Омарбекова Г.К.**, PhD., ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3737-2812>  
НАО«Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, Казахстан, [super.flores@mail.ru](mailto:super.flores@mail.ru)  
**Усмангалиева С.С.**, кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7597-8132>  
НАО«Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, Казахстан, [usmangaliyeva79@mail.ru](mailto:usmangaliyeva79@mail.ru)  
**Оспанов Е.К.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-6903-3570>  
ТОО«Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [Ergan\\_68@mail.ru](mailto:Ergan_68@mail.ru)

**Abdiramanova B.A.**, PhD doctoral student, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-9944-5808>  
NPJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Avenue 8, Republic of Kazakhstan, [a.botagoz\\_91@mail.ru](mailto:a.botagoz_91@mail.ru)  
**Umizhanov M.**, Doctor of Veterinary Sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0003-2734-2943>  
NPJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Avenue 8, Republic of Kazakhstan, [m.umitghanov@mail.ru](mailto:m.umitghanov@mail.ru)  
**Bayantassova S.M.**, candidate of veterinary sciences, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>  
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [bayantassova@mail.ru](mailto:bayantassova@mail.ru)  
**Omarbekova G. K.**, PhD., Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3737-2812>  
NPJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Avenue 8, Republic of Kazakhstan, [super.flores@mail.ru](mailto:super.flores@mail.ru)  
**Usmangaliyeva S.S.**, candidate of veterinary sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7597-8132?lang=ru>,  
NPJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Avenue 8, Republic of Kazakhstan, [usmangaliyeva79@mail.ru](mailto:usmangaliyeva79@mail.ru)  
**Ospanov Y.K.**, Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-6903-3570>

NPJSC «Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [Ergan\\_68@mail.ru](mailto:Ergan_68@mail.ru)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЖИВОЙ МОНОВАКЦИНЫ  
ПРОТИВ ТРИХОФИТИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
EFFECTIVENESS OF EXPERIMENTAL LIVE MONOVACCINE AGAINST  
TRICHOPHYTOSIS CATTLE**

**Аннотация**

Продукция промышленного производства молока, мясо и кожевенного сырья занимает особое место в обеспечении безопасными продуктами питания населения Республики Казахстан. В этой связи перед наукой и практикой на первый план встают вопросы повышения продуктивности крупного рогатого скота и ее сохранности.

Отечественный и мировой опыт интенсивного ведения животноводства убедительно свидетельствует, что серьезную опасность для здоровья молодняка крупного рогатого скота, следовательно, и для экономики животноводческих хозяйств, представляют заболевания, вызываемые дерматофитами трихофитии. Они широко распространены и длительно сохраняются во внешней среде. При стрессах, сопровождающихся ослаблением общего состояния организма, и снижением защитных функций и при повышении влажности создается опасность возникновения болезни, вызванной грибковыми инфекциями. Особенно это опасно, для молодняка, которые еще не имеют иммунной устойчивости.

До последнего времени определенную опасность для промышленного животноводства представляют следующие заболевания: трихофития и микроспория.

Участившиеся случаи трихофитии крупного рогатого скота, отмечаемые в последние годы в различных регионах СНГ, за рубежом и нашей стране, повышенная опасность заболевания людей, трудоемкость и слабая результативность общепринятых мер борьбы с дерматомикозами настоятельно требует разработки эффективной, безвредной и иммуногенной вакцины.

В настоящее время под руководством доктора ветеринарных наук М.Умитжанова выделены, идентифицированы на основе изучения биологических свойств, депонированы и паспортизированы все вакцинные штаммы дерматофитов (возбудителей) трихофитии и микроспории сельскохозяйственных и плотоядных животных.

В настоящее время вышеуказанные заболевания на животноводческих и фермерских хозяйствах очень часто встречается в отдельности и в смешанном виде. Кроме того, для иммунизации против трихофитии крупного рогатого скота в основном применяется российский препарат ЛТФ-130. Поэтому необходимо разработать отечественную живую моновакцину против трихофитии крупного рогатого скота. Отечественная вакцина против трихофитии крупного рогатого скота впервые будет разработана в Республике Казахстан. Преимущества нашей вакцины состоят в том, что она будет изготовлена из местного высокоиммуногенного штамма, циркулирующего на территории Казахстана. Наше государство не будет зависимо от других стран.

У нас есть все возможности для серийного изготовления живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота. Данная вакцина обладает двумя свойствами, то есть профилактической и лечебной. Своевременное и плановое применение указанной вакцины предотвращает риск заболеваний.

**ANNOTATION**

The products of industrial production of milk, meat and leather raw materials occupy a special place in providing safe food to the population of the Republic of Kazakhstan. In this regard, the issues of increasing the productivity of cattle and its safety come to the fore before science and practice.

The domestic and world experience of intensive animal husbandry convincingly shows that diseases caused by dermatophytes of trichophytes pose a serious danger to the health of young cattle, and therefore to the economy of livestock farms. They are widespread and persist for a long time in the



external environment. With stress, accompanied by a weakening of the general condition of the body, and a decrease in protective functions and with an increase in humidity, there is a danger of a disease caused by fungal infections. This is especially dangerous for young animals that do not yet have immune resistance.

Until recently, the following diseases pose a certain danger to industrial animal husbandry: trichophytes and microspores.

The frequent cases of bovine trichophytosis observed in recent years in various regions of the CIS, abroad and in our country, the increased risk of human disease, the labor intensity and poor effectiveness of generally accepted measures to combat dermatomycosis urgently require the development of an effective, harmless and immunogenic vaccine.

Currently, under the guidance of M.Umitzhanov, Doctor of Veterinary Sciences, all vaccine strains of dermatophytes (pathogens) of trichophytes and microspores of agricultural and carnivorous animals have been isolated, identified based on the study of biological properties, deposited and certified.

Currently, the above diseases on livestock and farms are very often found separately and in a mixed form. In addition, the Russian drug LTF-130 is mainly used for immunization against cattle trichophytes. Therefore, it is necessary to develop a domestic live monovaccine against bovine trichophytosis. A domestic vaccine against bovine trichophytosis will be developed in the Republic of Kazakhstan for the first time. The advantages of our vaccine is that it will be made from a local highly immunogenic strain circulating in Kazakhstan. Our state will not be dependent on other countries.

We have all the possibilities for the serial production of live monovaccine against bovine trichophytosis. This vaccine has two properties, that is, preventive and curative. Timely and planned use of this vaccine prevents the risk of diseases.

**Ключевые слова:** *Крупный рогатый скот, кролики, изолят, штамм, вакцина.*

**Key words:** *Cattle, rabbits, isolate, strain, vaccine.*

**Актуальность.** Трихофития крупного рогатого скота - широко распространенная инфекционная болезнь, преимущественно молодняка. Нет против указанной инфекции вакцины разработанной отечественными учеными Казахстана. Болезнь регистрируется во всех регионах республики и наносит значительный экономический ущерб.

Своевременное применение живой вакцины против трихофитии крупного рогатого скота предотвращает заболевание, а также профилактирует животных от этой инфекции. В фермерских и крестьянских хозяйствах на долю трихофитиной инфекции приходится до 40%. В основном часто заражается молодняк, а также от постоянного зуда животные теряют в весе и худеет.

На вакцинный штамм *Trichophyton verrucosum* F-02 получен предварительный патент Республики Казахстан. Данный вакцинный штамм пригоден для изготовления живой и инактивированной вакцины против трихофитии крупного рогатого скота. Вакцинный штамм *Trichophyton verrucosum* F-02 депонирован в лаборатории микологии ТОО «Инновационное предприятие Vetinvest».

Аналогичная вакцина под названием ЛТФ-130 выпускается в России. Наша отечественная вакцина отличается тем, что она будет изготовлена из местного вакцинного штамма, циркулирующего на территории РК. Эффективность отечественной вакцины в 2 раза дешевле от вакцины Российского производства.

Технология серийного изготовления данной живой вакцины состоит в следующем: выделении иммуногенных полевых изолятов, отбор наиболее высокоиммуногенных изолятов, изучения иммунобиологических свойств возбудителя, установления концентрации микроконидий в одном см<sup>3</sup> изготовленной вакцины, добавление защитных средств, разлива и лиофилизации конечного продукта.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились в лаборатории микологии ТОО «ИП Vetinvest». Отбор патологического материала производился по стандартной и общепринятой методике.

Для микроскопического исследования материал помещали в стерильную чашку Петри по ГОСТ 1770-74, которую размещали на темном фоне. Используя препарирующую иглу или глазной скальпель, срезали утолщенные корневые части шерстяного покрова, покрытые белым налетом и чешуйками кожи. Длина сегментов, подготовленных для микроскопии, составляет 1-2 мм. Затем несколько кусочков ваты и хлопьев (8-10) переносили на предметное стекло по ГОСТ 9284-75 в капле 10-15% едкого калия или натрия по ГОСТ 4328-77, слегка нагревали над пламенем горелки до появления белого ореола вокруг капли, после чего каплю 50% едкого калия или натрия по ГОСТ 4328-77. Добавляли водный раствор глицерина по ГОСТ 6259-75 и накрывали препарат покровным стеклом. Мы смотрели в микроскоп сначала с объективом  $\times 10$ , а затем  $\times 40$ . При микроскопии согласно ГОСТ 8074-82 инфицированных волос от животных, больных дерматомикозом, обнаружен случай артростор вокруг и у корня волоса, расположенных цепочками, внутри волоса или развития мицелия вокруг и внутри волоса, в чешуйках кожи отмечен мицелий гриба и цепочка артростор. Размер артростор в материале от животных с трихофитией составлял 2,5-7 мкм. Обнаружение грибковых элементов в материале (артростор, мицелиальных нитей) позволяет поставить предварительный диагноз трихофитии. Чтобы точно определить тип возбудителя, необходимо выделить грибок в чистой культуре. Чтобы получить чистую культуру гриба и определить его тип, были посеяны корневые части чешуек шерсти и кожи. Посев производили на следующую питательную среду: - суслоагар и мясо-пептон-глицериновый агар с 2% глюкозой (МПА) по ГОСТ 17206-96; ГОСТ 20730-75 - для выделения патогенных культур крупного рогатого скота, зебу, буйволов, овец и северных оленей; - суслоагар и агар Сабуро - для выделения пробирок от лошадей, пушных зверей, кроликов, морских свинок, мышевидных грызунов, кошек и собак. В случае первичной изоляции дерматофитов, с целью подавления роста сопутствующей микрофлоры, в указанные среды добавляли антибиотики: пенициллин со стрептомицином ( $100-200 \text{ Ед/см}^3$ ). Для каждого исследования было взято 7-10 пробирок. Пробирки выдерживали в термостате при температуре  $28^\circ\text{C}$  в течение 30 дней. В случае сильного загрязнения материала посторонней микрофлорой прибегали к обработке 70% - этиловым спиртом. Образование колоний дерматофитов разных типов происходило в разное время - на 10-14-й день после начала роста для *Tr. mentagrophytes*, *Tr. equinum*, *M. canis*, *M. equinum* и на 20-21-й день для *Tr. verrucosum*. Описание культур было проведено в этот период. По характеру роста возбудителей дерматомикозов животных на питательных средах МПА, сусла, агара Сабуро и по данным микроскопии с описанием культуральных и морфологических свойств и с использованием детерминант [1-3] провели идентификацию отобранных культур дерматофитов. Концентрацию гриба (микроконидий) в  $1 \text{ см}^3$  определяли в камере Горяева с помощью микроскопа. Для люминесцентного анализа патологического материала использовались ртутно-кварцевые лампы ПРК-2, ПРК-4, Л-60 и другие люминесцентные приборы, оснащенные фильтром Вуда. Материал просматривали через 10-15 минут после включения лампы; материал (шерсть, чешуйки кожи), зараженный возбудителями микроспории, излучал характерное изумрудно-зеленое свечение. Во время трихофитии пораженная шерсть не имеет такого изумрудного свечения. Стерильность была установлена в соответствии с требованиями ГОСТ 28085-89, внешний вид - путем визуального осмотра. Изучение основных биологических свойств трихофитии крупного рогатого скота и идентификация были проведены по П.Н. Кашкину [1] и др., Д. Саттону, А. Фотергилле и др. [2], Л.Г. Ивановой [3], З.Р. Хисматуллина [4], Т.Н. Титова [5], Т.Н. Титова [6], Ф.И. Язданов [7].

**Результаты и их обсуждение.** Нами изучены иммунобиологические (патогенность, вирулентность) свойства полевых изолятов, отобранных от телят крестьянских хозяйств, Алматинской, Кызылординской и Туркестанской областей (таблица 1).

Таблица 1 – Патогенность и вирулентность выделенных полевых изолятов трихофитии Алматинской, Кызылординской и Туркестанской областей.

Наименование хозяйств	Вид животных	Кол-во, гол.	Заражающая доза	Результат исследования (по 5 гол на дозу)						Заболееваемость (%)		
				1 млн/ см <sup>3</sup>		1,5 млн/ см <sup>3</sup>		2,0 млн/ см <sup>3</sup>		1,0мл н/ см <sup>3</sup>	1,5 млн/ см <sup>3</sup>	2,0 млн / см <sup>3</sup>
				Забо-ле-ло	Не за-бо-ле-ло	За-бо-ле-ло	Не за-бо-ле-ло	За-бо-ле-ло	Не за-бо-ле-ло			
Алматинская область, Кегенский р-н: 1. Ынтымақ 2. Ұларлы 3. Кеңдала 4. Ерсің	Кро-лики	15	0,5 см <sup>3</sup>	-	5	1	3	2	2	-	20	50
				-	5	2	3	3	1	-	40	60
				-	5	1	4	4	2	-	20	50
				-	5	2	3	3	1	-	40	60
Кызылордин. область, Сырдарин. р-н: 1. Маханғалиев 2. Мақсат 3. Н.Ильясов	Кро-лики	15	0,5 см <sup>3</sup>	-	5	2	3	4	1	-	20	60
				-	5	2	3	3	2	-	20	50
				-	5	1	4	3	2	-	40	60
Туркестанская область, Тюлькибас р-н: 1. Иван 2. Ұзынбұлақ 3. Қайнар 4. Сармат	Кро-лики	15	0,5 см <sup>3</sup>	-	5	1	4	3	2	-	20	50
				-	5	2	3	4	1	-	40	60
				-	5	2	3	4	2	-	40	60
				-	5	1	4	3	2	-	20	50
Контроль (физ. рас-р)	Кро-лики	5	0,5 см <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль штамм Tr.verrucosum F-02	Кро-лики	5	0,5 см <sup>3</sup>	5	-	5	-	5	-	100	100	100

Из таблицы 1 видно, что выделенные и культивированные полевые изоляты трихофитии от крупного рогатого скота оказались слабо-патогенными. Для дальнейшей научно-исследовательской работы отобран полевой изолят возбудителя трихофитии крупного рогатого скота, выделенный из животноводческих хозяйств «Ерсің» (Алматинская), «Н.Ильясов» (Кызылординская), «Қайнар» (Туркистанская) области.

Все выделенные полевые изоляты трихофитии крупного рогатого скота из 3-х областей показали 60%-70% патогенности. Степень патогенности стандартного эпизоотического штамма Tr.verrucosum равна 100%.

В контрольной группе у кроликов отмечались заболевания с типичными клиническими признаками трихофитии.

Таблица 2 – Иммуногенность выделенных полевых изолятов трихофитии из Алматинской, Кызылординской и Туркестанской областей.

Наименование хозяйств	Вид животных	Кол-во, гол.	Иммунизирующая доза, 10 млн/см <sup>3</sup>	Заражающая доза, 2 млн/см <sup>3</sup>	Иммуногенность (%)
Алматинская область, Кегенский район: «Ерсін»	Кролики	5	1,0	0,5 см <sup>3</sup>	40
		5	1,5	0,5 см <sup>3</sup>	60
		5	2,0	0,5 см <sup>3</sup>	70
Кызылордин. область, Сырдаринский район: Н.Ильясов»	Кролики	5	1,0	0,5 см <sup>3</sup>	20
		5	1,5	0,5 см <sup>3</sup>	40
		5	2,0	0,5 см <sup>3</sup>	65
Туркестанская область, Тюлькибасский район: «Қайнар»	Кролики	5	1,0	0,5 см <sup>3</sup>	20
		5	1,5	0,5 см <sup>3</sup>	40
		5	2,0	0,5 см <sup>3</sup>	60
Стандартный вакцинный штамм Tr.verrucosum F-02	Кролики	5	1,0	0,5 см <sup>3</sup>	20
		5	1,5	0,5 см <sup>3</sup>	60
		5	2,0	0,5 см <sup>3</sup>	100
Контроль (физ.рас-р)	Кролики	5	-	-	100
		5	-	-	100
		5	-	-	100
Контроль (штамм Tr.verrucosum F-02)	Кролики	5	-	0,5 см <sup>3</sup>	-
		5	-	0,5 см <sup>3</sup>	-
		5	-	0,5 см <sup>3</sup>	-

Из таблицы 2 видно, что полевые изоляты трихофитии крупного рогатого скота из вышеуказанных областей обладали иммуногенной активностью в пределах 60 -70% при иммунизирующей дозе 2,0 млн/см<sup>3</sup>.

Иммуногенная активность стандартного вакцинного штамма Tr.verrucosum F-02 составила 100%.

При дальнейших научно-исследовательских работах применение слабых полевых изолятов трихофитии крупного рогатого скота из вышеуказанных областей, а также оформление паспорта, методической указания и хранения для дальнейшей работы не представляет смысла.

Поэтому нами использован стандартный вакцинный штамм Tr.verrucosum F-02 для изготовления опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота.

Для получения опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота брали 18 суточную культуру штамма Trichophyton verrucosum F-02 и выращивали в матровых колбах на суслоагаре при pH 7,2-7,4 при температуре 28 °C в течение 21 суток. Выращенную грибницу культуры в условиях асептики снимали с поверхности питательной среды стеклянным грибным скребком и помещали в стерильные банки. В собранную биомассу вакцинного штамма добавляли 300,0 см<sup>3</sup> стерильного физиологического раствора. Грибковую массу штамма гомогенизировали в миксерах с помощью стерильного физиологического раствора. После этого брали 3 пробы для бактериологического и микологического контроля в дозе 1,0 см<sup>3</sup>. Далее гомогенную массу подвергали центрифугированию при 6000 об/мин в течение 20 мин. Гомогенная биологическая масса гомогената необходима для изготовления моновакцины. К готовой моновакцине добавляли сахарозу и желатин в соответствующих соотношениях. Все тщательно



перемешивали и разливали по флаконам объемом от 10,0 до 200,0 см<sup>3</sup> по 10,0-200,0 см<sup>3</sup>, закрывали резиновыми пробками и завальцовывали алюминиевыми колпачками и этикетировали.

Для изучения оптимальных соотношений компонентов опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота конструировали три варианта вакцины по содержанию в них микроконидий, то есть 10,0, 15,0 и 20,0 млн/см<sup>3</sup>.

Готовая опытно-экспериментальной серии живой моновакцина против трихофитии крупного рогатого скота представляет собой жидкость коричневатого-желтого цвета. Моновакцина сохраняет свои биологические свойства при условии хранения в закрытых сухих, темных помещениях при температуре 6-10 °С.

Изучение иммуногенности, патогенности, вирулентности опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота проводили на 35 кроликах, разделенных на 7 групп.

Иммунизацию кроликов проводили дважды с интервалом 14 суток в дозе 2,0 см<sup>3</sup> с содержанием в живой моновакцине микроконидий 10,0 млн/см<sup>3</sup> (1-ая группа), 15,0 млн/см<sup>3</sup> (2-ая группа), 20,0 млн/см<sup>3</sup> (3-ая группа), контрольная группа (4-ая, 5-ая и 6-ая). На заболевших кроликах контрольной группы применена терапевтическая доза (4,0 см<sup>3</sup>). Для определения безвредности (7-ая группа), моновакцина применена в дозе 5,0 см<sup>3</sup> внутримышечно. Через 21 сутки после последней иммунизации для заражения на спинной части кроликов (размером 5x5 см<sup>2</sup>, обработанной 70° спиртом), проводили сначала небольшие разрезы стерильным лезвием, не доводя до появления крови. Затем путем втирания заражали гомологичной эпизоотической культурой возбудителя трихофитии, содержащей в 1,0 см<sup>3</sup> 2 млн микроконидий в дозе 0,5 см<sup>3</sup>. Параллельно проводили заражение кроликов контрольных групп. В течение 15-30 суток за опытной и контрольной группами кроликов вели наблюдение, а клинический осмотр кроликов осуществляли через каждые 3-5 суток. В контрольных группах заболели все кролики с выраженными клиническими признаками трихофитии.

Иммуногенная активность и безвредность опытно-экспериментальной серии сконструированной моновакцины (три варианта вакцины) представлена в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Иммуногенность живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота

Наименование опытно-экспериментальной серии моновакцины, сконструированной против трихофитии крупного рогатого скота	Содержание микроконидий в 1,0 см <sup>3</sup> вакцины (млн)	Наименование животных	Кол-во животных, гол.	Латентная доза (20x10 <sup>6</sup> LD <sub>50</sub> ); 0,5 см <sup>3</sup> , гомологичная эпизоотическая культура трихофитии КРС	Результаты исследования		% иммуногенности
					заболело	не заболело	
1-ый вариант вакцины 10,0 млн/см <sup>3</sup>	4,0	Кролики	5	2 млн/см <sup>3</sup>	4	1	20,0
2-ой вариант вакцины 15,0 млн/см <sup>3</sup>	4,0	Кролики	5	2 млн/см <sup>3</sup>	2	3	60,0
3-ий вариант вакцины 20,0 млн/см <sup>3</sup>	4,0	Кролики	5	2 млн/см <sup>3</sup>	0	5	100,0
Контроль (физ. рас-р.)	0	Кролики	5	2 млн/см <sup>3</sup>	5	0	0

Таблица 4 – Терапевтическая эффективность живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота

Наименование вакцины	Доза вакцины (в см <sup>3</sup> )	Наименование животных	Кол-во животных, гол.	Результаты исследования		% - иммуногенности
				Заболе-ло	не заболе-ло	
1-ый вариант вакцины	4,0	кролики контрольной группы	5	4	1	20,0
2-ой вариант вакцины	4,0	кролики контрольной группы	5	2	3	60,0
3-ий вариант вакцины	4,0	кролики контрольной группы	5	0	5	100,0

Таблица 5 – Безвредность (патогенность, вирулентность) моновакцины крупного рогатого скота

Наименование вакцины	Доза вакцины (в см <sup>3</sup> )	Наименование животных	Кол-во животных, гол.	Результаты исследования
Опытно-экспериментальная моновакцина против трихофитии крупного рогатого скота (2,0 млн/см <sup>3</sup> )	5,0	Кролики	5	В первые сутки на вакцинированных участках у кроликов наблюдалась небольшая припухлость, покраснение, которые исчезли в течение 3 суток. В течение 15 суток особых изменений не наблюдали. Кролики чувствовали себя хорошо. Кормление и водопой не отличился от контрольной группы.

Опытно-экспериментальная живая моновакцина является безвредной (патогенность, вирулентность), в указанной дозе возбудителя трихофитии крупного рогатого скота. На месте инъекции моновакцины наблюдалась небольшая припухлость, покраснение, которые исчезли в течение 3 суток. В течение 15 суток не наблюдали никаких клинических признаков осложнений.

**Результаты и их обсуждение.** В результате эксперимента нами установлено, что профилактическая и терапевтическая эффективность разработанной опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота составила 100%.

Иммуногенная эффективность изготовленной опытно-экспериментальной живой моновакцины из Алматинской области показали 70% (в иммунизирующей дозе 2,0 см<sup>3</sup>), Кызылординской области (65%) и Туркестанской области (60%).

В связи, с чем для изготовления опытно-экспериментальной живой моновакцины в дальнейших работах нами использован стандартный высокоиммуногенный вакцинный штамм *Tr.verrucosum* F-02.

**Выводы.** Профилактическая и терапевтическая эффективность разработанной опытно-экспериментальной серии живой моновакцины против трихофитии крупного рогатого скота составила 100%.

Живая моновакцина против трихофитии крупного рогатого скота впервые разработана в Республике Казахстан. На данную вакцину подана заявка на изобретение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Саттон, Д. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов [Текст]: Книга / Д. Саттон, А. Фотергилле. - М.: Мир. - 2001.- 486 с.
- 2 Челнынцева, Т.В. Лечебно-профилактические мероприятия при трихофитии крупного рогатого скота [Текст]: / Т.В. Челнынцева. - NovaInfo, 2016. — № 48 — С. 109-116.
- 3 Титова, Т.Н. Сравнительная оценка методов диагностики микроспории [Текст] / Т.Н. Титова [и др.] // Материалы II Ежегодного Всероссийского конгресса по инфекционным болезням. – 2010. – Т. 8, № 1. – С.320-323.
- 4 Титова, Т.Н. Клиническая лабораторная диагностика [Текст] / Т.Н. Титова, Р.Н. Гущина, Ф.И. Халилова // Актуальность и перспективы лабораторной диагностики микроспории. – 2010. – № 9. – С. 38.
- 5 Язданов, Ф.И. Клиническая лабораторная диагностика [Текст] / Ф.И. Язданов // О перспективах молекулярно-биологической диагностики микроспории. – 2011. – № 9. – С. 49.
- 6 Елинов, Н.П. Дерматомикозы или поверхностные микозы кожи и её придатков – волос и ногтей [Текст] / Н.П. Елинов, Н.В. Васильева, К.И. Разнатовский. - Лабораторная диагностика // Проблемы мед. микологии. – 2008. – Т. 10, №1. – С. 27-34.
- 7 Киян, В.С. Возможности использования моноклональных антител для выявления антигенов и антител против трихофитии крупного рогатого скота [Текст] : Труды ВИЭВ: мат. межд. научно-практ. конф. – Т. 75. – М., 2009. – С. 336-340.
- 8 Никулина, А.И. Использование агглютинирующих тестов для выявления специфических антител к возбудителю трихофитии крупного рогатого скота [Текст] // Сейфуллинские чтения – 10: мат. межд. научно-теор. конф. – Т. I, Ч. 1. – Астана, 2014. – С. 162-163.
- 9 Сандыбаев, Н.Т. Изучение физико-химических свойств антигенов гриба *Histoplasma farciminosum* для диагностики заболевания [Текст]: автореф. дис... канд. биол. наук / Н.Т. Сандыбаев. – Астана, 2007. – 25 с.
- 10 Щурихин, Б.Г. Получение и использование антигенов дерматомицета *Trichophyton faviforme* и гипериммунной сыворотки при диагностике трихофитии крупного рогатого скота [Текст]: автореф. дис... канд. вет. наук / Б.Г. Щурихин. – Астана, 2010. – 27 с.
- 11 Глотова, Т.И. Особенности распространения дерматомикозов у мелких домашних животных и современные тенденции их лечения и диагностики [Текст] / Т.И. Глотова, А.Г. Глотов // мат. межд. науч.- практ. конф. "Сейфуллинские чтения - 10". – Т.1, Ч.1. – 2014. – С. 96-98.
- 12 Левченко, Е.Н. Применение РСК при диагностике микроспории у домашних кошек [Текст] / Е.Н. Левченко // Вестник науки КазАТУ им. С. Сейфуллина. Спец. выпуск (мат. межд. конференции). – Астана, 2008. – С. 299-303.
- 13 Иманов, А.Т. Выявление агглютинирующих антител к дерматофитам в реакции микроагглютинации [Текст] / А.Т. Иманов // Сейфуллинские чтения – 4: мат. научно-теор. конф. – Астана, 2008. – Т.1. – С. 117-118.
- 14 Кухар, Е.В. Получение латексного диагностикума для серологической диагностики трихофитии животных [Текст] / Е.В. Кухар, Е.Б. Никитин, О.Д. Парийчук // Ветеринария и кормление. – №6. – 2009. – С. 87-88.
- 15 Кухар, Е.В. Методические рекомендации по диагностике трихофитии крупного рогатого скота методом ИФА на основе моноклональных антител [Текст] / Е.В. Кухар, В.С. Киян, М.А. Куйбагаров // – Астана, ПД «Europe-silver», 2010. – 22 с.
- 16 Паламарчук, А.В. Анализ патентной ситуации в России и Казахстане по способам диагностики дерматомикозов в целях коммерциализации ИФА-диагностики [Текст] / А.В. Паламарчук, А.Г. Ситников, Е.В. Кухар // Интеллектуальная собственность Казахстана. – №1. – Астана, 2015. – С. 10-15.
- 17 Киян, В.С. Биотехнология препаратов для диагностики трихофитии [Текст] / В.С. Киян // Интеллектуальная собственность Казахстана. – №2. – Астана, 2011. – С. 71-73.
- 18 Саинова, Г.А. Способ лечения трихофитии крупного и мелкого рогатого скота [Текст] / Г.А. Саинова, Д.К. Сунакбаева, А.Д. Акбасова // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11-5. – С. 673-675.

19 Лазовский, В. А. Приготовление и применение специфического антигена при изучении гуморального иммунитета телят, вакцинированных против трихофитии [Текст] / В.А. Лазовский, А.П. Медведев, В.В. Зайцев // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2011. - Т.47, №1. - С.81- 84.

20 Кирилов, В. Г. Лечебная эффективность сероорганического соединения тиофансульфаксид + базуран у телят больных трихофитией [Текст] / В. Г. Кирилов. - Вестник Башкирский ГАУ, 2011. - №4. - С.25 - 26.

#### REFERENCES

1 Satton, D. *Opredelitel' patogennyh i uslovno-patogennyh gribov* [Tekst]: Kniga / D. Satton, A. Fotergille. - M.: Mir. - 2001.- 486 s.

2 СHelnynceva, T.V. *Lechebno-profilakticheskie meropriyatiya pri trihofitii krupnogo rogatogo skota* [Tekst]: / T.V. СHelnynceva. - NovaInfo, 2016. — № 48 — S. 109-116.

3 Titova, T.N. *Sravnitel'naya ocenka metodov diagnostiki mikrosporii* [Tekst] / T.N. Titova [i dr.] // *Materialy II Ezhegodnogo Vserossijskogo kongressa po infekcionnym boleznyam.* – 2010. – Т. 8, № 1. – S.320-323.

4 Titova, T.N. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Tekst] / T.N. Titova, R.N. Gushchina, F.I. Halilova // *Aktual'nost' i perspektivy laboratornoj diagnostiki mikrosporii.* – 2010. – № 9. – S. 38.

5 YAzdanov, F.I. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* [Tekst] / F.I. YAzdanov // *O perspektivah molekulyarno-biologicheskoy diagnostiki mikrosporii.* – 2011. – № 9. – S. 49.

6 Elinov, N.P. *Dermatomikozy ili poverhnostnye mikozy kozhi i eyo pridatkov – volos i nogtej* [Tekst] / N.P. Elinov, N.V. Vasil'eva, K.I. Raznatovskij. - *Laboratornaya diagnostika // Problemy med. mikologii.* – 2008. – Т. 10, №1. – S. 27-34.

7 Kiyan, V.S. *Vozmozhnosti ispol'zovaniya monoklonal'nyh antitel dlya vyyavleniya antigenov i antitel protiv trihofitii krupnogo rogatogo skota* [Tekst] : Trudy VIEV: mat. mezhd. nauchno-prakt. konf. – Т. 75. – М., 2009. – S. 336-340.

8 Nikulina, A.I. *Ispol'zovanie agglutiniruyushchih testov dlya vyyavleniya specificheskikh antitel k vozбудителю trihofitii krupnogo rogatogo skota* [Tekst] // *Sejfullinskie chteniya – 10: mat. mezhd. nauchno-teor. konf. – Т. I., CH. 1. – Astana, 2014. – S. 162-163.*

9 Sandybaev, N.T. *Izuchenie fiziko-himicheskikh svojstv antigenov griba Histoplasma farciminosum dlya diagnostiki zabolevaniya* [Tekst]: avtoref. dis... kand. biol, nauk / N.T. Sandybaev. – Astana, 2007. – 25 s.

10 SHCHurihin, B.G. *Poluchenie i ispol'zovanie antigenov dermatomiceta Trichophyton faviforme i giperimmunnoj syvorotki pri diagnostike trihofitii krupnogo rogatogo skota* [Tekst]: avtoref. dis... kand. vet, nauk / B.G. SHCHurihin. – Astana, 2010. – 27 s.

11 Glotova, T.I. *Osobennosti rasprostraneniya dermatomikozov u melkih domashnih zhivotnyh i sovremennye tendencii ih lecheniya i diagnostiki* [Tekst] T.I. Glotova, A.G. Glotov // *mat. mezhd. nauch.- prakt. konf. "Sejfullinskie chteniya - 10". – Т.1, CH.1. – 2014. – S. 96-98.*

12 Levchenko, E.N. *Primenenie RSK pri diagnostike mikrosporii u domashnih koshek* [Tekst] / E.N. Levchenko // *Vestnik nauki KazATU im. S. Sejfullina. Spec. vypusk (mat. mezhd. konferencii).* – Astana, 2008. – S. 299-303.

13 Imanov, A.T. *Vyyavlenie agglutiniruyushchih antitel k dermatofitam v reakcii mikroagglutinacii* [Tekst] / A.T. Imanov // *Sejfullinskie chteniya – 4: mat. nauchno-teor. konf. – Astana, 2008. – Т.1. – S. 117-118.*

14 Kuhar, E.V. *Poluchenie lateksnogo diagnostikuma dlya serologicheskoy diagnostiki trihofitii zhivotnyh* [Tekst] / E.V. Kuhar, E.B. Nikitin, O.D. Parijchuk // *Veterinariya i kormlenie.* – №6. – 2009. – S. 87-88.

15 Kuhar, E.V. *Metodicheskie rekomendacii po diagnostike trihofitii krupnogo rogatogo skota metodom IFA na osnove monoklonal'nyh antitel* [Tekst] / E.V. Kuhar, V.S. Kiyan, M.A. Kujbargarov // – Astana, PD «Europe-silver», 2010. – 22 s.

16 Palamarchuk, A.V. *Analiz patentnoj situacii v Rossii i Kazahstane po sposobam diagnostiki dermatomikozov v celyah kommercializacii IFA-diagnostiki* [Tekst] / A.V. Palamarchuk,



A.G. Sitnikov, E.V. Kuhar // *Intellectual'naya sobstvennost' Kazahstana*. – №1. – Astana, 2015. – S. 10-15.

17 Kiyan, V.S. *Biotehnologiya preparatov dlya diagnostiki trihofitii* [Tekst] / V.S. Kiyan // *Intellectual'naya sobstvennost' Kazahstana*. – №2. – Astana, 2011. – S. 71-73.

18 Sainova, G.A. *Sposob lecheniya trihofitii krupnogo i melkogo rogatogo skota* [Tekst] / G.A. Sainova, D.K. Sunakbaeva, A.D. Akbasova // *Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. – 2015. – № 11-5. – S. 673-675.

19 Lazovskij, V. A. *Prigotovlenie i primenenie specificheskogo antigena pri izuchenii gumoral'nogo immuniteta telyat, vakcinirovannyh protiv trihofitii* [Tekst] / V.A. Lazovskij, A.P. Medvedev, V.V. Zajcev // *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny*. - 2011. – T.47, №1. – S.81- 84.

20 Kirilov, V. G. *Lechebnaya effektivnost' seroorganicheskogo soedineniya tiofansul'faksid + bazuran u telyat bol'nyh trihofitiej* [Tekst] / V. G. Kirilov. - *Vestnik Bashkirskij GAU*, 2011. - №4. – S.25 - 26.

### ТҮЙІН

Қазіргі уақытта саңырауқұлақ індеті ауылшаруашылық және соның ішінде ірі қара мал арасында кең көлемде таралған. Бұл індет негізінен ассоциацияланған түрде де кездеседі. Ірі қара мал арасында өте жиі кездесетін бұзаутауды (трихофитияны) алдын алу және емдеу үшін қолданыстағы вакциналарды, сондай-ақ елдің шағын және ірі фермерлік мал шаруашылықтарына қажетті тірі моновакцинаны өндіріске енгізу қажеттілігінен туындайды. Ірі қара мал шаруашылығында трихофития ауруына қарсы тірі моновакцинаны дайындау технологиясын әзірлеу ауруды алдын алу (емдеу) мәселелерін шешуге және Қазақстан Республикасындағы трихофития індеті бойынша эпидемиологиялық жағдайды жақсартуға және сапалы өнім алуға әсерін тигізеді. Мақалада *Trichophyton verrucosum* F-02, жоғары иммуногенді штаммынан ірі қара малының трихофитиясына қарсы тірі моновакцинаның тәжірибелік эксперименттік сериясы зерханалық жағдайда қояндарда сынықтан өткізілді және алғаш рет Қазақстанда жасалған тірі моновакцинаның алдын алу, емдеу тиімділігі 100%-ды қамтыды. Осы алынған нәтижелерге байланысты ірі қара малының трихофитиясына қарсы дайындалған тірі моновакцинаға өнертабысқа тапсырыс берілді.

ӘОЖ: 619: 616: 632.4:636.6  
FTAXP 68.41.33

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-96-108*

**Калкаева Д.Б.**, PhD докторант, биология ғылымдарының магистрі, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0002-9460-8214>

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы, 8, 050010, Қазақстан, [dinara.kalkayeva@mail.ru](mailto:dinara.kalkayeva@mail.ru)

**Мауланов А.З.**, профессор, ветеринария ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-2896-3821>

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, A25D4T6, Қазақстан, [ermaz@inbox.ru](mailto:ermaz@inbox.ru)

**Кузембекова Г.Б.**, қауымдастырылған профессор, ветеринария ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-7914-7835>

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»КеАҚ, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8, A25D4T6, Қазақстан, [gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz)

**Мурзабаев К.Е.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-8827-6444>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті»КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан көшесі 51, 090009, Қазақстан, [murzabaev.k@mail.ru](mailto:murzabaev.k@mail.ru)

**Түлеметова С.Е.**, доцент, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-4725-1627>.

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Тауке хан даңғылы, 5, 5160012, Қазақстан, [s-tulemetova@mail.ru](mailto:s-tulemetova@mail.ru)

**Kalkaeva D. B.**, PhD student, master of veterinary science, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-9460-8214>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, [dinara.kalkayeva@mail.ru](mailto:dinara.kalkayeva@mail.ru)

**Maulanov A. Z.**, Professor, candidate of veterinary science, <https://orcid.org/0000-0003-2896-3821>

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, 050010, Kazakhstan, [ermaz@inbox.ru](mailto:ermaz@inbox.ru)

**Kuzembekova G. B.**, associate professor, candidate of veterinary science, <https://orcid.org/0000-0002-7914-7835>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, [gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz)

**Murzabaev K. E.**, candidate of veterinary sciences, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8827-6444>

Zhangir Khan University, Uralsk, Zhangir Khan str. 51, 090009, Kazakhstan, [murzabaev.k@mail.ru](mailto:murzabaev.k@mail.ru)

**Tulemetova S. E.**, candidate of Agricultural Sciences, associate professor, <https://orcid.org/0000-0003-4725-1627>

M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Tauke khan 5, 5160012, Kazakhstan, [s-tulemetova@mail.ru](mailto:s-tulemetova@mail.ru)

**ҮЙ ЖӘНЕ ЖАБАЙЫ ҚҰСТАР АСПЕРГИЛЛЕЗІНІҢ КЛИНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ  
МОРФОЛОГИЯЛЫҚ КӨРІНУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ  
FEATURES OF THE CLINICAL AND MORPHOLOGICAL APPEARANCE OF DOMESTIC  
AND WILD BIRDS ASPERGILLES**

**Аннотация**

Мақалада табиғи жағдайда аспергиллезбен ауырған ересек 4-бүркіт және 8 - күрке тауық құстар өлекселерінің клиникалық көрінуі, патологиялық анатомиялық және гистологиялық зерттеу нәтижелері берілген. Күрке тауықтарда негізгі патологиялық анатомиялық өзгерістер өкпеде және ауа қапшықтарында тіркелді. Ауру жіті өткенде күрке тауық балапандарының өкпесі диффузды-қызыл, кей жерлері сұрғылт түсті және гепатизацияланған ошақтар да араласып кездесті. Ауру созылмалы өткенде күрке тауықтар өкпесінде жекелеген және көптеген ақшыл-сарғыш түсті, әртүрлі көлемді түйіндер байқалды. Мүшелердің аспергиллездік зақымдалуы ошақты түрде әртүрлі көлемді, домалақ пішінді, консистенциясы нығыз шашылып орналасқан түйіндер және зеңнің жайылып төселіп түзілуімен сипатталды.

Ал, бүркіттерде аспергиллез генерализацияланған түрде тіркелді. Бұл жағдайда, аспергиллездік гранулемалар кеңірдектің бифуркацияланған аймағындағы кілегейлі қабықтарында, өкпеде, қабырғалар бетіндегі плевраларда және ауа қапшықтарында, бауырда, ас қорыту мүшелерінің сірлі қабықтары астында орналасты.

Күрке тауықтар мен бүркіттердің зақымдалған мүшелері мен ұлпаларында пайда болған гранулемалардың микроскопиялық құрылымы жағынан бір – біріне өте ұқсас болды. Барлық гранулемаларда сырты макрофагтармен, лимфоциттермен және плазмалық торшалармен қоршалған некроз ошағы пайда болғанын анықтадық. Барлық ескі гранулемалардың сырты ван-Гизон тәсілімен бояғанда қызыл түске боялған фиброзды дәнекер ұлпамен қоршалды. Барлық некроз ошақтарында аспергиллездің буындалған және бұтақталатын мицелийлері орналасты. Оларды Шифф-реактивімен бояғанда мицелий гифтеры қанық қызыл түске боялып анық көрінді. Аспергиллездік гранулемалардың сыртын қоршаған грануляциялық ұлпада көптеген майтамшылары бар көбіктенген торшалар кездесті.

**ANNOTATION**

The article presents the results of observation of the clinical manifestation and pathomorphological study of 4 corpses of adult golden eagles and 8 turkeys that spontaneously fell ill with aspergillosis. In turkeys, the main pathological anatomical changes were recorded in lungs and air sacs. During the acute phase of the disease, the lungs of turkey chicks were diffusely red, in some places grayish, and hepatized foci were mixed. In the chronic course of the disease, isolated and numerous whitish-yellow nodules of various sizes were observed in the lungs of turkeys. Aspergillosis

lesions of the organs were characterized by the formation of densely scattered nodules of various sizes, spherical shape, consistency, and spreading mold formation.

Aspergillosis was registered in a generalized form in eagles. In this case, aspergillosis granulomas were located in the cream membranes in the bifurcated area of the larynx, in the lungs, in the pleura and air sacs on the surface of the ribs, in the liver, under the mucous membranes of the digestive organs.

The microscopic structure of the granulomas formed in the damaged organs and tissues of turkeys and eagles was very similar. We found out that in all granulomas there was a necrosis center surrounded by macrophages, lymphocytes and plasma cells.

All old granulomas were surrounded by fibrous connective tissue, which stained red when stained by van Gieson method. Jointed and branching mycelia of aspergillosis were located in all necrosis foci. When they were stained with Schiff's reagent, the mycelial hyphae were clearly visible in a deep red color. In the granulation tissue surrounding the outside of the aspergillosis granulomas, there were foamy cells with many mycelium.

**Түйін сөздер:** *аспергиллез, бүркіт, тауық, күрке тауық, генерализация, патологиялық морфология, аэросаккулит, гранулема, некроз, дистрофия.*

**Key words:** *aspergillosis, golden eagle, chicken, turkey, generalization, pathological morphology, aerosacculitis, granuloma, necrosis, dystrophy.*

**Кіріспе.** Микроскопиялық саңырауқұлақтармен қоздырылатын аурулар түрлері бізге көне дәуірден бері белгілі. Жарияланған ғылыми әдебиеттердегі [1, 2, 3] деректерді талдай келген де, малдәрігерлерінің қызметінде висцеральды микоздар әртүрлі үй жануарлары мен құстар түрлерінде жиі кездесіп тұрады. Кейбір авторлардың [4] деректеріне қарағанда, висцеральды микоздар түрлерінің құстар арасында тіркелу үлесі мынадай: *Aspergillus*-45%, *Candida*-35%, *Mucor* -15%, *Nocardia*-5%. Яғни, висцеральды микоздардың ішінде аспергиллез кең таралған және құс шаруашылықтарына көп экономикалық шығын әкеледі [5, 6, 7].

Аспергиллез – құстардың басым түрде респираторлық жүйесін зақымдайтын және жиі генерализацияланатын патогенді микроскопиялық саңырауқұлақтармен қоздырылатын ауруы. Аспергиллезді алғаш рет 1813 жылы Америкада зерттеуші [8] үйректер арасында анықтаған. Содан соң 1815 жылы бұл ауруды Еуропада Мейер және Лоонс деген зерттеушілер теңіз құстары мен пингвиндерде тіркеген. Ал 1841 жылдан бастап аспергиллез басқа да құстар түрлерімен сүтқоректілер арасында табылғаны белгілі.

Аспергиллездің қоздырушысы *Aspergillus* туыстығына жататын шартты патогенді зең саңырауқұлағы. Олардың споралары сыртқы ортада өте кең таралған және олар сыртқы факторлар әсеріне өте төзімді келеді. *Aspergillus* ағзада басым түрде оттегі жеткілікті жерде тіршілік етіп көбейе алады. Сол себептен, ол мұрын қуысының кілегейлі қабықтарында, тыныс алу жолдарында, ауа қапшықтарында кездеседі. Ал ағза иммунитеті жалпы әлсірегенде, аспергиллез ішкі мүшелер түрлерінде генерализацияланады. Ауруды құстар арасында басым түрде *Aspergillus fumigatus* және *Aspergillus flavus* қоздырады [9, 10].

Аспергиллезбен үй құстарының көптеген түрлері, барлық физиологиялық жастағы және олар жылдың кез келген мерзімінде ауыруы мүмкін. Ауырған балапандардың 90% өлімге ұшырайды. Аурудың таралу көзі ретінде, құстардың тығыз орналасуы, бөлме ауасының дұрыс желдетілмеуі, бөлмеде тозаңның көп болуы, температура мен ылғалдың бөлмелерде жоғары болуы, антибиотиктерді жүйесіз ұзақ уақыт және үлкен дозада пайдалану, төсеніштің лас болуы саналады. Қоздырушы ағзаға басым түрде респираторлық жолмен енеді.

Әдебиеттерге қарағанда [11, 12], аспергиллез үй және жабайы құстар арасында жиі кездеседі. Көптеген авторлардың [13, 14, 15] деректері бойынша хайуанаттар бағындағы және еріксіз қолда ұсталатын жабайы және таңсық құстар арасында аспергиллез жиі тіркеледі. Мысалы, 1966-1968 жылдар арасында Детройт хайуанаттар бағында аспергиллез ең жиі кездесетін аурулар қатарына енген. Аспергиллезбен адамдарда ауырады [16].

Ауру стационарлы сипатта тіркеледі, бірақ нақты тұрақты маусымдық көрінуі байқалмаған. Бірақ, ауру күз және қыс айларында жиі кездеседі. Аурудың бір ерекшелігі, оның клиникалық көріну белгілері құстарда өте ауыр өтеді және өлім-жітімі жоғары [17]. Осыған байланысты, құстарды өлімге жеткізбей, ауруды ерте диагностикалау нәтижесінде тиімді емдік

шараларды жүргізу қажеттілігі туындайды. Бірақ, құстардың тірі кезінде аспергиллезді диагностикалау өте қиын. Себебі, аспергиллездің клиникалық белгілері ауруға тән емес және олардың симптомдары туберкулезге, инфекциялық бронхитке және респираторлық микоплазмозға ұқсас келеді. Бұл жағдайда аспергиллезбен ауырған құстарды патологиялық анатомиялық зерттеудің маңызы зор [18, 19].

Аспергиллездің патологиялық анатомиялық көрінуі, аурудың өту түріне байланысты.

Аспергиллез көптеген мүшелер түрлерін зақымдайды, бірақ саңырауқұлақ споралары жиі кеңірдекті, ауа қапшықтарын және өкпені зақымдайды [20]. Ағзаға енген патогенді саңырауқұлақтар, алдымен қабыну гиперемиясын, сарысулы фибринді экссудация, содан кейін полиморфты ядролы лейкоциттер эмиграциясын тудырады [21].

Аспергиллез әдетте, жіті немесе созылмалы түрлерде өтеді. Ауру жіті өткенде, өлген құстардың өкпесі домбығады. Өкпе плеврасында, миокардта, көкбауыр да, аш ішектің кілегейлі қабықтарында қанталаулар орналасады. Өкпеде, ал сирек жағдайда бауырда, бүйректерде сұрғылт түсті, көлемі көкнәр және бұршақ көлеміндей түйіншектер орналасады [22]. Ауру созылмалы өткенде, өкпеде дәнекер ұлпамен қоршалған ақ немесе сарғыш-сұрғылт түсті, нығыз келген түйіншектер түзіледі [23, 24].

Сонымен қатар, аспергиллез, туберкулез, инфекциялық бронхит, респираторлық микоплазмоз, гистомоноз аурулары барысында көптеген мүшелер түрлері (полиоргандық) зақымдалады және мүшелерде дамыған макроскопиялық өзгерістер бір-біріне ұқсас. Аспергиллездік патологиялық процесс ішкі мүшелерде локальды немесе генерализацияланған түрлерде өтуі мүмкін. Ауру локальды өткенде, аспергиллез түйіншектері кеңірдектің бифуркацияланған жерінде, ауа қапшықтарында орналасады. Өкпеде көлемі жағынан әртүрлі: миллиарды, ірі ошақты сұрғылт сары түсті түйіншектер түзіледі. Олардың консистенциясы нығыз, тілік беті біркелкі келген казеозды массаға ұқсайды.

Аспергиллез генерализацияланғанда түйіншектер тек тыныс алу мүшелерінде ғана емес, сонымен қатар бауырда, көкбауырда, бүйректерде, ішекте, мида да болуы мүмкін [25].

Қол жетімді әдебиеттерде, кейбір жабайы құстардың генерализацияланған аспергиллезбен ауырғанының патологиялық морфологиясы туралы деректер жоқтың қасы.

Сол үшін, аспергиллезді анықтау үшін және макроскопиялық ұқсас аурулардан ажыратуға гистологиялық және гистохимиялық зерттеу тәсілдері жиі қолданылады. Гистологиялық зерттеу барысында зақымдалған ошақта аспергиллез коздырушысын және ұлпаның гистологиялық өзгерістерді анықтау қажет.

Сонымен, аспергиллез барлық елде кең тараған, басым түрде тыныс алу жүйесін зақымдайтын құстар мен жануарлардың микоздық инфекциялық ауруы. Аспергиллез адамдарға да өте қауіпті болып саналады.

Жұмыстың мақсаты: жабайы және үй құстарының аспергиллезінің патоморфологиялық ерекшеліктерін зерттеу.

**Зерттеу материалдары мен тәсілдері.** Ғылыми зерттеу жұмыстары 2018-2020 жылдары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасының сойып зерттеу бөлмесінде жүргізілді. Зерттеу нысандары ретінде кафедраға өлім себебін анықтау үшін жеткізілген 4 қолда еріксіз ұсталған бүркіт, 8 – әртүрлі жастағы күрке тауық өлекселері қолданылды. Аспергиллезге диагнозды анамнездік деректер, патологиялық анатомиялық сойып зерттеу, гистологиялық, гистохимиялық және микологиялық зерттеулер негізінде қойылды. Барлық құстар өлекселері қазіргі уақытта қолданылып жүрген белгілі Шор тәсілімен патологиялық анатомиялық сойып зерттелді. Сойып зерттелген әрбір құстың анамнездік деректері, аутопсия және гистологиялық зерттеу нәтижелері мұқият талданды.

Гистологиялық зерттеулер үшін, алынған кесекшелер (өкпе, бауыр, жүрек, ауа қапшықтары, кеңірдек, қарындар, аш және тоқ ішектер) жұмыстың мақсатына қарай 10%-бейтарапталған формалиннің судағы ерітіндісінде және Карнуа сұйығында бекітілді. Бекітілген кесекшелер әртүрлі градуустағы спирттерде (70, 90, 96/1, 96/2) сусыздандырылып, хлороформ арқылы термостатта ерітілген парафинмен нығыздалды. Олардан гистологиялық жұқа тілімдерді жартылай автоматтандырылған HEOTION ERM 3100 (Австралия) микротом



арқылы алынды. Жұқа тілімдерді жалпы шолып зерттеу үшін гематоксилин-эозинмен және Ван - Гизонмен боялды. Препараттарда аспергиллездің қоздырушысын анықтау үшін Шифф – реактивімен боялды. Гистологиялық препараттарды суретке «LEVENHUK D870T» сандық микроскоп арқылы түсірдік.

**Зерттеу нәтижелері және талдау.** Құс өлекселерін патологиялық анатомиялық зерттеу алдында, әрбір құстың анамнездік деректерімен танысып оларды мұқият талдадық. Анамнездік деректер бойынша аспергиллезбен ауырған барлық құстар түрлерінде мынадай клиникалық белгілер: тәбетінің төмендеуі, жалпы күйінің күннен-күнге нашарлауы, күйзелгені, тыныс алуының қиындағаны, тыныс алғанда мойнын алға қарай созып аузын ашып ауа жұтқаны байқалған. Ауырған құстар әдеттегіден аз қозғалған. Соңынан, олардың ас қорыту жүйесі мүшелерінің қызметі бұзылып іші өткен және жүдей бастаған. Аурудың клиникалық белгілері барлық ауырған құстарда кездескен, бірақ олар көптеген басқа аурулар түрлерінде де кездесетіні белгілі. Яғни, анықталған клиникалық белгілер тек аспергиллезге ғана тән емес. Барлық зерттелген құстар түрлерінде, анықталған клиникалық белгілердің ішінде тыныс алудың қиындауы басым көрініс берген. Ауырған құстарды малдәрігерлер антибиотиктермен емдеген, бірақ олар оң нәтиже бермеген. Аспергиллезге диагноз дер кезінде және нақты қойылса, аурудың алдын алуға, тиімді емдік шараларды таңдауға және басқада малдәрігерлік шығындарды азайтуға мүмкіндік болады. Аспергиллезге диагноз қоюда патологиялық морфологиялық зерттеу тәсілінің маңызы зор. Гистологиялық зерттеу барысында зақымдалған мүшелер мен ұлпаларда аспергиллездің қоздырушысын және жергілікті ұлпалық өзгерістерді анықтауға болады.

Барлық үй және жабайы құстар өлекселерінің сыртқы көрінісін зерттегенде, құстар қауырсынының әртүрлі дәрежеде ұйпаланғанын, көмескіленгенін, кілегейлі қабықтары бозғылт-сұрғылт түсті (анемия) болғанын, клоака айналасындағы қауырсыны сұйық нәжіс пен ластанғанын анықтадық.

Көздері ашық, таза, конъюнктивасы ақшыл-сұрғылт түсті, кейбіреулерінде шамалы қызарған. Ауыз қуысы кілегейлі қабығы ақшыл-қызғылт түсті, қою кілегейлі массамен жабылған. Қолмен қысқанда мұрын қуысынан көпіршіктенген сұйық бөлінді.

Өңештің кілегейлі қабығы ақшыл-сұрғылт түсті, ылғалды, жылтыр, қою сұрғылт түсті созылмалы кілегеймен жабылған.

Жүрек конус пішінді, көлемі шамалы ұлғайған, перикард ылғалды, қуысында сарғыш түсті мөлдірлеу сұйық жиналған. Эпикард ылғалды, жылтыр және тегіс. Миокард сұрғылт-қоңыр түсті, консистенциясы жұмсақтау, тілік бетінің талшықты құрылымы анық көрінбейді. Жүрек қарыншаларында шамалы ғана кара-қоңыр түсті ұйыған қан орналасқан. Эндокард ақшыл сұрғылт түсті.

Бүйректердің көлемі ұлғайған, сұрғылт-қоңырлау түсті, консистенциясы жұмсақтау, саусақпен қысқанда паренхимасы оңай жыртылады, тілік бетінің қалыпты суреті анық көрінбейді. Несеп жолдары ақшыл түсті несеп қышқылды массамен толған.

Көкбауырдың көлемі барлық құстар түрлерінде шамалы ұлғайған, консистенциясы қаттылау, күңгірт-қоңыр түсті, тілік беті түйірлі.

Бүркіт өлекселерін сойып зерттеу барысында негізгі макроскопиялық өзгерістер өкпеде, бауырда, ауа қапшықтарында, кеңірдектің сірлі және ірі бронхтардың кілегейлі қабықтарында, қарынның және ішектің сірлі қабығында орналасқанын анықтадық.

Кеңірдектің кілегейлі қабығы ісінген және кеңірдек сақиналары арасында орналасқан ұсақ қантамырлар қанға толған. Кеңірдектің бифуркацияланған аймағының төменгі жағын дағы орналасқан ірі бронхтардың кілегейлі қабығына жабысып орналасқан бірлі-жарым сұрғылт-сары түсті, нығыз келген аспергиллездік гранулемалар орналасқанын анықтадық (сурет 1). Бұл жерде бронхтар қабырғасы шамалы қалыңдаған, кілегейлі қабығы қызарған, ісінген және мөлдірлеу келген кілегейлі массамен жабылған.

Сойып зерттелген бүркіттерде өкпенің зақымдалуы бірінші орында болды. Өкпеде түйіндер тек плевраның үстінде емес, сонымен қатар өкпе паренхимасының терең қабаттарына да еніп орналасқанын анықтадық. Өкпенің жоғарғы бетінде орналасқан түйіндер өте көп және

олардың ең ұсағы тары, ал ең ірісі бұршақ көлеміндей, консистенциясы нығыз, сұрғылт-сарғыш түсті, тіліп қарағанда түйіндердің ортасында құрылымсыз біркелкіленген казеозды масса орналасты (сурет 1). Сонымен қатар, өкпе плеврасының диафрагмалды бөлігінің үстінде қалыңдығы әртүрлі, жайылып төселіп орналасқан, қалыңдығы әртүрлі ақшыл түсті зең орналасқанын анықтадық. Мүшені екіге бөліп тілгенде, өкпе паренхима сының ауқымды жерінде жайылып орналасқан бір-бірімен қосылып кеткен ірі гранулема лар анық көрінді (сурет 2). Олардың консистенциясы нығыз және ішкі суреті біркелкі казеозды массадан құралған. Гранулемалар арасында атрофияға ұшыраған, қызыл түске боялған өкпе паренхимасы анық көрінеді.

Бүркіттердің ауа қапшықтарында аспергиллездік өзгерістер олардың барлық бөлік терінде кездесті, бірақ басым түрде көкірек және құрсақ тұсы бөліктерінде тіркелді. Зақымдалған ауа қапшықтарының қабырғасы қалыңдаған, нығыз, үстіңгі беті кедір-бұдырлы және диффузды түрде ақшыл-сұрғылт түсті саңырауқұлақ зеңімен жабылған. Сонымен қатар, ауа қапшығы бетінде әртүрлі көлемді, жалпақ пішінді, ортасы жасылдау түсті келген ақшыл-сұр түсті түймеге ұқсас құрылымдар мен қатар домалақ пішінді түйіндерде кездесті (сурет 3).

Бүркіт өлекселерінде бауырдың көлемі барлық жағдайда шамадан тыс ұлғайған, шеткі қырлары доғалданған, консистенциясы нығыз, біркелкі боялмаған: сұрғылт-қоңыр және қызыл-қоңыр түсті, бауыр беті тегіс емес кедір – бұдырлы, мүшенің үстіңгі бетінде және оның терең қабаттарында көптеген, ұсақ және бұршақ көлеміндей, домалақ және түйме тәрізді төбесі дөңес және ойық некроздалған гранулемалар орналасқан (сурет 4). Некроз ошақтарын тіліп қарағанда, оның ортасы казеозды массаға айналған. Басым жағдайда, анықталған ошақты құрылымдар тауық бауырындағы миллиарді және ірі ошақты туберкулезіне ұқсас болды. Мүшенің тілік бетінің қалыпты бөлекшелік суреті жойылған. Өт қабын қалыпты күймен салыстырғанда көлемі ұлғайған, оны жарып қарағанда ішінен қою жасылдау қоңыр түсті түйірлі өт ағады. Өт қабының кілегейлі қабығы шамалы ісінген, ақшыл-сұрғылт түсті.

Сойып зерттелген күрке тауық өлекселерінде өкпенің зақымдалуы бүркіт өлекселеріндегі өзгерістер сияқты болды. Өкпенің сыртқы бетінде және оның паренхимасында көлемі басым түрде тарыдан үлкен және өте ұсақ, домалақ пішінді, консистенциясы нығыз, біркелкі орналасқан түйіндер орналасты. Оларды тіліп қарағанда, ішкі суреті біркелкі, құрылымсыз ақшыл сарғыш түсті массаға ұқсас болды. Гранулемаларға жақын орналасқан бронхтар қуысы қысымнан біршама деформацияланған. Өкпе паренхимасы жіті веналық гиперемия жағдайында: кара-қоңыр түсті, консистенциясы ашыған қамыр сияқты, суға жартылай батады. Бронхтар қуысынан сұрғылт түсті созылмалы келген сұйық бөлінеді.

Күрке тауық ауа қапшықтары күңгірттеу түсті, қабырғасы шамалы ғана қалыңдаған көкірек және құрсақ тұсы бөлімдерінде 3-6 ға дейін домалақ пішінді, консистенциясы нығыз келген, шашылып орналасқан және тіліп көргенде беті біркелкі ақшыл сұр немесе сарғыш түсті болды.

Күрке тауық бауырлары барлық жағдайда жіті веналық гиперемия күйінде болды. Олардың көлемі ұлғайған, кара-қоңыр түсті, консистенциясы жұмсақ, тіліп бетінен көптеп қан ағады және мүшенің қалыпты суреті анық емес. Өт қабы қоңыр-жасылдау түсті, қою консистенциялы өтке толған, Мүше бетінде және оның паренхимасында басқа өзгерістер анықталмады.

Ет қарынның қуысында шамалы қорытылмаған азық және қиыршық тастар орналасқан, кутикула сарғыштау түсті және оңай алынады, кілегейлі қабығы ақшыл-сұрғылт түсті.

Безді қарынның кілегейлі қабығы ақшыл - сұрғылт түсті, беті жабысқақ лайлы кілегеймен жабылған, безді құрылымдардың бүртіктері анық көрінеді. Сірлі қабығы ақшыл-сұрғылт түсті.

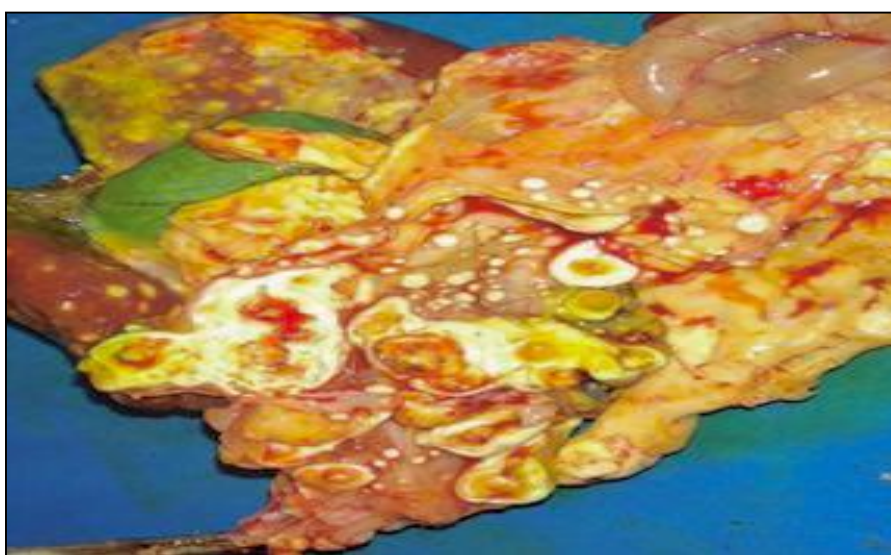
Аш ішектің сірлі қабығының астында және шажырқайда тары дәні көлеміндей, ақшыл-сары түсті, домалақ пішінді, консистенциясы нығыз, бірең-сараң шашылып орналасқан аспергиллез гранулемалары көрінді.



Сурет 1 – Бүркіт өкпесіндегі аспергиллездік түйіндер



Сурет 2 – үркіт өкпесінің тілік бетіндегі гранулемалар конгломераттары



Сурет 3 – Ауа қапшықтарындағы аспергиллездік гранулемалар





Сурет 4 – Бауырдағы аспергиллез гранулемалары

Гранулемалардың айналасындағы ұсақ қантамырлар гиперемия жағдайында. Мүшенің кілегейлі қабығы шамалы ісінген, қызарған және мөлдір кілегейлі сұйықпен жабылған. Ішек қуысында сұйық, жасылдау түсті азық кездеседі.

Гистологиялық өзгерістер. Аспергиллезбен зақымдалған барлық мүшелер түрлерінде ұлпалық реакция бір-біріне ұқсас және басым түрде некроздың туындауымен сипатталды. Некроз ошағының көлемі әрқалай, бірақ көп жағдайда, ол үлкен көлемді болды (сурет 5). Сонымен қатар, барлық некроздық ошақтардағы массаларда вегетацияланған саңырауқұлақ жіпшелері ретсіз немесе бір ортадан «желпігіш» тәрізді таралған сипатта болып орналасты. Барлық жағдайда, некроз ошағының сыртын әртүрлі деңгейде дамыған макрофагтардың, лимфоциттердің, плазмалық торшалардың және бірең-сараң алып торшалардың инфильтрациясы қоршап орналасты. Кейбір торшалар пикноз және карио рексис жағдайында болып көрінді.

Өкпе бронхтарының қабырғасы сарысулы экссудаттың және торша элементтерінің көбеюінен қалыңдаған. Бронхтар қуысында құрамында лейкоциттер, десквамацияланған эпителий торшаларымен қатар бірең-сараң аспергиллдердің гифтері бар оксифильді сұйық жиналған. Орнында сақталған бронх эпителий торшаларының көлемі ұлғайып ісінген, ал бокал тәрізді торшалар оксифильды секретпен толып көлемі ұлғайған.

Өкпе паренхимасының барлық аймағында шашылып ретсіз орналасқан құрылымы бір-бірі не өте ұқсас, әртүрлі көлемді гранулемалар байқалды. Аспергиллезбен зақымдалған мүшелерде ұлпалық реакция басым түрде некроздың дамуымен сипатталды. Бұл гранулемалардың ортасы құрылымсыз некроздалған массада тұратыны анықталды.

Гематоксилин-эозинмен боялған препараттарда орналасқан некроз ошақтарында әлсіз қызғылт түске боялған, ретсіз орналасқан буындалған аспергиллиус элементтері көрінді. Препараттарды ШИК-реакциямен бояғанда саңырауқұлақ элементтері қанық қызыл түске оң боялды. Өкпе паренхимасының дистрофиялық және некроздық деструктивті өзгерістерімен қатар, саңырауқұлақтардың айналасында диффузды продуктивті гранулематоздық реакция байқалды. Бұл продуктивті диффузды реакция негізінен лимфоидтық, макрофагтық торшалардан құралған. Аспергиллез гранулемаларының айналасындағы альвеолалар қуысында базальды мембранадан ажырап түскен респираторлық эпителиймен, лимфоидты торшалармен, бірлі-жарым эритроциттермен толған. Альвеолалар қабырғалары капиллярлардың кеңеюінен домбыққан, жуандаған және лимфоидты және макрофагтармен инфильтрацияланған. Көптеген ірі қантамырлар қанға мол толған, олардың қабырғалары қалыңдаған және олардың айналасында домбығу сұйығы жиналған. Қантамырлардың эндотелий торшалары ісініп домбыққан, интима қалыңдаған, кейбір эндотелий торшалары қабырғасынан ажырап тамыр қуысында орналасқан.



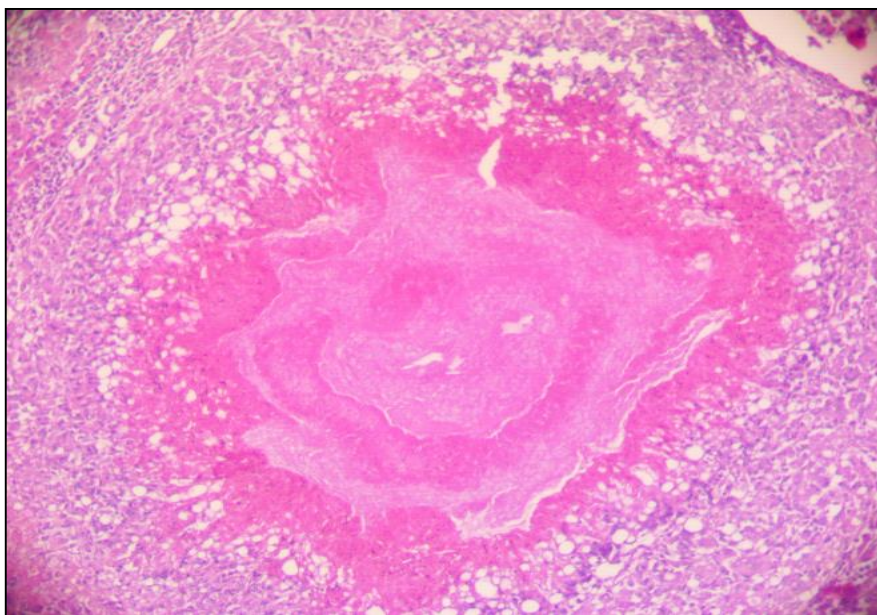
Бауыр паренхимасында ошақты түрде орналасқан әртүрлі көлемді, көптеген аспергил лез гранулемалары кездеседі. Гранулемалар орнында бауыр белараларының қалыпты орналасуы жойылған, Анықталған гранулемалардың ортасы барлық жағдайда некроздалған және эозинмен қызғылт түске боялған гомогенды массадан тұрады. Тек микроскоптың үлкен көрсеткішімен зерттегенде некроз ошақтарының ортасында буындалған және бұтақталған саңырауқұлақ жіпшелері орналасқаны көрінеді. Олар эозинмен әлсіз боялды. Бірақ, Шифф-реактивімен бояғанда қанық қызыл түске боялды. Некроз ошағын қоршай лимфоциттер, гистиоциттер, эпителиоидты және бірең-сараң алып торшалар орналасқан. Ал ескі ірі гранулемалардың сыртын грануляциялық дәнекер ұлпа қаптаған. Сонымен қатар, бауыр бөлекшелерінің ішінде шамалы лимфоциттердің, макрофагтардың, бірлі-жарым алып торшалардың шоғыры байқалады. Көптеген гепатоциттер түйірлі және майлану дистрофияларына ұшыраған. Бөлекше аралық үштіктің айналасындағы дәнекер ұлпада торшалар инфильтрация түзілген.

Миокард. Кардиомиоциттер ісінген, көлденең жолақтары анық көрінбейді, біркелкі боялмаған, домбығу сұйығының жиналуына байланысты, кейбір кардиомиоциттер арасы бір-бірінен алшақтаған. Жүрек еті талшықтарының арасында лимфоидты торшалар инфильтрациясы байқалады. Кардиомиоциттер цитоплазмасында эозинмен қызғылт түске боялған түйірлер орналасқан, ядролар пикноз, рексис күйінде және олар ақшыл көкшіл түске боялған.

Бүйрек қантамырлар шумағы шамалы ұлғайған, капиллярлар қанға толған, капсулалар қуысында эозинмен қызғылт түске боялған құрылымсыз сұйық жиналған. Қантамырлар бүйректің барлық аймақтарында гиперемия күйінде, олардың айналасында домбығу сұйығы мен макрофагтар инфильтрацияланған. Мүшенің интерстициальды ұлпасы домбық қан және ол жерде макрофагтар қантамырлар айналасында шоғырланған. Бүйректің ірек түтікшелерінің эпителий торшалары түйірлі дистрофия күйінде және олар кейбіреулері базальды мембранадан ажырап түтікшелер қуысында орналасқан. Кейбір түтікшелердің эпителий торшалары некробиоз және некроз жағдайында болды.

Безді қарынның кілегейлі қабығы қатарлы қабынған. Қарынның кілегейлі қабығы ісінген, бокал тәрізді торшалардың саны артқан, олардың көбісі десквацияға ұшыраған, қантамырлары қанға толған.

Аш ішек кілегейлі қабығы қатарлы қабынған, ішектің қабырғасы қалындаған, эпителий торшалары ісінген, десквамацияланған, ұсақ қантамырлар қанға толық толған, олардың айналасында лейкоциттер, гистиоциттер жиналған. Ішектің кілегейлі қабығы бетінде құрамында эпителий торшалары, шамалы лейкоциттер араласқан қатарлы экссудат орналасқан. Ішектің етті және сірлі қабықтары арасында кіші көлемді, құрылымы бір-біріне ұқсас аспергиллездік гранулемалар кездеседі. Гранулемалардың ортасы некроздалған.



Сурет 5 – Бауырдағы аспергиллездік гранулема. Гематоксилин-эозинмен боялған. x100.

Сонымен, ғылыми әдебиеттердегі деректерді және өзіндік зерттеу нәтижелерін талдай келе, аспергиллез үй және қолда еріксіз ұсталған жабайы құстар арасында жиі кездеседі. Әсіресе, қолда еріксіз ұсталған құстарда аурудың генерализациялануы жиі тіркеледі. Аспергиллез әлемнің барлық елдерінде, соның ішінде Қазақстанда да кең таралған аурудың бірі. Аспергиллез жылдың барлық мезгілінде тіркеледі, бірақ қыс және көктем айларында жиі кездеседі. Аспергиллезбен барлық жастағы құстар ауырады. Аспергиллез клиникалық жіті және созылмалы түрлерде өтеді. Аурудың жіті түрімен басым түрде жас балапандар, ал созылмалы түрімен ересек құстар ауырады. Антибиотиктің үлкен дозаларын қабылдаған құстарда аспергиллез аутоинфекция түрінде дамуы мүмкін. Анамнездік деректерді талдау барысында, ауырған құстарда тыныс алуы қиындап ентіккен, мойнын созып, басын көтеріп ауа жұтқан, түшкірген, жөтелген, іші өткен және жүдеу белгілері анықталған. Аспергиллездің клиникалық белгілері басқа аурулар түрлеріне өте ұқсас және нақты диагноз қоюға мүмкіндік бермейді. Клиникалық белгілердің ішінде, тыныс алудың қиындауы тұрақты және негізгі орын алады.

Патологиялық анатомиялық сойып зерттеу нәтижелерін талдағанда, күрке тауықтарда негізгі патологиялық анатомиялық өзгерістер өкпеде және ауа қапшықтарында тіркелді. Аспергиллездің жіті түрімен ауырған күрке тауық балапандарының өкпесі диффузды –қызыл, сонымен қатар, сұрғылт түсті және гепатизацияланған ошақтарда араласып кездесті. Аспергиллездің созылмалы түрімен ауырған күрке тауықтар өкпесінде жекелеген және көптеген ақшыл-сарғыш түсті, әртүрлі көлемді түйіндер байқалды. Мүшелердің аспергиллездік зақымдалуы ошақты түрде әртүрлі көлемді, домалақ пішінді, консистенциясы нығыз шашылып орналасқан түйіндер және зеңнің жайылып төселіп түзілуімен сипатталды.

Ауа қапшықтары шамалы қалыңдаған, сұрғылт түсті, мөлдірлігі жойылған және оның кілегейлі қабығында шашырап орналасқан, тары дәні көлеміндей түйіндер орналасқан.

Ал бүркіттерде аспергиллез генерализацияланған түрде тіркелді. Бұл жағдайда, аспергиллездік гранулемалар кеңірдектің бифуркацияланған аймағындағы кілегейлі қабықтарында, өкпеде, қабырғалар бетіндегі плевраларда және ауа қапшықтарында, бауырда, ас қорыту мүшелерінің сірлі қабықтары астында орналасты.

Олар өкпеде ақшыл-сарғыш түсті, домалақ пішінді, консистенциясы нығыз, әртүрлі көлемді және олар бір-бірімен қосылып ірі конгломераттар түрлерінде кездесті. Гранулема ларды тіліп карағанда, біркелкі, құрылымсыз казеозды массада құралды.

Барлық сойып зерттелген бүркіт өлекселерінде бауырдың аспергиллезбен зақымдалғанын анықтадық. Бауыр капсуласы астында және оның паренхимасының терең қабаттарын да аспергиллездік гранулемалардың орналасқанын тіркедік. Түзілген гранулемалардың түсі, пішіні және ішкі көрінісі өкпеде, ауа қапшықтарында анықталған гранулемаларға ұқсас болды.

Ауа қапшықтарының аспергиллезбен зақымдалуы бүркіт өлекселерінде тұрақты түрде кездесті. Барлық жағдайда, бір-бірімен тығыз орналасқан әртүрлі көлемді және пішінді гранулемалар орналасуына байланысты ауа қапшығының қабырғасы қалыңдап консистенциясы қатайған.

**Қорытынды.** Күрке тауықтар мен бүркіттердің зақымдалған мүшелері мен ұлпаларында пайда болған гранулемалардың микроскопиялық құрылымы жағынан бір – біріне өте ұқсас болды. Барлық гранулемаларда сырты макрофагтармен, лимфоциттермен және плазмалық торша лармен қоршалған некроз ошағы пайда болғанын анықтадық. Барлық ескі гранулемалардың сырты ван-Гизон тәсілімен бояғанда қызыл түске боялған фиброзды дәнекер ұлпамен қоршалды. Барлық некроз ошақтарында аспергиллездің буындалған және бұтақталатын мицелийлері орналасты. Оларды Шифф-реактивімен бояғанда мицелий гифтері қанық қызыл түске боялып анық көрінді. Аспергиллездік гранулемалардың сыртын қоршаған грануляциялық ұлпада көптеген майтамшылары бар көбіктенген торшалар кездесті.

#### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Arné, P. *Aspergillus fumigatus* in poultry [Text] / P. Arné [and etc.] // *Int J Microbiol.* -2011. – Vol. 20 (1). –P.314-320. doi: 10.1155/2011/746356

2 Punttenney, S. *Mycotic infections in livestock: Recent insights and studies on etiology, diagnostics and prevention of Hemorrhagic Bowel Syndrome* [Text] / S. Punttenney [and etc.] //

Southwest Nutrition & Management Conference, Phoenix, Tucson: University of Arizona, Department of Animal Science. -2003, -P. 49–63.

3 Sarfati, J. Route of infections in bovine aspergillosis [Text] / J. Sarfati [and etc.] // J Med Vet Mycol. -1996. -34. -P. 379–83. doi: 10.1080/02681219680000681.

4 Dobešova, O. Guttural pouch mycosis in horses: a retrospective study of 28 cases [Text] / O. Dobešova [and etc.] // Vet Rec. -2012. -171. -P. 561. doi: 10.1136/vr.100700.

5 Pérez, V. Generalized aspergillosis in dairy sheep [Text] /V. Pérez [and etc.] // Zentralbl Veterinarmed B. -1999. -46. -P. 613–21. doi: 10.1046/j.1439-0450.1999.00290.x.

6 Sharman, M. Sinonasal aspergillosis in dogs: a review [Text] M. Sharman [and etc.] // J Small Anim Pract. -2012. -53. -P.434–44. doi: 10.1111/j.1748-5827.2012.01245.x.

7 Abdo, W. Disseminated mycosis in a killer whale (*Orcinus orca*) [Text] /W. Abdo [and etc.] // J Vet Diagn Invest. -2012. -24. -P.211–8. doi: 10.1177/1040638711416969.

8 Yamazaki, T. Epidemiology of Visceral Mycoses: Analysis of Data in Annual of the Pathological Autopsy Cases in Japan [Text] /T. Yamazaki [and etc.] // J Clin Microbiol. -1999.-37(6). -P.1732–1738. doi: 10.1128/jcm.37.6.1732-1738.1999.

9 Kalkayeva, D. Epidemiological characteristics and financial losses due to avian aspergillosis in households in the Almaty region, Republic of Kazakhstan [Text] /D. Kalkayeva [and etc.] // Front. Vet. Sci. -2023. -10. -P.114. doi: 10.3389/fvets.2023.1141456.

10 Akan, M. A case of aspergillosis in a broiler breeder flock [Text] /M. Akan [and etc.] // Avian Dis. -2002. -46., -P.497–501. doi:10.1637/0005-2086(2002)0460497:ACOAI2.0.CO;2.

11 Steinlage, S. Disseminated mycosis in layer cockerels and pullets [Text] /S. Steinlage [and etc.] // Avian Dis. -2003. -47. -P 229–33. doi: 10.1637/0005-2086(2003)0470229:DMILCA2.0.CO;2.

12 Arné, P., Risco-Castillo, V., Jouvion, G., et al. Aspergillosis in Wild Birds // J Fungi (Basel). – 2021. -7(3). -P. 241-46. doi: 10.3390/jof7030241.

13 Beernaert, L. *Aspergillus* infections in birds: a review [Text] /L. Beernaert [and etc.] // Avian Pathol. -2010. -39. -P.325–31. doi: 10.1080/03079457.2010.506210.

14 Fulleringer, S. Evolution of the environmental contamination by thermophilic fungi in a turkey confinement house in France [Text] /S. Fulleringer [and etc.] // Poult Sci. -2006. -85. -P.1875–80. doi: 10.1093/ps/85.11.1875

15 Xavier, M. Aspergillosis: a limiting factor during recovery of captive magellanic penguins [Text] /M. Xavier [and etc.] // Brazilian J Microbiol. -2007. -38. -P.480–4. doi: 10.1590/S1517-83822007000300018.

16 Домницкий, И. Случай аспергиллеза у голубя [Текст] /И. Домницкий [и др.] // Ветеринарная практика -2007.-№2. -С.37.

17 Акчурин, С. Клинико-морфологические изменения у страусов при аспергиллезе [Текст] /С. Акчурин [и др.] // Птицеводство. -2000.- №6. -С.7.

18 Женихова, Н. Аспергилез диких и декоративных птиц [Текст] /Н. Женихова [и др.] // Ветеринарный доктор. -2010. -№ 8. -С. 4.

19 Козлова, С. Патоморфологические проявления аспергиллеза у лебедя-шипунa [Текст] /С. Козлова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. -2020.-№1. -С.36-38.

20 Сажин, А. Особенности течения аспергиллеза у крупных попугаев [Текст] /А. Сажин [и др.] // Аграрный вестник Урала. -2012. - №10. -P. 2.

21 Seyedmousavi, S. *Aspergillus* and aspergilloses in wild and domestic animals: a global health concern with parallels to human disease [Text] /S. Seyedmousavi [and etc.] // J Med Mycol. - 2015. -53. -P. 765–97. doi: 10.1093/mmy/myv067.

22 Сажин, А. Патоморфологические изменения в органах сельскохозяйственной птицы при аспергиллезе [Текст] /А. Сажин [и др.] // Аграрный вестник Урала. -2012.- №10. -P.27

23 Гильмутдинов, Р. Инфекционные болезни экзотических и диких животных [Текст] / Р. Гильмутдинов [и др.] // М. Колос. -2010. -С.666.

24 Denning, D. Invasive aspergillosis [Text] /D. Denning [and etc.] // Clin. Infect. Dis.- 1998. - Vol. 26, No 4. - P. 781-803.

25 Denning, D. Chronic forms of pulmonary aspergillosis [Text] /D. Denning [and etc.] // Clin. Microbiol. Infect. - 2001.No 7 (Suppl. 2). – P. 25-31.

26 Latge, J. *Aspergillus fumigatus* and aspergillosis [Text] /Latge, J. [and etc.] // *Clinical Microbiol. Rev.* – 1999. – Vol. 12, No 2. – P. 310-350.

#### REFERENCES

- 1 Arné, P. *Aspergillus fumigatus* in poultry [Text] / P.Arné [and etc.] // *Int J Microbiol.* -2011. – Vol. 20 (1). –P.314-320. doi: 10.1155/2011/746356
- 2 Puntenney, S. Mycotic infections in livestock: Recent insights and studies on etiology, diagnostics and prevention of Hemorrhagic Bowel Syndrome [Text] / S. Puntenney [and etc.] // *Southwest Nutrition & Management Conference, Phoenix, Tucson: University of Arizona, Department of Animal Science.* -2003, -P. 49–63.
- 3 Sarfati, J. Route of infections in bovine aspergillosis [Text] / J. Sarfati [and etc.] // *J Med Vet Mycol.* -1996. -34. –P. 379–83. doi: 10.1080/02681219680000681.
- 4 Dobesova, O. Guttural pouch mycosis in horses: a retrospective study of 28 cases [Text] / O. Dobesova [and etc.] // *Vet Rec.* -2012. -171. –P. 561. doi: 10.1136/vr.100700.
- 5 Pérez, V. Generalized aspergillosis in dairy sheep [Text] /V. Pérez [and etc.] // *Zentralbl Veterinarmed B.* -1999. -46. –P. 613–21. doi: 10.1046/j.1439-0450.1999.00290.x.
- 6 Sharman, M. Sinonasal aspergillosis in dogs: a review [Text] M. Sharman [and etc.] // *J Small Anim Pract.* -2012. -53. –P.434–44. doi: 10.1111/j.1748-5827.2012.01245.x.
- 7 Abdo, W. Disseminated mycosis in a killer whale (*Orcinus orca*) [Text] /W. Abdo [and etc.] // *J Vet Diagn Invest.* -2012. -24. –P.211–8. doi: 10.1177/1040638711416969.
- 8 Yamazaki, T. Epidemiology of Visceral Mycoses: Analysis of Data in Annual of the Pathological Autopsy Cases in Japan [Text] /T. Yamazaki [and etc.] // *J Clin Microbiol.* -1999.-37(6). –P.1732–1738. doi: 10.1128/jcm.37.6.1732-1738.1999.
- 9 Kalkayeva, D. Epidemiological characteristics and financial losses due to avian aspergillosis in households in the Almaty region, Republic of Kazakhstan [Text] /D. Kalkayeva [and etc.] // *Front. Vet. Sci.* -2023. -10. –P.114. doi: 10.3389/fvets.2023.1141456.
- 10 Akan, M. A case of aspergillosis in a broiler breeder flock [Text] /M. Akan [and etc.] // *Avian Dis.* -2002. -46., -P.497–501. doi:10.1637/0005-2086(2002)0460497:ACOIA2.0.CO;2.
- 11 Steinlage, S. Disseminated mycosis in layer cockerels and pullets [Text] /S. Steinlage [and etc.] // *Avian Dis.* -2003. -47. –P 229–33. doi: 10.1637/0005-2086(2003)0470229:DMILCA2.0.CO;2.
- 12 Arné, P., Risco-Castillo, V., Jouvion, G., et al. Aspergillosis in Wild Birds // *J Fungi (Basel).* – 2021. -7(3). –P. 241-46. doi: 10.3390/jof7030241.
- 13 Beernaert, L. *Aspergillus* infections in birds: a review [Text] /L. Beernaert [and etc.] // *Avian Pathol.* -2010. -39. –P.325–31. doi: 10.1080/03079457.2010.506210.
- 14 Fulleringer, S. Evolution of the environmental contamination by thermophilic fungi in a turkey confinement house in France [Text] /S. Fulleringer [and etc.] // *Poult Sci.* -2006. -85. –P.1875–80. doi: 10.1093/ps/85.11.1875
- 15 Xavier, M. Aspergillosis: a limiting factor during recovery of captive magellanic penguins [Text] /M. Xavier [and etc.] // *Brazilian J Microbiol.* -2007. -38. –P.480–4. doi: 10.1590/S1517-83822007000300018.
- 16 Domnitsky, I. A case of aspergillosis in a pigeon [Text] /I. Domnitsky [and others] // *Veterinary practice* -2007.-№2. –P.37.
- 17 Akchurin, S. Clinical and morphological changes in ostriches with aspergillosis [Text] / S. Akchurin [et al.] // *Poultry farming.* -2000.- №6. -P.7.
- 18 Zhenikhova, N. Aspergillosis of wild and ornamental birds [Text] /N. Zhenikhova [et al.] // *Veterinary doctor.* -2010. -№ 8. -P. 4.
- 19 Kozlova, S. Pathological manifestations of aspergillosis in the mute swan [Text] /S. Kozlova [et al.] // *Issues of legal regulation in veterinary medicine.* -2020.-№1. -P.36-38.
- 20 Sazhin, A. Features of the course of aspergillosis in large parrots [Text] /A. Sazhin [and others] // *Agrarian Bulletin of the Urals.* –2012. - №10. –P.2.
- 21 Seyedmousavi, S. *Aspergillus* and aspergilloses in wild and domestic animals: a global health concern with parallels to human disease [Text] /S. Seyedmousavi [and etc.] // *J Med Mycol.* - 2015. -53. –P. 765–97. doi: 10.1093/mmy/myv067.
- 22 Sazhin, A. Pathological changes in the organs of poultry with aspergillosis [Text] /A. Sazhin [and others] // *Agrarian Bulletin of the Urals.* -2012.- №10. -P.27



23 Gilmutdinov, R. Infectious diseases of exotic and wild animals [Text] / R. Gilmutdinov [et al.] // M. Kolos. -2010. -P.666.

24 Denning, D. Invasive aspergillosis [Text] /D. Denning [and etc.] // Clin. Infect. Dis.- 1998. - Vol. 26, No 4. - P. 781-803.

25 Denning, D. Chronic forms of pulmonary aspergillosis [Text] /D. Denning [and etc.] // Clin. Microbiol. Infect. - 2001.No 7 (Suppl. 2). – P. 25-31.

26 Latge, J. Aspergillus fumigatus and aspergillosis [Text] /Latge, J. [and etc.] // Clinical Microbiol. Rev. – 1999. – Vol. 12, No 2. – P. 310-350.

### РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты наблюдения клинического проявления и патоморфологического исследования спонтанно заболевших аспергиллезом 4 трупов взрослых беркутов и 8 индюков. Нами было проведено полное патологоанатомическое вскрытие по методу Шора. Диагноз устанавливали комплексно на основании анализа анамнестических данных и результатов патоморфологического исследования. Установлено, что в органах и тканях (в легких, воздухоносных мешках, печени и на серозных оболочках) образуются множественные гранулемы, в центре которых находилось значительное количество серозно-фибринозного экссудата, обильно инфильтрированного гистиоцитами, лимфоцитами, по периферии расположились лимфоциты, псевдоэозинофильные клетки, плазматические клетки и фибробласты. В центре зрелых аспергиллезных гранул развиваются выраженные некротические изменения.

Гистологическое исследование проводилось по общепринятым методикам. Были взяты кусочки органов фиксированных в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Большую часть материала заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы органов приготовлены на полуавтоматизированном микротоме HEOTIION ERM 3100 (Австралия) окрашивались гематоксилин-эозином с последующим исследованием под различным увеличением микроскопа и фотографированием с помощью цифровым микроскопом «LEVENHUK D870T». Для выявления грибка гистологические срезы окрашивали реактивом Шиффа.

УДК 619:636.2

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-108-117

МРНТИ 68.41.49;68.39.29

**Исимов А. М.**, PhD естественные науки, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-0486-0054>  
НАО«Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова», г.Актобе,  
пр. А. Молдагуловой 34, 030000, Казахстан, Aissimov@zhubanov.edu.kz

**Баянтасова С. М.**, кандидат ветеринарных наук, и.о.доцента, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009  
улица Жангир хана 51, Уральск., Республика Казахстан, [bayantasova@mail.ru](mailto:bayantasova@mail.ru)

**Саржигитова А. Т.**, магистр естественных наук, <https://orcid.org/0000-0002-0394-4053>

НАО«Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова», г.Актобе,  
пр. А.Молдагуловой 34, 030000, Казахстан, [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

**Кемалова Н.К.**, магистр естественных наук, <https://orcid.org/0000-0002-1507-7241>

НАО«Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова», г.Актобе,  
пр. А.Молдагуловой 34, 030000, Казахстан, [knk@bk.ru](mailto:knk@bk.ru)

**Утарбаева Н. А.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-0843-8376>

НАО«Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова», г.Актобе,  
пр. А. Молдагуловой 34, 030000, Казахстан, [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

**Кырыкбаева Е. Э.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0009-0001-8232-7909>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009  
улица Жангир хана 51, Уральск., Республика Казахстан, [ualhanova\\_erkejan@mail.ru](mailto:ualhanova_erkejan@mail.ru)

**Issimov A. M.**, PhD in Natural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-0486-0054>  
NJSC «K. Zhubanov Aktobe Regional University», Aktobe, Ave. A.Moldagulova 34, 030000, Kazakhstan, [Aissimov@zhubanov.edu.kz](mailto:Aissimov@zhubanov.edu.kz)

**Bayantassova S. M.**, candidate of veterinary sciences, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-6616-0179>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan", Uralsk, st Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [bayantasova@mail.ru](mailto:bayantasova@mail.ru)

**Sarzhigitova A. T.**, Master of Natural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0394-4053>

NJSC «K. Zhubanov Aktobe Regional University», Aktobe, Ave. A.Moldagulova 34, 030000, Kazakhstan, [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

**Kemalova N.K.**, Master of Natural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1507-7241>

NJSC «K. Zhubanov Aktobe Regional University», Aktobe, Ave. A.Moldagulova 34, 030000, Kazakhstan, [knk@bk.ru](mailto:knk@bk.ru)

**Utarbayeva N. A.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-0843-8376>

NJSC «K. Zhubanov Aktobe Regional University», Aktobe, Ave. A.Moldagulova 34, 030000, Kazakhstan, [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

**Kyrykbayeva Y. E.**, Master in Veterinary Science, <https://orcid.org/0009-0001-8232-7909>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 090009 Zhangir Khan Street 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, [ualhanova\\_erkejan@mail.ru](mailto:ualhanova_erkejan@mail.ru)

## **ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ У КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА IN VITRO FERTILIZATION IN KAZAKH WHITE-HEADED CATTLE**

### **Аннотация**

Технологии экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) имеют большой потенциал в сохранении исчезающих видов. В настоящем исследовании был проведен эксперимент по ЭКО, чтобы оценить, подходят ли репродуктивные технологии для казахского белоголового скота с целью сохранения этой породы, популяция которой резко сократилась за последние тридцать лет. Репродуктивные характеристики казахских белоголовых коров сравнивались с коровами породы Ангус Аберден. Были проведены сеансы трансвагинального ультразвукового забора яйцеклеток с последующим получением эмбрионов *in-vitro*, переносом эмбрионов и диагностикой беременности. От пятидесяти животных-доноров казахской белоголовой породы было аспирировано 2585 ооцитов после шести сеансов забора яйцеклеток. Тысяча восемьсот семьдесят шесть (72,5%) ооцитов были отобраны для созревания и в дальнейшем оплодотворены. На четвертый день после оплодотворения количество расщепленных эмбрионов составило 720 (38,3% от оплодотворенных ооцитов). Из этих расщепленных эмбрионов 56 (7,5%) развились до стадии поздней морулы/бластоцисты на седьмой день после оплодотворения, в среднем 1,12 эмбриона на одно животное-донора. Беременность была обнаружена у 12 реципиентов; 4 здоровых. На сегодняшний день родилось 4 здоровых телят. Результаты нашего исследования показали эффективность репродуктивных технологий в сохранении исчезающего казахского белоголового скота. Результаты данного отчета расширят знания о репродуктивных характеристиках домашних животных, находящихся под угрозой исчезновения, и помогут разработать сложные репродуктивные протоколы для животных с уникальными репродуктивными механизмами.

### **ANNOTATION**

*In vitro* fertilization (IVF) technologies have great potential in the conservation of endangered species. In the present study, an IVF experiment was conducted to assess whether reproductive technologies are suitable for the Kazakh white-headed cattle to conserve this breed, whose population has declined dramatically over the past thirty years. The reproductive performance of Kazakh white-headed cows was compared with cows of the Angus Aberdeen breed. Sessions of transvaginal ultrasound egg collection followed by *in-vitro* embryo retrieval, embryo transfer and pregnancy diagnosis were performed. 2585 oocytes were aspirated from fifty donor animals of the Kazakh white-headed breed after six sessions of oocyte collection. One thousand eight hundred and seventy-six

(72.5%) oocytes were selected for maturation and subsequently fertilized. On the fourth day after fertilization, the number of split embryos was 720 (38.3% of fertilized oocytes). Of these split embryos, 56 (7.5%) developed to the late morula/blastocyst stage on the seventh day after fertilization, averaging 1.12 embryos per donor animal. Pregnancy was detected in 12 recipients; 4 healthy calves were born to date. The results of our study demonstrated the effectiveness of reproductive technology in preserving the endangered Kazakh white-headed cattle. The results of this report will expand knowledge of the reproductive characteristics of endangered domestic animals and help develop sophisticated reproductive protocols for animals with unique reproductive mechanisms.

**Ключевые слова:** ЭКО, эмбрион, казахский белоголовый скот

**Key words:** IVF, embryo, Kazakh white-headed cattle.

**Введение.** За последние 40 лет производство эмбрионов *in vitro* (IVER) получило значительное развитие, что позволило повысить репродуктивную эффективность животных с превосходными генетическими достоинствами и сохранить популяцию исчезающих видов [1]. Экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО) напрямую влияет на эффективность производства продуктов питания, а также имеет большой потенциал для повышения репродуктивной эффективности крупного рогатого скота с экономической ценностью [2]. В Казахстане технология ЭКО широко используется в последнее десятилетие. Такая тенденция поддерживается правительством в рамках общенациональной программы развития по восстановлению животноводческого сектора, который сильно пострадал после распада Советского Союза [3]. Казахская белоголовая является основной мясной породой в Казахстане и была выведена в середине 1930-х годов, обладая такими ценными признаками, как устойчивость к болезням, 100% отёл без посторонней помощи, тепловая адаптация и приспособленность к жизни на бедных пастбищах. Казахский белоголовый скот был получен путем скрещивания местных казахских и калмыцких коров с герефордскими быками в 1950 году [4].

Эти репродуктивные технологии имеют большое значение для сохранения диких или домашних видов и пород, находящихся под угрозой исчезновения [5]. Применение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) для восстановления генетически лучших и исчезающих популяций крупного рогатого скота *in situ* и *ex situ* рассматривается уже более тридцати лет [6]. Разведение живых животных под управлением *in situ* имеет большой потенциал в природоохранной биологии. Однако этот метод сохранения имеет недостатки, связанные с малым размером популяции и инбридингом, что может привести к генетическому дрейфу, а также к снижению выхода эмбрионов и ранней эмбриональной гибели у пород, находящихся под угрозой исчезновения [7,8].

Целью данного исследования было изучено пригодность технологии ЭКО для сохранения и будущего разведения казахской белоголовой породы.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент проводился в соответствии с национальным и международным законодательством на основе руководящих принципов Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей [9]. Протокол был одобрен Комитетом по этике экспериментов на животных Казахского государственного агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина (Казахстан). Казахского агротехнического университета имени Сакена Сейфуллина (номер разрешения: 1607/111).

*Крупнорогатый скот*

Для программы сохранения вида были использованы небеременные, циклические (n=50) казахские белоголовые и абердин-ангусские (n=50) коровы примерно 48-месячного возраста с высокими генетическими достоинствами. Исследование проводилось с июля по октябрь 2020 года. Животные содержались на огороженных травяных пастбищах (*Agropyron cristatum*), минеральные концентраты давались *ad libitum*. Перед началом эксперимента животных обследовали на наличие каких-либо репродуктивных отклонений с помощью ректальной пальпации и ультразвука. Подготовка животных-доноров к процедуре забора яйцеклеток (ЗЯ) проводилась в соответствии с методикой Pontes [10]. Вкратце, содержимое прямой кишки

удаляли, а область промежности тщательно мыли водопроводной водой и 70% этанолом. Животным вводили 4 мл эпидуральной анестезии 2% лидокаина для снижения перистальтики.

Процедура забора яйцеклетки (ПЗЯ). Фолликулярная аспирация проводилась в соответствии с протоколом, описанным [11]. Крупный рогатый скот удерживали в желобе, и сбор ооцитов проводился одним специалистом с помощью портативного ультразвукового сканера в реальном времени с выпуклым датчиком 7 МГц, установленным в пластиковый интравагинальный зонд и направляющую из нержавеющей стали. Видимые фолликулы пунктировали с помощью одноразовой иглы 16 калибра (Supelco Inc, Bellefonte, PA), соединенной с конической пробиркой объемом 50 мл (Thermo Fisher Scientific, MA, USA) через силиконовую трубку диаметром 2 мм и длиной 120 см, и аспирировали с помощью вакуумной системы, настроенной на скорость 13 - 15 мл воды/мин. После аспирации фолликулярные аспиранты доставлялись в лабораторию для дальнейших IVER манипуляций.

Производство эмбрионов *in vitro* (IVER). Перед созреванием *in vitro* (IVM) комплексы кумулюс-ооцит (ККО) были морфологически классифицированы с помощью инвертированного стереомикроскопа в соответствии с протоколом, основанным на Leibfried и First [12]. Ооциты, имеющие хотя бы один слой кумулюсных клеток, считались жизнеспособными и использовались для ЭКО, а клетки с признаками атрезии или дегенерации отбраковывались. Примерно 300 жизнеспособных КОК отмывали в среде для созревания культуры ткани (TCM107 199- NEPES, Thermo Fisher Scientific, MA, США), дополненной 10% фетальной телячьей сывороткой в присутствии антибиотиков гентамицина 50 мкг/мл, пирувата натрия 22 мг/мл и амикацина 83,4 мг/мл. Затем группы из 30 отмытых КОК культивировали в течение 24 часов при 5% CO<sub>2</sub> в 100 мкл капель среды IVM, покрытой минеральным маслом Sigma-Aldrich, St. Louis. Эксперимент проводили в шести повторах и рассчитывали средние значения.

После ЭКО созревшие КОС промывали в PBS и переносили в раствор для экстракорпорального оплодотворения тирод-лактат-пируват ЭКО-TALP (Sigma-Aldrich, St. Louis), дополненный пируватом натрия 22 мг/мл, амикацином 83,4 мг/мл, бычьим сывороточным альбумином без жирных кислот 6 мг/мл и 70 мкл раствора PHE 0,5 мкМ пенициллина, 0,25 мкМ гипотаурина и 25 мкМ эпинефрина. Свежая сперма, полученная от казахских белоголовых коров (n=2), была очищена в 90-45% градиенте изолята разведена в среде Тирода, дополненной гепарином 10 мг/мл, центрифугировали при 200g в течение 30 минут и затем исследовали с помощью программного обеспечения AndroVision® 119 на подвижность и конкордацию сперматозоидов. Эякулят с конечной концентрацией 2×10<sup>6</sup> живых сперматозоидов на мл и уровнем подвижности не менее 90% использовали для ЭКО. Зрелые ооциты оплодотворяли в покрытых маслом микрокаплях объемом 100 мкл в группах до 25 штук.

После ЭКО у предполагаемых зигот удаляли кумулюсные клетки путем промывания в культуральной среде TCM124 199 NEPES. Затем группы из 9-12 презумптивных зигот переносили в синтетическую жидкость яйцевода - бычий эмбрион 2 SOF-BE2 в объеме 100 мкл микрокапель и покрывали минеральным маслом с последующей инкубацией при 39°C в присутствии 5% CO<sub>2</sub> в воздухе. Предположительные зиготы регулярно наблюдали на наличие развития эмбрионов. Классификация стадий развития эмбрионов проводилась в соответствии с критериями Международного общества по трансплантации эмбрионов [13].

Перенос эмбрионов и диагностика беременности. В качестве суррогатных животных в эксперименте использовались коровы казахской красной степной породы (n=27) и абердин-ангусской породы (n=12). Всего 81 эмбрион, развившийся до стадии поздней морулы/бластоцисты, был перенесен в животных-реципиентов. Подготовка животных-реципиентов проводилась в соответствии с протоколом переноса эмбрионов с фиксированным временем (FTET), описанным Pontes [10], который показан на рисунке 1. Эксперимент проводился в трех экземплярах. Девять казахских коров красной степной породы и четыре коровы абердин-ангусской породы были использованы в каждой реплике. Для синхронизации эструса в день каждой корове вводили интравагинально прогестерон (CIDR, Pfizer, Новая



Зеландия) и 2 мг бензоата эстрадиола. Все коровы получили 300 МЕ хорионического гонадотропина лошади (ЭХГ), 150 мкг d-клопростенола и 1 мг ципионата эстрадиола (Pfizer, США) на 8-й день сразу после удаления прогестеронового имплантата. Свежие эмбрионы были пересажены на 17 день после начала протокола синхронизации эструса. Каждое животное-реципиент получало два эмбриона, пересаженных нехирургическим путем в рог матки, ипсилатеральный к ЛТ. Животных-реципиентов тщательно исследовали на наличие лютеинового тела (ЛТ) в яичниках с помощью ультразвука Aloka SSD 500 с выпуклым датчиком 7 МГц. Коровы, у которых диаметр ЗЯ был больше или равен 13 см были приняты для ЭТ.

Первый сеанс оценки беременности проводился на 26 - 29 день после переноса эмбрионов (обозначенный как 30-й день). Беременные реципиенты подвергались ультразвуковому исследованию для подтверждения беременности на 60-й и 90-й день.

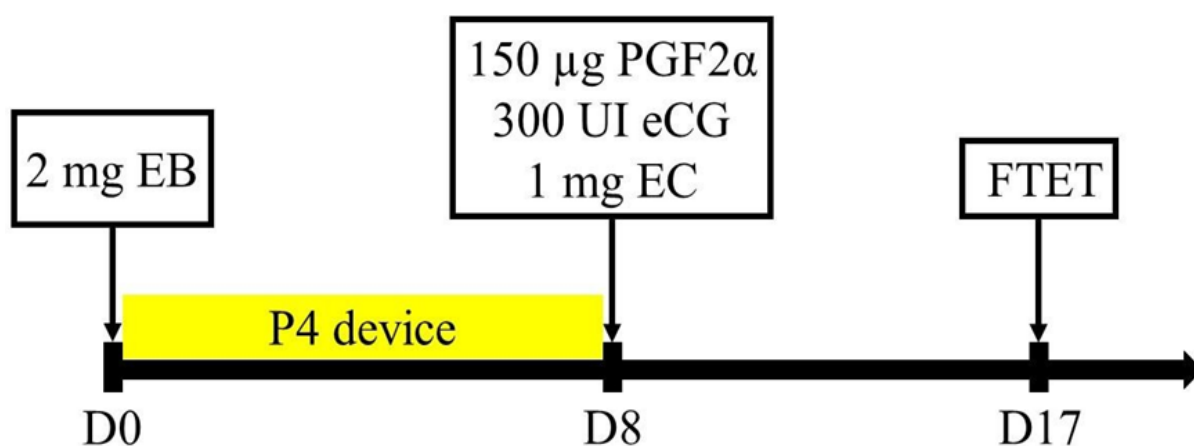


Рисунок 1 – Протокол, используемый для синхронизации у животных-реципиентов при переносе эмбрионов в фиксированное время (FTET). ЭБ: бензоат эстрадиола, P4: прогестерон, ЭХГ: хорионический гонадотропин лошади гонадотропин, PGF2 $\alpha$ : простагландин (d-клопростенол), ЕС: эстрадиола ципионат

Данные анализировали с помощью программ GraphPad Prism, Version 9.0 (San Diego, CA, USA). и Microsoft Excel. Значение  $p \leq 0,05$  считалось статистически значимым. Для каждой интересующей переменной была получена описательная статистика. Для определения значимых различий между группами рассчитывали двусторонний тест ANOVA и их 95% доверительные интервалы (95% CI). Все переменные оценивались с помощью тестов множественного сравнения Седака.

**Результаты и обсуждение.** Данные по экстракорпоральному оплодотворению, полученные в ходе экспериментов по сохранению казахской белоголовой породы, представлены в сравнении с абердин-ангусской породой в таблице 1. Всего было аспирировано 2585 и 3854 ооцитов от животных-доноров казахской белоголовой и абердин-ангусской пород. Каждая порода была подвергнута шести сеансам ЗЯ с интервалом в 10 дней. В целом, за шесть сеансов ЗЯ общее количество извлеченных КОК, количество жизнеспособных ооцитов, количество расщепленных ооцитов и соотношение морула/бластоциста были выше в группе абердин-ангусов ( $p < 0,01$ ), чем в группе казахской белоголовой (Таблица 1). Хотя общая доля жизнеспособных ооцитов была выше у казахской белоголовой 1876/2585 (72,5%), чем у животных-доноров абердин-ангусской породы 2642/3864 (68,3%).

Таблица 1 – Данные, полученные в результате эксперимента по ЭКО у казахской белоголовой и абердин-ангусской пород

Переменные	Казахская белоголовая порода, сеансы ОПУ, (n=50 голов)						Абердин-ангусская порода, сеансы ОПУ, (n=50 голов)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Количество аспирированных ооцитов/среднее количество для животного	646/ 12.9 ± 7.43	512/ 10.2 ± 4.83	412/ 9.56± 10.38	341/ 6.82± 2.73	366/ 7.32± 3.41	308/ 6.16± 2.55	732/ 14.6± 5.50	510/ 10.2± 5.25	882/ 17.6± 5.75	577/ 11.5± 4.94	506/ 10.1± 4.55	657/ 13.1± 5.49
Количество жизнеспособных ооцитов/среднее для животного	503/ 10.0 2± 6.55	333/ 6.66 ± 4.04	215/ 4.30 ± ±2.65	306/ 6.12± 2.59	231/ 4.62± 2.64	288/ 5.76± 2.37	512/ 10.24± 4.91	357/ 7.14± 3.82	617/ 12.3± 5.21	375/ 7.5 ±3.32	354/ 7.08± 3.46	427/ 8.5 ±3.83
Количество расщепленных ооцитов/среднее для животного	188/ 3.76 ± 3.28	191/ 3.82 ± 3.21	63/ 1.26 ±1.44	114/ 2.28± 1.84	93/ 1.86± 1.76	71/ 1.42± 1.24	286/ 5.72 ±4.31	200/ 4.00± 2.32	346/ 6.92± 2.41	210/ 4.2 ±2.17	186/ 3.72± 1.99	239/ 4.78± 2.05
Эмбрионы на стадии морулы/бластоцисты на 7 день	18/ 0.36 ± 0.59	14/ 0.28 ± 0.57	6/ 0.12 ±0.32	11/ 0.22± 0.46	0/ 0.00± 0.00	7/ 0.14± 0.40	86/ 1.72 ±1.65	60/ 1.2 ±1.05	104/ 2.08± 1.41	63/ 1.2 ±1.00	56/ 1.12± 0.96	72/ 1.44± 0.95

Кроме того, при сравнении за сеанс почти все переменные были значительно выше в группе абердин-ангусов ( $p < 0,0001$ ), чем в группе казахской белоголовой (рисунок 2). У казахской белоголовой количество ооцитов, полученных за один сеанс ЗЯ коров, варьировалось от 3 до 22. Жизнеспособные ооциты оценивались на предмет созревания и впоследствии оплодотворялись. На 4-й день после оплодотворения количество расщепленных эмбрионов составило 720 (38,3% от оплодотворенных ооцитов). Из этих расщепленных эмбрионов 56 (7,5%) развились до стадии поздней морулы/бластоцисты на 7 день после оплодотворения, в среднем 1,12 эмбриона на одно животное-донора. У 12 реципиентов беременность была диагностирована на 30-й день после оплодотворения с помощью ультразвука, а на 90-й день беременность была подтверждена у 5 коров. Четыре теленка успешно родились к концу периода беременности. Одна корова abortировала в конце второго триместра. У коров породы абердин-ангус девять реципиентов были признаны беременными на 30-й день после оплодотворения с помощью ультразвукового исследования. Эти животные выносили беременность на полном сроке и родили живых телят к концу гестации.

**Обсуждение.** Использование технологии экстракорпорального оплодотворения стало популярным и востребованным во всем мире после успешного рождения первого теленка ЭКО в 1981 году [14]. Насколько нам известно, это первая попытка использования технологии ЭКО у казахского белоголового скота. В последние годы индустрия трансплантации эмбрионов достигла значительных результатов в улучшении животноводства [15].

Применение программы *ex situ* для сохранения ооцитов, сперматозоидов и эмбрионов имеет значительное преимущество, позволяя возобновить их развитие в желаемое время [16]. Криоконсервация имеет низкую эффективность из-за высокого риска повреждения репродуктивного материала [17]. По этой причине наши первоначальные исследования в основном были сосредоточены на производстве эмбрионов и рождаемости. Тем не менее, важность криоконсервации эмбрионов казахской белоголовой остается актуальной и должна быть оценена в будущих экспериментах.

Напротив, применяя современные достижения биологии сохранения, сперму желаемых производителей можно хранить с помощью метода витрификации [18]. Несмотря на то, что сохранение спермы имеет преимущества, связанные с затратами и качеством, существуют ограничения, связанные с восстановлением стада, поскольку это требует трудоемкой оценки другой породы в течение нескольких поколений путем обратного скрещивания. Более того, сохранение находящихся под угрозой исчезновения пород с помощью эмбрионов является перспективным, и одного поколения достаточно для восстановления выведенных пород [19].

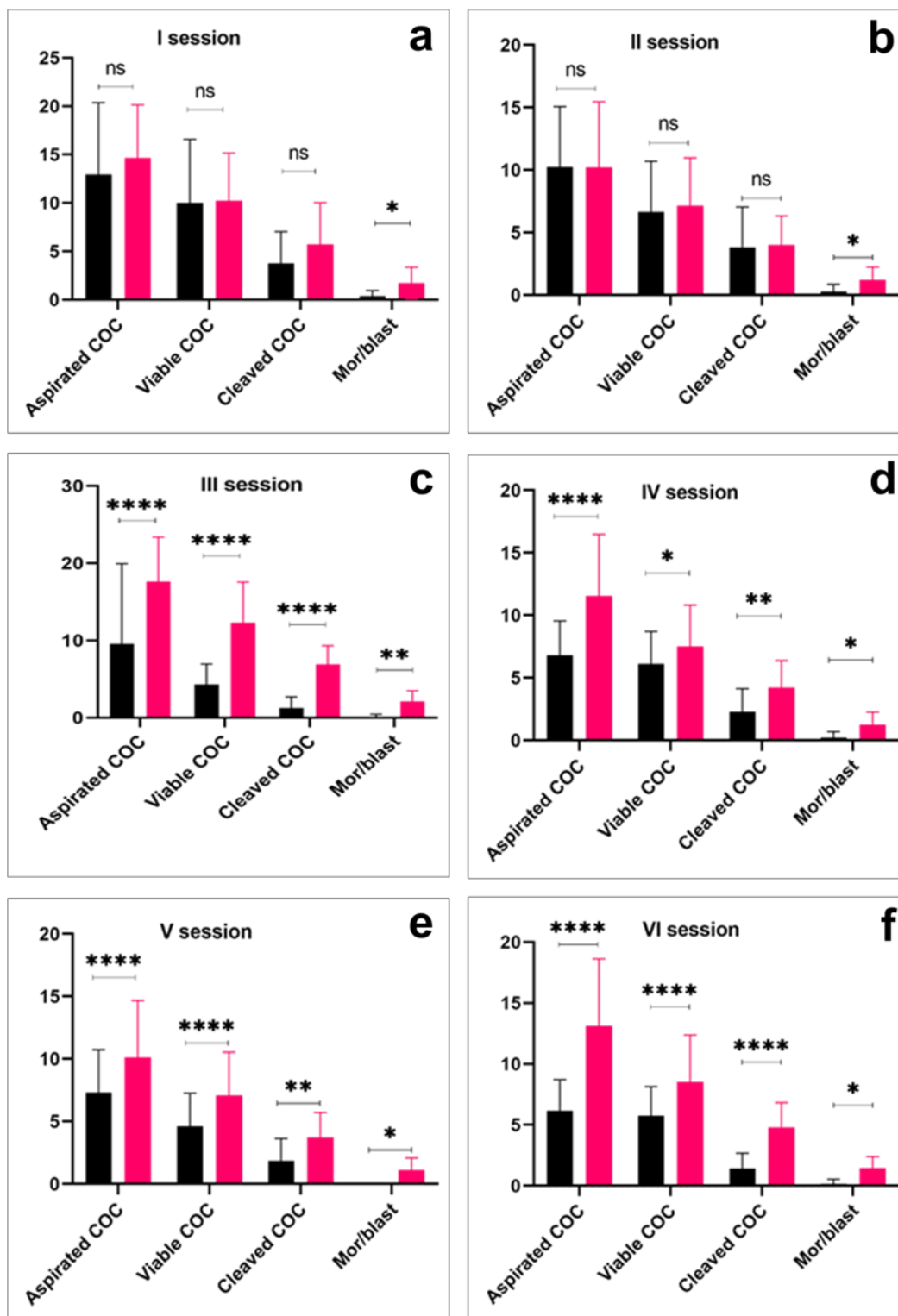


Рисунок 2 – Сравнение количества аспирированных кумулюсно-ооцитарных комплексов (КОК), жизнеспособных КОК, расщепленных КОК и эффективности производства эмбрионов у казахской белоголовой и абердин-ангусской пород за сеанс. Звездочка над столбиками показывает степень значимости, где \*  $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\*\*\* $p < 0,0001$ ; ns = не значимо

В Казахстане за последние 30 лет популяция казахской белоголовой породы резко сократилась. Снижение репродуктивной эффективности и продуктивности молочных и мясных

животных в основном связано с распадом Советского Союза, что привело к закрытию селекционных программ и оттоку специалистов.

Недавно начатая общенациональная программа сохранения внесла значительный вклад в сохранение популяций казахской белоголовой и возобновила программы генетической селекции. В связи со скудностью литературных данных по казахским белоголовым коровам, их реакция на ЭТ *in vivo* и *in vitro* нуждается в дальнейшем изучении. Первоначально для получения эмбрионов использовался протокол МОЕТ, основанный на методике Pontes [10]. Однако этот метод оказался неэффективным для вызывания суперовуляции из-за скудного ответа на лечение и поэтому не использовался для сбора эмбрионов. Протокол суперовуляции, подходящий для казахской белоголовой коровы, находится в стадии оценки.

У казахской белоголовой породы среднее количество переносимых эмбрионов на одно животное было ниже, чем показатели, опубликованные в исследованиях зарубежных авторов [10,20,21]. Это можно объяснить большим выходом ооцитов из-за применения экзогенных гормонов в их исследовании. Однако в нашем исследовании это не оценивалось. В настоящем исследовании переменные первых двух сеансов ЗЯ не отличались между видами. Однако мы наблюдали значительное снижение количества ооцитов, полученных в следующем сеансе ЗЯ у казахской белоголовой. Аналогичная картина наблюдалась в группах абердин-ангусской породы, с небольшим снижением. Это наблюдение согласуется с результатами, о которых сообщали, что снижение количества аспирированных ооцитов может быть связано с повторными пункциями яичников иглой во время последовательных ЗЯ [22,23]. Они предполагают, что множественные пункции, выполняемые у животных с большим количеством фолликулярных образований, могут привести к повреждению яичников и ослабить их работоспособность. Среднее количество ооцитов, извлеченных за сеанс ЗЯ ( $n=8,8$ ) у казахской белоголовой породы было ниже, чем у абердин-ангусской породы (12,8), а также по данным [24]. Эти авторы сообщили о сборе в среднем 17,1 и 18,8 ооцитов за сеанс ЗЯ.

В нашем исследовании наибольшее количество жизнеспособных ооцитов за сеанс ЗЯ у казахской белоголовой составило ( $n=10$ ) клеток на животное, что отличается от данных, опубликованных в исследованиях зарубежных авторов [10,25].

Напротив, средняя доля жизнеспособных ооцитов была выше у казахской белоголовой (73,5%) по сравнению с абердин-ангусской породой (67,8%) и другими породами - гирской (70,9%), неллорской (68,6%) и голштинской (53,8%). Более того, в других крупномасштабных коммерческих программах с использованием крупного рогатого скота неллорской породы были получены результаты, схожие с нашими исследованиями, продемонстрировав процент жизнеспособных ооцитов на уровне 75% [26]. Кроме того, показатели расщепления и бластоцист у казахского белоголового скота (Таблица 1) значительно ниже, чем у неллорского и голштинского скота. В целом, мы продемонстрировали некоторые сходства с другими работами, упомянутыми выше, за исключением низких показателей расщепления и бластоцисты, что привело к низкой рождаемости у казахского белоголового скота.

В данном исследовании мы показали, что казахские белоголовые коровы имели более низкие показатели производства КОК, эффективности ИVP и скорости развития морулы/бластоцисты по сравнению с абердин-ангусскими коровами. Это можно объяснить генетическим потенциалом породы [27].

Как мы уже упоминали ранее в данной работе, не было найдено никаких ссылок относительно применения ЭКО у казахского белоголового скота. Учитывая, что процент стельности был низким относительно количества аспирированных ооцитов, мы делаем вывод, что это явление может быть особенностью казахского белоголового скота; однако, в связи с важностью породы, необходимо провести дальнейшие исследования для улучшения показателей ЭКО. Хотя эффективность репродуктивных биотехнологий может значительно варьироваться и обычно считается низкой, сам метод играет решающую роль для программ восстановления видов, долгосрочной генетической и демографической устойчивости [28,29].



## REFERENCES

- 1 Hasler, J. F. Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences [Text] / J. F. Hasler // *Theriogenology*. - 2014. - Vol.81. №1 -p. 152-169.
- 2 Hansen, P. J. Current and Future Assisted Reproductive Technologies for Mammalian Farm Animals [Text] / P. J. Hansen // In G. C. Lamb & N. DiLorenzo (Eds.), *Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production*. - 2014. - p. 1-22.
- 3 AQBAS, P. Republican association of the Kazakh Whiteheaded breed [Text] / P. AQBAS Retrieved from. – 2012.
- 4 Kineev, M. A. Cattle breeds of Kazakhstan: Research and Production Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Ministry of Agriculture, Republic of Kazakhstan [Text] / M. A. Kineev, B.K. Erdenov. – 2005.
- 5 Hall, S. J. Conservation of rare wild-living cattle *Bos taurus* (L.): coat colour gene illuminates breed history, and associated reproductive anomalies have not reduced herd fertility [Text] / S. J. Hall, G. B. Brenig, R. A. Ashdown // *Journal of Zoology*. - 2021. - Vol. 315. №4 - p. 319-326.
- 6 Mastromonaco, G. F. Reproduction in female wild cattle: Influence of seasonality on ARTs [Text] / G. F. Mastromonaco, A. L. Gonzalez-Grajales // *Theriogenology*. - 2020. - Vol. 150. - p. 396-404.
- 7 Dolman, P. M. Ark or park: the need to predict relative effectiveness of ex situ and in situ conservation before attempting captive breeding [Text] / P. M. Dolman, N. J. Collar, K. M. Scotland // *Journal of Applied Ecology*. - 2015. - Vol. 52. №4 - p. 841-850.
- 8 Hintz, R. L. Inbreeding, mortality, and sex ratio in gaur (*Bos gaurus*) under captivity [Text] / R. L. Hintz, T. J. Foote // *Journal of Heredity*. - 1982. –Vol. 73. №4 - p. 297-298.
- 9 Ausems, E. J. The european convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes [Text] / E. J. Ausems // *Zeitschrift Fur Versuchstierkunde*. - 1986. – Vol. 28. №5 – p. 219-219.
- 10 Pontes, J. H. F. Large-scale in vitro embryo production and pregnancy rates from *Bos taurus*, *Bos indicus*, and *indicus-taurus* dairy cows using sexed sperm [Text] / J. H. F. Pontes, K. C. F. Silva, A. C. Basso // *Theriogenology*. – 2010. - Vol. 74. №8 - p. 1349-1355.
- 11 Gimenes, L. U. The interval between the emergence of pharmacologically synchronized ovarian follicular waves and ovum pickup does not significantly affect in vitro embryo production in *Bos indicus*, *Bos taurus*, and *Bubalus bubalis* [Text] / L. U. Gimenes, M. L. Ferraz, P. Fantinato-Neto // *Theriogenology*. – 2015. – Vol. 83. №3. – p. 385-393.
- 12 Leibfried, L. Characterization of Bovine Follicular Oocytes and Their Ability to Mature In Vitro [Text] / L. Leibfried, N. L. First // *Journal of Animal Science*. – 2018. – Vol. 48. №1. – p. 76-86.
- 13 Wright, J. M. Photographic illustrations of embryo developmental stage and quality codes. [Text] / J. M. Wright // *Manual of the International Embryo Transfer Society*. – 2013. – p. 167-170.
- 14 Brackett, B. G. Normal Development Following In Vitro Fertilization in the Cow [Text] / B. G. Brackett, D. Bousquet, M. L. Boice, // *Biology of Reproduction*. – 2017. – Vol. 27. №1. – p. 147-158.
- 15 Currin, L. In Vitro Production of Embryos from Prepubertal Holstein Cattle and Mediterranean Water Buffalo: Problems, Progress and Potential [Text] / L. Currin, H. Baldassarre, V. Bordignon // *Animals*. – 2021. Vol. 11 №8. – p. 2275
- 16 Gororo, E. Is neutral genetic diversity related to quantitative variation in semen traits in bulls [Text] / E. Gororo, F. P. Chatiza, F. Chidzondo // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2021. – Vol. 56. №10. – p. 1293-1301.
- 17 Contreras, D. A. Prospects for increasing the utilization of cattle embryo transfer by small-scale milk and meat producers in tropical regions [Text] / D. A. Contreras, C. S. Galina, P. Chenoweth // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2021. – Vol. 56. №12. – p. 1479-1485.
- 18 Grotter, L. G. Recent advances in bovine sperm cryopreservation techniques with a focus on sperm post-thaw quality optimization [Text] / L. G. Grotter, L. Cattaneo, P. E. Marini // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2019. Vol. 54. №4. – p. 655-665.

19 Iso-Touru, T. Genetic diversity and genomic signatures of selection among cattle breeds from Siberia, eastern and northern Europe [Text] / T. Iso-Touru [and etc.] // *Animal Genetics*. – 2016. – Vol. 47. №6. – p. 647-657.

20 Bousquet, D. In vitro embryo production in the cow: An effective alternative to the conventional embryo production approach [Text] / D. Bousquet [and etc.] // *Theriogenology*. – 2017. – Vol. 51. №1. – p. 59-70.

21 Ratto, M. H. Transvaginal ultrasound 418 guided cumulus oocyte complexes aspiration and in vitro embryo production in suckled beef and lactating dairy cattle on pasture-based management conditions [Text] / M. H. Ratto [and etc.] // *Animal reproduction science*. – 2011. – Vol. 129. №1. – p. 1-6.

22 Monteiro, F. M. Beef donor cows with high number of retrieved COC produce more in vitro embryos compared with cows with low number of COC after repeated ovum pick-up sessions [Text] / F. M. Monteiro [and etc.] // *Theriogenology*. – 2017. – Vol. 90. – p. 54-58.

23 Viana, J. H. M. Characterization of tissue damages after ovum pick-up in bovine [Text] / J. H. M. Viana [and etc.] // *Pesquisa Veterinária Brasileira*. – 2003. – Vol.23. – p. 119-124.

24 Viana, J. H. M. Pre-synchronization of cows for cumulusoocyte complexes recover: Partial results [Text] / J. H. M. Viana [and etc.] // *Acta Scientiae Veterinariae*. - 2004. – Vol. 34. – p. 187.

25 Pontes, J. H. F. Ovum pick up, in vitro embryo production, and pregnancy rates from a large-scale commercial program using Nelore cattle (*Bos indicus*) donors [Text] / J. H. F. Pontes [and etc.] // *Theriogenology*. – 2011. – Vol. 75. №9. – p. 1640-1646.

26 Pontes, J. H. F. Comparison of embryo yield and pregnancy rate between in vivo and in vitro methods in the same Nelore (*Bos indicus*) donor cows [Text] / J. H. F. Pontes [and etc.] // *Theriogenology*. - 2019. – Vol. 71. №4. – p. 690-697.

27 Tada, O. Effective population size and inbreeding rate of indigenous Nguni cattle under in situ conservation in the low-input communal production system [Text] / O. Tada, V. Muchenje, K. Dzama // *South African Journal of Animal Science*. – 2013. – Vol. 43. №2. – p. 137-142.

28 Varga, Z. In-vitro fertilization in hungarian gray cattle [Text] / Z. Varga [and etc.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2016. Vol. 28. №5. – p. 252-257.

29 Mastromonaco, G. F. Identification of the homologue of the bovine Rob (1;29) in a captive gaur (*Bos gaurus*) [Text] / G. F. Mastromonaco [and etc.] // *Chromosome Research*. – 2004. – Vol. 12. №7. – p. 725-731.

## **ТҮЙІН**

Экстракорпоралды ұрықтандыру (ЭКҰ) технологиялары жойылып бара жатқан түрлерді сақтауда үлкен әлеуетке ие. Осы зерттеуде соңғы отыз жылда популяциясы күрт азайып кеткен осы тұқымды сақтап қалу үшін репродуктивті технологиялардың қазақтың ақбас сиырына жарамдылығын анықтау мақсатында ЭКҰ эксперименті жүргізілді. Қазақтың ақбас сиырларының репродуктивті ерекшеліктері ангус аберден сиырларымен салыстырылды. Трансвагинальды ультрадыбыстық ооциттерді алу сеанстары, содан кейін in vitro эмбриондарды алу, эмбриондарды тасымалдау және жүктілік диагностикасы жүргізілді. Алты жұмыртқа жинау сеансынан кейін 50 қазақстандық ақ бас донор жануарынан барлығы 2585 ооцит сорылды. Бір мың сегіз жүз жетпіс алты (72,5%) аналық жасуша жетілу үшін таңдалып, одан әрі ұрықтандырылды. Ұрықтанғаннан кейінгі төртінші күні бөлінген эмбриондар саны 720 болды (ұрықтанған аналық жасушалардың 38,3%). Осы бөлінген эмбриондардың 56-сы (7,5%) ұрықтанғаннан кейін жетінші күні кеш морула/бластоциста кезеңіне дейін дамыды, бір донор жануарға орта есеппен 1,12 эмбрионнан келеді. 12 реципиентте жүктілік анықталды; 4 сау. Бүгінгі таңда 4 бас саулық төлдеді. Біздің зерттеуіміздің нәтижесі жойылып бара жатқан қазақтың ақбас ірі қарасын сақтаудағы репродуктивті технологиялардың тиімділігін көрсетті. Бұл есептің нәтижелері жойылып кету қаупі төнген үй жануарларының репродуктивті ерекшеліктері туралы білімді арттырады және бірегей репродуктивті механизмдері бар жануарларға арналған күрделі репродуктивті хаттамаларды жасауға көмектеседі.

UDC 619:616.993.1:616.636  
IRSTI 68.41.55

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-118-125

**Nurzhanova F. Kh.**, Master of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8700-6357>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, [chinnur71@mail.ru](mailto:chinnur71@mail.ru)

**Abekeshev N. T.**, candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-8634-4426>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, [nurzhan\\_1962@mail.ru](mailto:nurzhan_1962@mail.ru)

**Zhumagaliyeva G. K.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8700-6357>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, [guldari\\_86@mail.ru](mailto:guldari_86@mail.ru)

**Montayeva N. S.**, Ph.D, Senior Lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, [montayeva-n@mail.ru](mailto:montayeva-n@mail.ru)

## **ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАБЕЗИОЗА СОБАК В г. УРАЛЬСК EPIZOOTOLOGICAL FEATURES OF BABESIOSIS OF DOGS IN URALSK**

### **Аннотация**

Среди трансмиссивных заболеваний собак очень распространенным и клинически значимым является бабезиоз. Простейшие кровепаразиты имеют большое экономическое значение для медицины и ветеринарии. Статистический анализ данных по заболеваемости бабезиозом в период 2020 – 2022 годы показал, что ежегодно регистрируется заболеваемость бабезиозом собак разных пород и возрастов. Заболеванию подвержены собаки разных возрастов. Самый высокий уровень инфицирования был обнаружен в возрастной группе от 6 месяцев до 2 лет (35%) и от 2 до 5 лет (27 %). Большую часть заболевших составляли собаки городской популяции, которые заражались бабезиозом в основном в черте города. Заболевание протекало в чаще всего в острой форме, особенно у молодых животных, реже хронической. Разнообразие клинических симптомов при бабезиозе собак связано с воспалительными процессами, поражающими различные органы и системы, индуцированной присутствием паразитов. Выявлена сезонность заболеваемости: весенний период – с конца марта по май, осенний – с августа по октябрь. Природно-климатические и экологические условия области способствуют циркуляции паразита в течение всего года. Широкому распространению заболевания способствуют несвоевременная обработка территории от клещей, увеличение популяции собак.

### **ANNOTATION**

Among the transmissible diseases of dogs, babesiosis is very common and clinically significant. The simplest blood parasites are of great economic importance for medicine and veterinary medicine. Statistical analysis of data on the incidence of babesiosis in the period 2020 – 2022 showed that the incidence of babesiosis of dogs of different breeds and ages is recorded annually. Dogs of different ages are susceptible to the disease. The highest level of infection was found in the age group from 6 months to 2 years (35%) and from 2 to 5 years (27%). Most of the cases were dogs of the urban population, who were infected with babesiosis mainly in the city. The disease occurred most often in an acute form, especially in young animals, less often chronic. The variety of clinical symptoms in canine babesiosis is associated with inflammatory processes affecting various organs and systems induced by the presence of parasites. The seasonality of morbidity was revealed: the spring period is from the end of March to May, the autumn period is from August to October. The climatic and ecological conditions of the region contribute to the circulation of the parasite throughout the year. The widespread spread of the disease is facilitated by untimely treatment of the territory from ticks, an increase in the population of dogs.

**Ключевые слова:** бабезиоз, собаки, пик заболеваемости, сезонность, динамика заражения

**Key words:** babesiosis, dogs, peak incidence, seasonality, infection dynamics

**Введение.** Среди трансмиссивных заболеваний собак (*C. Familiaris*) очень распространенным и клинически значимым является бабезиоз (пироплазмоз), также известный как «злотакаменная желтуха» [1, 2]. Этиологическим агентом являются простейшие кровепаразиты из рода *Babesia (Piroplasma) canis*, переносимые клещами семейства *Ixodidae*. *Babesia* представляют собой группу переносимых клещами паразитов млекопитающих, в том числе и человека, и имеют большое экономическое значение для медицины и ветеринарии [3]. В настоящее время эти протозойные заболевания встречаются во всем мире [4, 5].

Все паразиты группы *Babesiidae* проходят бесполой репродуктивный цикл у собаки, которая служит промежуточным хозяином. Собаки заражаются при инъекции спорозоитов со слюной во время укуса клеща. Спорозоиты проникают непосредственно в эритроциты, и все паразитарные стадии развиваются в эритроцитах. Паразит производит два мерозоида путем бинарного деления. После лизиса эритроцитов каждый мерозоит проникает в новый эритроцит и происходят последовательные мерогонии. Размножение происходит асинхронно, и в кровотоке можно наблюдать одновременно различные стадии деления паразита. Размер и расположение мерозоитов зависят как от бабезий, так и от вида-хозяина. Половое размножение происходит у окончательного хозяина – клеща. Географическое распространение бабезий, передача, клинические признаки сильно различаются для каждого вида [6, 7, 8, 9].

Широкий спектр клинических проявлений бабезиоза у собак в значительной степени зависит от вида и их специфической вирулентности, а также от факторов, определяющих реакцию хозяина на инфекцию, такими, как возраст, индивидуальный иммунный статус, сопутствующие инфекции и др.

У собак, страдающих бабезиозом, клинические признаки проявляются в виде лихорадки, отсутствия аппетита, слабости и вялости, анемии с разрушением эритроцитов и системной воспалительной реакцией, которая может привести к органной дисфункции печени, легких, почек или головного мозга, а также нарушениям гемостаза [10, 11, 12, 13, 14].

Если ранее бабезиоз собак регистрировался в виде спорадических случаев весной и осенью при выводе их за город - в лес, на дачу, на охоту, то в настоящее время отмечаются массовые случаи заболеваемости собак городской популяции, причем в черте города. Это связано с интродукцией клещей за пределы естественного ареала в связи с разрастанием и расширением территорий вокруг городов, расширением парковых зон отдыха, а также увеличением численности городских собак за последние годы, перемещением инфицированных собак в ранее эндемичные районы. Значительные колебания и изменения климатических показателей, отсутствие обработки лесных массивов инсектицидами против клещей способствуют увеличению популяции клещей и распространению болезни [15, 16, 17].

Рост численности собак, как домашних, так бродячих, также играет ключевую роль в циркуляции данного заболевания.

**Цель данного исследования** - изучить распространение и эпизоотические особенности бабезиоза собак на территории города Уральск.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на базе частных ветеринарных клиник города. Объектами исследования были спонтанно зараженные собаки разных возрастов и пород, поступающие на прием в клинику. Диагноз на бабезиоз устанавливали на основании данных анамнеза со слов владельцев животных, клинической картины, внешнего осмотра для определения наличия клещей на теле животных и результатов микроскопических исследований периферической крови для обнаружения характерных форм возбудителя *Babesia (Piroplasma)*. Мазки брали в период развития симптомов болезни. Фиксацию и окраску мазков крови проводили по Романовскому– Гимза [9, 18].

Для изучения динамики распространения и сезонности заболевания изучали статистические данные клиник за 2020-2022 годы.

**Результаты исследования.** Статистический анализ данных по заболеваемости бабезиозом в период за 2020 - 2022 годы показал, что ежегодно регистрируется заболеваемость



бабезиозом собак разных пород и возрастов. Основная масса заболевших животных регистрируется с конца марта (при теплой погоде)-начала апреля по май-июнь и август-октябрь. Пик заболеваемости приходится на середину апреля-май и сентябрь месяцы.

Заболеванию подвержены собаки разных возрастов. Самый высокий уровень инфицирования был обнаружен в возрастной группе от 6 месяцев до 2 лет (35%) и от 2 до 5 лет (27 %) (рис. 1, табл.1). У молодых животных до 2 лет и животных старше 10 лет заболевание протекает тяжелее. Некоторые авторы связывают это с отсутствием нестерильного иммунитета у молодых и возрастными особенностями у животных старшего возраста [19, 20].

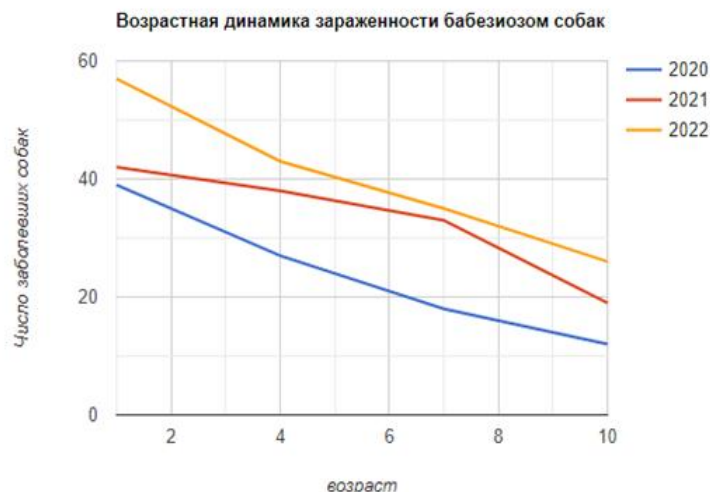


Рисунок 1 – Возрастная динамика заболеваемости собак бабезиозом

Из таблицы 1 видно, что в период с 2020 по 2022 годы ежегодно регистрируется заболеваемость собак бабезиозом, причем с каждым годом этот показатель увеличивается. Так, если за 2020 год регистрировали 96 случаев заболеваемости, то в 2022 году этот показатель составлял уже 161.

Таблица 1 – Заболеваемость бабезиозом собак разного возраста

Год исследования	Число заболевших собак				Всего за год
	От 6 месяцев до 2 лет	От 2 до 5 лет	от 5 до 10 лет	Старше 10 лет	
2020	39	27	18	12	96
2021	42	38	33	19	132
2022	57	43	35	26	161
Всего:	138	108	86	57	389

Пик массовой заболеваемости приходится на весенний период - с апреля по май, что связано с активностью иксодовых клещей. В июне-июле заболеваемость падает. Осенью также идет волна роста заболеваемости собак бабезиозом, но в меньшем количестве по сравнению с весенним периодом. Зимой отмечались единичные случаи заражения.

Большую часть заболевших составляли собаки городской популяции. Из анамнеза следует, что большинство домашних собак выгуливались в парках или в лесных насаждениях возле домов, некоторые собаки содержались за городом на дачах.

Заболевание протекало в чаще всего в острой форме, особенно у молодых животных, реже хронической.

**Клиническая картина.** При поступлении животных в клинику в анамнезе со слов хозяев у большинства животных было ухудшение общего состояния, апатичность, слабо реагировали на внешние раздражители, рвота/понос и отказ от корма.

При наблюдении у больных животных отмечали лихорадку (наблюдалась  $t$  выше  $39-40^{\circ}\text{C}$ ), рвоту (два – три раза в сутки), кал оранжевый, поражения глаз, обезвоживание, бледность (анемичность) и желтушность слизистых оболочек рта, носа и конъюнктивы глаз. Дыхание и пульс учащенные, поверхностные, тоны сердца ослаблены. Появляется одышка, которая прогрессирует из-за анемии, вызванной разрушением эритроцитов. Моча красновато-бурого или темно-коричневого цвета, с примесью крови. У некоторых собак отмечался парез тазовых конечностей, слабость мышц, походка становится затрудненной. Наблюдается увеличение лимфатических узлов, печени и селезенки. Тяжелым осложнением заболевания является острая почечная и сердечная недостаточность нарушения функции ЦНС и летальный исход. При отсутствии своевременной помощи животные, чаще молодые собаки, погибают на 3–5-й день болезни (3% от общего числа инфицированных).

Разнообразие клинических симптомов при бабезиозе собак связано с воспалительными процессами, поражающими различные органы и системы, индуцированной присутствием паразитов.

При визуальном обследовании собак были выявлены клещи на голове, ушных раковинах, нижней части шеи и груди (рис.2).



Рисунок 2 – Клещи на теле собаки

**Микроскопический анализ крови.** Результаты исследований мазков крови собак выявили наличие типичных форм бабезии в эритроцитах (рис.3). Уровень паразитемии составил в среднем 3-50 %. Также отмечали морфологические изменения эритроцитов, разрушение эритроцитов, множественные мелкие округлые включения и зернистости в эритроцитах.

На основании признаков для определения видов рода *Babesia*, паразитирующих у собак, выявлено, что в мазках периферической крови обнаружены *Babesia canis*:

1. размеры эритроцитарных стадий- равны или больше радиуса эритроцита;
2. наличие в эритроцитах парных грушевидных форм – имеются;
3. патогенность - вид патогенен [9].

Внутри каждой зараженной клетки отмечали только парную грушевидную клетку паразита.



Рисунок 3 – *Babesia canis* в мазках крови инфицированной собаки (грушевидные парные образования внутри эритроцитов)

Таким образом, в мазках крови собак с клиническими признаками болезни обнаружены типичные формы бабезии, в дальнейшем идентифицированных как *B. canis*.

**Заключение.** Результаты исследований показывают, что на территории города Уральск активно функционирует очаг бабезиоза собак, эпизоотическая ситуация остается напряженной и имеет тенденцию к стабильному ежегодному росту.

Бабезиоз имеет выраженную сезонность: весенний период – с конца марта по май, осенний – с августа по октябрь. Пик заболеваемости приходится на середину апреля-май и сентябрь месяцы.

Большую часть заболевших составляли собаки городской популяции, которые заражались бабезиозом в черте города.

К бабезиозу восприимчивы собаки всех половозрастных групп, но имеется выраженная возрастная динамика. Самый высокий уровень инфицирования был обнаружен в возрастной группе от 6 месяцев до 2 лет (35%) и от 2 до 5 лет (27%).

У молодых животных до 2 лет и животных старше 10 лет заболевание протекает тяжелее. Заболевание протекает в чаще всего в острой форме, особенно у молодых животных, реже хронической.

Природно-климатические и экологические условия области способствуют циркуляции паразита в течение всего года. Широкому распространению заболевания способствуют несвоевременная обработка территории от клещей, увеличение популяции собак.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Sylvester, S. O. et.al. Prevalence of canine babesiosis and their risk factors among asymptomatic dogs in the federal capital territory, Abuja, Nigeria [Text] / S.O. Sylvester, B. Ibrahim, I. A. Lawal, J.A. Natala, N.I. Ogo, E.O. Balogun // Parasite Epidemiology and Contro. Volume 11, November 2020, e00186.doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00186

2 Colletta, M.G. Survey of canine babesiosis in South Africa [Text] / M.G. Colletta // Journal of the South African Veterinary Association. 2020, 71(3): 180–186. doi.org/10.4102/jsava.v71i3.710

3 Hassan, M.A. et al. Molecular survey of piroplasm species from selected areas of China and Pakistan [Text] / Muhammad Adeel Hassan, Junlong Liu, Muhammad Rashid, Naveed Iqbal, Guiquan Guan, Hong Yin & Jianxun Luo // Parasites & Vectors. 2018, 11 (1): 457. doi: 10.1186/s13071-018-3035-x.

4 Boozer, AL.et.al. Canine babesiosis [Text] / AL. Boozer, DK.Macintire // Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2003. 33:885–904. DOI: 10.1016/s0195-5616(03)00039-1

- 5 Solano-Gallego, L. Babesiosis in dogs and cats – expanding parasitological and clinical spectra [Text] / L.Solano-Gallego // *Vet Parasitol.* 2018;181:48–60. DOI: 10.1016/j.vetpar.2011.04.023
- 6 Jalovecka, M. et al. The Complexity of Piroplasms Life Cycles [Text] / M. Jalovecka, O.Hajdusek, D. Sojka, P.Kopacek, L.Malandrin // *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, 2018. Volume 8. 1-12. doi.org/10.3389/fcimb.2018.00248
- 7 Jonathan,D. et.al. Babesia in North America: An Update [Text] / D.Jonathan, A.Birkenheuer // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* 2022. 52(6), Pages 1193-1209. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.07.016>
- 8 Chauvin, A. et.al. Babesia and its hosts: adaptation to long-lasting interactions as a way to achieve efficient transmission [Text] / A. Chauvin, E. Moreau, S. Bonnet, O. Plantard, L. Malandrin // *Vet Res.* 2009. 40(2):37. doi: 10.1051/vetres/2009020.
- 9 Кулакова, Л.С и др. Бабезиозы животных (видовой определитель бабезиоза животных, эпизоотология, биология, диагностика) [Текст]: учебное пособие / Л.С. Кулакова, А.Г. Жабькпаева // Костанай: КГУ имени А. Байтурсынова, 2018. – 64 с.
- 10 Baneth, G. Antiprotozoal treatment of canine babesiosis [Text] / G. Baneth // *Veterinary Parasitology.* 2018. Volume 254. Pages 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.001>
- 11 Abalaka, S. E. et al. Pathological and molecular diagnosis of canine babesiosis in Nigeria: A case report [Text] / S.E. Abalaka, S.A. Ubah, P.U. Umeakuana, I.S. Idoko, N.A. Sani, S.S. Obeta, K. Hikosaka, D.K. Inaoka, K. Kit, Y.I. Watanabe, E.O. Balogun // *Vet Parasitol Reg Stud Reports.* 2018. Volume 14. Pages 150-154. doi: 10.1016/j.vprsr.2018.10.004.
- 12 Zygner, W.et al. Increased concentration of serum TNF alpha and its correlations with arterial blood pressure and indices of renal damage in dogs infected with Babesia canis [Text] / W.Zygner, O. Gójska-Zygner, P. Baska, E. Długosz // *Parasitol Res.* 2014; 113(4): 1499–1503. doi: 10.1007/s00436-014-3792-1 PMID: PMC3951886
- 13 Miranda, E.A.et al. Clinical and Subclinical Cases of Canine Babesiosis Caused by Babesia gibsoni in the Republic of Korea [Text] / E.A.Miranda, Sun-Woo Han, Ji-Min Rim, Yoon-Kyoung Cho, DoHyeon Yu, K. Choi, J. Chae // *J Vet Clin* 2022; 39(5): 207-216. <https://doi.org/10.17555/jvc.2022.39.5.207>
- 14 Teodorowski, O. et al. Babesia gibsoni Infection in Dogs—A European Perspective [Text] / O. Teodorowski, M.Kalinowski, D.Winiarczyk, B.Dokuzeylül, S.Winiarczyk, Ł.Adaszek // *Animals* 2022, 12(6), 730; <https://doi.org/10.3390/ani12060730>
- 15 Алексеев, А.Н и др. Функционирование паразитарной системы «клещ-возбудители» в условиях усиливающегося антропогенного процесса [Текст] / А.Н. Алексеев, Е.В. Дубинина, О.Ю. Юшкова СПб, 2008; 146 с.
- 16 Коренберг, Э.И. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами в лесной зоне, и стратегия их профилактики: изменение приоритетов [Текст] / Э.И. Коренберг // *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика.* 2013.5 (72): 7 — 17.
- 17 Никанорова, А.М. Научные основы профилактики природно-очаговых паразитарных трансмиссивных зоонозов центральной нечерноземной зоны России. [Текст]: дисс... доктора биол.наук: 03.02.11: защищена 14.04.22 / Никанорова Анна Михайловна. Москва. 2020. 284 с.
- 18 Коротова, Д.М. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных: метод. указания по выполнению лабораторных работ для специальности 36.05.01 Ветеринария [Текст] / Сост.: Д.М. Коротова, Л.М. Кашковская// ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 242 с.
- 19 Павленко, А.А. и др. Особенности диагностики бабезиоза собак в условиях ветеринарной клиники г. Александров Владимирской области [Текст] / А.А.Павленко, А.С.Гартеман // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том 3. Часть 2.– Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021. – 89-92.
- 20 Новак, М.Д и др. Методические положения по диагностике, лечению и профилактике бабезиоза собак в центральном районе Российской Федерации [Текст] / М.Д. Новак, О.Ю.Никулина, С.В. Енгашев // *Российский паразитологический журнал.* 2016;37(3):414-420. <https://doi.org/10.12737/21666>



## REFERENCES

- 1 Sylvester, S. O. et.al. Prevalence of canine babesiosis and their risk factors among asymptomatic dogs in the federal capital territory, Abuja, Nigeria [Text] / S.O. Sylvester, B. Ibrahim, I. A. Lawal, J.A. Natala, N.I. Ogo, E.O. Balogun // *Parasite Epidemiology and Contro*. Volume 11, November 2020, e00186.doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00186
- 2 Colletta, M.G. Survey of canine babesiosis in South Africa [Text] / M.G. Colletta // *Journal of the South African Veterinary Association*. 2020, 71(3): 180–186. doi.org/10.4102/jsava.v71i3.710
- 3 Hassan, M.A. et al. Molecular survey of piroplasm species from selected areas of China and Pakistan [Text] / Muhammad Adeel Hassan, Junlong Liu, Muhammad Rashid, Naveed Iqbal, Guiquan Guan, Hong Yin & Jianxun Luo // *Parasites & Vectors*. 2018, 11 (1): 457. doi: 10.1186/s13071-018-3035-x .
- 4 Boozer, AL.et.al. Canine babesiosis [Text] / AL. Boozer, DK.Macintire // *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2003. 33:885–904. DOI:10.1016/s0195-5616(03)00039-1
- 5 Solano-Gallego, L. Babesiosis in dogs and cats – expanding parasitological and clinical spectra [Text] / L.Solano-Gallego // *Vet Parasitol*. 2018.181:48–60. DOI:10.1016/j.vetpar.2011.04.023
- 6 Jalovecka, M. et al. The Complexity of Piroplasms Life Cycles [Text] / M. Jalovecka, O.Hajdusek, D. Sojka, P.Kopacek, L.Malandrin // *Front. Cell. Infect. Microbiol.*, 2018. Volume 8. 1-12. doi.org/10.3389/fcimb.2018.00248
- 7 Jonathan,D. et.al. Babesia in North America: An Update [Text] / D.Jonathan, A.Birkenheuer // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2022. 52(6), Pages 1193-1209. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.07.016>
- 8 Chauvin, A. et.al. Babesia and its hosts: adaptation to long-lasting interactions as a way to achieve efficient transmission [Text] / A. Chauvin, E. Moreau, S. Bonnet, O. Plantard, L. Malandrin // *Vet Res*. 2009. 40(2):37. doi: 10.1051/vetres/2009020.
- 9 Kulakova, L.S i dr. Babeziozy zhyvotnyh (vidovoj opredelitel' babezioza zhyvotnyh, jepizootologija, biologija, diagnostika) [Tekst]: uchebnoe posobie /L.S. Kulakova, A.G. Zhabykpaeva // *Kostanaj: KGU imeni A. Bajtursynova*, 2018. – 64 s.
- 10 Baneth, G. Antiprotozoal treatment of canine babesiosis [Text] / G. Baneth // *Veterinary Parasitology*. 2018. Volume 254. Pages 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.001>
- 11 Abalaka, S. E. et al. Pathological and molecular diagnosis of canine babesiosis in Nigeria: A case report [Text] / S.E. Abalaka, S.A. Ubah, P.U. Umeakuana, I.S. Idoko, N.A. Sani, S.S. Obeta, K. Hikosaka, D.K. Inaoka, K. Kit, Y.I. Watanabe, E.O. Balogun // *Vet Parasitol Reg Stud Reports*. 2018. Volume 14. Pages 150-154. doi: 10.1016/j.vprsr.2018.10.004.
- 12 Zygnier, W.et al. Increased concentration of serum TNF alpha and its correlations with arterial blood pressure and indices of renal damage in dogs infected with Babesia canis [Text] / W.Zygnier, O. Gójska-Zygnier, P. Baska, E. Długosz // *Parasitol Res*. 2014; 113(4): 1499–1503. doi: 10.1007/s00436-014-3792-1 PMID: PMC3951886
- 13 Miranda, E.A.et al. Clinical and Subclinical Cases of Canine Babesiosis Caused by Babesia gibsoni in the Republic of Korea [Text] / E.A.Miranda, Sun-Woo Han, Ji-Min Rim, Yoon-Kyoung Cho, DoHyeon Yu, K. Choi, J. Chae // *J Vet Clin* 2022; 39(5): 207-216. <https://doi.org/10.17555/jvc.2022.39.5.207>
- 14 Teodorowski, O. et al. Babesia gibsoni Infection in Dogs—A European Perspective [Text] / O. Teodorowski, M.Kalinowski, D.Winiarczyk, B.Dokuzeylül, S.Winiarczyk, Ł.Adaszek // *Animals* 2022, 12(6), 730; <https://doi.org/10.3390/ani12060730>
- 15 Alekseev, A.N i dr. Funkcionirovanie parazitarnoj sistemy «kleshh-vozbuditeli» v usloviyah usilivajushhegosja antropogennogo processa [Tekst] / A.N. Alekseev, E.V. Dubinina, O.Ju. Jushkova SPb, 2008; 146 s.
- 16 Korenberg, Je.I. Infekcii, peredajushhiesja iksodovymi kleshhami v lesnoj zone, i strategija ih profilaktiki: izmenenie prioritetov [Tekst] / Je.I. Korenberg // *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika*. 2013.5 (72): 7 — 17.
- 17 Nikanorova, A.M. Nauchnye osnovy profilaktiki prirodno-ochagovyh parazitarnyh transmissivnyh zoonozov central'noj nechernozemnoj zony Rossii. [Tekst]: diss... doktora biol.nauk: 03.02.11: zashhishhena 14.04.22 / Nikanorova Anna Mihajlovna. Moskva. 2020. 284 s.

18 Korotova, D.M. i dr. Parazitologija i invazionnye bolezni zivotnyh: metod. ukazaniya po vypolneniju laboratornyh rabot dlja special'nosti 36.05.01 Veterinarija [Tekst] / Sost.: D.M. Korotova, L.M. Kashkovskaja // FGBOU VO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2017. – 242 s.

19 Pavlenko, A.A. i dr. Osobennosti diagnostiki babezioza sobak v uslovijah veterinarnoj kliniki g. Aleksandrov Vladimirskoj oblasti [Tekst] / A.A.Pavlenko, A.S.Garteman // Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam. Biologicheskie nauki: Sbornik nauchnyh trudov po rezul'tatam raboty VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Tom 3. Chast' 2.– Vologda–Molochnoe: FGBOU VO Vologodskaja GMNA, 2021. – 89-92.

20 Novak, M.D i dr. Metodicheskie polozenija po diagnostike, lecheniju i profilaktike babezioza sobak v central'nom rajone Rossijskoj Federacii [Tekst] / M.D. Novak, O.Ju.Nikulina, S.V. Engashev // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. 2016;37(3):414-420. doi.org/10.12737/21666

## ТҮЙІН

Иттердің векторлық ауруларының ішінде бабезиоз өте кең таралған және клиникалық маңызды. Қарапайым қан паразиттері медицина мен ветеринария үшін үлкен экономикалық маңызға ие. Бабезиоздың клиникалық көріністерінің кең ауқымы түрлерге және олардың ерекше вируленттілігіне, сондай-ақ иесінің инфекцияға реакциясын анықтайтын факторларға байланысты. 2020-2022 жылдар аралығындағы бабезиозбен сырқаттанушылық туралы деректердің статистикалық талдауы жыл сайын әртүрлі тұқымды және жастағы иттердің бабезиозымен сырқаттанушылық тіркелетінін көрсетті. Әр түрлі жастағы иттер ауруға бейім. Инфекцияның ең жоғары деңгейі 6 айдан 2 жасқа дейінгі (35%) және 2 жастан 5 жасқа дейінгі (27%) жас тобында анықталды. Зардап шеккендердің көпшілігі негізінен қала шегінде бабезиозды жұқтырған қала тұрғындарының иттері болды. Ауру көбінесе өткір түрінде, әсіресе жас жануарларда, сирек созылмалы түрінде болды. Иттердің бабезиозындағы клиникалық белгілердің әртүрлілігі паразиттердің болуымен туындаған әртүрлі органдар мен жүйелерге әсер ететін қабыну процестерімен байланысты. Аурудың маусымдылығы анықталды: көктем кезеңі-наурыздың аяғынан мамырға дейін, күз – тамыздан қазанға дейін. Облыстың табиғи-климаттық және экологиялық жағдайлары жыл бойы паразиттің айналымына ықпал етеді. Аурудың кең таралуына кенелерден аумақты уақтылы өндемеу, иттер популяциясының көбеюі ықпал етеді.

УДК: 619:616.98:578.821.2:636.22  
МРНТИ 68.41.53

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-125-136

**Оспанов Е. К.**, кандидат ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-6903-3570>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [ergan\\_68@mail.ru](mailto:ergan_68@mail.ru)

**Карабасова А. С.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-6118-0576>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [aiken.karabasova@mail.ru](mailto:aiken.karabasova@mail.ru)

**Кирпиченко В. В.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2494-3826>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [vlad\\_92reik@mail.ru](mailto:vlad_92reik@mail.ru)

**Маманова С. Б.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0003-2317-8779>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [sal.71@mail.ru](mailto:sal.71@mail.ru)

**Борсынбаева А.М.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [asiajan@mail.ru](mailto:asiajan@mail.ru)

**Жусупбеков Ж.С.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5933-9063>

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, [zhasuzak@mail.ru](mailto:zhasuzak@mail.ru)

**Абуталип А.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-2724-8220>  
ТОО«Казакский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223,  
г. Алматы, Республика Казахстан, [aspen\\_vet@mail.ru](mailto:aspen_vet@mail.ru)

**Osmanov Y. K.**, Candidate of Veterinary Sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0001-6903-3570>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [ergan\\_68@mail.ru](mailto:ergan_68@mail.ru)

**Karabassova A. S.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-6118-0576>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [aiken.karabasova@mail.ru](mailto:aiken.karabasova@mail.ru)

**Kirpichenko V. V.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2494-3826>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [vlad\\_92reik@mail.ru](mailto:vlad_92reik@mail.ru)

**Mamanova S. B.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-2317-8779>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [sal.71@mail.ru](mailto:sal.71@mail.ru)

**Borsynbayeva A. M.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-2722-2020>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, [asiajan@mail.ru](mailto:asiajan@mail.ru)

**Zhussupbekov Zh. S.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5933-9063>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [zhasuzak@mail.ru](mailto:zhasuzak@mail.ru)

**Abutalip A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor <https://orcid.org/0000-0002-2724-8220>

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, [aspen\\_vet@mail.ru](mailto:aspen_vet@mail.ru)

**РЕГИОНАЛИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО КАТЕГОРИЯМ  
БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НОДУЛЯРНОМ ДЕРМАТИТЕ  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
REGIONALIZATION OF THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN BY  
CATEGORY BIOLOGICAL SAFETY IN NODULAR DERMATITIS OF CATTLE**

**Аннотация**

Изучены и проанализированы официальные данные ветеринарной отчетности Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, Республиканской ветеринарной лаборатории, Национального референтного центра по ветеринарии. Приведены результаты лабораторных исследований образцов биологического материала, отобранных от крупного рогатого скота при выезде в отдельные животноводческие хозяйства областей Республики Казахстан. Изучена численность и плотность поголовья крупного рогатого скота в республике, а также проведен анализ завоза их из-за рубежа как одного из факторов проникновения вируса нодулярного дерматита в страну.

Влияние вакцинации на иммуногенез у КРС изучалось серологическим исследованием крови методом ИФА. После вакцинации примерно у 80-90% животных должны появиться антитела. Однако не у всех иммунизированных животных против нодулярного дерматита в одинаковой степени формируется иммунный ответ на введение вакцины. К тому же у некоторых не вакцинированных животных обнаружены антитела к вирусу нодулярного дерматита. В то же время исследования методом ПЦР проб цельной крови КРС из разных регионов РК не выявили ДНК вируса нодулярного дерматита.

Проведена регионализация территории Республики Казахстан в соответствии с анализом рисков возникновения инфекции и полученными данными лабораторных исследований. В результате создана географическая карта районирования территории страны по регионам риска возникновения болезни: высокой, умеренной, низкой и незначительной степени, что позволит дифференцированно планировать профилактические мероприятия на конкретных административных территориях в зависимости от риска возникновения болезни.

#### ANNOTATION

The official data of veterinary reporting of the Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, the Republican Veterinary Laboratory, the National Reference Center for Veterinary Medicine were studied and analyzed. The results of laboratory studies of samples of biological material taken from cattle when leaving for individual livestock farms of the regions of the Republic of Kazakhstan are presented. As one of the factors contributing to the introduction of nodular dermatitis virus into the territory of the republic, the number and density of cattle were studied, the import of cattle from abroad was analyzed.

The effect of vaccination on immunogenesis in cattle was studied by serological examination of blood serum by ELISA. After vaccination, approximately 80-90% of animals should have antibodies. However, not all immunized animals against nodular dermatitis have the same degree of immune response to the introduction of the vaccine. In addition, antibodies to nodular dermatitis virus were found in some unvaccinated animals. At the same time, no DNA of nodular dermatitis virus was found in whole blood samples from cattle in different regions of the Republic of Kazakhstan.

The regionalization of the territory of the Republic of Kazakhstan was carried out in accordance with the analysis of the risks of infection and the obtained laboratory data. As a result, a geographical map of the zoning of the country's territory by regions of risk of the disease has been created: high, moderate, low and insignificant degrees, which will allow differentiated planning of preventive measures in specific administrative territories, depending on the risk of the disease.

**Ключевые слова:** нодулярный дерматит, крупный рогатый скот, мониторинг, иммунитет, вакцина, сыворотка, диагностика.

**Key words:** nodular dermatitis, cattle, monitoring, immunity, vaccine, serum, diagnostics.

**Введение.** Нодулярный дерматит (НД) крупного рогатого скота (заразный узелковый дерматит, Dermatitis nodularis bovim, Lumpy Skin Disease) – вирусная высоко контагиозная особо опасная зоонозная болезнь крупного рогатого скота (КРС), вызываемая ДНК-содержащим вирусом семейства Poxviridae. Болезнь сопровождается лихорадкой, отеком подкожной соединительной ткани и органов, образованием кожных узлов, поражением глаз, слизистых оболочек дыхательного и пищеварительного трактов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

По данным Всемирной организации здравоохранения животных (ВОЗЖ) эпизоотические очаги НД в настоящее время зарегистрированы в Ливии (11), Израиле (3) и Индонезии (5).

Для Казахстана наибольшую угрозу представляют соседние неблагополучные по НД страны как Россия, Монголия, Китай. Так в Российской Федерации, последний раз, вспышки НД зарегистрированы в Амурской области, Республиках Бурятия, Татарстан и Тыве – в общей сложности 14 очагов.

В случае проникновения вируса НД на территорию страны болезнь может привести к серьезным экономическим потерям в животноводстве. Массовая гибель и выбраковка, в особенности высокопродуктивных племенных животных будет препятствовать проведению селекционной работы в хозяйствующих субъектах [11, 12].

НД поражает весь КРС и характеризуется внезапным и в то же время одновременным появлением болезни в разных местах, что делает его прогнозирование сложным. Основными причинами быстрого распространения болезни является векторность заболевания, её высокая контагиозность, способность вируса длительное время сохраняться как во внешней среде, так и в организме животных.

Животные могут заболеть при укусе клещами, москитами, мухами и другими кровососущими насекомыми. Они могут заразиться на пастбище и местах водопоя, если корм, вода, предметы внешней среды инфицированы вирусом НД [13, 14].

Люди, ухаживающие за животными, также играют не последнюю роль в распространении болезни среди КРС. При непосредственном их контакте с зараженными животными они могут переносить вирус на своей одежде или обуви в места, удаленные от очагов заболевания, и тем самым распространить его в благополучные территории.

Согласно ветеринарной отчетности Департамента ветеринарии МСХ РК НД КРС на территории РК, на сегодняшний день не регистрируется. Но тем не менее, отмечены случаи выявления в отдельных хозяйствах страны серопозитивных животных среди завезенного скота.



В Казахстан скот завозится в основном из стран Европы, а также из США, Австралии, Канады и России. При завозе скота из-за рубежа высока вероятность проникновения вируса НД с животными, которые являются носителями инфекции или латентными больными [15, 16, 17, 18]. В этой связи для предупреждения возникновения новых вспышек НД КРС и эффективной реализации профилактических мероприятий решено провести регионализацию территории РК.

**Материалы и методы исследований.** Состояние эпизоотической ситуации по НД среди КРС изучали, анализируя сведения ветеринарной отчетности Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, Республиканской ветеринарной лаборатории и Национального референтного центра по ветеринарии. Также проводили собственные диагностические исследования сыворотки крови в ИФА и цельной крови в ПЦР, отобранных с различных регионов РК. Оценку эпизоотической ситуации по НД КРС в мире и прилегающих к территории Казахстана странах проводили по официальным данным ВОЗЖ, размещенных на сайте Россельхознадзора.

ИФА (ELISA) ставили с помощью коммерческого набора реагентов ID Screen Capripox Double Antigen Multi-species, производства ID.Vet – Франция, согласно инструкции производителя. Во время выездов из каждой области республики отбирали 5 проб цельной крови в объеме не менее 4 см<sup>3</sup> вакутейнеры с ЭДТА, для установления ДНК вируса с помощью тест - системы ID Gene™ Spin Universal Extraction Kit SPIN50-набор для выделения ДНК методом ПЦР. Амплификацию проводили в режиме реального времени используя ПЦР набор ID Gene™ LSD DIVA Triplex 50 реакций, производства «ID VET» - Франция (Руководство по диагностическим тестам и вакцинам для наземных животных 2019 года, Глава 3.4.12.).

Отбор проб крови животных проводился в соответствии с руководством, разработанным и предложенным ТОО «КазНИВИ», Алматы, 2021 г. При этом были соблюдены все необходимые правила хранения, транспортирования биоматериала в лабораторию.

Регионализацию территории РК проводили с учетом уровня и охвата вакцинацией животных, их иммунного состояния и имеющихся рисков, то есть, опираясь на данные эпизоотологического мониторинга. При этом основывались на правилах, принятых ВОЗЖ и ФАО, которые прописаны в Кодексе здоровья наземных животных выпуска 2019 года и руководствовались приказом и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении Правил регионализации, деления территории на зоны, компартимент» от 31 декабря 2009 года № 767, глава 3, 4.

Результаты и их обсуждение. По сведениям, представленным Комитетом ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, в 2020-2022 годы ввоз КРС по регионам РК распределён следующим образом (таблица 1).

Таблица 1 – Информация по завозу КРС в РК из стран ближнего и дальнего зарубежья с 2020 по 2022 год

Наименование области	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Страна отправитель
	кол-во завезенного КРС			
1	2			3
Атырауская область	37	31	90	РФ, Татарстан, Беларусь
Мангистауская область	0	0	0	-
Алматинская область	2383	129	586	Венгрия, РФ, Алтайский край, Чехия
Жетысуская область			247	Дания
			33	Германия
Жамбылская область	1833	990	209	РФ, Бурятия, Башкортостан, Германия,
		30	31	Чехия
Павлодарская область	718	4905	2085	РФ, Хакасия, Чехия, Германия, Австрия, Венгрия

1	2			3
Северо-Казахстанская область	2847	2595	1249	Германия
			278	Австрия
	-	-	815	Чехия
	-	-	24	Литва
	-	-	66	Украина
			986	Дания
			52	Венгрия
Западно-Казахстанская область	628	1645	165	РФ, Татарстан, Башкортостан, Хакасия, Беларусь, Чехия, Литва, Мэрий Эл
Восточно-Казахстанская область	1884	3190	34	РФ, Алтайский край
Абайская область	-	-	30	Германия
Актюбинская область	523	2764	1005	Россия, Башкортостан, Татарстан, Украина
Карагандинская область + Улытауская область	380	2219	1399	Чехия, Эстония, РФ, Татарстан, Башкортостан
Акмолинская область	294	881	177	Чехия, Литва, Украина, РФ, Венгрия, Германия, Эстония, Словакия
Туркестанская область	3290	1741	50	РФ, Татарстан, Чехия, Беларусь
Костанайская область	169	-	50	Чехия
	-	-	68	Дания
Кызылординская область	50	100	0	РФ
Всего	15036	21220	9729	-

Из данных таблицы 1 видно, что основными экспортерами скота в республику являются Россия, Венгрия, Чехия, Германия, Австрия, Дания. Все страны экспортеры КРС в Казахстан, кроме России, на данный момент по данным ВОЗ являются благополучными по НД КРС. Но в то же время если учитывать, что практически каждый четвертый КРС завозится к нам из России, это создает реальную угрозу повторных вспышек инфекции на территории РК. И хотя на сегодняшний день действует запрет ввоза скота из неблагополучных по НД КРС регионов России, полностью исключить вероятность проникновения возбудителя данной инфекции в страну практически невозможно.

Подтверждением существования такой опасности явились случаи выявления серопозитивных животных в областях республики, где КРС не подвергался вакцинации против НД. Например, в 2019 году при исследовании в Национальном референтном центре 96-ти образцов сывороток крови от животных, находящихся в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях, было выявлено соответственно 2 и 7 серопозитивных животных. При последующих исследованиях 23 проб крови методом ПЦР в 3-х пробах обнаружена ДНК вируса НД. Образцы крови были получены от животных из Восточно-Казахстанской области. Наличие таких животных в благополучной зоне на территории республики, где скот не вакцинируется против НД КРС, свидетельствует о возможной циркуляции этого возбудителя в состоянии субклинической инфекции или бессимптомного вирусоносительства. Более вероятным сценарием является перемещение вакцинированных животных из зоны с вакцинацией или из зоны, в которой вакцинация животных проводилась владельцами без ведома ветеринарных служб.

Учитывая, что в распространении НД основное эпизоотологическое значение имеют естественно восприимчивые животные, нами изучена численность и плотность поголовья КРС в республике. По данным Департамента государственной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформированию Республики Казахстан (представленным на сайте статистики stat.gov.kz), численность КРС в стране увеличивается. Если численность поголовья КРС по состоянию на 1 января 2016 года составляла 7161731 голов, то к 1 января 2023 года его количество увеличилось до 8395000 голов: в 2017 году – 6413205 гол., в 2018 году – 6764212 гол., в 2019 году – 7137928 гол., в 2020 году – 7437600 гол., в 2021 году - 7848500 гол., в 2022 году – 8185100 гол. и в 2023 году - 8395000 голов.

В стране основная часть скота выращивается в мелких и средних хозяйствах. На долю хозяйств населения приходится 52% поголовья скота; на долю фермеров и частных предпринимателей - 39,3%; в сельскохозяйственных предприятиях - 8,7%. Резкие различия природных условий и концентрация производительных сил лишь в отдельных частях обширной территории нашей страны обуславливает и крайне неравномерное размещение животных. Самое большое количество скота содержится в Алматинской, Жетысуской, ВКО, Абайской и Туркестанской областях. По состоянию на 1 января 2023 года в этих областях содержатся 651000, 512800, 438800, 716800 и 1035200 голов животных, соответственно. В целом на данные области приходится 42,2% всего КРС, выращиваемого в республике. В то же время значительная часть КРС содержится в зонах вероятного риска заноса инфекции из сопредельных стран, в частности из России. Так в СКО, Костанайской, Актюбинской, Павлодарской, ЗКО содержатся от 405900 до 777500 голов КРС. Кроме того, значительная часть поголовья скота содержится в других потенциально опасных регионах страны.

Наличие такого большого количества КРС, восприимчивого к этому заболеванию, увеличивает вероятность заражения на этих территориях. Поэтому для создания напряженного иммунитета рекомендуется ежегодно вакцинировать против НД не менее 80% КРС от общего поголовья, имеющегося в стране (Кодекс ВОЗЖ, статья 11.9.3-11.9.15).

В 2020 году вакцинировано 7664510 (100%) голов КРС, в 2021 году – 8094732 (100,0%) и в 2022 году – 7869275 или 100,00%. В Казахстане вакцинация КРС не проводится с 2021 года только в Мангистауской области. Причиной прекращения иммунизации заключается в том что риски возможного проникновения возбудителя НД в их область снизились до приемлемого уровня, и к тому же численность восприимчивых животных уменьшилось (Кодекса здоровья наземных животных ВОЗЖ, 28-е издание, статья 4.18.10 ,2019 г.).

Вакцинация всего поголовья КРС задача не из легких, и совершенно не просто добиться необходимого уровня иммунитета среди популяции животных, которое подвергается этому заболеванию. Поэтому оценка иммунитета популяции в форме мониторинга программы вакцинации может помочь в выявлении группы животных, чьи иммунизации являются неудовлетворительными. В связи с этим проведены анализы результатов плановых мониторинговых исследований поствакцинального иммунитета у КРС, полученных Республиканской ветеринарной лабораторией с 2020 по 2022 год (таблица 2). Как видно из таблицы 2, поствакцинальный иммунный фон против НД среди основного поголовья КРС находится на недостаточном уровне для предотвращения появления и распространения болезни, так как допускается регистрация животных, неиммунных против НД

Таблица 2 – Информация о серологическом исследовании в ИФА вакцинированного против НД КРС с 2020 по 2022 год

Наименование области	Кол-во исслед. проб	Выделено	% иммунных животных
2020 год			
1	2	3	4
ЗКО	3161	1528	48,38
Алматинская область	9950	655	6,50
Костанайская область	920	558	60,65
Мангистауская область	103	33	32,03

1	2	3	4
Всего	14134	2774	19,62
2021 год			
Актюбинская область	4710	1888	40,1
Костанайская область	3963	1826	46,07
Всего	8673	3714	42,82
2022 год			
Костанайская область	1560	565	36,21
Актюбинская область	550	0	0
Всего	2110	565	26,77
Итого	24917	7053	29,73

Как видно из таблицы 2, поствакцинальный иммунный фон против НД среди основного поголовья КРС находится на недостаточном уровне для предотвращения появления и распространения болезни, так как допускается регистрация животных, неиммунных против НД, не более 10% от общего количества животных, подвергнутых серологическому мониторингу. При этом Республиканская ветеринарная лаборатория лишь в некоторых областях страны проводила серологические исследования КРС.

В 2022 году в соответствии с планом выборки ТОО «КазНИВИ», нами также были проведены исследования в ИФА пробы сыворотки крови КРС, отобранных с территории 15 областей РК (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты серологических исследований сывороток крови КРС за 2022 год

Наименование области	Исслед.	Выявлено	Харак-тика животных	% реагир. жив-х
Костанайская область	285	81	вакц.	28,42
СКО	285	77	вакц.	27,01
Актюбинская область	285	90	вакц.	31,58
Акмолинская область	15	15	до вакц.	100,00
	270	31	вакц.	11,48
Кызылординская область	30	3	вакц.	10,00
	255	103	до вакц.	40,39
Карагандинская+Улытауская область	150	19	до вакц.	12,66
	135	34	вакц.	25,18
Павлодарская область	285	39	вакц.	13,68
Алматинская + Жетысуская область	285	94	вакц.	32,98
Жамбылская область	285	57	вакц.	20,00
Туркестанская область	15	8	до вакц.	53,33
	270	73	вакц.	27,03
ВКО+Абайская область	285	40	вакц.	14,03
Мангистауская область	285	94	не вакц.	32,98
Итого по РК после вакцинации	2700	619	вакц.	22,92
Итого по РК до вакцинации	720	239	до вакц.	33,19
Итого по РК	3420	858		

Как видно из таблицы 3, исследованы 3420 проб сыворотки крови КРС, в том числе у 2700 животных после и 720 животных до вакцинации. У 619 вакцинированных животных



(22,92%) сформировался иммунитет к НД. Остальные 239 положительных проб (33,19%) выявлены у невакцинированного КРС.

После вакцинации примерно у 80-90% КРС должны появиться антитела. Но на самом деле не у всех иммунизированных животных в одинаковой степени формируется иммунный ответ на введение вакцины. Встречаются сельские округа, когда поствакцинальные антитела не были обнаружены в крови ни в одной пробе при тестировании их методом ИФА. Так, в Павлодарской области из отобранных в с. Григорьевка 15 проб ни в одной из них не были обнаружены поствакцинальные антитела. Не были выявлены антитела также у животных после вакцинации в некоторых сельских округах Аксуского района Павлодарской области, Илийского района Жетысуской области, Аягозского и Глубоковского района ВКО и в других областях Казахстана.

Вероятнее всего, во время массовой вакцинации эти животные могли отсутствовать. Иногда истощенные животные также могут не отвечать на введение вакцины. К тому же вирус НД кодирует целый ряд белков, помогающих им избегать иммунного ответа хозяина. Такие животные с ослабленным иммунитетом подвержены риску заражения, даже если в районе, сельском округе процент охвата вакцинацией высокий [19]. Поэтому в отдельных регионах и административных районах страны риск развития заболевания повышен из-за отсутствия адекватного поствакцинального иммунного фона против НД.

Между тем в Кызылординской (40,39%) и в некоторых других областях страны у невакцинированных животных обнаружены антитела к вирусу НД КРС. Возможно связано это с предыдущими иммунизациями животных и иммунобиологическими свойствами самой живой аттенуированной вакцины, а также способностью ИФА давать перекрестные реакции с некоторыми антителами других поксвирусов [20]. В то же время исследования методом ПЦР 45 проб цельной крови, отобранных у вакцинированного КРС из разных регионов РК, не выявили ДНК вируса НД, что доказывает эффективность разработанной системы противоэпизоотических мероприятий с использованием гомологичных живых вакцин.

Затем на основе установленных параметров эпизоотической ситуации провели районирование территории страны по регионам риска возникновения болезни. Результаты регионализации территории РК по НД представлены на рисунке 1.

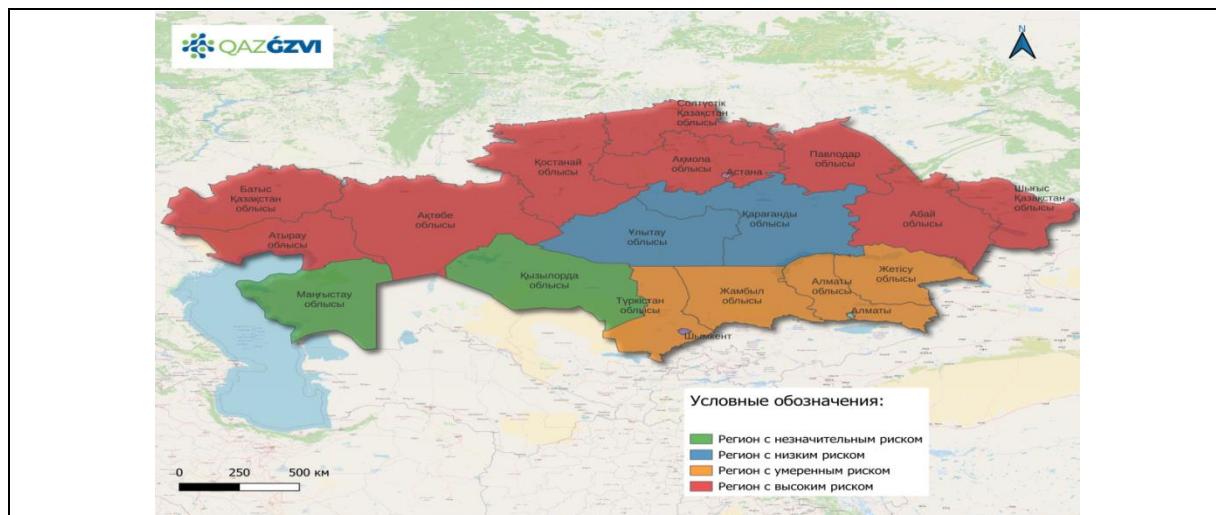


Рисунок 1 – Регионализация территории РК по НД КРС на 2022 год

Как видно из рисунка 1, к регионам с «высоким риском» возникновения и распространения вируса НД отнесены территории ЗКО, Атырауской, Костанайской, Актыбинской, Акмолинской, СКО, Павлодарской, Абайской и ВКО, которые граничат с неблагополучными по НД КРС регионами РФ. Процент иммунных животных в этих регионах составил в среднем - 21,03. Кроме того, в эти регионы чаще завозят скот из стран ближнего и дальнего зарубежья. К примеру, только в СКО и Актыбинскую области в период с 2021 по 2022 год завезено из-за рубежа 6065 и 3769 голов КРС, соответственно. К тому же в хозяйствах ВКО и Абайской областей содержится большое поголовье КРС -1155600.

В 2022 году в Атыраускую область завезен КРС из Республики Татарстан, где зарегистрирован эпизоотический очаг НД.

В регион с «умеренным риском» возникновения и распространения вируса отнесены Алматинская, Жетысуская, Жамбылская и Туркестанская области. В перечисленных областях количество иммунных животных составило в среднем - 20,00%. В эти области завезены за последние два года всего 4047 голов КРС. В 2022 году КРС завезен был в Туркестанскую область из Республики Татарстан, в Жамбылскую область из Республики Бурятия, где зарегистрированы эпизоотические очаги НД. К тому же наибольшее количество КРС находится в хозяйствах Алматинской, Жетысуской и Туркестанской областей – 651000, 512800 и 1035200, соответственно. Плотность поголовья в этих областях составляет 4,3 - 8,57 гол/км<sup>2</sup>, численность населения - 2077656 и 2044551 и плотность населения - 9,01 человек/км<sup>2</sup> и 13,4 человек/км<sup>2</sup>, соответственно. Например, животноводческие хозяйства Кызылащинского сельского округа Алакольского района Жетысуской области размещены друг от друга примерно на расстоянии от 8 до 114 км.

В регион с «низким риском» возникновения и распространения вируса отнесены Карагандинская и Улытауская области. По Карагандинской и Улытауской областям количество иммунных животных составило 25,18%. Плотность поголовья КРС в этих областях не превышает 1,44 гол/км<sup>2</sup>. В 2022 году не было завоза КРС из других областей страны. Плотность населения в Карагандинской и Улытауской областях, занимающих большую территорию в стране, составляет в среднем 3,23 человек/км<sup>2</sup>.

В регион с «незначительным риском» возникновения и распространения вируса отнесена Мангистауская область. В связи с низкой плотностью поголовья КРС 0,11 гол/км<sup>2</sup> и населенных пунктов (64) в данной области с 2021 года приостановлена вакцинация против НД. Также в этот регион следует отнести Кызылординскую область. В данной области количество иммунных животных составило 10,00%, содержится в хозяйствах всего лишь 382100 голов КРС. В 2022 году не было завоза скота из других государств. Плотность поголовья КРС в этих областях не превышает 1,44 гол/км<sup>2</sup>. В этой области ниже по сравнению с другими регионами страны плотность автомобильных дорог.

Таким образом, наиболее рисковым по НД КРС являются западный, северный и восточный регионы республики. В центральной части Казахстана вероятность случаев инфицирования КРС здесь ниже, нежели чем в регионах первой группы, что обусловлено не высокой плотностью животных, раздробленностью сельскохозяйственных угодий и низкой интенсивности хозяйственных связей. Южный регион также подвержен риску заражения из-за развитой транспортной сети. Поэтому пока существует угроза заноса инфекции, вакцинация, как мера специфической профилактики, должна проводиться во всех областях республики, за исключением Мангистауской, с охватом всего восприимчивого поголовья. Кроме этого необходимо усилить надзор за животными, завезенными из стран, неблагополучных по НД КРС.

Закключение. На сегодняшний день одним из главных факторов проникновения вируса НД в страну может оказаться завоз скота из других государств. При завозе из-за рубежа КРС или сырья животного происхождения и кормов сохраняется высокая вероятность проникновения возбудителя НД с инфицированными животными, которые могут быть вирусоносителями или латентными больными. Поэтому только при условии строгого повсеместного выполнения всего комплекса профилактических мер можно сохранить эпизоотическое благополучие среди КРС и экспортировать экологически чистую продукцию животноводства в зарубежные страны.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность за предоставление эпизоотологических данных Комитету ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, Республиканской ветеринарной лаборатории, Национальному референтному центру по ветеринарии. Исследования были проведены в рамках научно-технической программы «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» МСХ РК.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Борисевич, С. В. Нодулярный дерматит: появление новой поксвирусной инфекции в России [Текст] / С. В. Борисевич, Т. Е. Сизикова, А. А. Петров [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2018. - № 1. - С.5-11.
- 2 Usadov T. R. Investigation of pathogenicity of lumpy skin disease virus for sheep [Text] / T. R. Usadov, Y.P. Morgunov, S.P. Zhivoderov [et al.] //EPIZONE -11th Annual Meeting «Crossing Barriers». - 2017. - ANSES, Paris. - P.131.
- 3 Annandale, C.H. Effect of using frozen-thawed bovine semen contaminated with lumpy skin disease virus on in vitro embryo production [Text] /C.H. Annandale, M. Smuts, K. Ebersohn [et al.] //Transboundary and Emerging Diseases. - 2019. - Vol. 66. - № 4. – P. 1539-1547.
- 4 Айгубов, М.Р. Распространение нодулярного дерматита на территории Республики Дагестан [Текст] / М.Р. Айгубов, М.Ш. Шапиев, Ш.А. Гунашев [и др.] // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Владикавказ. - 2018. - С. 189-191.
- 5 Усадов, Т.Р. Вирус нодулярного дерматита, выделенный в 2015 году в России от крупного рогатого скота, проявляет патогенность для овец при экспериментальном заражении [Текст] / Т.Р. Усадов, Ю.П. Моргунов, С.П. Живодёров [и др.] // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т.53. - № 2. - С. 438-446.
- 6 Вацаев, Ш.В. Динамика эпизоотического процесса при нодулярном дерматите крупного рогатого скота в Чеченской Республике за 2015-2016 гг. [Текст] /Ш.В. Вацаев, О.Ю. Черных, А.Н. Чернов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 37-40.
- 7 Семакина, В.П. Распространение заразного узелкового дерматита (Нодулярного дерматита) крупного рогатого скота в мире [Текст] /В.П. Семакина, М.В. Жильцова, А.В. Саввин [и др.] // Ветеринария сегодня. - 2017. - № 3 (22). - С. 13.
- 8 Журавлёва, В.А. Анализ и прогноз мировой эпизоотической обстановки по нодулярному дерматиту крупного рогатого скота на период до 2030 [Текст] /В.А. Журавлёва, В. М. Балышев, А. В. Книзе [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2018. - № 139. - С. 83-98.
- 9 Мищенко, А. В. Экологические особенности нодулярного дерматита крупного рогатого скота [Текст] /В. А. Мищенко, В. Н. Шевкопляс, Р.А. Кривонос [и др.] //Ветеринария Кубани. – 2017. – № 5. – С. 3-7.
- 10 Текущая эпизоотическая ситуация по нодулярному дерматиту [Электронный ресурс]: Россельхознадзор. – Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – URL: <https://www.fsvps.ru/fsvps/ook/ndrussia/> (дата обращения 30.12.2021).
- 11 Kiplagat, S.K. Risk Factors for Outbreaks of Lumpy Skin Disease and the Economic Impact in Cattle Farms of Nakuru County, Kenya [Text] /S.K. Kiplagat, P.M. Kitale, J.O.Onono [et al.] //Frontiers in Veterinary Science. - 2020. – Vol.7. – P. 1–13.
- 12 Uddin, M.A. Epidemiological investigation of lumpy skin disease outbreaks in Bangladeshi cattle during 2019-2020 [Text] /M.A. Uddin, M.A Islam, AKMA Rahman [et al.] //Transboundary and Emerging Diseases. - 2022. - Vol.69. - № 6. - P. 3397-3404.
- 13 Sprygin, A.V. Transmission of lumpy skin disease virus: A short review [Text] / A. Sprygin, Y. Pestova, D. Wallace [et al.] // Virus Research. – 2019. – Vol. 269. – P. 197637.
- 14 Mulatu, E. Lumpy skin disease [Text] / E. Mulatu [et al.] //Journal of Veterinary Science and Technology. – 2018. – Vol. 9. – P. 1-8.
- 15 Бурков, П.В. Вакцинопрофилактика нодулярного дерматита коров черно-пестрой породы и повышение ее эффективности с использованием трансфер-фактора [Текст] / П.В. Бурков, П.Н. Щербаков, М.Б. Ребезов [и др.] //Аграрная наука. – 2022. - № 4. – С.11-15.
- 16 Bedeković, T. Detection of lumpy skin disease virus, in skin lesions, blood, nasal swabs and milk following preventive vaccination [Text] /Т. Bedeković, I. Šimić, N. Krešić [et al.] //Transboundary and Emerging Diseases. - 2018. - Vol. 65. - № 2. - P. 491- 496.
- 17 Sprygin, A. Detection of vaccine lumpy skin disease virus in cattle and *Musca domestica* L. flies in an outbreak of lumpy skin disease in Russia in 2017 [Text] /A. Sprygin, Y. Pestova, P. Prutnikov [et al.] // Transboundary and Emerging Diseases. - 2018. – Vol. 65. - № 5. - P. 1137-1144.

18 Haegeman, A. The Importance of Quality Control of LSDV Live Attenuated Vaccines for Its Safe Application in the Field [Text] /A. Haegeman, I. Leeuw, M. Saduakassova [et al.] Vaccines (Basel). – 2021. - Vol.9. - № 9. – P.1019.

19 Оспанов, Е.К. Оценка эффективности вакцинации крупного рогатого скота против нодулярного дерматита в Казахстане [Текст] / Е.К. Оспанов, С.Г. Канатбаев, К.А. Тургенбаев [и др.] //Наука и образование. - 2022. - №3-1(68). С.43-53.

20 Nesterov, A. Experimentally controlled study indicates that the naturally occurring recombinant vaccine-like lumpy skin disease strain Udmurtiya /2019, detected during freezing winter in northern latitudes, is transmitted via indirect contact [Text] /A. Nesterov, A. Mazloum, O. Byadovskaya [et al.] / Frontiers in Veterinary Science. – 2022. - Vol.9. - P.1-11.

## REFERENCES

1 Borisevich, S. V. Noduljarnyj dermatit: pojavlenie novoj poksvirusnoj infekcii v Rossii [Tekst] / S. V. Borisevich, T. E. Sizikova, A. A. Petrov [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij. - 2018. - № 1.- S.5-11.

2 Usadov T. R. Investigation of pathogenicity of lumpy skin disease virus for sheep [Text] / T. R. Usadov, Y.P. Morgunov, S.P. Zhivoderov [et al.] //EPIZONE -11th Annual Meeting «Crossing Barriers». - 2017. - ANSES, Paris. - P.131.

3 Annandale, S.H. Effect of using frozen-thawed bovine semen contaminated with lumpy skin disease virus on in vitro embryo production [Text] /S.H. Annandale, M. Smuts, K. Ebersohn [et al.] //Transboundary and Emerging Diseases. - 2019. - Vol. 66. - № 4. – P. 1539-1547.

4 Ajgubov, M.R. Rasprostranenie noduljarnogo dermatita na territorii Respubliki Dagestan [Tekst] / M.R. Ajgubov, M.Sh. Shapiev, Sh.A. Gunashev [i dr.] // Molodye uchenye v reshenii aktual'nyh problem nauki: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Vladikavkaz. - 2018. - S. 189-191.

5 Usadov, T.R. Virus noduljarnogo dermatita, vydelennyj v 2015 godu v Rossii ot krupnogo rogatogo skota, projavljaet patogennost' dlja ovec pri jeksperimental'nom zarazhenii [Tekst] / T.R. Usadov, Ju.P. Morgunov, S.P. Zhivodjorov [i dr.] // Sel'skohozjajstvennaja biologija. - 2018. - T.53. - № 2. - S. 438-446.

6 Vacaev, Sh.V. Dinamika jepizooticheskogo processa pri noduljarnom dermatite krupnogo rogatogo skota v Chechenskoj Respublike za 2015-2016 gg. [Tekst] /Sh.V. Vacaev, O.Ju. Chernyh, A.N. Chernov [i dr.] // Veterinarnyj vrach. – 2018. – № 3. – S. 37-40.

7 Semakina, V.P. Rasprostranenie zaraznogo uzelkovogo dermatita (Noduljarnogo dermatita) krupnogo rogatogo skota v mire [Tekst] /V.P. Semakina, M.V. Zhil'cova, A.V. Savvin [i dr.] // Veterinarija segodnja. - 2017. - № 3 (22). - S. 13.

8 Zhuravljova, V.A. Analiz i prognoz mirovoj jepizooticheskoj obstanovki po noduljarnomu dermatitu krupnogo rogatogo skota na period do 2030 [Tekst] /V.A. Zhuravljova, V. M. Balyshev, A. V. Knize [i dr.] // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2018. - № 139. - S. 83-98.

9 Mishhenko, A. V. Jekologicheskie osobennosti noduljarnogo dermatita krupnogo rogatogo skota [Tekst] /V. A. Mishhenko, V. N. Shevkojljas, R.A. Krivonos [i dr.] //Veterinarija Kubani. – 2017. – № 5. – S. 3-7.

10 Tekushhaja jepizooticheskaja situacija po noduljarnomu dermatitu [Jelektronnyj resurs]: Rossel'hoznadzor. – Oficial'nyj sajt federal'noj sluzhby po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru. – URL: <https://www.fsvps.ru/fsvps/ook/ndrussia/> (data obrashhenija 30.12.2021).

11 Kiplagat, S.K. Risk Factors for Outbreaks of Lumpy Skin Disease and the Economic Impact in Cattle Farms of Nakuru County, Kenya [Text] /S.K. Kiplagat, P.M. Kitale, J.O.Onono [et al.] //Frontiers in Veterinary Science. - 2020. – Vol.7. – P. 1–13.

12 Uddin, M.A. Epidemiological investigation of lumpy skin disease outbreaks in Bangladeshi cattle during 2019-2020 [Text] /M.A. Uddin, M.A Islam, AKMA Rahman [et al.] //Transboundary and Emerging Diseases. - 2022. - Vol.69. - № 6. - P. 3397-3404.

13 Sprygin, A.V. Transmission of lumpy skin disease virus: A short review [Text] / A. Sprygin,



Y. Pestova, D. Wallace [et al.] // *Virus Research*. – 2019. – Vol. 269. – P. 197637.

14 Mulatu, E. Lumpy skin disease [Text] / E. Mulatu [et al.] // *Journal of Veterinary Science and Technology*. – 2018. – Vol. 9. – P. 1-8.

15 Burkov, P.V. Vakcinoprofilaktika noduljarnogo dermatita korov cherno-pestroj porody i povyshenie ee jeffektivnosti s ispol'zovaniem transfer-faktora [Tekst] / P.V. Burkov, P.N. Shherbakov, M.B. Rebezov [i dr.] // *Agrarnaja nauka*. – 2022. - № 4. – S.11-15.

16 Bedeković, T. Detection of lumpy skin disease virus, in skin lesions, blood, nasal swabs and milk following preventive vaccination [Text] /T. Bedeković, I. Šimić, N. Krešić [et al.] // *Transboundary and Emerging Diseases*. - 2018. - Vol. 65. - № 2. - P. 491- 496.

17 Sprygin, A. Detection of vaccine lumpy skin disease virus in cattle and *Musca domestica* L. flies in an outbreak of lumpy skin disease in Russia in 2017 [Text] /A. Sprygin, Y. Pestova, P. Prutnikov [et al.] // *Transboundary and Emerging Diseases*. - 2018. – Vol. 65. - № 5. - P. 1137-1144.

18 Haegeman, A. The Importance of Quality Control of LSDV Live Attenuated Vaccines for Its Safe Application in the Field [Text] /A. Haegeman, I. Leeuw, M. Saduakassova [et al.] *Vaccines* (Basel). – 2021. - Vol.9. - № 9. – P.1019.

19 Ospanov, E.K. Ocenka jeffektivnosti vakcinacii krupnogo rogatogo skota protiv noduljarnogo dermatita v Kazahstane [Tekst] / E.K. Ospanov, S.G. Kanatbaev, K.A. Turgenbaev [i dr.] // *Nauka i obrazovanie*. - 2022. - №3-1(68). S.43-53.

20 Nesterov, A. Experimentally controlled study indicates that the naturally occurring recombinant vaccine-like lumpy skin disease strain Udmurtiya /2019, detected during freezing winter in northern latitudes, is transmitted via indirect contact [Text] /A. Nesterov, A. Mazloun, O. Byadovskaya [et al.] / *Frontiers in Veterinary Science*. – 2022. - Vol.9. - P.1-11.

## ТҮЙІН

ҚР АШМ Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитетінің, Республикалық ветеринариялық зертхананың, ветеринария жөніндегі ұлттық референттік орталықтың статистикалық деректері зерделеніп, талданды. Қазақстан Республикасы облыстарының жекелеген мал шаруашылықтарына барған кезде ірі қара малдан іріктелген биологиялық материал үлгілерінің өзіндік диагностикалық зерттеулерінің нәтижелері талданды. Республикадағы ірі қара мал басының саны мен тығыздығы зерттелді, сондай-ақ оларды елге нодулярлық дерматит вирусының ену факторларының бірі ретінде шетелден әкелуге талдау жүргізілді.

Вакцинацияның ИФА-дағы қан сарысуларын серологиялық зерттеу арқылы ірі қара малдың иммунитетін қалыптастыруға әсері зерттелді. Вакцинациядан кейін жануарлардың шамамен 80-90%-ы поствакциналық антиденелер болуы керек. Алайда, барлық иммунизацияланған жануарларда нодулярлық дерматитке қарсы вакцинаны енгізуге иммундық жауап бірдей дәрежеде қалыптаспайды. Сонымен қатар, кейбір вакцинацияланбаған жануарларда нодулярлық дерматит вирусына телімді антиденелер анықталды. Сонымен қатар, ҚР әртүрлі өңірлерінен келген ІҚМ тұтас қан сынамаларын ПТР әдісімен зерттеу нодулярлы дерматит вирусының ДНҚ - сын анықтаған жоқ.

Инфекцияның туындау тәуекелдерін талдауға және зертханалық зерттеулердің алынған деректеріне сәйкес Қазақстан Республикасының аумағын аймақтандыру жүргізілді. Нәтижесінде аурудың пайда болу қаупінің аймақтары бойынша елдің аумағын аудандастырудың географиялық картасы жасалды: жоғары, орташа, төмен және шамалы дәрежеде, бұл аурудың пайда болу қаупіне байланысты нақты әкімшілік аумақтарда профилактикалық іс-шараларды саралап жоспарлауға мүмкіндік береді.

УДК: 577.2.08; 599.735.53  
МРНТИ: 87.27.07; 34.15.05

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-137-149

**Ульянов В.А., PhD, основной автор, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

**Шәмшідін Ә.С., к.с-х.н., <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [270180@mail.ru](mailto:270180@mail.ru)

**Бейшова И.С., д.б.н., ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [indira\\_bei@mail.ru](mailto:indira_bei@mail.ru)

**Тлеуленов Ж.М., <https://orcid.org/0000-0001-6503-0153>**

ТОО «ASAR Live», г. Астана, ул. Кенесары, 40, 010005, Республика Казахстан, [t\\_zhumadiya@mail.ru](mailto:t_zhumadiya@mail.ru)

**Ульянова Т.В., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан,

[tatyana.poddudinskaya@gmail.com](mailto:tatyana.poddudinskaya@gmail.com)

**Сидарова А.Ж., м.е.н., <https://orcid.org/0000-0001-8917-3570>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [sidarova.a@mail.ru](mailto:sidarova.a@mail.ru)

**Абылгазинова А.Т., к.с-х.н., <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>**

ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г. Астана, ул. Кенесары 40, 010000, Республика Казахстан, [a.abylgazinova@list.ru](mailto:a.abylgazinova@list.ru)

**Ковальчук А.М., PhD <https://orcid.org/0000-0002-4106-4954>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, [kovalchuk\\_s89@mail.ru](mailto:kovalchuk_s89@mail.ru)

**Гинятов Н.С., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [nginayatov@mail.ru](mailto:nginayatov@mail.ru)

**Кырыкбаева Е.Э., м.в.н., <https://orcid.org/0009-0001-8232-7909>**

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [ualhanova\\_erkejan@mail.ru](mailto:ualhanova_erkejan@mail.ru)

**Ulyanov V.A., PhD, main author, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>**

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

**Shamshidin A.S., candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5457-1720>**

NJSC "West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan", 51 Zhangir Khan street, Ural city, 090009, Kazakhstan, [270180@mail.ru](mailto:270180@mail.ru)

**Beishova I.S., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-5293-2190>**

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [indira\\_bei@mail.ru](mailto:indira_bei@mail.ru)

**Tleulenov Zh.M., <https://orcid.org/0000-0001-6503-0153>**

LLC «ASAR Live», Astana, st. Kenesary, 40, 010005, Republic of Kazakhstan, [t\\_zhumadiya@mail.ru](mailto:t_zhumadiya@mail.ru)

**Ulyanova T.V., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4814-2601>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, [tatyana.poddudinskaya@gmail.com](mailto:tatyana.poddudinskaya@gmail.com)

**Sidarova A.Zh., Master of Natural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8917-3570>**

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, [sidarova.a@mail.ru](mailto:sidarova.a@mail.ru)

**Abylgazinova A.T., candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-1562-2123>**

LLP «Scientific and production center of animal husbandry and veterinary medicine», Astana, st. Kenesary 40, 010000, Kazakhstan, [a.abylgazinova@list.ru](mailto:a.abylgazinova@list.ru)

**Kovalchuk A.M.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4106-4954>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [kovalchuk\\_s89@mail.ru](mailto:kovalchuk_s89@mail.ru)

**Ginayatov N.S.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [nginayatov@mail.ru](mailto:nginayatov@mail.ru)

**Kyrykbayeva Ye.E.**, master of veterinary sciences, <https://orcid.org/0009-0001-8232-7909>

NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, [ualhanova\\_erkejan@mail.ru](mailto:ualhanova_erkejan@mail.ru)

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА САЙГАКОВ COMPARISON OF EFFICIENCY OF METHODS FOR EXTRACTION OF DNA FROM SAIGA BIOLOGICAL MATERIALS

### Аннотация

Сайга это мигрирующее травоядное, обитающее в центральных районах Азии. В настоящее время встречается на территории Казахстана, России, Монголии, Туркменистана и Узбекистана. Вновь заселена в заповедник Украины (Аскания-Нова).

Род Сайга относится к семейству Полорогих и по разным данным к подсемейству Настоящих антилоп (*Antilopinae*) и Сайгаковых (*Saiginae*) [1]. Ранее сайгаки были широко распространены на евразийском континенте, ареал их обитания простирался от Западной Европы до Чукотского автономного округа Российской Федерации [2, 3]. В настоящее время сайгаки представлены двумя видами *Saiga tatarica tatarica* и *Saiga tatarica mongolica*, ограниченные несколькими популяциями, три из которых находятся преимущественно в Казахстане (*Saiga t. tatarica*), периодически пересекая границы соседних государств, и одна в Монголии (*Saiga t. mongolica*). Существует несколько небольших популяций, содержащихся в неволе, в пределах текущего ареала, в Китае и Украине, все они представляют собой реинтродукцию из казахстанских популяций [4]. Поскольку сайгак является мигрирующим видом, изменения ландшафта, происходящие в результате деятельности человека, вызванные сельскохозяйственными и транспортными проектами, представляют серьезную угрозу для этих животных, так как влекут за собой утрату мест обитания [5]. Помимо этого, за последнее десятилетие произошло два массовых падежа сайги, вызванные бактериями *Pasteurella multocida* в 2015 году в Казахстане и вирусом чумы мелких жвачных в 2016 году в Монголии [6, 7].

Однако основной причиной сокращения числа сайгаков с конца 1990-х годов и по настоящее время является незаконная охота на их мясо и рога [8, 9]. Известно, что рога сайгаков используются в китайской традиционной медицине, и, поскольку рога носят только самцы, выборочная охота на самцов приводит к изменению баланса полов в популяциях и снижению воспроизводства [10].

Существует лишь небольшое количество работ, посвященных исследованию современного генетического материала казахстанской популяции сайгаков, и последнее крупное исследование проводилось лишь в 2013 году, когда был проведен анализ генома двух особей уральской популяции сайгаков и выявлены маркеры для микросателлитного анализа *Saiga t. tatarica* [11]. Таким образом, в Казахстане, где преимущественно сосредоточены все три современные популяции *Saiga tatarica tatarica* до сих пор не проведены исследования, позволяющие охарактеризовать генетическую структуру популяций. Выбор наиболее эффективного метода выделения ДНК является начальным этапом исследования, которое не только покажет состояние генетической структуры популяций, но и позволит разработать эффективные научные рекомендации по сохранению вида.

#### ANNOTATION

The saiga is a migratory herbivore native to Central Asia. It is currently found in Kazakhstan, Russia, Mongolia, Turkmenistan and Uzbekistan. It has been reintroduced into a reserve in Ukraine (Askania Nova).

The genus Saiga belongs to the family Polorogae and, according to various sources, to the subfamily of true antelopes (*Antilopinae*) and saigas (*Saiginae*) [1]. Historically, saigas were widespread across the Eurasian continent, with a range extending from Western Europe to the Chukotka Autonomous District of the Russian Federation [2, 3]. Saigas are currently represented by two species, *Saiga tatarica tatarica* and *Saiga tatarica mongolica*, restricted to a few populations, three of which are mainly in Kazakhstan (*Saiga t. tatarica*), occasionally crossing the borders of neighbouring states, and one in Mongolia (*Saiga t. mongolica*). There are several small captive populations within the current range in China and Ukraine, all reintroduced from the Kazakh populations [4]. As saigas are a migratory species, landscape changes caused by human activities such as agricultural and transport projects pose a serious threat to these animals due to habitat loss [5]. In addition, there have been two mass die-offs of saigas in the last decade, caused by *Pasteurella multocida* bacteria in Kazakhstan in 2015 and small ruminant plague virus in Mongolia in 2016 [6, 7].

However, the main reason for the decline in saiga numbers from the late 1990s to the present is illegal hunting for their meat and horns [8, 9]. Saiga horns are known to be used in traditional Chinese medicine, and as only males carry the horns, selective hunting of males leads to a change in the sex ratio of the population and reduced reproduction [10].

There are only a few papers investigating the current genetic material of the Kazakh saiga population, and the last major study was conducted only in 2013, when the genome of two individuals from the Ural saiga population was analysed and markers for microsatellite analysis of *Saiga t. tatarica* were identified [11]. Thus, in Kazakhstan, where all three current populations of *Saiga tatarica tatarica* are predominantly concentrated, no studies have yet been conducted to characterise the genetic structure of the populations. The choice of the most effective method of DNA isolation is the first stage of the study, which will not only show the state of the genetic structure of the populations, but will also make it possible to develop effective scientific recommendations for the conservation of the species.

**Ключевые слова:** ДНК, *Saiga tatarica*, сравнение методов, экстракция, спектрофотометрия, электрофорез

**Key words:** DNA, *Saiga tatarica*, comparison of methods, extraction, spectrophotometry, electrophoresis

**Введение.** Сайгак – вид мигрирующих антилоп, встречающийся в степных и полупустынных районах Центральной Азии. Основным ареалом обитания является Республика Казахстан, где находится более 95% поголовья, разделенных на три популяции – уральскую, устьюртскую и бетпакдалинскую. Общая численность по последним данным авиаучета в Казахстане на весну 2022 года составила 1 318 тысяч особей. Из них в уральской популяции – 801 тысяча особей, в бетпакдалинской – 489 тысяч, в устьюртской – 28 тысяч особей [12]. Эти цифры говорят о росте в 1,6 раз по сравнению с авиаучетом 2021 года (842 тысячи) и в 3,9 раз по сравнению с 2019 годом (334 тысячи) [13]. В Российской Федерации сайгаки встречаются в приграничных с Казахстаном регионах – Астраханская область и Республика Калмыкия, численность животных небольшая и по данным на 2020 год составляла 6 350 особей [14]. Зимой часть устьюртской популяции мигрирует на юг, попадая в Узбекистан и Туркменистан. На территории Китая и Украины вид полностью истреблен и встречается только в заказниках и заповедниках в виде реинтродукции [4]. Монгольский подвид сайгаков (*Saiga tatarica mongolica*) встречается только в западной Монголии, по данным на ноябрь 2021 года численность монгольской популяции составляет 10 тысяч особей [15].

При анализе динамики численности сайгаков за последние сто лет становится очевидным факт того, что вид дважды испытал на себе эффект «бутылочного горлышка». Данный эффект обозначает резкое сокращение численности популяции вследствие влияния различных факторов (заболевания, природные катаклизмы, неконтролируемая охота и др.). При значительном снижении численности происходит сокращение генетического разнообразия



вида. Если же в дальнейшем происходит увеличение численности, то прежние показатели генетического разнообразия не восстанавливаются, из-за повышения частоты инбридинга уменьшается гетерозиготность популяции, происходит выпадение аллелей [16, 17].

Первый подобный эффект сайгаки испытали в 1940-1950 годах, когда на территории Казахстана было отмечено не более десяти табунов численностью в несколько сотен особей и одно стадо численностью чуть более тысячи голов [18]. После этого были приняты меры по запрету промысла сайги и численность быстро возросла до 1 миллиона особей, охота была вновь разрешена. Второй подобный случай был в конце 1990-х годов, когда число сайгаков сократилось до отметки в 21 тысячу голов (выжило чуть более 2% от изначальной численности популяции). Основной причиной тогда стало браконьерство [8, 9]. Помимо этого, в 2015 году произошел массовый падеж сайги, вызванный бактериями *Pasteurella multocida* [6].

Восстановление популяции сайгаков после каждого сокращения с большой вероятностью сопровождалось потерей генетического разнообразия. Обеднение генофонда ведет к повышению вероятности вымирания, сокращает адаптивный потенциал вида и снижает жизнеспособность животных. Без необходимых работ по восстановлению генофонда будет происходить дальнейшая потеря аллелей, которые могут отвечать за иммунитет организма к инфекционным заболеваниям, т.е. вспышки инфекций будут происходить чаще и с более массовой гибелью животных. Также будут распространяться болезни, вызванные генетическими аномалиями.

Существует целый ряд молекулярно-генетических методов для анализа генетического разнообразия животных [19, 20]. Выделяют семь основных методов, которые преимущественно используются для исследования генофонда популяций животных. К ним относят: ПЦР-ПДРФ – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов, баркодирование митохондриальной ДНК, случайная амплификация ДНК с универсальными праймерами (RAPD-анализ), полиморфизм длин амплифицированных фрагментов (AFLP), секвенирование Y-хромосомы, исследование количества tandemных повторов (мини- и микросателлиты) и однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) [20, 21].

Использование микросателлитных маркеров началось еще в 90-х годах и получило широкое распространение как маркеры, используемые не только для исследования генетического разнообразия, но и для идентификации биоматериала, подтверждения личности, поиска ассоциации с фенотипическими признаками и другое. Хотя микросателлиты используются и по настоящее время, как более дешевый метод, в значительной степени они заменены чипами с широкими массивами SNP. Такие SNP-массивы обеспечивают высокую плотность маркеров и, следовательно, позволяют получить более полные и точные сведения о генетике животного. Разработка SNP чипов основана на данных секвенирования модельных видов животных и изначально возникали погрешности генотипирования при использовании чипов на аборигенных породах некоторых стран [19, 20, 22]. Однако увеличение плотности и дальнейший прогресс в разработке SNP-матриц позволил решить эту проблему.

Многие авторы подчеркивают острую необходимость изучения генофонда популяций, контроля происхождения и инбридинга для составления программ сохранения видов и пород животных [40, 41]. Существует большой перечень показателей, позволяющий провести оценку генетического разнообразия популяции (анализ генетической дистанции, дифференциация и филогенетическая реконструкция, показатели гомо- и гетерозиготности и др.) [23-26]. Изучение этих показателей позволит дать научно-обоснованные рекомендации по сохранению сайгаков, проведению мероприятий, позволяющих предотвратить вырождение вида.

Стоит отметить, что исследования генетического материала сайгаков проводились и проводятся международным научным сообществом. Однако количество таких работ крайне маленькое и большинство из них проводится китайскими учеными на монгольском подвиде сайгаков (*Saiga t. mongolica*) или найденных археологических останках [27-30]. Проводятся работы по поиску молекулярно-генетических методов идентификации биоматериала и определения его принадлежности к сайгакам [31, 32].

На казахстанской популяции сайгаков последнее крупное исследование проводилось лишь в 2013 году, когда был проведен анализ генома двух особей уральской популяции сайгаков и выявлены маркеры для микросателлитного анализа *Saiga t. tatarica* [11]. Таким образом, в Казахстане, где преимущественно сосредоточены все три современные популяции

*Saiga tatarica tatarica* до сих пор не проведены исследования, позволяющие охарактеризовать генетическую структуру популяций.

Проведение данного исследования позволит впервые в мировой научной практике провести полногеномное SNP-генотипирование сайгаков и дать оценку генофонду трех казахстанских популяций *Saiga tatarica tatarica*.

Первым этапом для выполнения данной работы, является подбор наиболее эффективной методики выделения нуклеиновых кислот из отобранного материала.

**Материалы и методы исследования.** Биоматериалом для проведения исследований послужили ушные выщипы от павших диких животных Уральской популяции сайгаков.

Работа по выделению ДНК из образцов тканей сайгаков была проведена в лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана».

Выделение ДНК проводилось с использованием следующих коммерческих наборов, предназначенных для выделения нуклеиновых кислот из тканей млекопитающих:

- набор реагентов «ДНК-Экстран-2» для выделения геномной ДНК из тканей животных и человека (ООО «СИНТОЛ», РФ);
- набор реагентов «PureLink Genomic DNA Mini Kit» для выделения геномной ДНК из широкого спектра биоматериала (Invitrogen, США);
- набор реагентов «GM Tissue» для выделения ДНК из тканей млекопитающих (Raissol Bio, Австралия);
- набор реагентов «Tissue M» для выделения ДНК из тканей млекопитающих методом сорбции на магнитных частицах (Raissol Bio, Австралия).

Для каждого выделения было взято 20 мг биоматериала, объем элюирующего раствора в каждом эксперименте составлял 100 мкл. Концентрацию и качество (отношение A260/A280) выделенной ДНК измеряли с помощью спектрофотометра Cary 60 (Agilent Technologies, Малайзия).

Качество ДНК-материала также проверяли с помощью горизонтального электрофореза с использованием 1% агарозного геля (для приготовления использовали агарозу UltraPure (Invitrogen, США), 10x TBE Electrophoresis buffer (Thermo Scientific, Литва), реагент для визуализации ДНК SYBR™ Safe DNA Gel Stain (Invitrogen, США)), при внесении образцов в лунки геля, образцы в объеме 10 мкл смешивали с 2 мкл загрузочного буфера 6X DNA Loading Dye (Invitrogen, США), в качестве маркера молекулярных масс использовали GeneRuler 100 bp DNA Ladder (Thermo Scientific, Литва).

Для проведения сравнительного анализа, выделение ДНК проводили из трех аналогичных образцов биоматериала, взятого в равном количестве для каждой экстракции (20 мг).

**Результаты и обсуждения.** В мае 2023 года, во время массового окота сайгаков, был проведен экспедиционный выезд в район окота (округ с. Таловка, Жанибекского района, Западно-Казахстанской области).

Необходимо подчеркнуть, что это дикие животные, прижизненное взятие проб у которых невозможно, поэтому были проведены поисковые работы, направленные на обнаружение трупов павших животных. Во время окота значительно возрастает количество павших животных, в основном это самки, падеж связан с осложнениями во время родов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фотографии павших животных (май 2023 года)

Во время экспедиции было обнаружено 11 павших животных в местах массового скопления и окота сайгаков (таблица 1, рисунок 2). От каждого животного было взято несколько образцов биологического материала (фрагменты ушей и пучки волос с волосяными луковицами), материал помещен в отдельные конверты и соответственно пронумерован.

Таблица 1 – Перечень биоматериала, собранного с павших животных

№ образца	Наименование биологического материала	Пол	Возраст	Координаты
1	Ушной выщип	Самка	1 год	50°1635, 47°3819
2	Ушной выщип	Самка	2 года	50°1630, 47°4138
3	Ушной выщип	Самка	2 года	50°1718, 47°4238
4	Ушной выщип	Самка	1 год	50°2806, 47°5371
5	Ушной выщип	Самка	2 года	50°1620, 47°3348
6	Ушной выщип	Самка	1 год	50°1620, 47°3348
7	Ушной выщип	Самка	1 год	50°1620, 47°3348
8	Ушной выщип	Самка	1 год	50°2778, 47°5267
9	Ушной выщип	Самка	2 года	50°2778, 47°5267
10	Ушной выщип	Самка	1 год	50°2757, 47°5333
11	Ушной выщип	Самка	2 года	50°1659, 47°3209

Выделение ДНК проводили согласно инструкции производителя, без каких-либо модификаций. В результате проделанной работы по выделению ДНК с помощью различных коммерческих наборов для извлечения нуклеиновых кислот из тканей млекопитающих, получены следующие данные – рисунок 3, 4, таблица 2.

Как известно, спектрофотометрический анализ ДНК основан на свойствах абсорбции света нуклеиновыми кислотами, такими как ДНК и РНК. При анализе образца ДНК с помощью спектрофотометра измеряется количество поглощенного света при длине волны 260 нм. Чем больше концентрация ДНК в образце, тем больше света она поглощает. Отношение поглощения света при 260 нм к поглощению при другой длине волны (например, 280 нм) также может использоваться для оценки чистоты образца ДНК.

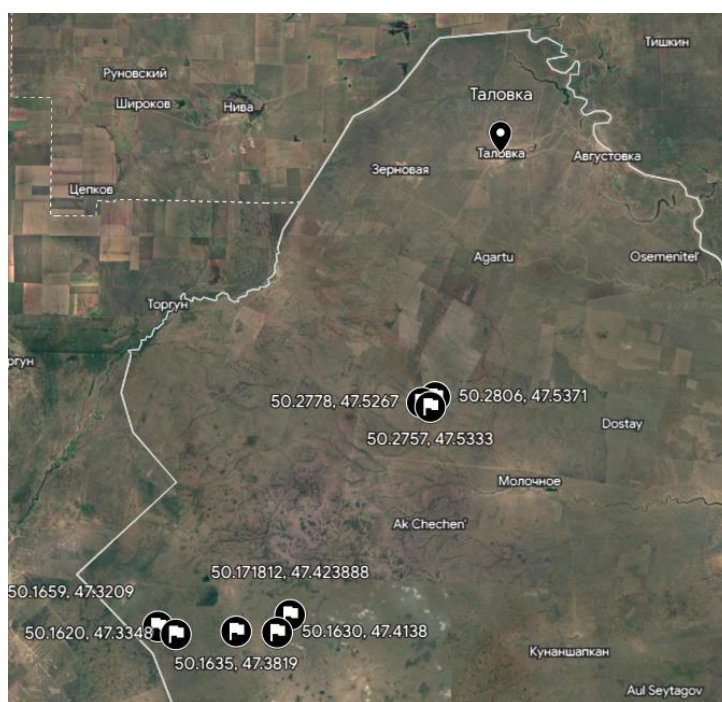


Рисунок 2 – Карта с указанием местонахождения найденных трупов животных

Идеальное отношение A260/A280 для чистой ДНК составляет примерно 1,8. Если отношение A260/A280 значительно отличается от этих значений, это может указывать на примеси или загрязнения в образце. Например, белки, фенолы или другие загрязнители могут повлиять на показатели отношения A260/A280, что может затруднить точное определение концентрации нуклеиновых кислот.

Спектрофотометрический анализ ДНК является быстрым и надежным методом для количественной оценки концентрации ДНК. Этот метод широко используется в биологии и генетике для различных приложений, таких как подготовка образцов для секвенирования ДНК, определение эффективности ПЦР, клонирование генов и многих других молекулярно-биологических исследований.

Расчет стоимости выделения одного образца проводился без учета использования дополнительных материалов и реагентов, трудовых и коммунальных затрат. Ни один из использованных наборов не требовал дополнительных дорогостоящих расходных материалов, временные и трудовые затраты также были сопоставимы.

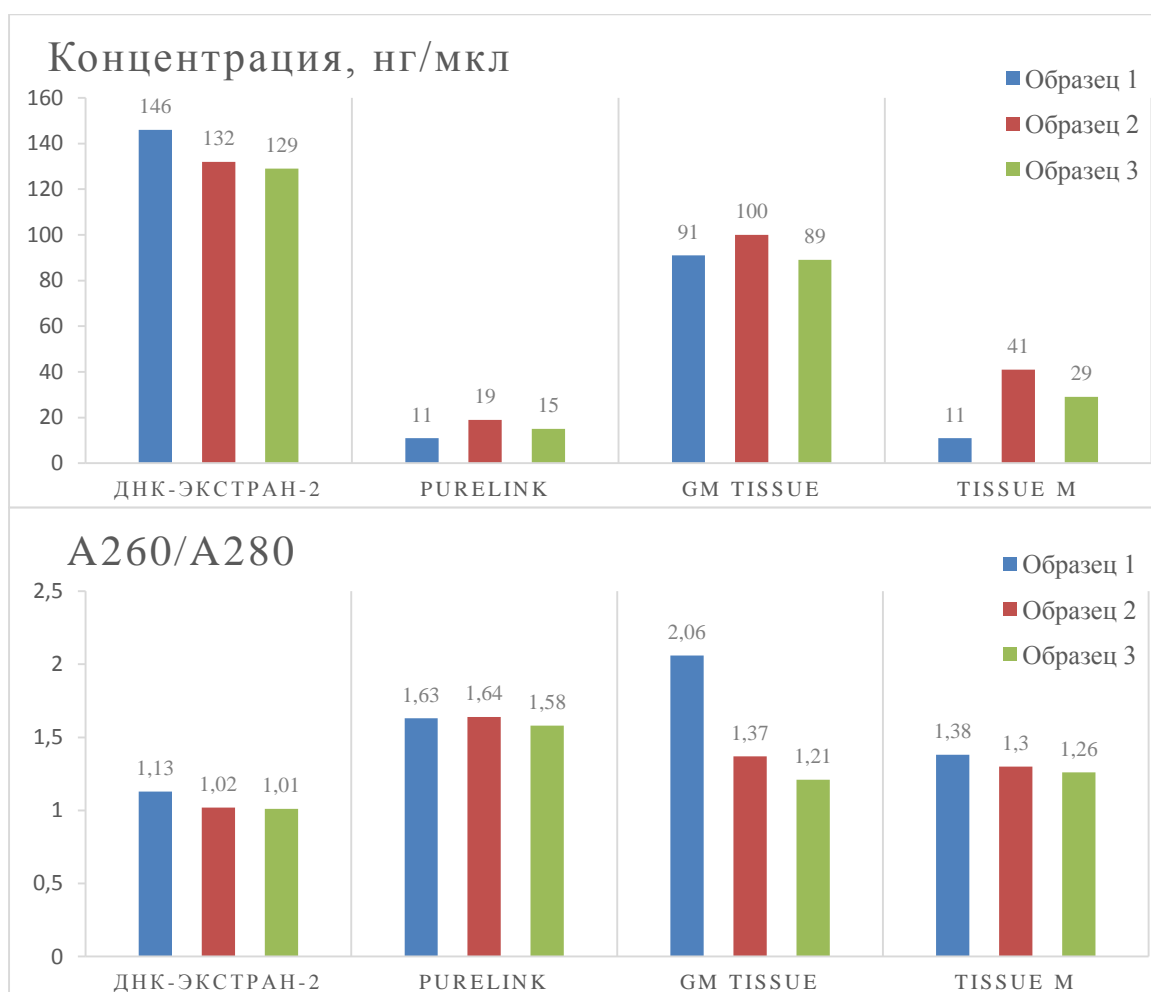


Рисунок 3 – Спектрофотометрический анализ полученного ДНК-материала

Как видно, из представленных данных, наибольшая концентрация наблюдается в образцах, выделенных с помощью набора «ДНК-Экстран-2», а наименьшая - с помощью колоночного набора «PureLink Genomic DNA Mini Kit» (рисунок 3, таблица 2). Наборы от компании Raissol Bio заняли промежуточные позиции, при этом меньшая концентрация была отмечена в образцах, выделенных с помощью набора на магнитных частицах, показатели отношения A260/A280 находились в близких значениях и также занимали среднее положение. Худший показатель «чистоты» нуклеиновых кислот (A260/A280) отмечен в наборе «ДНК-Экстран-2», а наилучший - среди образцов, выделенных с помощью набора «PureLink Genomic DNA Mini Kit».



Таблица 2 – Средние значения основных характеристик образцов геномной ДНК, выделенной из биоматериала

Наименование набора	Концентрация ДНК-материала, нг/мкл	A260/A280	Стоимость выделения одного образца, тенге (согласно стоимости набора)
ДНК-Экстран-2	135,7	1,05	≈350
PureLink	15	1,62	≈3 903
GM Tissue	93,3	1,55	≈600
Tissue M	27	1,32	≈620

На рисунке 4 представлены результаты электрофоретического анализа выделенной ДНК в агарозном геле. Как видно на представленных изображениях, ДНК выделенная с помощью набора реагентов «ДНК-Экстран-2», содержит много фрагментированных участков нуклеиновой кислоты, во втором и третьем образце фрагменты практически равномерно распределены по всей полосе, начиная от самых крупных фрагментов и заканчивая самыми мелкими, во всех образцах отсутствует четкая полоса характеризующая цельную ДНК.

Образцы, выделенные с помощью набора «PureLink Genomic DNA Mini Kit», демонстрируют одну четкую полосу одинакового размера, отсутствуют какие-либо примеси и фрагменты, что говорит о высокой чистоте ДНК-материала и сохранившейся целостности молекул.

Нуклеиновая кислота, выделенная с помощью набора «GM Tissue», показывает сильную фрагментированность молекул, при этом преобладают фрагменты с низкой молекулярной массой, однако, при этом в верхней части «дорожки» так же наблюдается небольшое скопление крупных фрагментов ДНК.

Набор реагентов «Tissue M» для выделения ДНК из тканей млекопитающих методом сорбции на магнитных частицах показал хорошие результаты, экстрагированная ДНК содержит небольшое количество фрагментированных молекул, большая часть ДНК сосредоточена в одном «бэнде» и имеет размер, сопоставимый с цельной молекулой нуклеиновой кислоты.

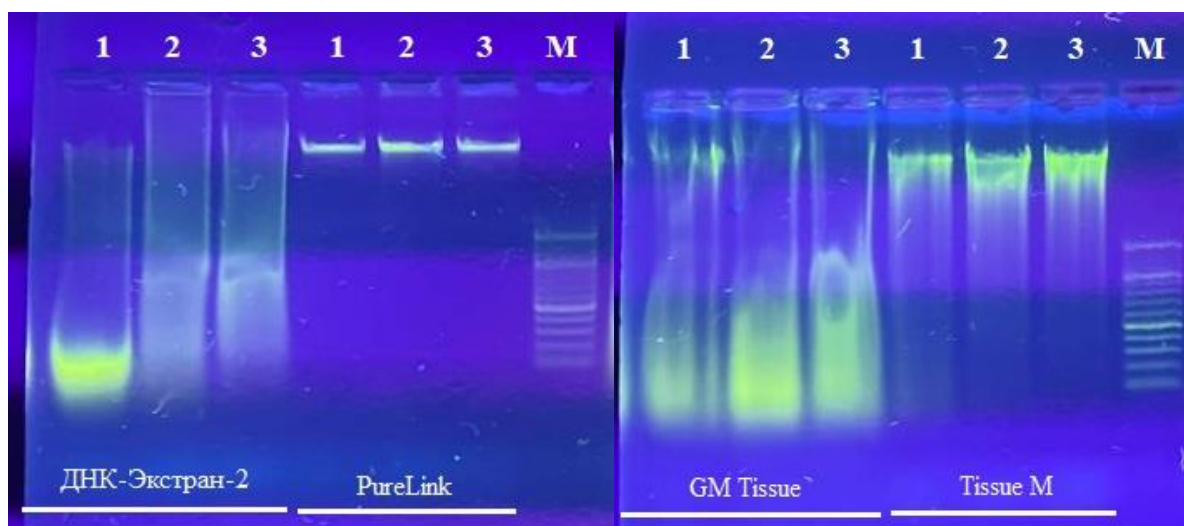


Рисунок 4 – Электрофорез ДНК в агарозном геле

Исходя из вышесказанного, можно сделать несколько выводов:

- Набор реагентов «ДНК-Экстран-2» при низкой себестоимости позволяет выделить ДНК высокой концентрации, но низкого качества, что позволяет эффективно использовать его при выполнении многих молекулярно-генетических задач (ПЦР-ПДРФ, STR-генотипирование и др.), однако для проведения полногеномного SNP-анализа применение данного набора сомнительно.

- Набор реагентов «PureLink Genomic DNA Mini Kit», показал, что выделенная ДНК обладает высоким качеством и чистотой, но низкая концентрация может стать препятствием

для выполнения некоторых протоколов SNP-анализа, требующих большее количество ДНК. Довольно часто в лабораторной практике возникает необходимость длительного хранения извлеченной нуклеиновой кислоты, что еще сильнее снизит концентрацию, либо грозит полной потерей ДНК-материала. Стоит также отметить высокую стоимость данного набора реагентов.

- Наборы реагентов компании Raissol Bio при схожей стоимости показали различные результаты: набор «GM Tissue» позволяет выделить ДНК со средней концентрацией, превышающей 90 нг/мкл, показателем  $A260/A280 \geq 1,5$ , но при этом нуклеиновая кислота выходит сильно фрагментированной, с преобладанием фрагментов с низкой молекулярной массой, следовательно его применение в рамках SNP-генотипирования также сомнительно;

набор «Tissue M» с использованием магнитных частиц, напротив, при низкой стоимости показал высокие результаты и может быть использован для выполнения поставленной задачи.

Таким образом, для проведения полногеномного SNP-анализа в дальнейшем будут использованы два набора («PureLink Genomic DNA Mini Kit», «Tissue M»), результаты данного анализа позволят провести более глубокое сравнение эффективности выделения ДНК с помощью выбранных наборов реагентов.

Описанные в разделе «Введение» примеры демонстрируют возможность применения SNP-чипов, разработанных для модельных видов животных (крупный рогатый скот, овцы, козы) для полногеномного SNP-генотипирования представителей родственных видов [33-36]. В связи с этим мы планируем провести полногеномное SNP-генотипирование представителей казахстанских популяций сайгака (*Saiga tatarica tatarica*) с использованием микрочипа для генотипирования крупного рогатого скота, овец и коз Axiom (Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array), содержащего 54 тыс. SNP для КРС, 54 тыс. SNP для овец и 60 тыс. SNP для коз. По результатам генотипирования будет дана оценка генетического разнообразия популяций сайгаков, обитающих в Казахстане, определено состояние генофонда и даны рекомендации по сохранению данного вида животных.

**Заключение.** Сравнительная оценка коммерческих наборов для выделения нуклеиновых кислот показала, что каждый из использованных наборов позволяет выделить ДНК из биологических тканей сайгаков. Однако в зависимости от поставленных научных задач могут использоваться разные комплекты реагентов. Для проведения STR-генотипирования, ПЦР-РВ, ПЦР-ПДРФ и других, подобных методов анализа могут быть использованы наборы «ДНК-Экстран-2» и «GM Tissue». Для выполнения задач требующих качественного ДНК-материала, таких как секвенирование и SNP-генотипирование высокой плотности, наиболее подходящими наборами реагентов являются комплекты «Tissue M» и «PureLink Genomic DNA Mini Kit».

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы, проекту ИРН AP19577569 «Молекулярно-генетический анализ генофонда казахстанских популяций *Saiga tatarica tatarica* на основе полногеномного SNP-генотипирования» (рег № 0123PK00054).

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Grubb, P. Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference [Текст] / P. Grubb, D.E. Wilson, D.M. Reeder // Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. - 2005. – 688 p.
2. Baryshnikov, G. Notes on skulls of Pleistocene saiga of northern Eurasia [Текст] / G. Baryshnikov, A. Tikhonov // Historical Biology. - 1994. – V. 8. – P. 209–234.
3. Kahlke, R.D. The origin of Eurasian mammoth faunas (Mammuthus-coelodonta faunal complex) [Текст] / R.D. Kahlke // Quaternary Science Reviews - 2014. V. 96. – P. 32–49.
4. Glazer, G. An overview of the saiga antelope (*Saiga tatarica*) in captivity in Europe and the United States [Текст] / G. Glazer // Report commissioned by the Saiga Conservation Alliance for presentation at the Captive Breeding Workshop, Moscow. - 2017. – 19 p.
5. Convention on Migratory Species. Overview Report on the Conservation Status and MOU Implementation [Текст] // Prepared by IUCN/SSC Antelope Specialist Group & the Saiga Conservation Alliance on behalf of the CMS Secretariat. – 2015. – 15 p.

6. Kock, R.A. Saigas on the brink: multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events [Текст] / R.A. Kock, M. Orynbayev, S. Robinson [et al.] // Science Advances. – 2018. - V. 4. - eao2314.
7. Aguilar, X.F. PPR Virus threatens wildlife conservation [Текст] / X.F. Aguilar, A.E. Fine, M. Pruvot [et al.] // Science – 2018 – V. 362 – P. 165–166.
8. Milner-Gulland, E.J. Dramatic declines in saiga antelope populations [Текст] / E.J. Milner-Gulland, M.V. Kholodova, A. Bekenov [et al.] // Oryx. - 2001. – V. 35(4). – P. 340–345.
9. Kühl, A. The role of saiga poaching in rural communities: linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior [Текст] / A. Kühl, N. Balinova, E. Bykova [et al.] // Biological Conservation – 2009 – V. 142 – P. 1442–1449.
10. Milner-Gulland, E.J. Reproductive collapse in saiga antelope harems [Текст] / E.J. Milner-Gulland, O.M. Bukreeva, T. Coulson [et al.] // Nature – 2003 – V. 422 – P. 135.
11. Nowak, C. Rapid development of microsatellite markers for the critically endangered Saiga (Saiga tatarica) using Illumina® Miseq next generation sequencing technology [Текст] / C. Nowak, S. Zuther, S.V. Leontyev // Conservation Genet Resour – 2014 – V. 6 – P. 159–162.
12. Кузекбай, А. «Судьба сайгаков в Казахстане: что говорят экологи, ученые и о чем заявляют фермеры» [Текст] / А. Кузекбай // статья Казинформ, Нур-Султан - 10 Июля 2022.
13. Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан Бюро национальной статистики. Охрана окружающей среды в Республике Казахстан 2015-2019 Статистический сборник [Электронный ресурс] // <https://stat.gov.kz>.
14. Угрозы сайгаку Северо-Западного Прикаспия [Электронный ресурс] // Всемирный фонд дикой природы (WWF) <https://wwf.ru/species/saygak-prikaspiyskiy/ugrozy-saygaku-severo-zapadnogo-prikaspiya>.
15. Популяция сайгаков в Монголии увеличилась до 10 тысяч особей [Электронный ресурс] // Russian.News.Cn. - 2021. - [http://russian.news.cn/2021-11/22/c\\_1310326042.htm](http://russian.news.cn/2021-11/22/c_1310326042.htm)
16. Gillespie John, P. Population genetics. Quick Reference [Текст] / P. Gillespie John // The Johns Hopkins University Press – 1998 – 181 p.
17. Pierce, B. Genetics: a conceptual approach [Текст] / B. Pierce // Ed. W.H. Freeman – 2003 - p. 684.
18. Афанасьев, А.В. Звери Казахстана [Текст] / А.В. Афанасьев, В.С. Бажанов, М.Н. Корелов [и др.] // Академия наук КазССР, Ин-т зоологии; Алма-Ата. - 1953. – 535 с.
19. Eusebi, P.G. Genomic tools for effective conservation of livestock breed diversity [Текст] / P.G. Eusebi, A. Martinez, O. Cortes // Diversity. – 2020 – V. 12 – P. 8.
20. Yaro, M. Molecular identification of livestock breeds: A tool for modern conservation biology [Текст] / M. Yaro, K.A. Munyard, M.J. Stear [et al.] // Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. – 2017 – V. 92 – P. 993–1010.
21. Olschewsky, A. An overview of the use of genotyping techniques for assessing genetic diversity in local farm animal breeds [Текст] / A. Olschewsky, D. Hinrichs // Animals (Basel) – 2021 – V. 11(7). doi:10.3390/ani11072016.
22. Pérez-Enciso, M. Sequence- vs. chip-assisted genomic selection: Accurate biological information is advised [Текст] / M. Pérez-Enciso, J.C. Rincón, A. Legarra // Genet. Sel. Evol. – 2015 V. 47. – P. 43.
23. Toro, M.A. Molecular characterization of breeds and its use in conservation [Текст] / M.A. Toro, J. Fernández, A. Caballero // Livest. Sci. - 2009 – V. 120 – P.174–195.
24. Weitzman, M.L. On Diversity [Текст] / M.L. Weitzman // Q. J. Econ. – 1992 – V. 107 – P. 363–405.
25. Marsjan, P.A. The state of the world’s animal genetic resources for food and agriculture [Текст] / P.A. Marsjan, J.K. Oldenbroek // FAO Molecular markers, a tool for exploring genetic diversity (Section C in part 4); Rome, Italy – 2007 - P. 359–379.
26. Caballero, A. Allelic diversity and its implications for the rate of adaptation [Текст] / A. Caballero, A. García-Dorado // Genetics. – 2013 – V. 195 – P. 1373–1384.
27. Ding, X. Complete mitochondrial genome of Saiga tatarica (Ruminantia; Pecora; Bovidae) isolate Wuwei in China [Текст] / X. Ding, J. Wu, H. Xiao [et al.] // Mitochondrial DNA B Resour. - 2017 – V. 2(2) – P. 681–682.

28. Paula, C.F. Ancient DNA sequences point to a large loss of mitochondrial genetic diversity in the saiga antelope (*Saiga tatarica*) since the Pleistocene [Текст] / C.F. Paula, T. Kristensen, L. Orlando [et al.] // *Molecular Ecology* – 2010 – V. 19(22) – P. 4863–4875.
29. Zhao, S. Microsatellite and mitochondrial DNA assessment of the genetic diversity of captive Saiga antelopes (*Saiga tatarica*) in China [Текст] / S. Zhao, C. Xu, G. Liu // *Chin. Sci. Bull.* - 2013. – V. 58 – P. 2163–2167
30. Alba, R.I. Genetic diversity of the endangered Mongolian saiga antelope *Saiga tatarica mongolica* (Artiodactyla: Bovidae) provides insights into conservation [Текст] / R.I. Alba, H. Jeanne, T.L. Silva [et al.] // *Biological Journal of the Linnean Society* – 2022 – V. 137 (1) – P. 100–111.
31. Chen, J. Identification of ungulates used in a traditional Chinese medicine with DNA barcoding technology [Текст] / J. Chen, Z. Jiang, C. Li [et al.] // *Ecol Evol.* – 2015 - V. 5(9) – P. 1818-1825.
32. Mukantayev, K. Optimization of polymerase chain reaction for the identification of Roe deer, Saiga, and Siberian stag living in Kazakhstan [Текст] / K. Mukantayev, D. Kanayev, S. Zhumabekova [et al.] // *Veterinary World* – 2022 – V. 15(8) – P. 2067–2071.
33. Pertoldi, C. Genome variability in European and American bison detected using BovineSNP50 BeadChip [Текст] / C. Pertoldi, J.M. Wójcik, M. Tokarska [et al.] // *Conserv Genet.* - 2010 - V.11 – P. 627 – 634.
34. Ogden, R. The use of cross-species genome-wide arrays to discover SNP markers for conservation genetics: a case study from Arabian and scimitar-horned oryx [Текст] / R. Ogden, J. Baird, H. Senn [et al.] // *Conserv Genet Resour.* – 2012 – V. 4 – P. 471 – 473.
35. Bixley, M.J. Building a deer SNP chip. In *Matching genetics and environment: a new look at an old topic* [Текст] / M.J. Bixley, J.F. Ward, R. Brauning [et al.] // In *Proceedings of the 18th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Barossa Valley, South Australia* – 2009 – V. 18 – P. 300 – 303.
36. Haynes, G.D. Identification of novel single nucleotide polymorphisms (SNPs) in deer (*Odocoileus* spp.) using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / G.D. Haynes, E.K. Latch // *PLoS One.* – 2012 – V. 7 - e36536.

## REFERENCES

1. Grubb, P. *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference* [Текст] / P. Grubb, D.E. Wilson, D.M. Reeder // Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. - 2005. – 688 p.
2. Baryshnikov, G. Notes on skulls of Pleistocene saiga of northern Eurasia [Текст] / G. Baryshnikov, A. Tikhonov // *Historical Biology.* - 1994. – V. 8. – P. 209–234.
3. Kahlke, R.D. The origin of Eurasian mammoth faunas (*Mammuthus-coelodonta* faunal complex) [Текст] / R.D. Kahlke // *Quaternary Science Reviews* - 2014. V. 96. – P. 32–49.
4. Glazer, G. An overview of the saiga antelope (*Saiga tatarica*) in captivity in Europe and the United States [Текст] / G. Glazer // Report commissioned by the Saiga Conservation Alliance for presentation at the Captive Breeding Workshop, Moscow. - 2017. – 19 p.
5. Convention on Migratory Species. Overview Report on the Conservation Status and MOU Implementation [Текст] // Prepared by IUCN/SSC Antelope Specialist Group & the Saiga Conservation Alliance on behalf of the CMS Secretariat. – 2015. – 15 p.
6. Kock, R.A. Saigas on the brink: multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events [Текст] / R.A. Kock, M. Orynbayev, S. Robinson [et al.] // *Science Advances.* – 2018. - V. 4. - eaao2314.
7. Aguilar, X.F. PPR Virus threatens wildlife conservation [Текст] / X.F. Aguilar, A.E. Fine, M. Pruvot [et al.] // *Science* – 2018 – V. 362 – P. 165–166.
8. Milner-Gulland, E.J. Dramatic declines in saiga antelope populations [Текст] / E.J. Milner-Gulland, M.V. Kholodova, A. Bekenov [et al.] // *Oryx.* - 2001. – V. 35(4). – P. 340–345.
9. Kühl, A. The role of saiga poaching in rural communities: linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior [Текст] / A. Kühl, N. Balinova, E. Bykova [et al.] // *Biological Conservation* – 2009 – V. 142 – P. 1442–1449.
10. Milner-Gulland, E.J. Reproductive collapse in saiga antelope harems [Текст] / E.J. Milner-Gulland, O.M. Bukreeva, T. Coulson [et al.] // *Nature* – 2003 – V. 422 – P. 135.



11. Nowak, C. Rapid development of microsatellite markers for the critically endangered Saiga (*Saiga tatarica*) using Illumina® Miseq next generation sequencing technology [Tekst] / C. Nowak, S. Zuther, S.V. Leontyev // *Conservation Genet Resour* – 2014 – V. 6 – P. 159–162.
12. Kuzekbaj, A. «Sud'ba sajakov v Kazahstane: chto govoryat ekologi, uchenye i o chem zayavlyayut fermery» [Tekst] / A. Kuzekbaj // *stat'ya Kazinform, Nur-Sultan - 10 Iyulya 2022.*
13. Agentstvo po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan Byuro nacional'noj statistiki. Ohrana okruzhayushchej sredy v Respublike Kazahstan 2015-2019 Statisticheskij sbornik [Elektronnyj resurs] // <https://stat.gov.kz>.
14. Ugrozy sajkaku Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Elektronnyj resurs] // Vsemirnyj fond dikoj prirody (WWF) <https://wwf.ru/species/saygak-prikaspiyskiy/ugrozy-saygaku-severo-zapadnogo-prikaspiya>.
15. Populyaciya sajakov v Mongolii uvelichilas' do 10 tysyach osobej [Elektronnyj resurs] // *Russian.News.Cn.* - 2021. - [http://russian.news.cn/2021-11/22/c\\_1310326042.htm](http://russian.news.cn/2021-11/22/c_1310326042.htm)
16. Gillespie John, P. Population genetics. Quick Reference [Tekst] / P. Gillespie John // *The Johns Hopkins University Press* – 1998 – 181 p.
17. Pierce, B. Genetics: a conceptual approach [Tekst] / B. Pierce // Ed. W.H. Freeman – 2003 - p. 684.
18. Afanas'ev, A.V. Zveri Kazahstana [Tekst] / A.V. Afanas'ev, V.S. Bazhanov, M.N. Korelov [i dr.] // *Akademiya nauk KazSSR, In-t zoologii; Alma-Ata.* - 1953. – 535 c.
19. Eusebi, P.G. Genomic tools for effective conservation of livestock breed diversity [Tekst] / P.G. Eusebi, A. Martinez, O. Cortes // *Diversity.* – 2020 – V. 12 – P. 8.
20. Yaro, M. Molecular identification of livestock breeds: A tool for modern conservation biology [Tekst] / M. Yaro, K.A. Munyard, M.J. Stear [et al.] // *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* – 2017 – V. 92 – P. 993–1010.
21. Olschewsky, A. An overview of the use of genotyping techniques for assessing genetic diversity in local farm animal breeds [Tekst] / A. Olschewsky, D. Hinrichs // *Animals (Basel)* – 2021 – V. 11(7). doi:10.3390/ani11072016.
22. Pérez-Enciso, M. Sequence- vs. chip-assisted genomic selection: Accurate biological information is advised [Tekst] / M. Pérez-Enciso, J.C. Rincón, A. Legarra // *Genet. Sel. Evol.* – 2015 V. 47. – P. 43.
23. Toro, M.A. Molecular characterization of breeds and its use in conservation [Tekst] / M.A. Toro, J. Fernández, A. Caballero // *Livest. Sci.* - 2009 – V. 120 – P.174–195.
24. Weitzman, M.L. On Diversity [Tekst] / M.L. Weitzman // *Q. J. Econ.* – 1992 – V. 107 – P. 363–405.
25. Marsjan, P.A. The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture [Tekst] / P.A. Marsjan, J.K. Oldenbroek // *FAO Molecular markers, a tool for exploring genetic diversity (Section C in part 4); Rome, Italy* – 2007 - P. 359–379.
26. Caballero, A. Allelic diversity and its implications for the rate of adaptation [Tekst] / A. Caballero, A. García-Dorado // *Genetics.* – 2013 – V. 195 – P. 1373–1384.
27. Ding, X. Complete mitochondrial genome of Saiga tatarica (Ruminantia; Pecora; Bovidae) isolate Wuwei in China [Tekst] / X. Ding, J. Wu, H. Xiao [et al.] // *Mitochondrial DNA B Resour.* - 2017 – V. 2(2) – P. 681-682.
28. Paula, C.F. Ancient DNA sequences point to a large loss of mitochondrial genetic diversity in the saiga antelope (*Saiga tatarica*) since the Pleistocene [Tekst] / C.F. Paula, T. Kristensen, L. Orlando [et al.] // *Molecular Ecology* – 2010 – V. 19(22) – P. 4863–4875.
29. Zhao, S. Microsatellite and mitochondrial DNA assessment of the genetic diversity of captive Saiga antelopes (*Saiga tatarica*) in China [Tekst] / S. Zhao, C. Xu, G. Liu // *Chin. Sci. Bull.* - 2013. – V. 58 – P. 2163–2167
30. Alba, R.I. Genetic diversity of the endangered Mongolian saiga antelope *Saiga tatarica mongolica* (Artiodactyla: Bovidae) provides insights into conservation [Tekst] / R.I. Alba, H. Jeanne, T.L. Silva [et al.] // *Biological Journal of the Linnean Society* – 2022 – V. 137 (1) – P. 100–111.
31. Chen, J. Identification of ungulates used in a traditional Chinese medicine with DNA barcoding technology [Tekst] / J. Chen, Z. Jiang, C. Li [et al.] // *Ecol Evol.* – 2015 - V. 5(9) – P. 1818-1825.

32. Mukantayev, K. Optimization of polymerase chain reaction for the identification of Roe deer, Saiga, and Siberian stag living in Kazakhstan [Текст] / K. Mukantayev, D. Kanayev, S. Zhumabekova [et al.] // Veterinary World – 2022 – V. 15(8) – P. 2067–2071.

33. Pertoldi, C. Genome variability in European and American bison detected using BovineSNP50 BeadChip [Текст] / C. Pertoldi, J.M. Wójcik, M. Tokarska [et al.] // Conserv Genet. - 2010 - V.11 – P. 627 – 634.

34. Ogden, R. The use of cross-species genome-wide arrays to discover SNP markers for conservation genetics: a case study from Arabian and scimitar-horned oryx [Текст] / R. Ogden, J. Baird, H. Senn [et al.] // Conserv Genet Resour. – 2012 – V. 4 – P. 471 – 473.

35. Bixley, M.J. Building a deer SNP chip. In Matching genetics and environment: a new look at an old topic [Текст] / M.J. Bixley, J.F. Ward, R. Brauning [et al.] // In Proceedings of the 18th Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, Barossa Valley, South Australia – 2009 – V. 18 – P. 300 – 303.

36. Haynes, G.D. Identification of novel single nucleotide polymorphisms (SNPs) in deer (*Odocoileus* spp.) using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / G.D. Haynes, E.K. Latch // PLoS One. – 2012 – V. 7 - e36536.

### ТҮЙІН

Киік Орталық Азияда мекендейтін қоныс аударатын шөпқоректі жануар. Қазіргі уақытта Қазақстан, Ресей, Моңғолия, Түркіменстан және Өзбекстан аймақтарында кездеседі. Украина қорығында жаңадан қоныстанған (Аскания-Нова).

Киіктер тұқымы қуысмүйізділер тұқымдасына жатады және әртүрлі мәліметтер бойынша нағыз антилопа (*Antilopinae*) және киіктертер (*Saiginae*) туыстығына жатады. Бұрын киіктер Еуразия құрлығында кең таралған, олардың тіршілік ету ортасы Батыс Еуропадан Ресей Федерациясының Чукотка автономиялық облысына дейін созылған [2, 3]. Қазіргі уақытта киіктер екі түрмен ұсынылған, *Saiga tatarica tatarica* және *Saiga tatarica mongolica*, бірнеше популяциямен шектелген, олардың үшеуі негізінен Қазақстанда (*Saiga t. tatarica*) кездеседі, мезгіл-мезгіл көрші мемлекеттердің шекарасын кесіп өтеді, ал біреуі Моңғолияда (*Saiga t. mongolica*). Қытай мен Украинада қазіргі ареалда қорықта мекендейтін бірнеше шағын популяциялар бар, олардың барлығы қазақ популяцияларынан алынған реинтродукциялар [4]. Киік қоныс аударатын түр болғандықтан, ауылшаруашылық және транспорт жобаларының нәтижесінде адам әрекетінен болатын ландшафттық өзгерістер бұл жануарларға зор қауіп төндіреді, өйткені олар тіршілік ету ортасының жоғалуына алып келеді [5]. Сонымен қатар, соңғы онжылдықта 2015 жылы Қазақстанда *Pasteurella multocida* бактериясынан және 2016 жылы Моңғолияда ұсақ күйіс қайыратын обадан туындаған киіктердің екі рет жаппай өлімі тіркелді [6, 7].

Алайда, 1990 жылдардың аяғынан қазіргі уақытқа дейін киіктердің санының азаюының негізгі себебі олардың еті мен мүйізін заңсыз аулау болып табылады [8, 9]. Қытайдың дәстүрлі медицинасында киік мүйіздері қолданылғаны белгілі, мүйіз тек аталықтарда болғандықтан, аталықтарды іріктеп аулау популяциялардағы жыныстық тепе-теңдіктің өзгеруіне және көбеюдің төмендеуіне әкеледі [10].

Қазақстандық киік популяциясының қазіргі генетикалық материалын зерттеуге арналған жұмыстардың аз ғана саны бар және соңғы ірі зерттеу 2013 жылы, Орал киік популяциясының екі дарағының геномына талдау жүргізіліп, *Saiga t. tatarica* микросателлиттік талдауы үшін маркерлер анықталды [11]. Осылайша, *Saiga tatarica tatarica*-ның барлық үш заманауи популяциясы басым шоғырланған Қазақстанда популяциялардың генетикалық құрылымын сипаттайтын зерттеулер әлі жүргізілген жоқ. ДНҚ бөлудің ең тиімді әдісін таңдау зерттеудің бастапқы кезеңі болып табылады, ол популяциялардың генетикалық құрылымының жай-күйін көрсетіп қана қоймайды, сонымен қатар түрді сақтау бойынша тиімді ғылыми ұсыныстарды әзірлеуге мүмкіндік береді.

ӘӨЖ 638.162.3  
ГТАХР 68.39.43, 68.41.31

DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-150-158

**Тихомирова Е. Ю.**, ветеринарлық санитария магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0009-0001-9011-4620>

«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қ., Глинки к-сі., 20А, 071412, Қазақстан, [tihomirova.82@mail.ru](mailto:tihomirova.82@mail.ru)

**Валитова Н. В.**, ветеринария ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0003-4485-7252>  
Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен қ., Серікбаев к-сі., 19-үй, 070004, Қазақстан, [valitova-n@mail.ru](mailto:valitova-n@mail.ru)

**Гумарова Ж. М.**, PhD докторы, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, 090009, Қазақстан, [aina\\_zhg@mail.ru](mailto:aina_zhg@mail.ru)

**Tikhomirova E. Y.**, master of veterinary sanitation, the main author, <https://orcid.org/0009-0001-9011-4620>

NJSC «Shakarim University of Semey», Semey, st. Glinka, 20A, 071412, Kazakhstan, [tihomirova.82@mail.ru](mailto:tihomirova.82@mail.ru)

**Valitova N. V.**, candidate of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4485-7252>

D.Serikbayev East Kazakhstan Technical University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, [valitova-n@mail.ru](mailto:valitova-n@mail.ru)

**Gumarova Zh.M.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-0043-8208>

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aina\\_zhg@mail.ru](mailto:aina_zhg@mail.ru)

**ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАЛ САПАСЫН ВЕТЕРИНАРЛЫҚ-САНИТАРЛЫҚ  
БАҒАЛАУ  
VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF HONEY QUALITY  
IN THE EAST KAZAKHSTAN**

**Аннотация**

Шығыс Қазақстанның әртүрлі аудандарында төрт (нозематоз бойынша 3 қолайсыз және 1 шартты түрде қолайлы) омартада күші жағынан әртүрлі балұясынан жиналған жаңадан шығарылған балдың он екі үлгісінің сапасына ветеринарлық-санитарлық бағалау берілді. Органолептикалық (түсі, хош иісі, дәмі, консистенциясы (сыртқы түрі), ашу белгілерінің болуы) және бал сапасының негізгі физика химиялық көрсеткіштері (судың массалық үлесі, редуциялаушы қант пен сахарозаның массалық үлесі, диастаз мөлшерінің құрамы, гидрооксиметилфурфуралдың және механикалық қоспалардың болуы) зерттелді. Сонымен қатар, бос қышқылдық, электр өткізгіштік, ерімейтін заттардың массалық үлесі және сутегі көрсеткіші анықталды. Зерттелген үлгілердің барлық көрсеткіштері бал сапасының ұлттық және мемлекетаралық стандарттарына сәйкес келді. Бұл ретте аурулар бойынша қолайсыз омарталарда және шартты түрде қолайлы омартада іріктелген жаңадан шығарылған балдың сапалық және сандық көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылық ( $p > 0,05$ ) анықталған жоқ. Тек жекелеген жағдайларда көрсеткіштердің айырмашылығы анықтықтың ең төменгі шегіне жуықтайды. Күші жағынан әртүрлі балұяларда да балдың сандық көрсеткіштері ерекшеленеді, алайда бұл айырмашылықтар статистикалық тұрғыдан маңызды емес, өйткені алынған нәтижелер айырмашылығының анықтығы маңыздылықтың рұқсат етілген деңгейінен ( $p > 0,05$ ) аспайды.

**ANNOTATION**

The veterinary-sanitary evaluation of quality of twelve samples of newly pumped honey collected in various regions of the East Kazakhstan on four bee yards (3 unfavourable on nosematosis and 1 is conditionally healthy) from bee colonies various by capacity. Organoleptic (color, aroma, taste, consistence (appearance), fermentation signs) and basic physical and chemical indicators of honey quality (mass fraction of water, mass fraction of reducing sugar and saccharose, diastatic

number content, presence of hydroxymethylfurfural and mechanical impurities) were studied. Free acidity, electrical conductivity, mass fraction of insoluble matters and hydrogen index were determined additionally. All indicators of the studied samples correspond the national and interstate quality standards of honey. At the same time, a substantial difference in qualitative and quantitative indicators of newly pumped honey collected at bee yards unfavourable in terms of diseases and conditionally healthy bee yard has not been established ( $p>0.05$ ). The difference in indicators is close to the minimum threshold of confidence only in some cases. Quantitative indicators of honey are also different in bee colonies various by capacity, however, such differences are not statistically significant, as accuracy difference of the obtained results does not exceed the acceptable level of confidence ( $p>0.05$ ).

**Түйін сөздер:** бал арасы, балұя, табиғи бал, бал сапасы, сараптама, органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер.

**Key words:** honey bee, bee colony, natural honey, honey quality, expertise, organoleptic and physico-chemical parameters.

**Кіріспе.** Бал – бұл бал аралары гүлдердің балшырындарынан жинаған және өздері үшін жем ретінде өндеген тәтті тұтқыр сұйықтық [1, с.14].

Ара балы ғасырлар бойы қоректік, профилактикалық және емдік өнім ретінде қолданылып келеді. Соңғы онжылдықтарда оның келесі ауруларға қолданылуы зерттелді: артрит, сүт безінің қатерлі ісігі (жасушалық желі), жатыр мойнының қатерлі ісігі (жасушалық желі), тоқ ішектің қатерлі ісігі (жасушалық желі), жөтел, 2 типті қант диабеті, бауыр стеатозы, тұмау, көп формалы глиобластома (жасушалық желі), *Helicobacter pylori*, мукозит, остеопороз, денедегі тесілген орын, *Pseudomonas*, бүйрек қатерлі ісігі мен розацеяның жасушалық желісі. Осыған байланысты бал сапасына ерекше мән беріледі, бұл өз кезегінде көптеген факторларға байланысты [2].

Балдың түзілуі физиологиялық, химиялық және ферментативті белсенділікке негізделген. Балдың физика химиялық құрамы әдетте нектар көзіне және сыртқы жағдайларға (климат, топырақ түрі, елді мекеннің орографиясы, ара өсіру әдістері) байланысты [3, 4]. Бал сапасы негізінен оның алынған өсімдігі және химиялық құрамы бойынша бағаланады. Түрлі өңірлерде өндірілген және әртүрлі өсімдіктерден алынған балдың құрамы ерекшеленеді [5].

Тиісті тауарлық түрі мен тұтынушылық қасиеттері бар жоғары сапалы бал өндіру үшін оның негізгі компоненттерінің өнім сапасына әсерін түсіну өте маңызды.

Әдебиет деректеріне сәйкес, соңғы жылдары әлемдегі балдың физикалық және химиялық қасиеттері туралы зерттеулер саны артты, өйткені бұл параметрлер сертификаттау процесі үшін маңызды. ҚР аумағында бал аралары ауруының бар-жоғына, сондай-ақ балұя күшіне байланысты органолептикалық қасиеттер мен физика химиялық көрсеткіштердің өзгерістерін анықтауға бағытталған бал үлгілерінің скринингімен байланысты зерттеулер жүргізілмеді.

Бұл жұмыстың мақсаты Шығыс Қазақстанның әртүрлі аудандарындағы балдың сапалық және сандық көрсеткіштерін зерттеу болып табылады. Зерттеу міндеттеріне мыналар кірді: балұя күшіне және омартаның ветеринарлық әл-ауқатына байланысты бал сапасының органолептикалық және физика химиялық көрсеткіштерінің өзгеруін анықтау және осы көрсеткіштерді МЕМСТ талаптарымен салыстыру.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Жұмыс «Агротехнопарк» ғылыми орталығында, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті КЕАҚ-тың ветеринарлық және азық-түлік қауіпсіздігі зертханасында, «Нутритест» ЖШС-нің сынақ зертханасында (Алматы қ.), «Антиген» ғылыми-өндірістік кәсіпорны» ЖШС-нің физика химиялық зерттеу әдістері зертханасында (Алматы қ.) жүргізілді. Сынамаларды іріктеу Шығыс Қазақстанның солтүстік-шығысы мен оңтүстігінде орналасқан (Бородулиха, Шемонаиха және Үржар аудандары) омарталарда жүргізілді.

Балды іріктеу және ағызып шығару түстен кейін жүргізілді [6, 229-б.], бұл ретте жалпы қабылданған санитарлық-гигиеналық талаптар қатаң сақталды [7, 29-б.]. Қажетсіз қоспаларды жою үшін ағызып шығарылған бал екі рет сүзілді [8, 135-б.].

Ара шаруашылығында эксперименттер жүргізуге арналған әдістемелік нұсқауларға [9] сәйкес жаңадан шығарылған балдың он екі үлгісі Шығыс Қазақстанның әртүрлі аудандарында



орналасқан төрт омартада (нозематоз бойынша 3 қолайсыз және 1 шартты түрде қолайлы), күші жағынан әртүрлі балұясынан жиналды.

Балұя күшін бағалау Аралардың асыл тұқымдық құндылығын сұрыптау (бағалау) және өсімін молайту жөніндегі нұсқауға сәйкес сынамалар алу алдында жүргізілді [10] және МЕМСТ 20728-2014 стандартына сәйкес екі жақтан аралар отырғызған ара ұясының саны бойынша бағаланды [11].

Бал араларының микроспоридиямен зақымдануын талдау (*Apis mellifera* L.) 1985 жылғы 25 сәуірде бекітілген «Бал араларының нозематозына зертханалық зерттеулер жүргізу бойынша әдістемелік нұсқауларға» сәйкес жүргізілді. [12, 232-б.].

Органолептикалық және физика химиялық көрсеткіштерді айқындау өзекті нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізілді.

Балдың түсі МЕМСТ 31766-2022 стандартына сәйкес өтетін жарықта көзбен анықталды [13]. Балдың хош иісін, дәмін, консистенциясын (сыртқы түрін) бағалау және ашу белгілерінің бар-жоғы МЕМСТ 19792-2017 стандартының 7.3-тармағына сәйкес анықталды [14].

Зерттелетін бал үлгілеріндегі судың құрамын анықтау МЕМСТ 31774-2012 стандартына сәйкес жүргізілді [15].

Редукциялаушы қанттың массалық үлесін және сахарозаның массалық үлесін анықтау (сусыз затқа қайта есептегенде) МЕМСТ 32167-2013 стандартының 6-тармағы бойынша колориметриялық әдіспен жүргізілді [16].

Балдың ферменттік талдауы МЕМСТ 34232-2017 стандартының 7-тармағы бойынша регламенттелетін диастаза белсенділігін анықтауды қамтыды [17].

Балдағы гидрооксиметилфурфуралдың құрамына балды талдау МЕМСТ 31768-2012 стандартының 3.4-тармағы бойынша Селиванов-Фигениң сапалы реакциясымен жүргізілді [18].

Механикалық қоспаларды анықтау сұйық балды металл тор арқылы сүзуге негізделген. Бұл әдіс көрінетін ластану жағдайлары кезінде қолданылады. Сынау рәсімі МЕМСТ 19792-2017 стандартының 7.13-тармағы бойынша жүргізілді [14].

Сутек көрсеткішін (рН) және бос қышқылдықты өлшеу МЕМСТ 32169-2013 стандартына сәйкес орындалды [19].

Балдың электр өткізгіштігін бағалау МЕМСТ 31770-2012 стандартының 5-тармағына сәйкес жүргізілді [20].

Балдың суда ерімейтін заттардың массалық үлесін анықтау МЕМСТ 34232-2017 стандартының 10-тармағына сәйкес гравиметриялық әдіспен жүргізілді [17].

Бастапқы деректерді жүйелеу, статистикалық өңдеу және нәтижелерді талдау Microsoft Office Excel 2016 электрондық кестелері арқылы жүзеге асырылды. Статистикалық талдау да онлайн-калькуляторларды қолдану арқылы жүргізілді [21]. Алынған деректер айырмашылығының анықтығы Стьюденттің t-критерийін және маңыздылық деңгейін (P) есептеу әдісімен анықталды.

**Нәтижелер және оларды талқылау.** Органолептикалық бағалау түсі, дәмі, хош иісі, консистенциясы және ашу белгілерінің бар-жоғы бойынша жүргізілді. Органолептикалық бағалау нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 - Жаңадан шығарылған балдың органолептикалық көрсеткіштері

Үлгі №	Балұя күші	Түсі	Хош иісі	Дәмі	Сыртқы түрі (консистенциясы)	Ашу белгілері
1	2	3	4	5	6	7
<b>№1 омарта – қолайсыз (Үрджар ауданы)</b>						
1	күшті	ашықсары, мөлдір	жағымды, айқындығы орташа	тәтті	сұйық, тұтқыр	жоқ
2	орташа	ашықсары, мөлдір	жағымды, айқындығы орташа	тәтті	сұйық, тұтқыр	жоқ
3	әлсіз	ашықсары, мөлдір	айқындығы әлсіз	тәтті	сұйық, тұтқыр	жоқ

1	2	3	4	5	6	7
№2 омарта – қолайсыз (Бородулиха ауданы)						
4	күшті	қою ашықсары	жағымды, айқындығы жақсы	тәтті, жеткілікті дәрежеде ауыз қуыратын	тұтқыр	жоқ
5	орташа	ашықсары	жағымды, айқындығы орташа	тәтті	тұтқыр	жоқ
6	әлсіз	қою ашықсары, мөлдір	жағымды, айқындығы орташа	тәтті	сұйық, тұтқыр	жоқ
№3 омарта – шартты түрде қолайлы (Бородулиха ауданы)						
7	күшті	қою ашықсары	жағымды, айқындығы жақсы	тәтті, ауыз қуыратын	сұйық, тұтқыр	жоқ
8	орташа	қою ашықсары	жағымды, айқындығы жақсы	тәтті, ауыз қуыратын	сұйық, тұтқыр	жоқ
9	әлсіз	қою ашықсары	айқындығы әлсіз	тәтті	тұтқыр	жоқ
№4 омарта - қолайсыз (Шемонаиха ауданы)						
10	күшті	қою ашықсары	жағымды, айқындығы жақсы	тәтті, ауыз қуыратын	тұтқыр	жоқ
11	орташа	қою ашықсары	жағымды, айқындығы жақсы	тәтті, жеткілікті дәрежеде ауыз қуыратын	тұтқыр	жоқ
12	әлсіз	қою ашықсары, мөлдір	жағымды, айқындығы орташа	тәтті, нәзік дәмі бар	сұйық, тұтқыр	жоқ
МЕМСТ 19792-2017		түссізден қою ашықсарыға дейін	жағымды, әлсізден күштіге дейін, бөгде иіссіз	тәтті, жағымды, бөгде дәмсіз	сұйық, ішінара немесе толығымен кристалданған	жол берілмейді

1-кестеде көрсетілгендей, талданған бал үлгілерінің түсі сан алуандығымен, ашықсары және қою ашықсары реңктерінің басым болуымен ерекшеленеді.

Негізгі бал жинау кезеңінде жиналған балдың тәжірибелік үлгілері түрлі дәрежеде айқын байқалатын балға тән жағымды хош иіске ие болды. Күші жағынан орташа және күшті балұясынан алынған бал үлгілері ең айқын хош иіспен ерекшеленді, № 3, 6, 9 және 12 әлсіз балұясынан алынған бал үлгілері айтарлықтай қарқынды емес хош иіске ие болды.

Барлық сынамалардың дәмі бірдей тәттілікке ие болды, бұл ретте кейбір үлгілердің тұтқырлығы әртүрлі қарқындылықта болды, ол №4 (күшті балұя) және №11 (орташа балұя) бал сынамасында айқын көрінді және №12 (әлсіз балұя) балдың бір сынамасы нәзік дәмімен ерекшеленді. Бұдан басқа, балдың барлық үлгілері 20-40 минутқа созылатын айқын дәмге ие болды. Бөгде дәм байқалмады.

Консистенциясы аса тұтқыр болған кейбір үлгілерді (№4, 5, 9, 10, 11) қоспағанда, жаңадан шығарылған барлық бал сұйық, тұтқыр консистенцияға ие болды. Мұндай

айырмашылық үлгілердегі судың көп немесе аз мөлшерінен және қоршаған ауаның температурасынан болуы мүмкін.

Барлық бал үлгілерінде ашу белгілері анықталған жоқ.

Органолептикалық зерттеулердің нәтижелері зерттелетін балдың барлық үлгілері балұя күші мен омартаның ветеринарлық әл-ауқатына қарамастан МЕМСТ талаптарына сәйкес келетіндігін көрсетеді.

Балдың физика химиялық құрамын зерттеу кезінде судың массалық үлесін, редуциялаушы қант пен сахарозаны, диастаз санын, гидрооксиметилфурфуралдың және механикалық қоспалардың болуын анықтау жүргізілді. Сонымен қатар, бос қышқылдық, электр өткізгіштік, ерімейтін заттардың массалық үлесі және сутек көрсеткіші анықталды. 2-кестеде балдың он екі үлгісінің негізгі физика химиялық параметрлерін талдау нәтижелері келтірілген.

Кесте 2 - Жаңадан шығарылған бал сапасының негізгі параметрлері

Үлгі №	Балұя күші	Судың массалық үлесі, %-бен, артық емес	Редуциялаушы қанттың массалық үлесі, %-бен, кем емес	Сахарозаның үлесі, %-бен, артық емес	Диастаз саны, бірл. Готе, кем емес	ГМФ-ға сапалы реакция	Механикалық қоспалар
№1 омарта (қолайсыз)							
1	күшті	16,6	72,81	3,39	18,27	теріс	жоқ
2	орташа	15,6	73,42	3,88	15,32	теріс	жоқ
3	әлсіз	16,6	72,12	4,08	13,29	теріс	жоқ
Орташа мәні		16,3± 0,41	72,78± 0,46	3,78± 0,25	15,63± 1,77		
№2 омарта (қолайсыз)							
4	күшті	16,2	73,99	2,41	11,00	теріс	жоқ
5	орташа	16,6	72,54	3,46	14,38	теріс	жоқ
6	әлсіз	15,8	73,51	3,29	18,05	теріс	жоқ
Орташа мәні		16,2± 0,28	73,35± 0,52	3,05± 0,40	14,48± 2,49		
№3 омарта (шартты түрде қолайлы)							
7	күшті	16,6	72,93	3,47	20,15	теріс	жоқ
8	орташа	14,6	74,22	3,48	12,24	теріс	жоқ
9	әлсіз	17,0	73,21	2,39	16,81	теріс	жоқ
Орташа мәні		16,1± 0,91	73,45± 0,48	3,11± 0,44	16,4± 2,81		
№4 омарта (қолайсыз)							
10	күшті	16,2	73,59	3,11	16,40	теріс	жоқ
11	орташа	16,6	73,83	2,37	14,25	теріс	жоқ
12	әлсіз	17,8	72,24	2,86	13,55	теріс	жоқ
Орташа мәні		16,8± 0,59	73,22± 0,61	2,78± 0,27	14,73± 1,05		
МЕМСТ 19792-2017		20	65	5	8	теріс	жол берілмейді

2-кестеге сәйкес, талданған балдың ылғалдылығы 14,6-дан 17,8%-ға дейін өзгерді, бұл ретте күші жағынан әлсіз балұя көрсеткіштерінде ылғал мөлшері едәуір жоғары (17,8%) болды, ал ең аз ылғал мөлшері (14,6%) күші жағынан орташа балұя көрсеткіштерінде тіркелді. Күшті балұя көрсеткіштері 16,2-16,6% деңгейінде болды. №4 омартадан алынған бал үлгілері балұя күшінің шамалы өсу мәндеріне ие болғанын атап өткен жөн, атап айтқанда сәйкесінше 16,2, 16,6 және 17,8, бұл ылғал балұя күшіне байланысты болуы мүмкін деп болжауға негіз береді.

Жалпы алғанда, барлық зерттелген бал үлгілеріндегі судың мөлшері 20%-дан төмен, бұл отандық және мемлекетаралық стандарттармен рұқсат етілген мәнге сәйкес келеді және тиісті жетілуді көрсетеді.

Редукциялаушы қант пен сахарозаның құрамын талдау нәтижелері балдың барлық үлгілері МЕМСТ талаптарына сәйкес келетіндігін көрсетті. Бұл ретте редукциялаушы қанттың ең жоғары мөлшері тиісінше 74,22%, сахарозалар 4,08%, ең азы 72,8% және 2,37% құрады. Бұл ретте қолайсыз омартадан (№1 омарта) алынған бал үлгілерінде сахароза құрамында айтарлықтай өзгерістер болды, онда балұя күшіне байланысты сахарозаның массалық үлесінің ұлғаюы (тиісінше 3,39%, 3,88% және 4,08%) байқалды. Алайда редукциялаушы қант пен сахарозаның мәндері арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады.

Осы зерттеуде талданған балдың диастаза мөлшері 11,0-20,15 бірл. Готе шегінде болды, бұл барлық үлгілердің шынайы екенін білдіреді. Алайда көптеген үлгілерде (№1, 3 және 4 омарта) диастаз санының балұя күшіне айтарлықтай тәуелді екендігі байқалады.

Барлық үлгілер ГМФ-ға теріс реакцияны көрсетті, сондықтан оның мөлшері белгіленген шекті нормалардан аспады.

Барлық сыналған бал үлгілері механикалық қоспалармен ластанбаған. Бал көрінетін қалдықсыз сүзілді. Балды сүзгеннен кейін торда ерімеген бөлшектер байқалмады.

3-кестеде бал сапасының қосымша параметрлерін зерттеу нәтижелері келтірілген.

Кесте 3 - Жаңадан шығарылған бал сапасының қосымша параметрлері

Үлгі №	Балұя күші	Бос қышқылдық, мэкв/кг, артық емес	Электр өткізгіштік, мСм/с, артық емес	Ерімейтін заттардың массалық үлесі, %, артық емес	Сутек көрсеткіші, бірл.pH
<b>№1 омарта (қолайсыз)</b>					
1	күшті	17,32	0,250	0,05425	3,42
2	орташа	15,89	0,307	0,143	3,49
3	әлсіз	15,04	0,318	0,08175	3,55
Орташа мәні		16,08±0,81	0,292±0,03	0,093±0,03	3,49±0,05*
<b>№2 омарта (қолайсыз)</b>					
4	күшті	16,01	0,215	0,11925	3,73
5	орташа	15,77	0,237	0,08475	3,82
6	әлсіз	16,22	0,229	0,07275	3,70
Орташа мәні		16±0,16	0,227±0,01	0,092±0,02	3,75±0,04
<b>№3 омарта (шартты түрде қолайлы)</b>					
7	күшті	15,36	0,332	0,10115	3,79
8	орташа	14,66	0,368	0,0514	3,79
9	әлсіз	14,56	0,249	0,06775	3,77
Орташа мәні		14,86±0,31	0,316±0,04	0,07343±0,02	3,78±0,01*
<b>№4 омарта (қолайсыз)</b>					
10	күшті	16,01	0,515	0,134	3,72
11	орташа	14,56	0,466	0,067	3,78
12	әлсіз	14,22	0,297	0,09725	3,58
Орташа мәні		14,93±0,67	0,426±0,08	0,1±0,01	3,69±0,07
МЕМСТ 19792-2017		40	0,8	0,1	нормаланбайды

Ескертпе: \* - салыстырылатын көрсеткіштер арасындағы айырмашылық ( $p < 0,05$ ) анық болып табылады.

3-кестеге сәйкес, осы зерттеуде алынған нәтижелер зерттелген балдың бос қышқылдығы 14,22-ден 17,32 мэкв/кг дейінгі мәндерге ие болатынын көрсетті. Бал сапасын бақылау туралы



заңнамаға сәйкес, бұл үлгілер осы физика химиялық параметр бойынша рұқсат етілген нормаланған шектен аспады.

Осы зерттеуде барлық зерттеу топтары үшін бал үлгілерінің орташа рН мәні 3,68 құрады (ең жоғары мәні 3,82 құрады, ең төмен мәні - 3,42). Ұлттық және халықаралық ұйымдардың нормативтік құжаттарында бал үшін стандартты рН мәні көрсетілмегенін атап өткен жөн.

Балдың мемлекетаралық және отандық стандарттары басқа көрсеткіштермен қатар балдың электр өткізгіштігін міндетті түрде зерттеуді қарастырады. Осыған байланысты балдың электр өткізгіштігінің ең жоғары шегі 0,8 мСм/см болып белгіленді. Осы параметрге сүйене отырып, бал үлгілерінің барлық талданған топтары стандарт шегінде мәндерді ұсынды, олардың арасында айтарлықтай айырмашылық жоқ.

Суда ерімейтін заттарды талдау барлық талданған үлгілердің ұлттық және мемлекетаралық заңнамада белгіленген стандартқа сәйкес келетіндігін көрсетті.

Қолайсыз және шартты түрде қолайлы омартадан іріктелген, жаңадан шығарылған бал сапасының қосымша көрсеткіштерін талдай отырып, барлық көрсеткіштер ұлттық және мемлекетаралық сапа стандарттарына сәйкес келетіндігін атап өткен жөн.

Деректерді биометриялық өңдеу негізінен айырмашылықтар статистикалық тұрғыдан маңызды емес екенін көрсетті, өйткені алынған нәтижелер айырмашылығының анықтығы маңыздылық деңгейінен ( $p > 0,05$ ) аспайды. Тек жекелеген жағдайларда көрсеткіштердің айырмашылығы анықтықтың ең төменгі шегіне жуықтайды. Мысалы, бірінші және төртінші омартадан алынған бал сынамалары арасындағы сахарозаның массалық үлесінің айырмашылығы, мұнда  $t=2,75$  және  $p=0,0727$ . Бірінші және үшінші топ арасындағы сутек көрсеткішінің мәндеріндегі айырмашылық ( $p < 0,05$ ) қана анық болып табылады.

**Қорытынды.** 12 бал сынамасының органолептикалық зерттеулерінің нәтижелері зерттелетін балдың барлық үлгілері балға күшіне және омартаның ветеринарлық әл-ауқатына қарамастан МЕМСТ талаптарына сәйкес келетіндігін көрсетеді. Бұл ретте аурулар бойынша қолайсыз және шартты түрде қолайлы омартада іріктелген жаңа шығарылған бал сапасының негізгі және қосымша көрсеткіштері де ұлттық және мемлекетаралық сапа стандарттарына сәйкес келді.

**Алғыс.** Мақала авторлары аралар мен бал үлгілерін ұсынған Шығыс Қазақстанның Үржар, Шемонаиха және Бородулиха аудандарының омарташыларына шын жүректен алғыс білдіреді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чернигов, В.Д. Мед [Текст] / В.Д. Чернигов. - Минск: Ураджай, 1979.- 79 с.
- 2 Kanelis, D. Determination of the Carbohydrate Profile and Invertase Activity of Adulterated Honeys after Bee Feeding [Text] / D. Kanelis, V. Liolios, C. Tananaki, M.-A. Rodopoulou // Applied Sciences. – 2022. - Vol. 12, N 7. - P. 3661.
- 3 Uçkun, O. Aroma composition of floral honey obtained from Kayseri [Text] / O. Uçkun, S. Sellı // Gıda. – 2012. – Vol. 37, N 3. - P. 157-164.
- 4 Uran, H. A research on the chemical and microbiological qualities of honeys sold in Istanbul [Text] / H. Uran, F. Aksu, D.D. Altiner // Food Science and Technology. – 2017. – Vol. 37 (suppl 1). - P. 30-33.
- 5 Çınar, S.B. Analytical properties of Turkish pine honey [Text]: Ph.D. thesis / S.B. Çınar; Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara University. - Ankara, 2010. – 81 p.
- 6 Нуждин, А.С. Учебник пчеловода [Текст]: учебники и учеб.пособия для кадров массовых профессий / А.С. Нуждин, Г.Ф. Таранов, В.И. Полтев [и др.]. - М: Колос, 1984. – 415 с.
- 7 Старков, В.Е. Как определить качество меда [Текст] / В.Е. Старков. - Ташкент: Мехнат, 1988. – 61 с.
- 8 Шеметков, М.Ф. Приусадебная пасека [Текст] / М.Ф. Шеметков. - Минск: Ураджай, 1994. – 239 с.
- 9 Методические указания к постановке экспериментов в пчеловодстве [Текст] / [сост. Я.Л. Шагун]. – М.: Россельхозакадемия, 2000 г. – 10 с.
- 10 Об утверждении инструкций по бонитировке (оценке) племенной ценности и воспроизводству животных [Электронный ресурс] / Приказ и.о. Министра сельского хозяйства

Республики Казахстан от 10 октября 2014 года №3-3/517. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 октября 2014 года № 9818. - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V14F0009818>

11 ГОСТ 20728-2014 Семья пчелиная. Технические условия [Текст]. - Взамен ГОСТ 20728-75; введ. 2016-07-01. - М.: Стандартинформ, 2015. – 6 с.

12 Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии: Вирусные, риккетсиозные и паразитарные болезни: Справочник [Текст] / Б.И. Антонов, В.В. Борисова, Л.П. Каменева, Л.И. Ковалерчук, Г.А. Михальский, В.Д. Певнева, Л.И. Прянишникова. - М.: Агропромиздат, 1987. – 240 с.

13 ГОСТ 31766-2022 Меды монофлорные. Технические условия [Текст]. - Взамен ГОСТ 31766-2012; введ. 2023-01-01. - М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 6 с.

14 ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия [Текст]. - Введ. 2019-01-01. - М.: Стандартинформ, 2017. – 12 с.

15 ГОСТ 31774-2012 Мед. Рефрактометрический метод определения воды [Текст]. - Введ. 2013-07-01. - М.: Стандартинформ, 2018. – 7 с.

16 ГОСТ 32167-2013 Мед. Метод определения сахаров [Текст]. - Введ. 2014-01-01. - М.: Стандартинформ, 2018. – 12 с.

17 ГОСТ 34232-2017 Мед. Методы определения активности сахаразы, диастазного числа, нерастворимых веществ [Текст]. - Введ. 2019-01-01. - М.: Стандартинформ, 2017. – 19 с.

18 ГОСТ 31768-2012 Мед натуральный. Методы определения гидрооксиметилфурфурала [Текст]. - Введ. 2013-07-01. - М.: Стандартинформ, 2019. – 14 с.

19 ГОСТ 32169-2013 Мед. Метод определения водородного показателя и свободной кислотности [Текст]. - Введ. 2014-01-01. - М.: Стандартинформ, 2019. - 8с.

20 ГОСТ 31770-2012 Мед. Метод определения электропроводности [Текст]. - Введ. 2013-07-01. - М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с.

21 Марапов, Д. Медицинская статистика. - [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://medstatistic.ru>.

## REFERENCES

- 1 Chernigov, V.D. Med [Tekst] / V.D. Chernigov. - Minsk: Uradzhaj, 1979.- 79s.
- 2 Kanelis, D. Determination of the Carbohydrate Profile and Invertase Activity of Adulterated Honeys after Bee Feeding [Text] / D. Kanelis, V. Liolios, C. Tananaki, M.-A. Rodopoulou // Applied Sciences. – 2022. - Vol. 12, N 7. - P. 3661.
- 3 Uçkun, O. Aroma composition of floral honey obtained from Kayseri [Text] / O. Uçkun, S. Selli // Gida. – 2012. – Vol. 37, N 3. - P. 157-164.
- 4 Uran, H. A research on the chemical and microbiological qualities of honeys sold in Istanbul [Text] / H. Uran, F. Aksu, D.D. Altiner // Food Science and Technology. – 2017. – Vol. 37 (suppl 1). - P. 30-33.
- 5 Çınar, S.B. Analytical properties of Turkish pine honey [Text]: Ph.D. thesis / S.B. Çınar; Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara University. - Ankara, 2010. – 81 p.
- 6 Nuzhdin, A.S. Uchebnik pchelovoda [Tekst]: uchebniki i ucheb.posobiya dlya kadrov massovyh professij / A.S. Nuzhdin, G.F. Taranov, V.I. Poltev [and etc.]. - M: Kolos, 1984. – 415 s.
- 7 Starkov, V.E. Kak opredelit' kachestvo meda [Tekst] / V.E. Starkov. - Tashkent: Mekhnat, 1988. – 61 s.
- 8 SHemetkov, M.F. Priusadebnaya paseka [Tekst] / M.F. SHemetkov. - Minsk: Uradzhaj, 1994. - 239 s.
- 9 Metodicheskie ukazaniya k postanovke eksperimentov v pchelovodstve [Tekst] / [sost. YA.L. SHagun]. – М.: Rossel'hozakademiya, 2000 g. – 10 s.
- 10 Ob utverzhdenii instrukcij po bonitirovke (ocенке) plemennoj cennosti i vosproizvodstvu zhivotnyh [Elektronnyj resurs] / Prikaz i.o. Ministra sel'skogo hozyajstva Respubliki Kazahstan ot 10 oktyabrya 2014 goda №3-3/517. Zaregistrovan v Ministerstve yusticii Respubliki Kazahstan 23 oktyabrya 2014 goda № 9818. - Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V14F0009818>
- 11 GOST 20728-2014 Sem'ya pchelinaya. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]. - Vzamen GOST 20728-75; vved. 2016-07-01. - М.: Standartinform, 2015. – 6 s.
- 12 Antonov, B.I. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: Virusnye, rikketsioznye i

parazitarnye bolezni: Spravochnik [Tekst] / B.I. Antonov, V.V. Borisova, L.P. Kameneva, L.I. Kovalerchuk, G.A. Mihal'skij, V.D. Pevneva, L.I. Pryanishnikova. - M.: Agropromizdat, 1987. - 240 s.

13 GOST 31766-2022 Medy monoflornye. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]. - Vzamen GOST 31766-2012; vved. 2023-01-01. - M.: Rossijskij institut standartizacii, 2022. - 6 s.

14 GOST 19792-2017 Med natural'nyj. Tekhnicheskie usloviya [Tekst]. - Vved. 2019-01-01. - M.: Standartinform, 2017. - 12 s.

15 GOST 31774-2012 Med. Refraktometricheskij metod opredeleniya vody [Tekst]. - Vved. 2013-07-01. - M.: Standartinform, 2018. - 7 s.

16 GOST 32167-2013 Med. Metod opredeleniya saharov [Tekst]. - Vved. 2014-01-01. - M.: Standartinform, 2018. - 12 s.

17 GOST 34232-2017 Med. Metody opredeleniya aktivnosti saharazy, diastaznogo chisla, nerastvorimyh veshchestv [Tekst]. - Vved. 2019-01-01. - M.: Standartinform, 2017. - 19 s.

18 GOST 31768-2012 Med natural'nyj. Metody opredeleniya gidrooksimetilfurfuralya [Tekst]. - Vved. 2013-07-01. - M.: Standartinform, 2019. - 14 s.

19 GOST 32169-2013 Med. Metod opredeleniya vodorodnogo pokazatelya i svobodnoj kislotnosti [Tekst]. - Vved. 2014-01-01. - M.: Standartinform, 2019. - 8 s.

20 GOST 31770-2012 Med. Metod opredeleniya elektroprovodnosti [Tekst]. - Vved. 2013-07-01. - M.: Standartinform, 2019. - 8 s.

21 Marapov, D. Medicinskaya statistika. - [Elektronnyj resurs].- Rezhim dostupa: <https://medstatistic.ru>.

#### РЕЗЮМЕ

Дана ветеринарно-санитарная оценка качества двенадцати образцов свежееоткаченного меда, собранного в разных районах Восточного Казахстана на четырех пасеках (3 неблагополучных по нозематозу и 1 условно-здоровая) от разных по силе пчелиных семей. Изучены органолептические (цвет, аромат, вкус, консистенция (внешний вид), наличие признаков брожения) и основные физико-химические показатели качества меда (массовая доля воды, массовая доля редуцирующих сахаров и сахарозы, содержание диастазного числа, присутствие гидрооксиметилфурфурала и механических примесей). Дополнительно определены свободная кислотность, электропроводность, массовая доля нерастворимых веществ и водородный показатель. Все показатели изученных образцов соответствовали национальным и межгосударственным стандартам качества меда. При этом существенной разницы в качественных и количественных показателях свежееоткаченного меда, отобранного на неблагополучных пасеках по болезням и условно-здоровой пасеке, установлено не было ( $p > 0,05$ ). Лишь в отдельных случаях разница показателей приближена к минимальному порогу достоверности. В разных по силе пчелиных семьях количественные показатели меда также отличаются, однако, данные различия статистически не значимы, так как достоверность разницы полученных результатов не превышает допустимый уровень значимости ( $p > 0,05$ ).

UDC 619:636.2.082.453:621.316.729  
IRSTI 68.41.49

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-158-166*

**Jumatayeva K.K.**, Ph.D. doctoral student, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-8548-9786>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [turlybekova.kumis@mail.ru](mailto:turlybekova.kumis@mail.ru)

**Julanov M. N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4471-3910>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [mardan\\_58@mail.ru](mailto:mardan_58@mail.ru)

**Koibagarov K. U.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5639-1798>

NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [kanat\\_ukan@mail.ru](mailto:kanat_ukan@mail.ru)

**Julanova N. M.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-9850-0983>

NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, nuramirayat@mail.ru

**Aidarbekov S.D.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5697-5075>

NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, sultanaidarbekov16@gmail.com

**Kuserbayeva A.T.**, PhD, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4748-9037>

NJSC «M.Auezov South Kazakhstan University», Shymkent, Tauke Khan Avenue 5, Kazakhstan, [aisulu\\_171287@mail.ru](mailto:aisulu_171287@mail.ru)

**Bayzhanov K. S.**, candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4229-8843>

NJSC «M.Auezov South Kazakhstan University», Shymkent, Tauke Khan Avenue 5, Kazakhstan,

## THE INFLUENCE OF SOME CLIMATIC FACTORS ON THE EFFECTIVENESS OF ESTRUS SYNCHRONIZATION IN BEEF OF DAIRY COWS

### ANNOTATION

The aim of this study was to determine the influence of the temperature humidity index (THI) on the efficiency of estrus synchronization on both beef and dairy cows. The research was carried out at APC "Azamat" of the Beskaragai district of the East Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan. The natural and climatic conditions of this zone make it possible to raise both beef and dairy cattle. The study involved 408 Kazakh white-headed cows aged 3 to 5 year.

During the experimental period, the data for air temperature (T), relative humidity ( $\varphi$ ), wind speed (v) were collected, and the temperature humidity index (THI) was determined. The data was recorded for 30 days (10 days before synchronization, 10 days during synchronization and 10 days after synchronization). In addition, during the synchronization period, clinical parameters - body temperature (t), pulse (P), respiratory rate (Re) and rumination (R) were measured daily in 10% of animals by conventional methods.

During the experimental period (2020-2022) THI was  $74,50 \pm 1,31$ ,  $78,20 \pm 2,11$ ,  $72,80 \pm 0,72$  10 days before the estrus synchronization. When THI was increased by  $5.6 \pm 0.03$  in 2021 compared to 2020, the fertility decreased by  $9.7 \pm 0.78$ . Similarly, when THI was increased by  $7.3 \pm 0.56$  compared to 2022, fertility was reduced by  $13.8 \pm 0.36$ . The latter indicates that when THI increases the fertility rate decreases.

Based on the results, there is an influence of THI on the effectiveness of estrus synchronization. Increased THI, to a certain extent, reduces both estrus expression and effectiveness of estrus synchronization leading to reduced fertility rate and increased embryonic mortality.

**Key words:** Estrus synchronization; cows, artificial insemination; temperature humidity index.

**Introduction.** Republic of Kazakhstan has priority focus for developing of the cattle breeding by implementation of several state agriculture programs ("Sybaga" and "Yrys") that are aimed to increase the number of beef and dairy cattle.

One method of intensification of reproduction in cattle breeding is the estrus synchronization to obtain a yearly calving. Nevertheless, there are no information in the literature regarding the influence of temperature, relative humidity, temperature-humidity index (THI) and wind speed on the efficiency of the estrus synchronization in cows. On the other hand, there are some information that link the fertility rate and the season of the year in cows' [1, 2, 3]. According to some authors, one of the reason for the low fertility rate in cows during summer is the increased ambient temperature that causes heat stress. The problem of heat stress is a limiting factor of effective fertilization and productivity [4, 5].

Heat stress affects the function of the corpus luteum, the growth and maturation of the follicles, estrus behavior, superovulation, the embryo quality and fertility [6]. During the heat stress the proportion of pregnant cows' decreases that might be due to the deterioration of the quality of the oocytes. In addition, an increased ambient temperature causes a delayed ovulation, degenerative changes in germ cells, and embryonic death [7, 8].

The negative effect of the heat stress could be observed in June, with maximum effects in July-August and a slow increase in the next 2 months [9].



According to a number of authors, spermatogenesis is also negatively affected by increased ambient temperature. Thus, an increase in temperature in the scrotum significantly worsens the morphological and functional qualities of the sperm. However, it should be noted that the heat has a less serious impact on the quality of the bull semen of aboriginal breeds [10, 11].

Since there is a lack of information regarding the effects of environmental factors on the efficiency of the estrus synchronization in cows during summer, we aimed to determine the influence of the temperature humidity index (THI) on the efficiency of estrus synchronization in cows during summer.

**Materials and methods of research.** The research was carried out during 2020 - 2022 on 408 Kazakh white-headed cows. These animals were kept at APC "Azamat" Beskaragai district of East Kazakhstan region.

Animals during the spring, summer and autumn were free to pasture with natural watering. The pasture was rich herbage. During the winter, the diet consisted of pasture hay, salt, chalk, and water was offered *ad libitum*.

During the experimental period, the air temperature (T), relative humidity ( $\phi$ ), wind speed ( $v$ ) were collected, and the temperature humidity index (THI) was determined. The data was recorded for 30 days (10 days before, 10 days during and 10 days after synchronization). During the synchronization period, clinical parameters - body temperature (t), pulse (P), respiratory rate (Re) and rumination (R) were measured daily in 10% of animals by conventional methods.

The air temperature and ambient humidity were determined by a psychrometric hygrometer VIT-2 (Private Joint Stock Company "STEKLOPRIBOR", Ukraine). In addition, a portable combine harvester was used – a multifunctional environmental parameter meter MASTECH MS6300 (China). This device was used to determine the air temperature, relative humidity and wind speed.

Synchronized animals were selected according to the results of gynecological examination. Gynecological examination was done using ultrasound device "Mindray" Z5, (China). Estrus was synchronized using an Ovsynch protocol consisting of two injections of GnRH (Fertagyl, MSDAnimal Health, Netherlands) on day 0 and day 9 and prostaglandin (Prosolvin, MSDAnimal Health, Netherlands) on day 7. Timed artificial insemination (TAI) was done at 16 h and 24 h after the second injection of GnRH (Figure 1).

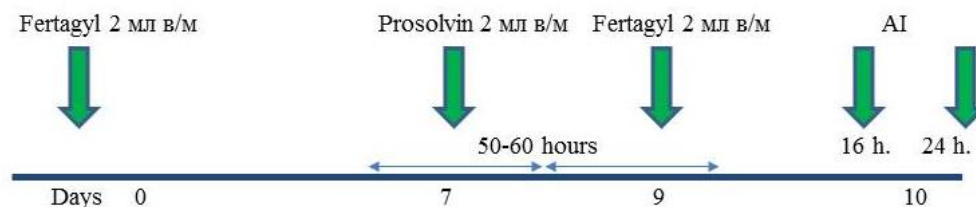


Figure 1 - Estrus synchronization. Estrus was synchronized using Ovsynch protocol consisting of two injections of GnRH on day 0 and day 9 and prostaglandin (on day 7. Timed artificial insemination (TAI) was done at 16 h and 24 h after the second injection of GnRH.

Pregnancy diagnosis was carried out on day 30 after insemination using ultrasound device "Mindray" Z5, (China) with 6,5MHz rectal linear probe. Confirmation of pregnancy was done at day 60 after insemination. Cows that have been diagnosed pregnant at day 30 but not pregnant at day 60 was consider to have an embryonic mortality.

**Results.** During 2020, ten days before the start of the estrus synchronization, the ambient temperature averaged  $27.6 \pm 0.95^\circ\text{C}$  while, the air humidity was  $41.9 \pm 1.58\%$ , and the wind speed was within  $4.1 \pm 0.69$  m/s. Our observations (Table 1) have showed that THI, 10 days before the start of the synchronization averaged  $74.5 \pm 1.31$ . At the same time, within the threshold level of heat stress were day 2, 3 and 6, while days-1, 4, 7, 8, 10 were within the minimum heat stress and 1 day – average heat stress (day 9).

During the night, the effects of minimal heat stress on animals were on days 1, 4, 5, 9. In addition, the THI averaged 71 and 76.

During the estrus synchronization, the ambient temperature averaged  $25.6 \pm 0.63^\circ\text{C}$ , air humidity -  $47.4 \pm 1.43\%$ , whilst the wind speed was within  $4.4 \pm 0.55$  m/s. THI averaged  $72.4 \pm 0.77$ . The animals were within the threshold of heat stress on day 1 and 3, (70). The remaining 8 days (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 days) were the days of minimal heat stress (71-78) based on the THI indicators. At the same time, THI adversely affected animals to a certain extent during the night (66-70) whereas minimal heat stress was created on days 1, 9, 10 (71-74) (Table 1).

Upon completion of synchronization for 10 days, the ambient temperature averaged  $25.1 \pm 0.67^\circ\text{C}$ , air humidity -  $43.1 \pm 1.43\%$ , whereas the wind speed was within  $3.5 \pm 0.61$  m/s. Simultaneously, the THI averaged  $71.3 \pm 0.98$ . On days 1, 7, 9, 10, THI was within the threshold of heat stress (67-70), while at days 2, 3, 4, 5, 6, 8 minimal heat stress was observed (72-76). In addition, the nighttime had a beneficial effect on the animals, while THI corresponded to the threshold of heat stress. Only the night of the 1st and 5th days corresponded to minimal heat stress (71-73) (Table 1).

As mentioned above, in the first series of the experiment (2020) there were 103 cows, of which 11 animals on the days of synchronization were clinically examined to measure the body temperature - T, pulse - P, respiratory rate – Re and rumination - R. Body temperature during the synchronization period was within the physiological range and averaged  $37.4 \pm 0.18^\circ\text{C}$ . At the same time, the respiratory rate and pulse were slightly increased -  $65.4 \pm 3.05/\text{min}$ . and  $86.4 \pm 0.48/\text{min}$  respectively, while the rumination was decreased -  $2.0 \pm 0.24 /2$  min. The latter to a certain extent confirmed the negative impact of THI on the cows' health.

At day 30,  $92.2 \pm 2.72\%$  were diagnosed pregnant while at day 60,  $84.5 \pm 3.68\%$  were confirmed pregnant. The latter indicated that 7.8% of cows underwent early embryonic mortality.

Table 1 – Dynamics of temperature, humidity, THI and wind speed during the synchronization period 2020 year (Table 2).

Days	t		Afternoon				
	F°	C°	35	40	45	50	55
1	82,4	28	74	74	75	76	76
2	77	25	70	71	71	72	72
3	77	25	70	71	71	72	72
4	84,2	29	75	76	76	77	78
5	86	30	76	77	78	78	79
6	71,6	22	67	67	67	68	68
7	80,6	27	73	73	74	74	75
8	84,2	29	75	76	76	77	78
9	87,8	31	77	78	79	80	80
10	86	30	76	77	78	78	79
11	73,4	23	68	68	69	69	70
12	77	25	70	71	71	72	72
13	75,2	24	69	70	70	70	71
14	80,6	27	73	73	74	74	75
15	77	25	70	71	71	72	72
16	78,8	26	71	72	73	73	74
17	78,8	26	71	72	73	73	74
18	77	25	70	71	71	72	72
19	77	25	70	71	71	72	72
20	86	30	76	77	78	78	79
21	73,4	23	68	68	69	69	70
22	78,8	26	71	72	73	73	74
23	80,6	27	73	73	74	74	75
24	77	25	70	71	71	72	72
25	82,4	28	74	74	75	76	76
26	78,8	26	71	72	73	73	74
27	71,6	22	67	67	67	68	68
28	80,6	27	73	73	74	74	75
29	75,2	24	69	70	70	70	71
30	73,4	23	68	68	69	69	70

Days	t		Night				
	F°	C°	35	40	45	50	55
1	80,6	25	70	71	71	72	72
2	84,2	23	68	69	69	70	70
3	86	23	68	69	69	70	70
4	60,8	25	71	71	72	72	72
5	64,4	28	74	75	76	76	76
6	71,6	20	65	65	65	66	66
7	68	22	67	67	68	68	68
8	73,4	23	68	69	69	70	70
9	82,4	28	74	75	76	76	76
10	73,4	27	73	74	74	75	75
11	68	20	65	65	65	66	66
12	77	23	68	69	69	70	70
13	69,8	21	66	66	67	67	67
14	73,4	23	68	69	69	70	70
15	69,8	21	66	66	67	67	67
16	73,4	23	68	69	69	70	70
17	71,6	22	67	67	68	68	68
18	69,8	21	66	66	67	67	67
19	75,2	24	70	70	70	71	71
20	78,8	26	72	73	73	74	74
21	78,8	26	72	73	73	74	74
22	69,8	21	66	66	67	67	67
23	69,8	21	66	66	67	67	67
24	66,2	19	63	64	64	64	64
25	75,2	24	70	70	70	71	71
26	71,6	22	67	67	68	68	68
27	68	20	65	65	65	66	66
28	73,4	23	68	69	69	70	70
29	71,6	22	67	67	68	68	68
30	71,6	22	67	67	68	68	68

Note: Temperature in Fahrenheit (F), Celsius (°C).

Table 2 – Pregnancy rate and embryonic mortality

Years	Total	Pregnancy 30 days		Pregnancy 60 days		Embryonic mortality	
		n	%	n	%	n	%
2020	103	95	92,2±2,72	87	84,5±3,68	8	7,8
2021	139	115	82,7±4,46	104	74,8±4,46	11	7,9
2022	166	157	94,6±2,92	147	88,6±4,10	10	6,0

During 2021, 10 days before the start of the synchronization, the ambient temperature was on average  $30.9 \pm 0.95^{\circ}\text{C}$ , and at night  $24.7 \pm 1.10^{\circ}\text{C}$ . At the same time, the air humidity was  $52.7 \pm 1.23\%$ , and the wind speed was within  $2.9 \pm 0.58$  m/s. THI averaged  $80.1 \pm 1.28$  during the day and  $71.6 \pm 1.47$  during the night. Minimal heat stress was observed at a THI of 74-78. At days 1, 6, 7, 8, 9. The average heat stress was observed on days 2, 3, 4, 5 and 10 with a THI of 80-87 (Table 3).

During the estrus synchronization, the ambient temperature averaged  $31.2 \pm 0.60^{\circ}\text{C}$ . At the same time, the air humidity was  $50.0 \pm 1.61\%$ , and the wind speed was within  $3.5 \pm 0.69$  m/s. THI averaged  $80.1 \pm 1.28$ . In addition, the first 2 days based on the temperature and humidity index, (4-7, 8, and 10, were the days of average heat stress (80-84). Minimal heat stress was observed at THI of 77-79 at days 3, 5, 6 and 9 (Table 3).

Upon completion of the estrus synchronization, the ambient temperature during the day and night averaged  $27.2 \pm 1.04^{\circ}\text{C}$ , and  $24.2 \pm 0.52^{\circ}\text{C}$  respectively. The air humidity was  $48.5 \pm 1.83\%$ , and the wind speed was within  $3.5 \pm 0.45$  m/s. THI averaged  $74.3 \pm 1.16$ . The first 5 days and days 7, 8 and 10 were within the limits of minimal heat stress, whilst the average heat stress was observed on day 6 (80). Minimal heat stress was observed at the THI on day 9 (70) (Table 3).

At day 30 days  $82.2 \pm 4.46\%$  of the cows were diagnosed pregnant while on day 60,  $74.8 \pm 4.46\%$  of the cows were confirmed pregnant indicating that  $7.9\%$  of cows underwent early embryonic mortality. We are speculating that the reason for the low fertility rate during this period might be the effect of THI either on the oocytes quality or on the uterus both during the day and at night (Table 2).

In 2021, the data from 14 cows out of 139 were collected for the clinical indicators (T, P, Re, R). During the synchronization period, the body temperature was within the physiological range and averaged  $39.9 \pm 0.14^{\circ}\text{C}$ . Respiratory rate and pulse were increased -  $78.2 \pm 0.42/\text{min}$ . and  $98.9 \pm 0.96/\text{min}$  respectively while the rumination was decreased - ( $1.5 \pm 0.19/2$  min).

In 2022, 166 cows were examined. Ten days before the start of the estrus synchronization, the ambient temperature averaged  $26.6 \pm 0.53^{\circ}\text{C}$ . At the same time, the air humidity was  $42.0 \pm 1.25\%$ , and the wind speed was within  $3.7 \pm 0.47$  m/s. THI for 10 days before synchronization averaged  $72.8 \pm 0.72$ . The permissible threshold of heat stress was observed for 3 consecutive days at a temperature and humidity index of 70 (4, 5, 6 days). Minimal heat stress was observed at THI 71-76, on day 1, 2, 3 and the last 4 days in a row (7, 8, 9 and 10 days) (Table 4).

During the synchronization, the ambient temperature averaged  $24.0 \pm 1.47^{\circ}\text{C}$ . At the same time, the air humidity was  $39.5 \pm 1.16\%$ , and the wind speed was within  $3.9 \pm 0.69$  m/s. THI averaged  $69.5 \pm 1.77$ . In addition, the threshold of heat stress was observed (THI 64-70) on the second day and at the last 5 consecutive days (5, 6, 7, 8, 9, 10). On contrary, minimal heat stress was observed at 1, 3, 4 days when the THI was 76-78 (Table 4).

Ten days after the synchronization, the ambient temperature averaged  $24.0 \pm 1.54^{\circ}\text{C}$ . At the same time, the air humidity was  $43.7 \pm 1.29\%$ , and the wind speed was in the range of  $3.7 \pm 0.42$  m/s. THI averaged  $70.0 \pm 1.97$ . During the days 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 there was acceptable heat-stress threshold. Minimal heat stress was observed at THI of 72-77 (days 5 and 10).

In 2022, the data from 14 cows out of 166 were clinically examined. During the protocol the body temperature was in the physiological range and averaged  $38.5 \pm 0.11^{\circ}\text{C}$ . Respiratory rate and the pulse were slightly increased -  $56.8 \pm 1.18/\text{min}$  and  $74.3 \pm 0.72/\text{min}$  respectively, while the rumination was decreased -  $2.6 \pm 0.14/2$  min.



Table 3 – Dynamics of temperature, humidity, THI and wind speed during the synchronization period 2021 year

Days	t		Afternoon				
	F°	C°	40	45	50	55	60
1	86	30	77	78	78	79	80
2	87,8	31	78	79	80	80	81
3	91,4	33	80	81	82	83	84
4	96,8	36	84	85	86	87	88
5	87,8	31	78	79	80	80	81
6	69,8	29	76	76	77	78	78
7	73,4	29	76	76	77	78	78
8	78,8	26	72	73	73	74	74
9	86	30	77	78	78	79	80
10	93,2	34	82	83	84	84	85
11	93,2	34	82	83	84	84	85
12	93,2	34	82	83	84	84	85
13	86	30	77	78	78	79	80
14	89,6	32	79	80	81	82	83
15	84,2	29	76	76	77	78	78
16	84,2	29	76	76	77	78	78
17	89,6	32	79	80	81	82	83
18	87,8	31	78	79	80	80	81
19	86	30	77	78	78	79	80
20	87,8	31	78	79	80	80	81
21	77	25	71	71	72	72	73
22	77	25	71	71	72	72	73
23	77	25	71	71	72	72	73
24	77	25	71	71	72	72	73
25	87,8	31	78	79	80	80	81
26	91,4	33	80	81	82	83	84
27	86	30	77	78	78	79	80
28	82,4	28	74	75	76	76	77
29	75,2	24	70	70	70	71	71
30	78,8	26	72	73	73	74	74

Days	t		Night				
	F°	C°	40	45	50	55	60
1	82,4	28	74	75	76	76	77
2	80,6	27	73	74	74	75	76
3	80,6	27	73	74	74	75	76
4	84,2	29	76	76	77	78	78
5	68	20	65	65	65	66	66
6	84,2	21	66	66	67	67	67
7	84,2	23	68	69	69	70	70
8	69,8	21	66	66	67	67	67
9	75,2	24	70	70	70	71	71
10	80,6	27	73	74	74	75	76
11	84,2	29	76	76	77	78	78
12	78,8	26	72	73	73	74	74
13	82,4	28	74	75	76	76	77
14	78,8	29	76	76	77	78	78
15	84,2	26	72	73	73	74	74
16	80,6	27	73	74	74	75	76
17	78,8	26	72	73	73	74	74
18	80,6	27	73	74	74	75	76
19	80,6	27	73	74	74	75	76
20	82,4	28	74	75	76	76	77
21	75,2	24	70	70	70	71	71
22	77	23	68	69	69	70	70
23	78,8	23	68	69	69	70	70
24	75,2	24	70	70	70	71	71
25	77	25	71	71	72	72	73
26	80,6	27	73	74	74	75	76
27	78,8	26	72	73	73	74	74
28	82,4	25	71	71	72	72	73
29	78,8	22	67	67	68	68	69
30	80,6	23	68	69	69	70	70

Note: Temperature in Fahrenheit (F), Celsius (°C).

- 56-70 Thermal stress threshold.
- 71-79 Minimal heat stress.
- 80-89 Average heat stress.
- 71-79 - THI indicators

At day 30 days after synchronization,  $94.6 \pm 2.92\%$  of the cows were diagnosed pregnant while on day 60,  $88.6 \pm 4.10\%$  of the cows were confirmed pregnant indicating that 6% of cows underwent early embryonic mortality.

**Discussion**

The study aimed to determine the influence of the temperature humidity index (THI) on the efficiency of estrus synchronization on both beef and dairy cows. The results have shown that the effect of THI before, during and after estrus synchronization is a limiting factor of the effectiveness of its success. These results are consistent with the results of some previous studies reported by other authors [12], who reported that decreased success might be as a result of reduced function of the theca and granulosa cells during the heat stress. In addition, A. Duvanov [5] reported that increased THI negatively affects the oocyte maturation resulting in lower fertility rate and decreased pregnancy rate by 5-7%.

In addition, due to the negative impact of THI, the estrus behavior and its detection are reduced leading to decreased fertility that is consistent with the results reported by Rolando, P. L., Sandoval-Monzón (2022) [13]. Thus, a decrease in the frequency of estrus detection might be as a consequence of the negative impact of THI either on the estrus behavior or decreased level of estradiol-17 [14]. In addition, THI reduces the fertility rate, because THI might have a negative impact either on the oocyte or on the early embryo development.

It is well known that the germ cells of the females are embedded in the ovaries from birth and undergo various changes during sexual development. According to a number of authors, the follicle and the oocytes could be damaged by heat stress long before ovulation [15].



Table 4 – Dynamics of temperature, humidity, THI and wind speed during the synchronization period 2022 year

Days	t		Afternoon			
	F°	C°	35	40	45	50
1	80,6	27	73	73	74	74
2	82,4	28	74	74	75	76
3	84,2	29	75	76	76	77
4	77	25	70	71	71	72
5	77	25	70	71	71	72
6	77	25	70	71	71	72
7	78,8	26	71	72	73	73
8	82,4	28	74	74	75	76
9	82,4	28	74	74	75	76
10	77	25	70	71	71	72
11	86	30	76	77	78	78
12	71,6	22	67	67	67	68
13	84,2	29	75	76	76	77
14	87,8	31	77	78	79	80
15	68	20	64	65	65	65
16	68	20	64	65	65	65
17	75,2	24	69	70	70	70
18	71,6	22	67	67	67	68
19	66,2	19	63	63	64	64
20	73,4	23	68	68	69	69
21	93,2	34	81	82	83	84
22	75,2	24	69	70	70	70
23	73,4	23	68	68	69	69
24	71,6	22	67	67	67	68
25	86	30	76	77	78	78
26	69,8	21	66	66	66	67
27	68	20	64	65	65	65
28	69,8	21	66	66	66	67
29	68	20	64	65	65	65
30	77	25	70	71	71	72

Days	t		Night			
	F°	C°	35	40	45	50
1	73,4	23	68	68	69	69
2	68	20	64	65	65	65
3	64,4	23	68	68	69	69
4	77	22	67	67	67	68
5	62,6	17	61	61	61	61
6	66,2	19	63	63	64	64
7	71,6	22	67	67	67	68
8	78,8	26	71	72	73	73
9	78,8	26	71	72	73	73
10	82,4	23	68	68	69	69
11	71,6	22	67	67	67	68
12	68	20	64	65	65	65
13	75,2	24	69	70	70	70
14	77	25	70	71	71	72
15	59	15	59	59	59	59
16	62,6	17	61	61	61	61
17	68	20	64	65	65	65
18	62,6	17	61	61	61	61
19	50	15	59	59	59	59
20	59	18	62	62	62	63
21	66,2	30	76	77	78	78
22	69,8	21	66	66	66	67
23	77	19	63	63	64	64
24	84,2	20	64	65	65	65
25	77	25	70	71	71	72
26	78,8	19	63	63	64	64
27	80,6	17	61	61	61	61
28	68	20	64	65	65	65
29	69,8	17	61	61	61	61
30	60,8	21	66	66	66	67

Note: Temperature in Fahrenheit (F), Celsius (°C).

- 56-70 Thermal stress threshold.
- 71-79 Minimal heat stress.
- 80-89 Average heat stress.
- 71-79** - THI indicators

There is an evidence that the early embryo development is sensitive to the negative effects of environmental factors. Studies by Miętkiewska, K. et al. (2022) found out that cows that are heat stressed on the 1st day after estrus have reduced fertility and early embryo development, while s on the 3rd day the heat stress had no effect [16] that is similar with the results of our study. During the 2020-2022 our results indicated that 10 days before the estrus synchronization, cows were heat stressed which to a certain extent might have an influence on the dynamics of the follicle maturation. According to a number of authors, THI reduces fertilization three days before AI [17].

In addition, our results have shown that THI affected the some clinical parameters, causing decreased feed consumption, moderately increased temperature, increased respiratory and pulse rate similarly to the results reported by other researchers [18].

Moreover, our results showed that when the THI increases the fertility rate decreases. In 2021, when THI was increased by  $5.6 \pm 0.03$  compared to 2020, the fertility decreased by  $9.7 \pm 0.78$ . Similarly, when THI was increased by  $7.3 \pm 0.56$  compared to 2022, fertility was reduced by  $13.8 \pm 0.36$ , which is concomitant with the results reported by other authors [19].

**Conclusion**

Based on the results, there is an influence of THI on the effectiveness of estrus synchronization. Increased THI, to a certain extent, reduces both estrus expression and effectiveness of estrus synchronization leading to reduced fertility rate and increased embryonic mortality.

**REFERENCES**

1 Lozova, L.V. The influence of the season on the reproductive ability of highly productive cows. Young scientists in solving urgent problems of science [Text] / L.V. Lozova [and etc.] //

Materials at the VIII Scientific and Practical International Conference. Vladikavkaz. - 2018, - p.224-227

2 Nizikova, E.V. The influence of the season on the reproductive function of cows in the dairy complex [Text] / E.V. Nizikova // Scientific problems of livestock production and improvement of its quality materials of the XXXIII scientific and practical conference of students and postgraduates Bryansk region, May 17-19, - 2017. - p.110-112.

3 Kislyakova, E.M. Modern biotechnological methods in reproduction of cattle herds [Text] / E.M. Kislyakova [and etc.] // Fundamentals and prospects of organic biotechnologies. – 2021. – No 2. – p. 7-10

4 Tegza, A.A. Fertility of cows under thermal stress [Text] / A.A. Tegza [and etc.] // 3I: Intelligence, idea, innovation - Intelligence, idea, innovation. Multidisciplinary scientific journal of Kostanay Regional University named after A. Baitursynov. – 2022. – No 2. – p.21-27 [https://doi.org/10.12345/22266070\\_2022\\_2\\_20](https://doi.org/10.12345/22266070_2022_2_20) (in English)

5 Duvanov, A. The use of embryo transplantation technology to increase the fertilization of Holstein cows during heat stress. [Text] / A. Duvanov// from (11.08.2022).

[Electronic resource] // <https://dairynews.today/news/primenenie-tekhnologii-transplantatsii-embriionov-d.html>

6 Stojanov, B. Induction and formation on accessory corpus luteum after artificak insemination (AI) might increase pregnancy rate per AI in heat stressed dairy cows [Text] / B. Stojanov [and etc.] // Mac Vet Rev. – 2020. Vol 43, No 1. p.37-43. <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2020-0012>

7 Brigida, A.V. Factors influencing the reaction response of ovaries of donor cows of embryos with the introduction of exogenous gonadotropins (review) [Text] / A.V. Brigida [and etc.] // Achievements of science and technology of the agro–industrial complex. – 2018. – Vol. 32, No.6. p.56-63. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10614>

8 Search, Bo G. A. for a method of single administration of pFSH for superstimulation of cattle [Text] / G. A. Bo [and etc.] //Theriogenology. - 2017. Volume 112. P. 26-33.

9 Duvanov, A. Embryo transplantation under heat stress [Text] / A. Duvanov// <https://dairynews.today/news/transplantatsiya-embriionov-pri-teplovom-stresse-ko.html> cows (11.08.2022)

10 Khan, I. Heat Stress as a Barrier to Successful Reproduction and Potential Alleviation Strategies in Cattle. [Text] / I. Khan [and etc.] //Animals (Basel). - 2023. – No121. - p.745-751

11 Mr. Kosovsky.Yu. Embryoproductivity during induction of superovulation by a prolonged form of the drug FSH-super cows of the Kalmyk breed during reproduction [Text] / Mr. Kosovsky.Yu. [and etc.] // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex: science and higher professional education. – 2015. – № 2 (38). - P.148-152.

12 Nishisozu, T. Effects of the temperature-humidity index on conception rates in Holstein heifers and cows receiving in vitro-produced Japanese Black cattle embryos. [Text] / T. Nishisozu [and etc.] // The Journal of reproduction and development. – 2023. - P.72-77

13 Rolando, PL. Temperature-humidity index and reproductive performance of dairy cattle farms in Lima, Peru [Text] / PL Rolando [and etc.] //Open veterinary journal. - 2022. - p. 399-406.

14 Cardone Daniela. Daniela Cardone Effects of short-term in vitro heat stress on bovine preantral follicles [Text] / Cardone Daniela [and etc.] // Livestock Science. – 2022. - No 10. - P.322-333.

15 Khan, A.[Text] SOD1 Gene Silencing Promotes Apoptosis and Suppresses Proliferation of Heat-Stressed Bovine Granulosa Cells via Induction of Oxidative Stress [Text] / A. Khan [and etc.] // Veterinary sciences. 2021.No 8. P.326.

16 Miętkiewska, K. [Text] Effects of Heat Stress on Bovine Oocytes and Early Embryonic Development-An Update [Text] / K.Miętkiewska [and etc.] // Cells, 2022. No 11. P.4073.

17 Rosales-Martínez, F. (2020). Relation of the maximum temperature and relative humidity close to the insemination with the tropical milking criollo heifer's gestation in three seasons [Text] / F. Rosales-Martínez [and etc.] // Tropical animal health and production. No 53 (1), P.27. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02430-3>

18 Belousov, A.I. The effect of heat stress on cows in the dry and postpartum periods [Text] / A.I. Belousov [and etc.] // Bulletin of the NGAU (Novosibirsk State Agrarian University). – 2022. No (3). P.93-101. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2022-64-3-93-101> (in Russian)

19 Webb. E.K. The influence of milk urea nitrogen (MUN) and climatic factors on the reproductive efficiency of Holstein-Frisian and Jersey cows in the subtropics [Text] / E.K Webb., E.de Bruyne //Animals (Basel). 2021. October 27. No11(11). P.3068. doi:10.3390/ani11113068

### **ТҮЙІН**

Жұмыс етті мал шаруашылығындағы өсіп-өну мәселелерін зерттеуге арналған. Етті мал шаруашылығын қарқындалту және өсіп-өну мәселелерін шешу үшін ғалымдар сиырлардың күйлеуін сәйкестендіру әдісін ұсынады. Зерттеулер Қазақстан Республикасы Шығыс Қазақстан облысы, Бескарағай ауданының "Азамат" АӨК шаруашылығы жағдайында жүргізілді. Аталған аймақтың табиғи-климаттық жағдайлары ет бағытындағы малды да, сүт бағытындағы малды да өсіруге мүмкіндік береді. Экспериментте 3-5 жас аралығындағы қазақ ақбас тұқымды 408 сиыр болды. Қоршаған ортаның температуралық-ылғалдылық индексінің (ТНІ) сиырлардың күйлеуін сәйкестендіру нобайларының тиімділігіне және қолдан ұрықтандырудың нәтижелілігіне ықпалын зерттедік.

Тәжірибе кезінде ауа температурасы (Т), салыстырмалы ылғалдылық (φ), жел жылдамдығы (v) туралы мәліметтер жиналып, температура-ылғалдылық индексі (ТНІ) анықталды. Деректер 30 күн бойы жазылды (сиырлардың күйлеуін сәйкестендіру нобайларының 10 күн бұрын, сиырлардың күйлеуін сәйкестендіру нобайларының кезінде 10 күн және кейін 10 күн). Сонымен қатар, сиырлардың күйлеуін сәйкестендіру нобайларының кезінде жануарлардың 10% күнделікті клиникалық көрсеткіштері - дене температурасы (t), тамыр соғысы (P), тыныс алу жиілігі (Re) және сағыз (R) әдеттегі әдістермен өлшенді.

ТНІ сиырлардың жыныстық қызметін ынталандыру мен сәйкестендіру тиімділігіне ықпалы анықталды. ТНІ жоғарылауы сиырларда эструстың байқалуына белгілі бір дәрежеде ықпал етті және күйлеуді сәйкестендірудің тиімділігін төмендетті, ұрықтану көрсеткіші төмендеп, эмбрионалдық өлім байқалды.

### **РЕЗЮМЕ**

Целью данного исследования было определить влияние температурно – влажностного индекса (ТНІ) на эффективность синхронизации половой охоты у коров, как у мясных, так и у молочных. Исследование проведено на СПК «Азамат» Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Природно-климатические условия данной зоны позволяют разводить скот как мясного, так и молочного направления продуктивности. В эксперименте были 408 коров казахской белоголовой породы в возрасте от 3 до 5 лет.

В течение экспериментального периода собирали данные по температуре воздуха (Т), относительной влажности (φ), скорости ветра (v) и определяли температурно-влажностный индекс (ТНІ). Данные записывались в течение 30 дней (10 дней до синхронизации, 10 дней во время синхронизации и 10 дней после синхронизации). Кроме того, в период проведения синхронизации половой охоты у коров у 10% животных общепринятыми методами ежедневно измеряли клинические параметры - температуру тела (t), пульс (P), частоту дыхания (Re) и жвачку (R).

За экспериментальный период (2020-2022 гг.) ТНІ составлял  $74,50 \pm 1,31$ ,  $78,20 \pm 2,11$ ,  $72,80 \pm 0,72$  до синхронизации половой охоты. При увеличении ТНІ на  $5,6 \pm 0,03$  в 2021 г. по сравнению с 2020 г. рождаемость снизилась на  $9,7 \pm 0,78$ . Точно так же, когда ТНІ увеличился на  $7,3 \pm 0,56$  по сравнению с 2022 годом, рождаемость снизилась на  $13,8 \pm 0,36$ . Последнее указывает на то, что при увеличении ТНІ коэффициент фертильности снижается.

Установлено влияние ТНІ на эффективность стимуляции и синхронизации половой функции коров. Повышение ТНІ в определенной степени влиял на проявление эструса и снижал эффективность синхронизации половой охоты, что проявлялось снижением оплодотворяемости и проявлением эмбриональной смертности у коров.

Установлено влияние ТНІ на эффективность стимуляции и синхронизации половой функции коров. Повышение ТНІ в определенной степени влиял на проявление эструса и снижал эффективность синхронизации половой охоты, что проявлялось снижением оплодотворяемости и проявлением эмбриональной смертности у коров.

УДК 636.09  
МРНТИ 68.41.55

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-167-174**

**Бермухаметов Ж.Ж.**, магистр технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-2658-9020>

НАО«Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, [djon-31.01@mail.ru](mailto:djon-31.01@mail.ru)

**Томарук О. В.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0009-0000-0027-443X>

НАО«Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, [tomaruk.o@mail.ru](mailto:tomaruk.o@mail.ru)

**Хасанова М. А.**, доктор PhD, <https://orcid.org/0000-0003-3213-6458>

НАО«Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, [khassanova.madina@yandex.kz](mailto:khassanova.madina@yandex.kz)

**Сулейманова К. У.**, кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-2665-9050>

НАО«Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, [s.k.u.777@mail.ru](mailto:s.k.u.777@mail.ru)

**Рыщанова Р. М.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2665-9050>

НАО«Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, [raushan5888@mail.ru](mailto:raushan5888@mail.ru)

**Bermukhametov Zh. Zh.**, Master of Technical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2658-9020>

NJSC «A.Baitursynov Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, [djon-31.01@mail.ru](mailto:djon-31.01@mail.ru)

**Tomaruk O. V.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0009-0000-0027-443X>

NJSC «A.Baitursynov Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, [tomaruk.o@mail.ru](mailto:tomaruk.o@mail.ru)

**Khassanova M.A.**, Doctor of PhD, <https://orcid.org/0000-0003-3213-6458>

NJSC «A.Baitursynov Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, [khassanova.madina@yandex.kz](mailto:khassanova.madina@yandex.kz)

**Suleimanova K.U.**, Candidate of Biological Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2665-9050>

NJSC «A.Baitursynov Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, [s.k.u.777@mail.ru](mailto:s.k.u.777@mail.ru)

**Rychshanova R. M.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2665-9050>

NJSC «A.Baitursynov Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, [Raushan5888@mail.ru](mailto:Raushan5888@mail.ru)

## **САРКОЦИСТОЗ СОБАК В ХОЗЯЙСТВАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ SARCOCYSTOSIS OF DOGS IN THE FARMS OF KOSTANAY REGION**

### **Аннотация**

В статье представлены результаты распространения саркоцистоза собак и кошек в животноводческих хозяйствах восточной и западной зон Костанайской области. Ранее проведенными исследованиями образцов мышц крупного рогатого скота было установлено, что наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечена в четырех районах области (96% и 100% соответственно), однако у коров в западной зоне и у бычков в восточной зоне отмечалась очень сильная интенсивность инвазии (от 207 до 279 цист). Копрологические исследования проводились в период с мая по июнь месяцы 2023 года. Были исследованы фекалии у собак и кошек отобранных непосредственно в хозяйствах с зараженным поголовьем крупного рогатого скота. Исследования фекалий собак показали 100%-ную их зараженность. Интенсивность инвазии в мае месяце варьировала от 10 до 27 экземпляров, в июне месяце в пределах 11...32 экземпляров в 1 грамме фекалий. В фекалиях кошек яйца паразита не обнаружены. Впервые изучены распространённость саркоцистоза у собак и определены взаимосвязь заражения



промежуточных и дефинитивных хозяев в животноводческих хозяйствах двух районов Костанайской области.

#### ANNOTATION

The article presents the results of the spread of sarcocystosis of dogs and cats in livestock farms in the eastern and western zones of Kostanay region. Earlier studies of bovine muscle samples found that the highest extent of invasion was observed in four districts of the region (96% and 100%, respectively), but cows in the western zone and bulls in the eastern zone had a very strong intensity of invasion (from 207 to 279 cysts). Coprological studies were conducted in the period from May to June 2023. Feces from dogs and cats selected directly from farms with infected cattle were examined. Studies of dog feces have shown 100% contamination. The intensity of invasion in the month of May varied from 10 to 27 specimens, in the month of June in the range of 11...32 specimens in 1 gram of feces. No parasite eggs were found in the feces of cats. The prevalence of sarcocystosis in dogs was studied for the first time and the relationship of infection of intermediate and definitive hosts in livestock farms of two districts of Kostanay region was determined.

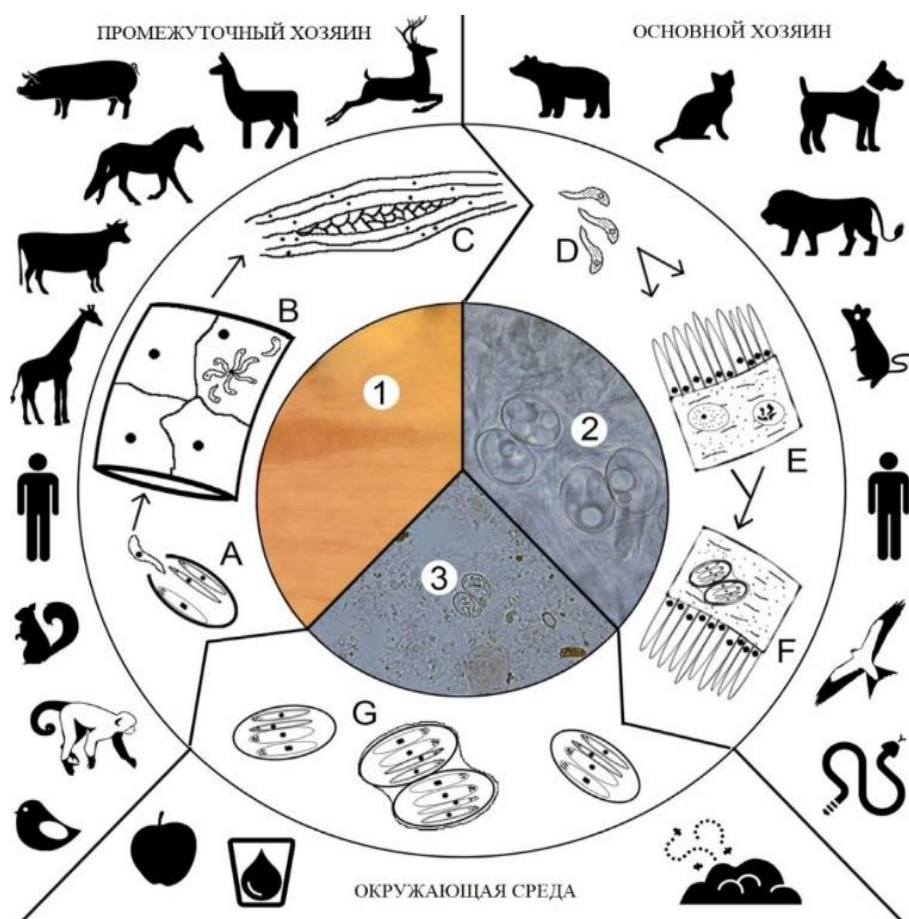
**Ключевые слова:** интенсивность, микроскопия, ооцисты, саркоцистоз, собаки, фекалии, экстенсивность.

**Key words:** intensity, microscopy, oocysts, sarcocystosis, dogs, faeces, extensiveness.

**Введение.** Собаки представляют значительную эпизоотическую и эпидемическую опасность, поскольку они являются хозяевами ряда простейших, опасных для животных и человека. Саркоцистоз является одним из широко распространенных протозойных заболеваний домашних животных, где важную роль в его распространении представляют собаки и кошки [1, 2, 3].

В настоящее время известно более 220 видов *Sarcocystis*. Возбудителем являются различные виды рода *Sarcocystis*, относящиеся к типу *Apicomplexa*, классу *Sporozoa*, отряду *Coccidiida*, семейству *Eimeriidae*. Как известно, цикл развития саркоцистоза проходит с участием двух хозяев, дефинитивного (окончательного), которыми являются собаки, кошки и человек, а промежуточными хозяевами являются травоядные, всеядные животные, грызуны и птицы.

Заражение дефинитивных хозяев происходит при поедании сырого или недостаточно термически обработанного мяса, содержащего цисты паразита. Попав в эпителиальные клетки кишечника, мерозоиты освобождаются от оболочек и превращаются в микро- и макрогаметы (E). Затем они спорулируют в кишечнике и выходят во внешнюю среду инвазионными ооцистами или спороцистами (F и 2), которые с кормом и водой попадают в кишечник промежуточных хозяев (G и 3). Промежуточный хозяин заражается видами *Sarcocystis* при проглатывании спорулированных спороцист (A), выделяемых с фекалиями собак и кошек. В промежуточном хозяине паразит размножается бесполом путем. Спорозоиты внедряются в эндотелий капилляров стенки кишечника (B) и размножаются путем множественного деления, проходят два цикла шизогонии; третий цикл проходит в циркулирующих лимфоцитах, образующиеся мерозоиты внедряются в мышечные клетки и дают начало мышечным цистам. Через 2,5 – 3 месяца зрелая саркоциста является инвазионной для дефинитивного хозяина. Цистами из мышц могут заразиться только человек, собаки и кошки, ооцистами и спороцистами – сельскохозяйственные и дикие животные. Период инкубации у плотоядных 7-14 дней, период выделения спороцист с фекалиями – от одной недели до нескольких месяцев [4, 11].

Рисунок 1 – Цикл развития *Sarcocystis*

У собак, как правило, течение болезни бессимптомное, однако при высокой интенсивности инвазии у молодых животных наблюдают нарушение работы желудочно-кишечного тракта, понижение аппетита, отставание в росте. Как утверждают P.Prakas и D.Butkauskas (2012) некоторые виды *Sarcocystis* являются патогенными организмами, опасными для человека, домашних и диких животных [5, 7]. Диагностику саркоцистоза у definitive хозяина подтверждают исследованием фекалий, у промежуточного – при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и обнаружения саркоцист. Серологические методы малоэффективны, так как титр антител напрямую не связан с активностью возбудителя.

Несмотря на то, что собака как носитель саркоцистоза не представляет угрозы для человека и соответственно заражение человека от собаки невозможно, тем не менее ретроспективный анализ встречаемости данного заболевания у домашних животных в Казахстане, на наш взгляд, представляет интерес с точки зрения мониторинга функционирования и распространения паразитарной инвазии. Из доступных литературных источников известно, что в Казахстане исследования по распространению данной инвазии среди продуктивных животных проводились в 70-80-х годах прошлого столетия. Исследований у definitive хозяев отсутствуют. Однако, в 2008 году по данным исследований ученых ЗКТУ им. Жангир хана, зарегистрирован саркоцистоз у овец. При этом они отмечают, что в местах содержания овец, где собаки и кошки имеют свободный доступ на места их содержания, достигает 100% [6, 8, 9, 10].

В связи с этим, целью наших исследований было изучение распространения саркоцистоза у собак на территории Костанайской области в хозяйствах где ранее были выявлены наибольшее количество крупного рогатого скота пораженных саркоцистозом, так как собаки и кошки являются основными переносчиками данного заболевания.

**Материал и методы исследований.** Наши исследования по изучению саркоцистозной инвазии у крупного рогатого скота показали, что туши бычков и коров инвазированы

Sarcocystis spp, и ЭИ составляет от 96% до 100%, а ИИ у коров из западной зоны была очень высокой от 207 до 279 цист.

На основании полученных результатов для изучения взаимосвязи заражения дефинитивных и промежуточных хозяев в период с мая по июнь 2023 года провели исследования у собак, где была высокая интенсивность заражения домашнего скота.

Для проведения сбора эпизоотологических данных о распространении и степени зараженности домашних плотоядных саркоцистозом были произведены выезды на территории хозяйств западной и восточной зон Костанайской области. Взятие проб фекалий от собак был произведен в мае месяце в ТОО «Сарыагаш» Денисовского района и в ТОО «Ключевое» Карасуского района. На территории животноводческих помещений в ТОО «Сарыагаш» содержались 5 беспородных собак 2-3-х лет и 2 кошки 1,5-2-х лет, в ТОО «Ключевое» 3 собаки 1-3-х лет и 1 кошка с котятами. Пробы фекалий собак и кошек отбирали утром в специальные пластиковые контейнеры и доставляли в лабораторию НИИ ПБ КРУ им. А.Байтурсынова. Копрологические исследования проводили трехкратно с интервалом 2-3 дня, ввиду того, что ооцисты и спороцисты выделяются нерегулярно. Всего отобрано 33 пробы фекалий, из них 24 от 8-ми собак и 12 проб от 3-х кошек. Кал исследовали по стандартным методикам на наличие паразитов и переваримость (копрограмму). Под микроскопом просматривались нативные мазки, а также использовался метод флотации с насыщенным раствором натрия хлорида.

Микроскопию проводили при увеличении x10, x40 и x100, где яйца паразитов рода Sarcocystis определяли по морфологическим особенностям и размерам. После исследований образцы материала подвергались обеззараживанию автоклавированием.

**Результаты и их обсуждение.** При анализе ранее проведенных исследований у крупного рогатого скота было установлено, что наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечена в четырех районах области (96% и 100% соответственно), однако у коров в Денисовском районе и у бычков в Карасуском районе отмечалась очень сильная интенсивность инвазии (от 207 до 279 цист).

Исследования фекалий собак и кошек приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зараженность собак саркоцистозом в Костанайской области

Районы	май					июнь				
	Вид жив-х	Кол-во	Возраст	ЭИ, %	ИИ, экз	Вид жив-х	Кол-во	Возраст	ЭИ, %	ИИ, экз
Денисовский	собаки	5	2-3	100	15-27	собаки	5	2-3	100	19-32
	кошки	2	1,5-2	-	-	кошки	2	1,5-2	-	-
Карасусский	собаки	3	1-3	100	10-19	собаки	3	1-3	100	11-17
	кошки	1	2-2,5	-	-	кошки	1	2-2,5	-	-

Из данных таблицы 1 следует, что проведенные копроскопические исследования в ТОО «Сарыагаш» и в ТОО «Ключевое» показали 100% зараженность фекалий у всех исследуемых собак. При этом, в мае месяце интенсивность инвазии в ТОО «Сарыагаш» составляла от 15 до 27 экземпляров (в 1 гр фекалий), а в ТОО «Ключевое» интенсивность инвазии составила от 10 до 19.

При микроскопии (Рисунок 2-5) ооцисты имели овальную форму, покрытые оболочкой, бесцветные, размеры которых достигали от 14,5 до 20,0 мкм в длину и 10 - 16,5 мкм в ширину, на верхнем конце были заметны микропиле с некоторыми утолщениями, внутри которых просматривались шары дробления или остаточные тела.

В июне месяце интенсивность инвазии в ТОО «Сарыагаш» составила от 19 до 32 экземпляров, в ТОО «Ключевое» от 11 до 17 экземпляров в 1 грамме фекалий.

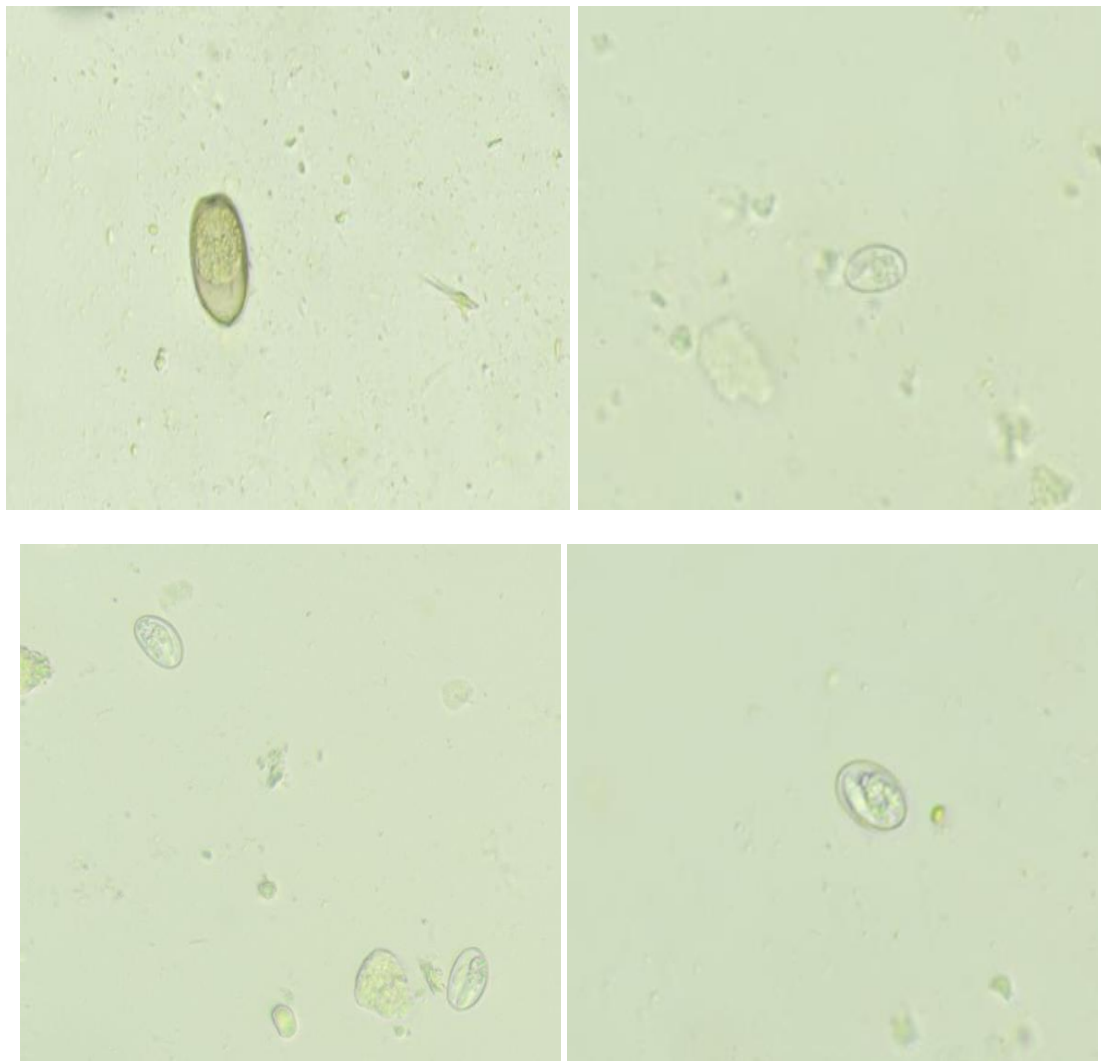


Рисунок 2-5 – Ооцисты в фекалиях собак

**Обсуждение.** Данные многих источников литературы свидетельствуют о том, что саркоцистоз у собак в большинстве случаев протекает бессимптомно [11-20]. Хотя, исследования О.В.Терской, И.В. Чуваева указывают, что саркоцистоз собак в 65% случаев протекает с поражениями желудочно-кишечного тракта (диарея, рвота, нарушение усвояемости корма и пр.).

При отборе фекалий видимых нарушений со стороны желудочно-кишечного тракта у собак не наблюдали. В двух хозяйствах в течение двух месяцев были исследованы фекалии собак и установлена 100% их зараженность. Так же были исследованы фекалии кошек на наличие яиц паразитов. В фекалиях кошек яйца паразита не обнаружены.

Исследования показали, что в хозяйствах проводится дегельминтизация, но регулярность зачастую не соблюдается.

**Выводы.** Таким образом, результаты исследований сельских плотоядных животных указывают на существенное заражение кишечными простейшими и свидетельствуют о распространении саркоцистоза собак в данных хозяйствах. Зараженность собак данной инвазией составляет 100%, поэтому эпизоотический процесс остается непрерывным, дефинитивные и промежуточные хозяева постоянно инвазируют друг друга, что указывает о потенциальной опасности. На данный момент хозяйства не уделяют достаточного внимания паразитарным заболеваниям животных, дегельминтизацию проводят только среди промежуточных хозяев паразитов исключая из обработки дефинитивных хозяев.

Из вышеизложенного следует, что в хозяйствах необходимо своевременно проводить копрологические исследования и дегельминтизацию собак, это позволит снизить



экстенсивность и интенсивность поражения дефинитивных и промежуточных хозяев саркоцистозной инвазией.

Ветеринарным специалистам в хозяйствах следует принять во внимание проведение противопаразитарных мероприятий с охватом дефинитивных и промежуточных хозяев.

**Благодарности.** Научная работа выполнена в рамках грантового финансирования ИРН АР14869992 на 2022-2024 годы, по проекту «Мониторинг распространения саркоцистоза у домашних животных в контексте пищевой безопасности» финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будовский, А.Б. Заболевания желудочно-кишечного тракта (изоспорозы и саркоцистозы) [Текст] / А.Б. Будовский // Кошки. Инфо. - М., -2004. - №2, - С. 17-18.
2. Будовский, А. В. Паразитарные заболевания собак при разных типах содержания и назначения и усовершенствование терапии гельминтозов [Текст]: автореф. дис... канд. ветер. наук / Будовский А. В. –Москва: ВИГИС,2005. – 28с.
3. Терская, О.В. Анализ встречаемости и проявлений саркоцистоза собак и подходы к его лечению [Текст] / О.В. Терская [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. -2009. - №1. –С.11-15.
4. Dubey, J.P. Generalized life cycle of Sarcocystis species. [Text] / J.P. Dubey [and etc.] // - 1989. –P.58
5. Kutkienė, L. Description of Sarcocystis turdusi sp. nov. from the common blackbird (*Turdus merula*). [Text] / L. Kutkienė [and etc.] // Parasitology. -2012. -Sep;139(11):1438-43. doi: 10.1017/S0031182012000819. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22814103.
6. Кереев, Я.М. Впервые зарегистрирован саркоцистоз овец в западном Казахстане. [Текст] / Я.М. Кереев [и др.] // Ауыл шаруашылық ғылымдары. Ветеринария. -2008. -С.49-52.
7. Januskevicius V. Prevalence and intensity of Sarcocystis spp. infection in animals slaughtered for food in Lithuania Veterinárni medicína. [Text] / V. Januskevicius [and etc.] // Praha: Czech Academy of Agricultural Sciences. -2019, -vol. 64, -№4, -P. 149-157. ISSN 0375-8427. ISSN 1805-9392
- 8 Зворыгина, В.Е. Клинические признаки и патологоанатомические изменения при экспериментальном саркоцистозе собак [Текст] / В.Е. Зворыгина [и др.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького . -2016. -№1-1. –С.65
- 9 Зворыгина, В. Е. Патоморфологические изменения в печени собак при экспериментальном саркоцистозе [Текст] / В.Е. Зворыгина [и др.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького . -2016. -№3-1. –С.70.
- 10 Новак, М.Д. Саркоцистозы животных в Рязанской области [Текст] / М.Д. Новак [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. -2016. -№17. –С.77-80.
- 11 Banie Penzhorn, D.T. Recovery of Sarcocystis oocysts from a free-ranging wild dog (*Lycan pictus*). [Text] / D.T. Banie Penzhorn, [and etc.] // Journal of the South African Veterinary Association -1998 -№69(2). –P.42. <http://dx.doi.org/10.4102/jsava.v69i2.813>
- 12 Gjerde, B., Shedding of Hammondia heydorni-like oocysts by foxes fed muscular tissue of reindeer (*Rangifer tarandus*). [Text] / Animals (Basel). -1983. -№24(2). -P. 241.
- 13 Grandi, G. Occurrence of Endoparasites in Adult Swedish Dogs: A Coprological Investigation. [Text] / G. Grandi, [and etc.] // Front Vet Sci. -2021. -№8. -P. 691.
- 14 Gillespie, S. A Survey of Intestinal Parasites of Domestic Dogs in Central Queensland. [Text] / S. Gillespie, [and etc.] // Trop Med Infect Dis. -2017. -2(4).
- 15 Kohansal, M.H. Dogs' Gastrointestinal Parasites and their Association with Public Health in Iran. [Text] / M. Kohansal, [and etc.] // J Vet Res. -2017. -№61(2). -P. 189-195.
- 16 Grandi, G. Occurrence of Endoparasites in Adult Swedish Dogs: A Coprological Investigation. [Text] / G. Grandi, [and etc.] // Front Vet Sci. -2021. -№8 -P. 691853.
- 17 Kopp, S. Sheep experimentally infected with Sarcocystis from dogs. [Text] / S. Kopp, [and etc.] // Abortion and disease in ewes. Animals (Basel). -1978. -№68(1). -P. 108.

18 Lesniak, I. Surrogate hosts: Hunting dogs and recolonizing grey wolves share their endoparasites. [Text] / I. Lesniak, [and etc.] // *Int J Parasitol Parasites Wildl.* -2017. -№6(3). -P. 278-286.

19 Nonaka, N. Coprological survey of alimentary tract parasites in dogs from Zambia and evaluation of a coproantigen assay for canine echinococcosis. [Text] / N. Nonaka, [and etc.] // *Ann Trop Med Parasitol.* -2011. -№105(7). -P. 521-30.

20 O'Connell, A. Parasitic Nematode and Protozoa Status of Working Sheepdogs on the North Island of New Zealand. [Text] / A. O'Connell, [and etc.] // *Int J Parasitol Parasites Wildl.* -2019. -№9(3). -P. 278-286.

#### REFERENCES

1. Budovskij, A.B. Zabolevaniya zheludochno-kishechnogo trakta (izosporozy i sarkocistozy) [Tekst] / A.B. Budovskij // *Koshki. Info.* - M., -2004. - №2, - S. 17-18.

2. Budovskij, A. V. Parazitarnye zabolevaniya sobak pri raznyh tipah sodержaniya i naznacheniya i usovershenstvovanie terapii gel'mintozov [Tekst]: avtoref. dis... kand. veter, nauk / Budovskij A. V. –Moskva: VIGIS,2005. – 28s.

3. Terskaya, O.V. Analiz vstrechaemosti i proyavlenij sarkocistoza sobak i podhody k ego lecheniyu [Tekst] / O.V. Terskaya [i dr.] // *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii.* -2009. -№1. – S.11-15.

4. Dubey, J.P. Generalized life cycle of *Sarcocystis* species. [Text] / J.P. Dubey [and etc.] // -1989. –P.58

5. Kutkienė, L. Description of *Sarcocystis turdusi* sp. nov. from the common blackbird (*Turdus merula*). [Text] / L. Kutkienė [and etc.] // *Parasitology.* -2012. -Sep;139(11):1438-43. doi: 10.1017/S0031182012000819. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22814103.

6. Kereev, YA.M. Vpervye zaregistririvan sarkocistoz ovec v zapadnom Kazahstane. [Tekst] / YA.M. Kereev [i dr.] // *Auyl sharuashylyk gylymdary. Veterinariya.* -2008. -S.49-52.

7. Januskevicius, V. Prevalence and intensity of *Sarcocystis* spp. infection in animals slaughtered for food in Lithuania *Veterinárni medicína.* [Text] / V. Januskevicius [and etc.] // *Praha: Czech Academy of Agricultural Sciences.* -2019, -vol. 64, -№4, -P. 149-157. ISSN 0375-8427. ISSN 1805-9392

8. Zvorygina, V.E. Klinicheskie priznaki i patologoanatomicheskie izmeneniya pri eksperimental'nom sarkocistoze sobak [Tekst] / V.E. Zvorygina [i dr.] // *Naukovij visnik L'vivs'kogo nacional'nogo universitetu veterinarnoї medicini ta biotekhnologij imeni S.Z. Ġzhic'kogo .* -2016. -№1-1. –S.65

9. Zvorygina, V. E. Patomorfologicheskie izmeneniya v pecheni sobak pri eksperimental'nom sarkocistoze [Tekst] / V.E. Zvorygina [i dr.] // *Naukovij visnik L'vivs'kogo nacional'nogo universitetu veterinarnoї medicini ta biotekhnologij imeni S.Z. Ġzhic'kogo .* -2016. -№3-1. –S.70.

10. Novak, M.D. *Sarcocystis* zhyvotnyh v Ryazanskoj oblasti [Tekst] / M.D. Novak [i dr.] // *Teoriya i praktika bor'by s parazitarnymi boleznyami.* -2016. -№17. –S.77-80.

11. Banie Penzhorn, D.T. Recovery of *Sarcocystis* oocysts from a free-ranging wild dog (*Lycan pictus*). [Text] / D.T. Banie Penzhorn, [and etc.] // *Journal of the South African Veterinary Association* -1998 -№69(2). –P.42. <http://dx.doi.org/10.4102/jsava.v69i2.813>

12. Gjerde, B., Shedding of *Hammondia heydorni*-like oocysts by foxes fed muscular tissue of reindeer (*Rangifer tarandus*). [Text] / *Animals (Basel).* -1983. -№24(2). -P. 241.

13. Grandi, G. Occurrence of Endoparasites in Adult Swedish Dogs: A Coprological Investigation. [Text] / G. Grandi, [and etc.] // *Front Vet Sci.* -2021. -№8. -P. 691.

14. Gillespie, S. A Survey of Intestinal Parasites of Domestic Dogs in Central Queensland. [Text] / S. Gillespie, [and etc.] // *Trop Med Infect Dis.* -2017. -2(4).

15. Kohansal, M.H. Dogs' Gastrointestinal Parasites and their Association with Public Health in Iran. [Text] / M. Kohansal, [and etc.] // *J Vet Res.* -2017. -№61(2). -P. 189-195.

16. Grandi, G. Occurrence of Endoparasites in Adult Swedish Dogs: A Coprological Investigation. [Text] / G. Grandi, [and etc.] // *Front Vet Sci.* -2021. -№8 -P. 691853.

17. Kopp, S. Sheep experimentally infected with *Sarcocystis* from dogs. [Text] / S. Kopp, [and etc.] // *Abortion and disease in ewes. Animals (Basel).* -1978. -№68(1). -P. 108.

18 Lesniak, I. Surrogate hosts: Hunting dogs and recolonizing grey wolves share their endoparasites. [Text] / I. Lesniak, [and etc.] // Int J Parasitol Parasites Wildl. -2017. -№6(3). - P. 278-286.

19 Nonaka, N. Coprological survey of alimentary tract parasites in dogs from Zambia and evaluation of a coproantigen assay for canine echinococcosis. [Text] / N. Nonaka, [and etc.] // Ann Trop Med Parasitol. -2011. -№105(7). -P. 521-30.

20 O'Connell, A. Parasitic Nematode and Protozoa Status of Working Sheepdogs on the North Island of New Zealand. [Text] / A. O'Connell, [and etc.] // Int J Parasitol Parasites Wildl. -2019. - №9(3). -P. 278-286.

### ТҮЙІН

Мақалада Қостанай облысының шығыс және батыс аймақтарының мал шаруашылықтарында иттер мен мысықтардың саркоцистозының таралу нәтижелері келтірілген. Ірі қара малдың бұлшықет үлгілері бойынша бұрын жүргізілген зерттеулер инвазияның ең жоғары қарқындылығы облыстың төрт аймағында (тиісінше 96% және 100%) байқалғанын анықтады, алайда батыс аймақтағы сиырлар мен шығыс аймақтағы бұқалар өте күшті инвазия қарқындылығын көрсетті (207-ден 279 кистаға дейін). Копрологиялық зерттеулер 2023 жылдың мамыр-маусым айлары аралығында жүргізілді. Ірі қара малы жұқтырған фермаларда тікелей таңдалған иттер мен мысықтардың нәжісі зерттелді. Иттердің нәжісін зерттеу олардың 100% инфекциясын көрсетті. Мамыр айында инвазияның қарқындылығы 10-нан 27-ге дейін, маусым айында 1 грамм нәжісте 11...32 данада болды. Мысықтардың нәжісінде паразит жұмыртқалары табылмады. Алғаш рет иттердегі саркоцистоздың таралуы зерттеліп, Қостанай облысының екі ауданының мал шаруашылығында аралық және дефинитивті иелердің жұқтыру байланысы анықталды

УДК 619:636.082.451(574.25)  
МРНТИ 68.41.49

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-174-183*

**Джуматаева К. К.**, PhD докторант, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-8548-9786>  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [turlybekova.kumis@mail.ru](mailto:turlybekova.kumis@mail.ru)

**Тегза А. А.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-1838-4212>  
НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», г.Костанай, ул. Абая 28, Казахстан, [tegza4@mail.ru](mailto:tegza4@mail.ru)

**Джуланов М. Н.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-4471-3910>  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [mardan\\_\\_58@mail.ru](mailto:mardan__58@mail.ru)

**Койбагаров К.У.**, кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5639-1798>  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [kanat\\_ukan@mail.ru](mailto:kanat_ukan@mail.ru)

**Джуланова Н. М.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-9850-0983>  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [nuramirayat@mail.ru](mailto:nuramirayat@mail.ru)

**Айдарбеков С. Д.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5697-5075>  
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 8, 050010, Казахстан, [sultanaidarbekov16@gmail.com](mailto:sultanaidarbekov16@gmail.com)

**Кузурбаева А. Т.**, PhD, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-4748-9037>  
НАО «Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова», г.Шымкент, 160012. пр. Тауке хана 5, Казахстан, [aisulu\\_171287@mail.ru](mailto:aisulu_171287@mail.ru)

**Байжанов К.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-4229-8843>

НАО «Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова», г.Шымкент, 160012. пр. Тауке хана 5, Казахстан. 8701815@mail.ru

**Jumatayeva K. K.**, Ph.D. doctoral student, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-8548-9786>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university» Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [turlybekova.kumis@mail.ru](mailto:turlybekova.kumis@mail.ru)

**Tegza A. A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-1838-4212>  
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay st. Abay 28, Kazakhstan, [tegza4@mail.ru](mailto:tegza4@mail.ru)

**Julanov M. N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4471-3910>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [mardan\\_\\_58@mail.ru](mailto:mardan__58@mail.ru)

**Koibagarov K. U.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5639-1798>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [kanat\\_ukan@mail.ru](mailto:kanat_ukan@mail.ru)

**Julanova N. M.** PhD, <https://orcid.org/0000-0001-9850-0983>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [nuramirayat@mail.ru](mailto:nuramirayat@mail.ru)

**Aidarbekov S.D.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5697-5075>  
NJSC «Kazakh national agrarian research university», Almaty, Abaya Avenue., 8, 050010, Kazakhstan, [sultanaidarbekov16@gmail.com](mailto:sultanaidarbekov16@gmail.com)

**Kuserbayeva A. T.**, PhD, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4748-9037>  
NJSC «M.Auezov South Kazakhstan University», Shymkent, Tauke Khan Avenue 5, Kazakhstan, [aisulu\\_171287@mail.ru](mailto:aisulu_171287@mail.ru)

**Bayzhanov K. S.**, candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-4229-8843>  
NJSC «M.Auezov South Kazakhstan University», Shymkent, Tauke Khan Avenue 5, Kazakhstan,

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ  
СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ У КОРОВ И ТЕЛОК  
COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF THE USE OF DIFFERENT SYNCHRONIZATION  
SCHEMES OF SEXUAL LIBIDO IN COWS AND HEIFERS**

**Аннотация**

В данной статье приведены данные по определению эффективности различных схем синхронизации половой охоты у коров. Эксперименты проведены на коровах казахской-белоголовой породы в условиях СПК «Азамат 2» Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области. Были созданы 5 групп коров на которых проводили стимуляцию и синхронизацию половой охоты. В схемы синхронизации были включены гормональные препараты (Сурфагон, Магэстрофан), биологические активные вещества (АСД-ф2, Тетрамаг, Селевет). Стимулировали гениталии коров с помощью вибратора, массажем матки через прямую кишку и с помощью электроэякулятора (Minitube, Germany). Методика исследования включала проведение гинекологической диспансеризации коров, с обращением особого внимания на состояние внутренних половых органов и проявления половых феноменов в стадию возбуждения полового цикла. Для проведения ультразвукового исследования гениталий использовали аппарат Mindray Z5 (China) и для вагинального осмотра прибор AlphaVision (Imv Technologies, France). С целью стимуляции самок и для выявления половой охоты использовали быков-пробников с фартуками.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности массажа матки в синхронизации половой охоты. Авторы отмечают, что трансректальная стимуляция гениталий в действительности дает положительный эффект, особенно электростимуляция клитора и внутренних половых органов. Причем наиболее эффективным методом стимуляции гениталии



был 4-х кратный с интервалом 48 часов массаж внутренних половых органов с помощью прибора электроэякулятор 10V в течение 3 мин. Дополнительно применение биологических активных веществ и естественных методов стимуляции половой функции повышал эффективность схем синхронизации на 15-20%.

#### ANNOTATION

This article presents data on determining the effectiveness of various schemes of synchronization of sexual libido in cows. The experiments were carried out on Kazakh-white-headed cows in the conditions of the APC "Azamat 2" of the Beskaragai district of the East Kazakhstan region. 5 groups of cows were created on which stimulation and synchronization of sexual libido were carried out. Hormonal preparations (Surfagon, Magestrophan), biologically active substances (ASD-f2, Tetramag, Selevet) were included in the synchronization schemes. Cows' genitals were stimulated with a vibrator, uterine massage through the rectum and with an electric ejaculator (Minitube, Germany). The research methodology included carrying out gynecological medical examination of cows, paying special attention to the state of the internal genitalia and manifestations of sexual phenomena at the stage of sexual cycle arousal. The Mindray Z5 device (China) and the AlphaVision device (Imv Technologies, France) were used for ultrasound examination of the genitals. In order to stimulate females and to detect sexual libido, test bulls with aprons were used.

The results obtained indicate the effectiveness of uterine massage in synchronizing sexual libido. The authors note that transrectal stimulation of the genitals actually has a positive effect, especially electrical stimulation of the clitoris and internal genitalia. Moreover, the most effective method of stimulating the genitals was a 4-fold massage of the internal genitals with an interval of 48 hours using a 10V electric ejaculator device for 3 minutes. Additionally, the use of biologically active substances and natural methods of stimulation of sexual function increased the efficiency of synchronization schemes by 15-20%.

**Ключевые слова:** *стимуляция, синхронизация половой охоты, вибромассаж клитора, электростимуляция внутреннего отдела гениталий.*

**Key words:** *stimulation, synchronization of sexual libido, vibration massage of the clitoris, electrical stimulation of the internal genitalia.*

**Введение.** Интенсификация воспроизводства стада является одним из основных путей роста поголовья мясного скота, увеличения производства говядины и снижения ее себестоимости. Главная задача воспроизводства стада - ежегодное получение от каждой коровы и нетели жизнеспособного приплода. Одним из методов повышения воспроизводительных способностей коров является синхронизация половой охоты с использованием гормональных препаратов, аналогов половых гормонов, витаминных комплексов и других компонентов [1].

Завершающим этапом синхронизации является проведение искусственного осеменения коров с использованием спермы ценных быков-производителей [2]. Поэтому от подбора производителя в племцентрах, оценки качества их спермы следует уделять особое внимание. Так же важное значение имеет своевременное и правильное определение времени осеменения, соблюдение ветеринарно-санитарных правил искусственного осеменения и раннее определение стельности [3, 4]. В этом направлении использование быков-пробников дает хорошие результаты [4, 5].

Ряд авторов, считают, что введение в схему синхронизации биологически активных веществ повышает оплодотворяемость коров [6]. Так же, гормональной терапией можно эффективно уменьшить сервис-период у коров [7].

Литературные источники указывают, что половой цикл можно регулировать следующими способами: путем применения простагландинов для индукции раннего рассасывания желтого тела; путем совместного применения простагландинов и гонадотропин-рилизинг-гормона для обеспечения синхронизированного развития фолликулов после индуцированного лютеолиза; так же путем длительного применения прогестагенов [8, 9].

Гонадотропин-релизинг гормон через гипофиз (ФСГ и ЛГ) изменяет развитие фолликулов, стимуляцию овуляции и образования желтого тела или лютеинизации доминантного фолликула, что дает начало развития новой когорты фолликулов. Таким образом, появляется новый доминантный фолликул. Если же в начале проведения схемы синхронизации в яичниках уже было желтое тело, то происходит удлинение функционирования его и в течение 7 дней оно останется чувствительным к простагландину, который инъецируют в этот день. Затем простагландин F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) оказывает лютеолитическое действие, то есть способствует регрессии жёлтого тела, снимает тормозящее действие прогестерона на гипоталамо-гипофизарный комплекс, а это способствует росту фолликулов в яичниках и увеличению уровня эстрогенов в крови, проявлению течки, половой охоты и овуляции созревших фолликулов [9с.12].

В ветеринарной практике известны методы электростимуляции родовспоможения, отделения последа, послеродовой инволюции, лечения эндометритов и др. Несмотря на то, что эффективность и целесообразность электрофизиотерапии в ветеринарном акушерстве общепризнана, её методы применения в недостаточной мере разработаны. Режимы электрофизиотерапевтического воздействия и устройства для их реализации в большинстве случаев применяются без учёта физиологических особенностей животных [10].

Об эффективности массажа полового аппарата существуют различные мнения. Так, по данным Ramiro V Oliveira Filho и соавт. (2020) стимуляция репродуктивного тракта при искусственном осеменении ускоряет выброс лютеинизирующего гормона. Так, 10 минут ручного массажа клитора после искусственного осеменения ускорили овуляцию у коровы. Так же, авторы Macedo G. G. and etc.(2021), отмечают, что частота зачатия выше ( $P < 0,05$ ) у коров, получавших массаж клитора (58,4%), чем у коров, не получавших массаж клитора (52,1%) [11, 12].

Biswas, S. and etc.(2022) обнаружили, что массаж вульвы и шейки матки и естественное спаривание приводят к увеличению внутримаммарного давления. Так же исследователи (2011) обнаружили, что окситоцин вызывает повышенную активность матки на всех стадиях эструального цикла [13, 14]. Малыгиной Н.А. и Поповой О.А. (2018) указываются, что массаж гениталий в процессе осеменения снижает оборонительную реакцию самки на введение инструментов, усиливает моторику матки [15].

По данным Сударева Н.П. (2010) при проведении электростимуляции гениталий, повышается оплодотворяемость (57,9%), поэтому автор рекомендует включать в комплекс мероприятий при искусственном осеменении электростимуляцию гениталий [16].

Комплексное применение препарата из группы простагландинов - эстрофантина, обладающего лютеолитической активностью и гонадотропинов - сурфагона, способствующего овуляции и оплодотворению, по мнению Ягушовой Т. Н., Григорьевой Т. Е. (2018) дает позитивные результаты. Так, комплексное применение препаратов позволило сократить время после отела до наступления течки и половой охоты на 5,36 дней, повысить общую оплодотворяемость коров на 8,34% [17].

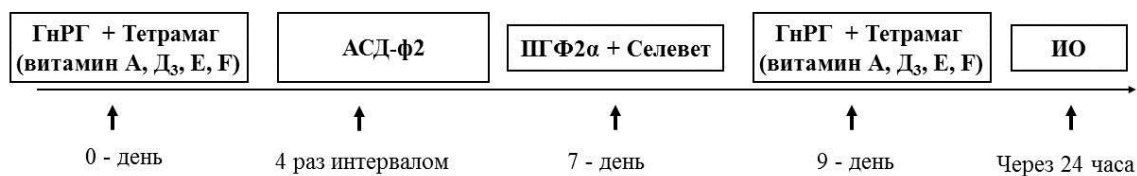
Учитывая вышеизложенные литературные данные, мы решили их включить в комплекс мероприятий при проведении синхронизации половой охоты.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проводилась в условиях сельскохозяйственного производственного кооператива «Азамат 2» Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области. Для эксперимента было отобрано 88 коров казахской белоголовой породы. Всех коров разделили на 5 групп, где первая группа была контрольной. Содержание животных - безпривязное, коровы паслись на пастбище круглосуточно. Только в дни проведения схем синхронизации их загоняли в расколы и после обработки препаратами снова выпускали на пастбище. Синхронизацию половой охоты проводили в период с 02 по 15 июня 2021 года. Искусственное осеменение проводили на десятый день синхронизации двукратно с интервалом 10-12 часов.

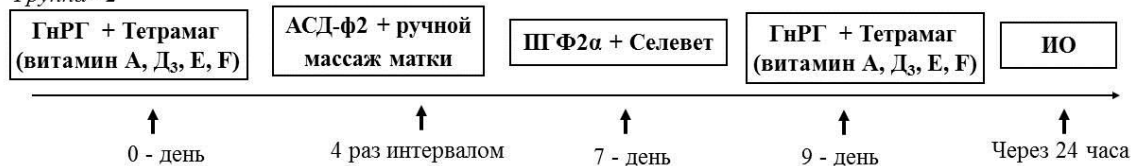
Животные первой группы (8 голов) служили контролем им стимуляцию гениталий не проводили, в остальных группах было по 16 голов. Для эксперимента подбирали животных, у

которых в яичниках были диагностированы функциональные желтые тела полового цикла. Всем коровам вводили биологически активные вещества 5%-20 мл АСД-ф2 4-хкратно с интервалом 48 часов подкожно. Подробная схема синхронизации представлена на Рисунке 1.

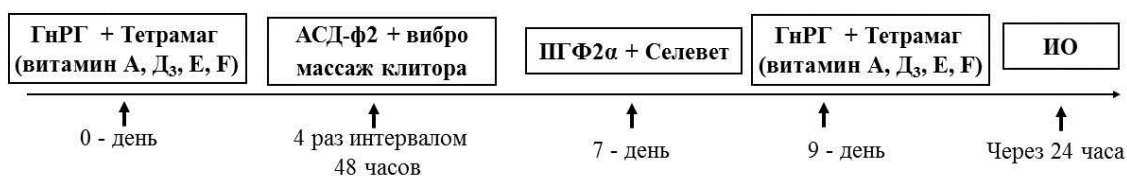
*Группа - 1*



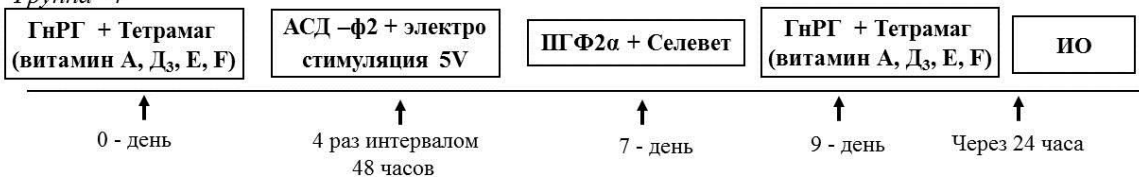
*Группа - 2*



*Группа - 3*



*Группа - 4*



*Группа - 5*

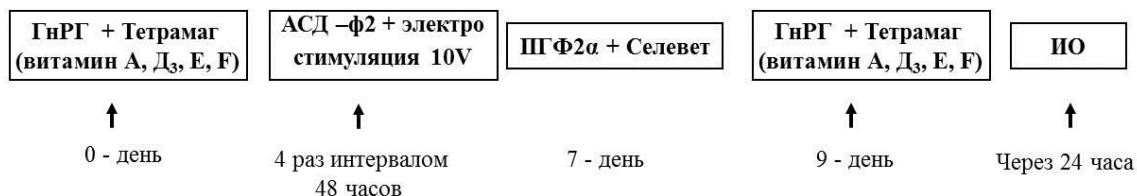


Рисунок 1 – Стимуляция и схемы синхронизации половой охоты у коров

Как видно из приведенного рисунка 1, из гормональных препаратов в схемах синхронизации применяли аналог гонадотропин-релизинг-гормона «Сурфагон» в дозе 10 мл, простагландина F2α - «Магэстрофан» в дозе 2 мл внутримышечно. Так же, животным комплексно вводили витамины «Тетрамаг» (витамин А, Д<sub>3</sub>, Е, F), «Селевет» (Витамин Е + селенит натрия) в дозе 10 мл внутримышечно. Для сравнительного анализа проводили 4 вида стимуляций гениталии путем трансректального массажа, вибромассажа и электромассажа. Во второй группе животным четырёхкратно с интервалом 48-часов проводили массаж гениталий через прямую кишку в течение 3 мин. В третьей группе – четырёхкратно с интервалом 48-часов - массаж клитора с помощью вибромассажера на протяжении 3 мин. В четвертой – так же проводили электростимуляцию внутренних половых органов прибором - электроэякулятор (Minitube, Germany) напряжением 5V, а в пятой – аналогично с напряжением 10V.

В связи с тем, что в процессе проведения синхронизации половой охоты в некоторых группах в дни проведения инъекции препаратов и массажа гениталии определенное количество животных отсутствовали по этой причине они не были учтены при анализе результатов.

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере по программе «Microsoft Excel» путем определения средних арифметических величин (M), стандартных ошибок (m) и достоверности сравниваемых величин (P).

**Результаты и их обсуждение**

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, массаж гениталий коров стимулировала половые процессы. Так, во всех подопытных группах при применении вышеуказанных схем синхронизации гениталий пришли в охоту от 70,0±1,45 до 81,3±1,56% животных, что достоверно выше, чем в контроле (62,5±1,37%). При трансректальном массаже матки также достоверно больше коров пришли в охоту, по сравнению с коровами контрольной группы. Также вибромассаж клитора достоверно увеличил приход коров в охоту на 10,8% ( $P \leq 0,05$ ), а электростимуляция внутренних половых органов, как при напряжении 5V, так при 10V, достоверно активизировал половые процессы, соответственно на 16,1 и 18,8% по сравнению с контролем. При проявлении половой охоты у подопытных животных были ясно выражены все феномены полового цикла. Таким образом, при синхронизации половой охоты дополнительная стимуляция гениталий путем применения различных методов массажа матки активизировал проявление половой охоты.

Также мы изучали эффективность схем синхронизации на оплодотворяемость и проявление бесплодия у коров. Так, полученные данные указывают на повышение эффективности схем синхронизации на фоне проведения вибромассажа клитора и электростимуляции гениталий.

При трансректальном массаже матки оплодотворяемость коров в группе составил 71,4±1,20%, что достоверно было выше чем в контрольной группе ( $P \leq 0,05$ ). Вибростимуляция клитора также достоверно повышал оплодотворяемость у коров на 21,8%. Вместе с тем, при электростимуляции внутренних половых органов с напряжением 5V оплодотворяемость было достоверно выше на 30,9% по сравнению с контрольной группой, а по сравнению с трансректальным массажем на 19,5%. Так же, при напряжении 10V эффективность было значительно выше по сравнению с контрольной группой на 32,3%.

Вместе с тем, во всех подопытных группах остались бесплодные коровы. Так, в контрольной группе бесплодие составило 25,0%, при трансректальном массаже матки 20,0% коров остались не оплодотворенными, при вибромассаже клитора – 13,3%, при электростимуляции напряжение 5V – 7,1%, а при напряжении 10V – 6,3%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об эффективности стимуляции гениталий при проведение синхронизаций половой охоты у коров. При этом электростимуляция внутренних половых органов с помощью прибора электроэякулятора является более эффективным, чем стимуляция гениталий вибромассажем и трансректальным массажем.

Таблица 1 - Результаты синхронизации половой охоты по группам

Группы	Всего голов	Пришли в охоту		Стельных		Всего бесплодных по группе	
		n	%	голов в	%	голов	%
1	8	5	62,5±1,37		60,0±1,10		25,0±1,22
2	10	7	70,0±1,45		71,4±1,20		20,0±1,26
3	15	11	73,3±1,71		81,8±1,28		13,3±1,32
4	14	11	78,6±1,54		90,9±0,95		7,1±0,96 $P_1 \leq 0,005$
5	16	13	81,3±1,56 $P_{1,2,3} \leq 0,0005$		92,3±0,96 $P_{1,2,3} \leq 0,0001$		6,3±0,97 $P_{1,2,3} \leq 0,001$

Примечание: Значение P в сравнении с показателями указанных групп.

Наши исследования подтверждают данные автора López-Gatius Fernando (2022), что стимуляция половых органов повышает их маторнику и подвижность матки, тем самым улучшая транспорт сперматозоидов к месту оплодотворения [18]. Помимо этого наши данные подтверждают то, что стимуляция гениталий коров улучшает маторнику матки нейронно взаимодействуют с гипофизом стимулируя выделение окситоцина. Также, мы согласны с



мнениями авторов, указывающих, что присутствие быков-пробников в гурте, при синхронизации половой охоты, ускоряют время наступления овуляции и выработку гипофизом окситоцина и лютеинизирующего гормона [9. с.80]. Все указанные факторы могут прямо или косвенно влиять на оплодотворяемость.

Таким образом, в протокол синхронизации половой охоты, рекомендуем включать методы стимуляции гениталий коров путем проведения электростимуляции прибором электроэякулятор с напряжением 10V.

**Заключение.**

В ходе проведение нашего исследования мы выявили, что комплексное применение гормональных препаратов «Сурфагон» в дозе 10 мл, «Магэстрофан» в дозе 2 мл внутримышечно, биологический активных веществ (АСД-ф2 5%-20,0 мл четырехкратно с интервалом 48 часов), витаминных комплексов «Тетрамаг» (Витамины А, Д<sub>3</sub>, Е, F) «Селевет» (Витамин Е + селенит натрия) и дополнительное применение стимуляции внутренних половых органов прибором электроэякулятор с напряжением 10V активизирует проявление половых процессов в организме и повышает оплодотворяемость коров. Результаты наших исследований доказали эффективность дополнительных приемов стимуляции половых органов при синхронизации половой охоты у коров.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Ambrose, D.J. Low-dose natural prostaglandin F<sub>2α</sub> (dinoprost) at timed insemination improves conception rate in dairy cattle [Text] / D.J. Ambrose, M. Gobikrushanth, S. Zuidhof. // Theriogenology. – 2015. – №83(4). – PP. 529–534. DOI: [10.1016/j.theriogenology.2014.10.034](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.10.034)
- 2 Наметов, А.М. Эффективность методов определения стельности коров на ранних стадиях развития в мясном скотоводстве [Текст] / А.М. Наметов, Е.У. Байтлесов, Н.С. Гинаятов, А.К. Жолдасбеков // Ғылым және білім. – 2019. – №4 (57). – С. 154–159.
- 3 Бозымов, К.К. Рекомендация по подбору и использованию племенных быков производителей [Текст] / К.К. Бозымов, А.М., Наметов, У.Б., Таубаев и др. // Рекомендация. Уральск. – 2020. – С. 36.
- 4 Амантай, Д. Андрологическая диспансеризация племенных быков-производителей, используемых в вольной случке для «Зачистки» в условиях Восточно-Казахстанской области [Текст] / Д. Амантай, С.Хизат, Н Джуланова и др.// Сборник материалов Международной одной научно-практической конференции «Современное состояние, перспективы развития и модернизации АПК РК». Семей, – 2019 г. – С. 391–395.
- 5 Джуланов, М.Н. Совершенствование метода вазэктомии у жеребцов для профилактики нарушения репродуктивной функции у кобыл [Текст] / М.Н. Джуланов [и др.] // Материалы Международной одной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина «Актуальные проблемы ветеринарной медицины. – 2018.– С. 294–297.
- 6 Христиановский, П.И. Использование ультрадисперсных частиц двуокиси кремния для повышения оплодотворяемости коров при фронтальном осеменении [Текст] / П.И. Христиановский, С.А. Платонов // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 75–81.
- 7 Ашенбреннер, А. И. Эффективность применения протоколов синхронизации полового цикла у коров при ановуляторном состоянии яичников [Текст] / А.И. Ашенбреннер, Н.Ю. Беляева, Ю. А. Чекункова, Ю. А. Хаперский // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 4(181). – С. 133–139.
- 8 Сарсадских, А. А. Регуляция воспроизводства крупного рогатого скота с помощью гормональных препаратов на основе Бусерелина и D-клопростенола [Текст] / А. А. Сарсадских, С. В. Абрамов. // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 1. – С. 39–42.
- 9 Джуланов, М.Н. Рекомендации по оптимальным схемам синхронизации охоты маточного поголовья [Текст] / Ә.С. Шәмшідін, О.О. Тагаев, А.Т. Бисембаев, Е.Г. Насамбаев, Е.У.Байтлесов, А. Махамбетова, Р.М. Рысшанова, А.К. Жолдасбеков, Н.М. Джуланова, Н.Н. Мухамадиева, Л.С. Селунская, Н.С. Гинаятов // Рекомендация. Уральск: НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана». – 2020. – С.12.

10 Кучеренко, Д. Е. Оценка эффективности клинического применения методов электрофизиотерапии [Текст] / Д. Е. Кучеренко, Н.А. Гранкина // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) | Nauki Inzynieryjne i Techniczne.* – 2016. – №6. – С. 70–74.

11 Oliveira, Filho. The effect of clitoral stimulation post artificial insemination on pregnancy rates of multiparous *Bos indicus* beef cows submitted to estradiol/progesterone-based estrus synchronization protocol [Text] / Filho Oliveira [and etc.] // *Journal of animal science.* – 2020. – №98(7). – PP. 1119–1123.

12 Macedo, G. G. Estradiol Priming Potentiates the Kisspeptin-Induced Release of LH in Ovariectomized Cows. [Text] / G. G. Macedo [and etc.] // *Animals (Basel).* – 2021. –PP. 1236–1244.

13 Biswas, S. Improvement of bovine pregnancy rate through intravaginal biostimulation with penis like device [Text] / S Biswas. [and etc.] // *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research.* – 2022. – PP. 101–108.

14 Gümen A. Effects of GnRH, PGF<sub>2α</sub> and oxytocin treatments on conception rate at the time of artificial insemination in lactating dairy cows [Text] / A. Gümen [and etc.] // *Czech Journal of Animal Science.* – 2011. – PP. 279–283.

15 Малыгина, Н.А. Сравнительная характеристика гормон-программ при искусственном осеменении крупного рогатого скота [Текст] / Н.А. Малыгина, О.А. Попова // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.* – 2018. – № 9 (167). – С.102–109.

16 Гавриков, А.М. Регулирование воспроизводительной функции коров с применением электро- и лазеропунктуры [Текст] / А.М. Гавриков [и др.] // *Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения Материалы XXV международной научно-практической конференции. Российская академия менеджмента в животноводстве.* – 2019. – С. 277–283.

17 Ягушова, Т.Н. Диагностика и эффективность лечения персистентного желтого тела у высокопродуктивных коров [Текст] / Т.Н. Ягушова, Т.Е. Григорьева // *XX Межрегиональной Конференции-Фестиваля Научного Творчества Учащейся Молодежи «Юность Большой Волги» Чебоксары, 30 Мая 2018 Года* С.130–132.

18 Fernando, López-Gatius. Revisiting the Timing of Insemination at Spontaneous Estrus in Dairy Cattle / Fernando López-Gatius // *Animals.* – 2022. – V.12. – P. 3565.

## REFERENCES

1 Ambrose, D.J. Low doses of natural prostaglandin F<sub>2a</sub> (dinoprost) with timely insemination increase the frequency of conception in dairy cattle [Text] / D.J. Ambrose, M. Gobikrushant, S. Seidhof. // *Theriogenology.* – 2015. – №83(4). – PP. 529–534.

2 Nametov, A.M. The effectiveness of methods for determining the pregnancy of cows at the early stages of development in beef cattle breeding [Text] / A.M. Nametov, E.U. Baytlesov, N.S. Ginayatov, A.K. Zholdasbekov // *Gylым zhane bilim.* – 2019. – №4 (57). – PP. 154–159.

3 Bozymov, K.K. Recommendation on the selection and use of breeding bulls of producers [Text] / K.K. Bozymov, A.M., Nametov, U.B., Taubaev et al. // *Recommendation. Uralsk.* – 2020. – P. 36.

4 Amantai, D. Andrological medical examination of breeding bulls used in free mating for "Stripping" in the conditions of the East Kazakhstan region [Text] / D. Amantai, S.Khizat, N. Dzhulanova et al. // *Collection of materials of the International Scientific and practical Conference "Modern the state, prospects of development and modernization of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan". Semey.* – 2019. – PP. 391–395.

5 Dzhulanov, M.N. Improving the method of vasectomy in stallions for the prevention of reproductive dysfunction in mares [Text] / M.N. Dzhulanov [et al.] // *Materials of the International Scientific and practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor V.A. Kirshin "Actual problems of veterinary medicine.* – 2018.–PP.294–297.

6 Khristianovsky, P.I. The use of ultrafine particles of silicon dioxide to increase the fertilization of cows during frontal insemination [Text] / P.I. Khristianovsky, S.A. Platonov // *Animal husbandry and feed production.* – 2020. – No. 2. – PP.75-81.

7 Ashenbrenner, A. I. Efficiency of application of protocols of synchronization of the sexual cycle in cows with anovulatory state of the ovaries [Text] / A. I. Ashenbrenner, N. Y. Belyaeva,

Yu. A. Chekunkova, Yu. A. Hapersky // Bulletin of the KrasGAU. – 2022. – № 4(181). – PP. 133–139.

8 Sarsadskikh, A. A. Regulation of cattle reproduction using hormonal preparations based on Buserelin and D-cloprostenol [Text] / A. A. Sarsadskikh, S. V. Abramov. // Dairy and beef cattle breeding. – 2018. – No. 1. – PP. 39–42.

9 Dzhulanov, M.N. Recommendations on optimal schemes for synchronizing hunting of breeding stock [Text] / A.S. Shamshidin, O.O. Tagaev, A.T. Bisembayev, E.G. Nasambayev, E.U.Baitlesov, A. Makhambetova, R.M. Rysshchanova, A.K. Zholdasbekov, N.M. Dzhulanova, N.N. Mukhamadieva, L.S. Selunskaya, N.S. Ginayatov // Recommendation. Uralsk: NAO "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan". – 2020.– P.12.

10 Kucherenko, D. E. On the features of the clinical application of the method of electrophysiology [Text] / D. E. Kucherenko, N.A. Grankina // World-European Czasopismo Naukowe (Eastern European Scientific Journal) Engineering and Technical science. – 2016. – No. 6. – PP.70–74.

11 Oliveira, Filho The effect of clitoral stimulation after artificial insemination on the frequency of pregnancy in multiple cows of the meat breed *Bos indicus*, who received estradiol/progesterone-based estrus synchronization protocol [Text] / Filho Oliveira [et al.] // Journal of animal science. – 2020. – №98(7). – PP.1119–1123.

12 Macedo, G. G. Administration of estradiol enhances kisspeptin-induced release of LH in cows undergoing ovariectomy. [Text] / G. G. Macedo [et al.] // Animals (Basel). – 2021. PP.1236–1244.

13 Biswas, P. Increasing the frequency of pregnancy in cattle by intravaginal biostimulation with a device similar to a penis [Text] / Biswas S. [et al.] // Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research. – 2022. – PP.101–108.

14 Gumen, A. The effect of GnRH, PGF2a and oxytocin on the frequency of conception during artificial insemination in lactating dairy cows [Text] / A. Gumen [et al.] // Czech Journal of Animal Science. – 2011. – PP.279–283.

15 Malygina, N.A. Comparative characteristics of hormone programs in artificial insemination of cattle [Text] / N.A. Malygina, O.A. Popova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2018. – № 9 (167). – PP.102–109.

16 Gavrikov, M. Regulation of the reproductive function of cows with the use of electro - and laser acupuncture [Text] / M. Gavrikov [et al.] // Improving the competitiveness of animal husbandry and the tasks of staffing Materials of the XXV International Scientific and practical Conference. Russian Academy of Management in Animal Husbandry. – 2019. – PP. 277–283.

17 Yagushova, T.N. Diagnostics and effectiveness of treatment of persistent yellow body in highly productive cows [Text] / T.N. Yagushova, T.E. Grigorieva // XX Interregional Conference-Festival Of Scientific Creativity Of Students "Youth Of The Big Volga" Cheboksary, May 30. – 2018. – PP.130–132.

18 Fernando, Lopez- Gatus. Revision of the timing of insemination in spontaneous estrus in dairy cattle [Text] / Lopez-Gatus Fernando // Animals. – 2022. – V.12. – P. 3565.

## ТҮЙІН

Бұл мақалада сиырлардың күйлеуін сәйкестендірудің әртүрлі нобайларының тиімділігін анықтау бойынша мәліметтер келтірілген. Тәжірибелер Шығыс Қазақстан облысы Бесқарағай ауданының "Азамат 2" АШӨК жағдайында қазақ-ақбас тұқымды сиырларда жүргізілді. 5 топ құрылып, олардың жыныстық күйлеуін ынталандыру және сәйкестендіру жүргізілді. Күйлеуді сәйкестендіру нобайларына гормоналды препараттар (Сурфагон, Магестрофан), биологиялық белсенді заттар (АСД-ф2, Тетрамаг, Селевет) енгізілді. Сиырлардың жыныстық мүшелерін вибратормен, тік ішек арқылы жатырға массаж жасау және электроэякулятор (Minitube, Germany) қолдану арқылы ынталандырдық. Зерттеу әдістемесі сиырларды гинекологиялық диспансерлеуді, ішкі жыныстық органдарының жағдайына және жыныстық циклдің козу сатысында жыныстық феномендерінің байқалуына ерекше назар аударып жүргізуді қамтыды. Жыныстық мүшелерге ультрадыбыстық зерттеу жүргізу үшін Mindray Z5 (China) аппараты және қынаптық тексеру үшін AlphaVision (Imv Technologies, France) құралы

пайдаланылды. Сиырлардың күйлеуін ынталандыру үшін және олардың күйге келгенін анықтау үшін алжапқышы бар күйіттеуші-бұқалар қолданылды.

Алынған нәтижелер сиырлардың күйлеуін сәйкестендіруде жатырға массаж жасаудың тиімді екенін көрсетті. Авторлардың пікірінше, сиырдың жыныстық мүшелерін трансректальды ынталандыру, әсіресе шүртекей мен жатырды электрлік ынталандыру іс жүзінде оң әсер етеді. Сонымен қатар, жыныстық мүшелерді ынталандырудың едәуір тиімді әдісі жыныстық мүшелерді 48 сағаттық аралықпен электроэякулятор (тоқ күші 10V) құралымен 3 минуттан 4 рет ынталандыру болды. Оған қоса, биологиялық белсенді заттарды және жыныстық қызметті ынталандырудың табиғи әдістерін қолдану сәйкестендіру нобайларының тиімділігін 15-20% арттырды.

УДК 637.073.051  
МРНТИ 68.41.31

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-183-193**

**Жексенаева А.Б.**, PhD доктор, основной автор, <https://orcid.org/0000-0002-5766-8007>  
НАО «Университет Шакарима» 071412, г.Семей, ул. Глинки, 20А, Казахстан, [asel1980@inbox.ru](mailto:asel1980@inbox.ru)

**Усенова Л.М.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5105-1041>  
НАО «Торайгыров университет», г.Павлодар, ул.Ломова, 64, 140008, Казахстан, [lm\\_usenova@mail.ru](mailto:lm_usenova@mail.ru)

**Муратбаев Д.М.**, PhD доктор, <https://orcid.org/0000-0003-4765-8099>  
НАО «Университет Шакарима», г.Семей, ул.Глинки, 20А, 071412, Казахстан, [mdm\\_semey@mail.ru](mailto:mdm_semey@mail.ru)

**Билиялов Е.Е.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-8778-5335>  
НАО «Университет Шакарима», г.Семей, ул.Глинки, 20А, 071412, Казахстан, [er\\_men67@mail.ru](mailto:er_men67@mail.ru)

**Зайковская О.Н.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0001-8089-0952>  
НАО «Университет Шакарима», г.Семей, ул.Глинки, 20А, 071412, Казахстан, [zaykovskaya.olga@mail.ru](mailto:zaykovskaya.olga@mail.ru)

**Zhexenayeva A.B.**, Doctor PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-5766-8007>  
Shakarim University, Semey, Glinka str., 20A, 071412, Kazakhstan, [asel1980@inbox.ru](mailto:asel1980@inbox.ru)

**Ussenova L.M.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-5105-1041>  
Toraihyrov university, Pavlodar, Lomov str. 64, 140008, Kazakhstan [lm\\_usenova@mail.ru](mailto:lm_usenova@mail.ru)

**Muratbayev D.M.**, Doctor PhD, <https://orcid.org/0000-0003-4765-8099>  
Shakarim University, Semey, Glinka str., 20A, 071412, Kazakhstan, [mdm\\_semey@mail.ru](mailto:mdm_semey@mail.ru)

**Bilyalov Y.E.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-8778-5335>  
Shakarim University, Semey, Glinka str., 20A, 071412, Kazakhstan, [er\\_men67@mail.ru](mailto:er_men67@mail.ru)

**Zaykovskaya O.N.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-8089-0952>  
Shakarim University, Semey, Glinka str., 20A, 071412, Kazakhstan, [zaykovskaya.olga@mail.ru](mailto:zaykovskaya.olga@mail.ru)

## **THE RELATIONSHIP BETWEEN RADIATION AND MEAT QUALITY: ANALYSIS OF THE EFFECT OF RADIONUCLIDES ON FOOD FROM AREAS WITH A HIGH RISK OF RADIATION CONTAMINATION**

### **ANNOTATION**

Since the middle of the twentieth century, nuclear technologies have been used in medicine, energy, and the scientific environment. Despite the huge potential for the use of radioactive isotopes of thorium, radium, uranium, cobalt, iodine in various fields, there is also a huge risk of unforeseen situations that can have harmful consequences for the environment, including agriculture. Therefore, it is very important to monitor the quality of food in places with a high risk of radiation contamination, which was the purpose of this study. The work assessed the impact of radiation pollution on the quality of livestock products in Semey, Abai region in eastern Kazakhstan, near which a nuclear testing site was located before the collapse of the USSR. In the experiment, an analysis of milk and



beef was carried out, the results of which showed that the quality of the products studied did not exceed the permissible norms, but still showed slight deviations from the average values. The assessment was carried out by comparing organoleptic and radiochemical parameters with regulatory requirements. In the selected 75 samples of milk and 75 samples of meat, the concentration of radioactive isotopes was determined, in addition, the appearance, visual and taste components of beef were evaluated. Organoleptic analysis did not demonstrate significant deviations from the norm, while micro-quantities of  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  isotopes were found in the samples using a gamma spectrometer, the concentration of which did not exceed acceptable values. Monitoring of such characteristics is necessary not only to protect the health of the local population, it also allows us to form a complete picture of the dynamics of the spread and impact of radionuclides on the environment in the longer term. The ability to carry out comprehensive control of food products will help prevent a number of diseases that arise in the process of harmful radioactive exposure.

**Key words:** *radiochemical analysis, radiation safety, gamma spectrometer, radiochemical analysis of milk.*

**Introduction.** The active development of nuclear technologies has helped to significantly simplify and solve a number of problems related to the production of electrical and thermal energy. However, in the process of studying them, the risks of using radioactive compounds were not always taken into account. Along with their study, other technologies developed in parallel, which over time helped to predict the possible consequences and risks of working with radioactive isotopes.

Radiation pollution poses a threat to living beings, flora and agrocenosis. So in Japan, after the extraordinary events in 2011, a number of regulatory measures were taken to control the quality of food, in particular, as a result of an accident at a nuclear power plant, the level of radioactive caesium in food products in this area significantly exceeded the permissible values. So in water its concentration reached 200 Bq/kg, and in meat – 500 Bq/kg (Osanai, M., 2021) [1].

Global catastrophes can occur due to the breakdown of technical equipment, as a result of terrorist attacks or the irresponsible use of nuclear technology. On the other hand, each such situation contributes to the development and implementation of new rules for the control, use and work with radioactive substances. Therefore, it is very important to act ahead of the curve and form an algorithm of actions in case of emergencies even before they occur.

Jing Wang training Group from China conducted research on the awareness and level of informing the population about nuclear technologies. It turned out that the level of awareness of the population correlates in relation to the place of residence, so that the population of territories located closer to the zones of nuclear pollution had more information about the consequences and negative impact that may arise as a result of such pollution (Wang, J., 2019) [2]. On the other hand, during the social surveys of Tetsura Nakamura, which were conducted among the residents of Kazakhstan who lived near the nuclear test sites of Semey, it turned out that 60 % of them are concerned about possible harm to health resulting from exposure to radioactive elements and their ingress into food (T. Nakamura, 2020) [3].

Natural disasters, including earthquakes and tsunamis, are also a great threat, which contribute to the destruction of existing systems or increase the radius of radiation dust propagation. So in 2013, Typhoon Haiyan caused the destruction of the Philippine nuclear research laboratory. Another striking example is the growth of the radiation background in 2020 as a result of the fires in Chernobyl, the area of which was contaminated with radiation dust as a result of a man-made disaster in 1986. (Naletoski, I., 2021) [4].

It follows from this that even over time, radiation pollution zones demonstrate a high level of danger, and pets raised in such zones may be unsuitable for further consumption (Aleshina, N., 2020) [5].

On the other hand, as Andrew Russell notes in his scientific work, without having a solid understanding of the quality of agricultural products, the local population may be wary of purchasing them, thereby reducing the profitability of enterprises and worsening the economic situation of the region (Russell, A., 2018) [6]. A joint study by scientists from Kazakhstan and Kyrgyzstan also raises the question of the degree of contamination of reservoirs with radionuclides (Severinenko, M.A., 2023) [7], which may also subsequently affect the quality of meat in cattle inhabited by these regions.

On the territory of the former Semipalatinsk nuclear test site, a scientific group led by Andrey Panitsky measured concentrations of  $^{137}\text{Cs}$   $^{90}\text{Sr}$  in lizards of the *Lacertidae* family, where the indicators differed from those for lizards inhabiting other ecosystems that had not previously been affected by radiation (Panitsky A., 2016) [8]. A similar analysis of the state of soil and plants for this region was carried out by Natalia Larionova (Larionova N., 2022) [9]. The results of these studies recorded an abnormally high level of  $^{90}\text{Sr}$ , which indicates the possible risks of radiation pollution and agricultural products of this region.

People's ignorance about the advantages of nuclear technologies and the availability of tools that are able to predict and eliminate possible risks associated with them can also form an erroneous opinion among the population about the safety of such technologies, which can significantly slow down the development of medicine, energy, as well as scientific progress in these regions.

That is why the purpose of our work was to develop methods of quality control of animal products intended directly for monitoring food safety in areas with a high risk of radioactive contamination. Such studies will not only shed light on the level of toxicity of food products in a particular region, but also help to form general rules that should be relied upon when studying the long-term effects of radiation on living beings and human health.

**Materials and methods.** The work investigated samples of meat and milk of cows raised in the Abai region in the east of Kazakhstan, namely in the city of Semey.

This area has experienced radiation effects from a nuclear test site, which was decommissioned after the collapse of the USSR, but the consequences of its activities have become a hotbed of radiation pollution.

As part of the study, meat samples of 75 cows raised by local residents, in particular farmers, namely fillet, were selected weighing 1 kg each. Analyses were carried out no more than 72 hours after slaughter, all samples were stored at a temperature of +4 °C. Milk samples with a total volume of 37.5 liters were also taken for analysis.

Sampling was carried out from early spring to mid-December 2022.

Radiochemical analyses of meat and milk were carried out in order to determine the presence of a number of radioactive isotopes of heavy elements.

**Radiochemical analysis.** The radiochemical analysis of milk took place in several stages. First, the processing of raw materials took place. The milk was cooled to a temperature of +4 °C, with preliminary sterilization of the vessel. Then, in order to concentrate radionuclides from milk, extraction was carried out using a 0.5 M solution of sulphate acid, followed by transfer of the resulting mixture to the filter. After removing excess water from the sample, the components were separated using Dowex 1×4 anion exchange resin using radioactive indicators. To extract the cesium isotope from a milk sample, a chelate extraction method was used. To do this, a sample of milk was taken and a solution of a chelating agent in the form of nitrilotriacetic acid (NTA) was added to it. To reduce the effect of other ions on the extraction process, a buffer solution mixture – tris (hydroxymethyl) was added to the milk solution aminomethanesulfonic acid.

Radioactivity was measured using gamma spectrometry (Md Moudud Hasan, 2023) [10], namely the Canberra SmartProbe system, which consists of a HPGe gamma spectrometer (a highly sensitive germanium detector system) and devices for preparing and moving samples.

For Kazakhstan, the standards for the content of radionuclides in food are established by the Committee for Nuclear Regulation and Control of Nuclear Materials on the basis of international recommendations and the results of monitoring the radiation situation in Kazakhstan.

The norms for the content of radionuclides in milk in Kazakhstan are set at the level of 5 becquerels per liter for Caesium-137 and 7 becquerels per liter for Strontium-90.

The norms of radionuclide content in beef tenderloin in Kazakhstan are set at the level of 200 becquerels per kilogram for Caesium-137 and 300 becquerels per kilogram for Strontium-90.

For the radiochemical analysis of meat samples, the raw tenderloin was cut into pieces in the form of cubes of 1 cm<sup>3</sup>, followed by heat treatment at 110 °C. After the mass of the sample was stabilized, it was crushed and submitted to homogenization (Duysembaev, Sergazy, 2015) [11]. The ash was placed in glasses (0.1 l per 3 g of ash) by adding 0.1 M of phosphoric acid to increase the acidity of the solution and the solubility of strontium. Then a solution of barium chloride was added to the solution, which formed a precipitate of strontium barium apatite ( $\text{Ba Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ), which contained all the strontium from the solution.

The resulting precipitate was thoroughly washed with distilled water to remove the remaining impurities and barium and transferred to a glass ampoule. Next, the sample was analyzed for the amount of strontium by gamma spectrometry, the concentration of activity measured in ash weight was converted back to wet weight.

Calculations of the concentration of radionuclides in samples from the measured values of gamma radiation, as well as the identification of radionuclides from the measured energies of gamma radiation were carried out on the basis of Peak Easy software, which is based on mathematical models of Beryl-Seiberg and Morell-Kristoff.

Based on the results of the gamma-spectrometry analysis, a number of conclusions were made about the degree of radiation load on the environment and human health.

**Organoleptic analysis.** The standards of organoleptic analysis of milk in Kazakhstan are established by the normative document «SAUS 31452-2012» Milk and dairy products. methods of organoleptic control». Compliance with the requirements of appearance, smell, taste, consistency, fat content, protein and lactose was checked.

The standards of organoleptic analysis of beef tenderloin in Kazakhstan are established by the State Committee on Public Health of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan.

**Results.** The dynamics of the study and application of nuclear technologies in science and energy has increased rapidly over the past century. However, the properties of radionuclides and their effect on biological systems have not yet been studied to perfection. This is caused by a number of factors, in particular, the danger to the health of the researchers themselves who are in direct contact with radioactive radiation. The expansion of the scope of application of radiation extends not only to nuclear power. it concerns even such seemingly very distant industries as agriculture and medicine.

There are several world organizations involved in establishing rules and regulations that must be observed when using nuclear technologies. The International Atomic Energy Agency (IAEA) plays a key role in the development and improvement of international standards and regulations for the safety of nuclear energy. It is also engaged in the control and supervision of the peaceful use of nuclear energy and the prevention of the proliferation of nuclear weapons. Another organization of a similar profile – NSG (National Security Group) develops and applies guidelines and rules for the control of nuclear exports, establishes restrictions and requirements to prevent the illegal proliferation of nuclear materials and technologies. The WNA (World Nuclear Association) represents the interests of the international nuclear industry and works to establish standards for the safety, economic development and sustainability of nuclear energy. It promotes the exchange of information and experience, as well as ensures cooperation between countries in the field of nuclear technologies. And although there are world organizations involved in creating rules that must be observed when using nuclear technologies, in real life it is not always possible to monitor compliance with these rules. Also, due to the destructive power of these technologies, tools for terrorist acts can be created on their basis. Therefore, it is necessary not only to create rules for working with radioactive compounds, but also to be prepared for possible threats in the long term [12].

In this work, a combined monitoring of the quality of several food products from an area with a high risk of radioactive contamination was carried out. The most common agricultural products were selected.

The city of Semey was not chosen by chance. After all, conducting nuclear tests near this city during the Soviet era created, on the one hand, a number of stereotypes that reduced the demand for agricultural goods in this region, which affected its economic situation, on the other hand, the study of the effect of radiation on the biosphere can help form a general idea of the long-term impact of radiation on living organisms.

During the experiment, the local population demonstrated loyalty and was also interested in participating in the process. However, there were problems in communication with local authorities, which significantly slowed down the processes of scientific research.

The task was to create a comprehensive analysis method that would allow us to understand how safe food products, namely are milk and meat. On the other hand, further research should pay attention to other food products, as well as monitor the quality of groundwater, which directly affects the quality of agricultural products.

The samples were divided into five blocks, in each of which, when analyzing the results obtained, they relied on the average value of indicators to output general statistics.

As part of the organoleptic method of milk analysis, attention was primarily paid to its appearance. Milk samples in 4 out of 5 blocks met the standards and had no impurities, deposits, and also had a white color. The samples from the last block, taken at the end of autumn, had a slightly darker color, but this may be due to seasonality, a decrease in air temperature and a change in the diet of cows whose milk was analyzed.

The smell of milk in most samples was pleasant, without notes of mustiness. There was no acid or bitterness in the taste of the milk. For the objectivity of the evaluation of the characteristics, independent experts were also involved, who, in case of inaccuracies, could give their comments on the taste qualities of milk in each of the blocks.

The consistency of the samples that were selected in the colder season was a little thicker, but not so thick as to indicate poor quality of these products. The chemical composition of the samples was also analyzed, the data of which are listed in Table 1.

Table 1 – Chemical composition of milk samples

Sample	Protein content, %	Fat content, %	Lactose content, %	Ash content, %	Water content, %
1	3.2	2.9	4.8	0.4	82.4
2	3.1	3.0	4.7	0.5	85.5
3	3.3	2.8	4.9	0.8	86.2
4	3.2	2.9	4.8	0.7	87.4
5	3.0	3.1	4.6	0.4	81.9

*Source: Compiled by the authors*

According to the norms of Kazakhstan (SAUS 31451-2013 «Milk and dairy products. Methods for determining the mass fraction of fat») for milk, the protein content should be at least 2.8%, the fat content should be at least 2.5%, the lactose content should be at least 4.5%, the ash content should not exceed 0.8%, and the water content should not exceed 88.3%. According to the table, all milk samples comply with the norms, since their indicators do not exceed the established values.

The overall organoleptic score was 4.2 points out of 5, which fully meets the standards according to SAUS 31450-2013.

During the organoleptic analysis of beef, the samples were also divided into 5 blocks. The color of the meat, according to observations, was uniform, red–brown in most samples. There were no foreign odors. The meat was soft, elastic and homogeneous in consistency. The humidity level was also checked, which did not exceed 72%, which indicates that the meat complies with the standards adopted for Kazakhstan.

There were no helminths in the samples. Also, chemical indicators and microbiological analysis were analyzed, the results of which the meat is completely suitable for human consumption, which is shown in Table 2.

Table 2 – Chemical composition of milk samples

Sample	Ash content, %	Fat content, %	Acidity, °T
1	0.5	5.0	7
2	0.6	7.5	7.8
3	0.4	6.8	6
4	0.7	9.0	7.9
5	0.3	6.5	5

*Source: Compiled by the authors*

The beef tenderloin had to be fresh, and was stored at a temperature no higher than +4 degrees Celsius. The protein content in the samples ranged from 24% to 35%.

To exclude the presence of radioactive contamination, an analysis was carried out for the content of radioactive isotopes of caesium and strontium. The measurements were carried out using a



gamma spectrometer, the results of which were processed and analyzed. The results were entered in table 3.

Table 3 – Results of radioactive analysis of beef tenderloin for the content of isotopes caesium–137 and strontium–90

Sample	Cesium–137, Bk/kg	Strontium–90, Bq/kg
1	56	14
2	81	12
3	71	10
4	45	8
5	62	11
LPP	600	200

*Source: Compiled by the authors*

The corresponding analysis of milk samples was also carried out, the results of which were also recorded in Table 4.

Table 4 – Results of radioactive analysis of milk for the content of isotopes of caesium–137 and strontium–90

Sample	Cesium–137, Bk/kg	Strontium–90, Bq/kg
1	9.2	2.1
2	14.7	1.8
3	11.5	2.5
4	7.8	1.3
5	10.1	1.7
LPP	37	3

*Source: Compiled by the authors*

In our studies, the radionuclides found in samples of animal products did not exceed acceptable levels. Nevertheless, their presence in food makes us think about further monitoring of such indicators. The presence of isotopes of other radioactive elements in the composition of the studied foods were not observed in this experiment. On the other hand, it is worth noting that when changing research methods, such observations can be strikingly different. And although the indicators of organoleptic analysis corresponded to the established standards, the very fact of the presence of radioactive elements in the samples should indicate the need for further research with the involvement of scientists who will be able to analyze the measure of the impact of radiation on the environment from the point of view of radiochemistry, biology, geology and other related sciences.

**Discussion.** Studying the problem of the influence of radionuclides on biological systems, one may encounter a shortage of scientific papers in this field. This may be due to problems of communication between the state apparatus and scientists, as well as poor coordination of scientific groups among themselves. The problem of the influence of radioactive radiation on biomes and human health belongs to the category of interdisciplinary research and requires specialists in various fields in its arsenal. Also, for objects that are protected by the state, for example nuclear power plants, there are difficulties in obtaining appropriate permits, both for citizens of the countries in which these objects are located, and for foreign specialists. All this leads to a number of difficulties on the way to the study of places with a high risk of radiation pollution and especially the zones of recent nuclear disasters.

From year to year, scientists systematically strive to contribute to improving the state of the world by exploring new approaches to improving the quality of life of the population.

In his work, Tetsuya Nakamura notes that the measures applied by the population from places of radiation pollution are insufficient, and people are practically unaware of the level of safety of the area, as well as possible dangers that may occur due to changes in the radiation background (Nakamura T., 2021) [13].

To understand how radionuclides affect living organisms, it is first of all worth reading the book by Ivancho Naletoski, who closely cooperates on nuclear technologies with the FAO/IAEA, and also studies their impact on the food industry and agriculture. In his work, he suggests data that demonstrate that the loss of radionuclides from soft tissues occurs more likely than from bones. There is also a selective accumulation of certain isotopes in tissues, such as <sup>90</sup>Sr, <sup>131</sup>I and <sup>137</sup>Cs (Naletoski, I., 2021) [4, 14]. At the same time, studying the influence of isotopes <sup>90</sup>Sr and <sup>137</sup>Cs and other heavy radioactive metals on the health of fish living in Chernobyl, the scientific group of Adelaide Lerebours noted in their works that the reproductive functions of most fish and their general physiological state are quite satisfactory, deviations and sensitivity to radiation were observed only in perch (Lerebours, A., 2018) [15]. This indicates that not only do different types of animals react differently to radioactive radiation, the measure of susceptibility to radiation can be variable even from species to species.

Isotopes of <sup>131</sup>I can accumulate in the thyroid gland of animals and humans, but it is easier to eliminate it by biochemical means than other isotopes (Howard B., 2021) [16]. It has also been noted in modern works that brown algae can bind <sup>129</sup>I when it enters open reservoirs (Fievet B., 2023) [17]. A more serious threat is the isotopes <sup>90</sup>Sr and <sup>137</sup>Cs, which penetrate through dairy products into baby food, which can cause the development of cancers, depending on the concentration. Such impurities in the products will be extremely toxic and can lead to death. In order to prevent such situations, it is worth carefully monitoring the content of these radioactive elements based on already known radiobiological indicators, which are shown in Table 5.

The accumulation of radionuclides also occurs in the muscles of animals. Animals and animal products often have fast and slow components of their retention in the body. The range of values of biological half-lives of radionuclide activity concentrations and the proportion of radionuclide loss in the first component are presented in Table 6. When breeding animals in areas with a high risk of radiation pollution, these factors must also be taken into account, and a number of regulatory laws must be adopted at the legislative level that will prohibit the sale of products whose indicators go beyond the limits of the limit permissible ranges.

Table 5 – Transfer coefficients (Fm, d/kg) of radionuclides, for cow's milk

Element	N Sample Size	geometric mean	Minimum	Maximum
<sup>90</sup> Sr	289	$4.9 \times 10^{-3}$	$6.0 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-2}$
<sup>131</sup> I	105	$6.0 \times 10^{-3}$	$4.0 \times 10^{-4}$	$4.4 \times 10^{-2}$
<sup>137</sup> Cs	118	$1.3 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{-3}$

*Compiled on the basis of Naletoski, I., 2021*

Table 6 – The range of values of biological half-lives of radionuclide activity concentrations and the proportion of radionuclide loss in the first component in cattle muscles

Radioactive element	The share of radionuclide losses in the first component	Biological half-life	
		Fast loss	Slow loss
<sup>90</sup> Sr	0.42–0.9	3.0–4.0	180–700
<sup>131</sup> I	1.0	7.0	
<sup>137</sup> Cs	0.37–0.93	3.0–22.3	36.3–81

*Compiled on the basis of Naletoski, I., 2021*

In the literature, studies are given for samples of cow meat in significant quantities, therefore, using its example, it is best to observe the dynamics of the accumulation and influence of radioactive elements on the animal body with a projection on the time elapsed since the greatest concentration of radioactive dust in soil, reservoirs and air.

A more global study of the effects of radiation on a number of foods was conducted by the Minoru Osanai research group. Their work talks about reducing radiation contamination of food 4 years after the Fukushima accident (Osanai, M., 2021) [1]. This gives positive forecasts for the possibility of partial exploitation of territories that were in areas of high radiation background.

Another group of scientists (Zlobina, A., 2022) came to similar conclusions regarding the reduction of the level of radiation influence on the health of people living in areas with high levels of radiation pollution [18].

On the other hand, as part of the work of Iranian scientists, it was indicated that the concentration of radioactive  $^{226}\text{Ra}$  in the food of the local population exceeded the established norms (Fathabadi, N., 2017) [19]. The high level of radiation in Ramsar is associated with natural water sources containing a large amount of radioactive elements. Similar phenomena indicate the possibility that natural disasters may affect changes in the radioactive background. And although this experiment did not include an analysis of the effect of other radionuclides on the quality of products, it is worth noting that local scientists and authorities have developed a number of projects to stabilize the situation with radiation safety.

The meat safety control system has a number of shortcomings that are fraught with serious consequences for the health of consumers, scientists from the Norwegian University of Natural Sciences (Blagojevic B., 2021) also note this in their work [20]. Thus, modification of existing control methods, their combination, as well as the use of innovative alternative research methods contribute to overcoming existing shortcomings.

A similar alternative may be the method of accurate assessment of beef quality using hyperspectral imaging (HSI), developed by a group of scientists from Spain led by Sara Leon–Ecay (León–Ecay S., 2022) [21]. Their approach reduces the impact of human bias on the results of food quality analysis. That is, the use of technical means becomes an advantage and significantly reduces the time spent on the study of one sample. However, in this work, technical means were not used to irradiate meat, but on the contrary to measure the level of radioactive radiation. This allows you to automate the process and get specific values, the error of which is minimized.

It is also worth noting that the use of radiation radiation can have a positive effect on the same foods. A number of scientific papers have noted that by irradiating products with X-ray waves, it was possible to safely and effectively destroy parasites and small insects in food, thereby prolonging their shelf life (Ahari, H., 2012; O'bryan, C. A., 2008; Singh, R., 2020) [22, 23, 24].

In summary, it is worth noting the ambiguity in the approach to the use of nuclear technologies and the limited means of monitoring their functioning. The development of modern high-tech methods of food monitoring can significantly contribute to the settlement of many issues related to the safety of such technologies. It will also help to increase the tolerance of society to new developments in this area.

**Conclusion.** In the course of the study, methods of analyzing dairy and meat products were proposed on the example of cow's milk and cow meat grown in an area with an increased risk of radiation contamination. Comparing the results of the work done with the preliminary results of other scientists who studied this problem, you can notice a positive trend. However, it should be noted that in order to get a general picture of the impact of radiation pollution on the terrain and the quality of food, it is necessary to involve expert groups, regularly measure a number of biochemical and radiochemical indicators of soil, water resources, as well as analyze the level of morbidity and the frequency of visits to medical institutions by representatives of the local population.

Given the tendency of the world to rapid changes, it is important to form algorithms for responding to emergency events, as well as comprehensive tools aimed at preventing and preventing man-made disasters. Regular monitoring of food quality will contribute to the prevention of damage to the population, as well as forecasting and modeling the degree of exposure to radioactive dust in the long term.

Summing up, it is advisable to note that the impact of radiation pollution on animal husbandry is weakened every year in the absence of new sources of such pollution. However, this may be caused by the deposition of radioactive isotopes in the middle layers of the soil, where they are almost isolated from entering groundwater, or pet food. Therefore, we should not exclude the possibility of regression of indicators, as well as the influence of additional factors on them. That is why it is worth conducting further research in the direction of studying these territories, but additionally taking into account their vulnerability to pathogens. Earthquakes can become a big problem, which can radically and unpredictably change the level of radioactive contamination of the area. In the event of such situations, rapid response and the availability of formed approaches to product quality control will help to preserve the health and life of many people.

Thus, such research can be characterized as useful and essential, given that nuclear technologies still pose a significant threat to society. This threat should be minimized in a timely manner to prevent its spread.

#### REFERENCES

1. Osanai, M. Estimation of Effect of Radiation Dose Reduction for Internal Exposure by Food Regulations under the Current Criteria for Radionuclides in Foodstuff in Japan Using Monitoring Results [Text] / Osanai, M.; Hirano, D.; Mitsuhashi, S.; Kudo, K.; Hosokawa, S.; Tsushima, M.; Iwaoka, K.; Yamaguchi, I.; Tsujiguchi, T.; Hosoda, M.; Hosokawa, Y.; Saito, Y. // *Foods*, – 2021 – № 10 – P. 691. <https://doi.org/10.3390/foods10040691>
2. Wang, J. Environmental beliefs and public acceptance of nuclear energy in China [Text] / Wang, J., Li, Y., Wu, J., Gu, J., Xu, S. // *A moderated mediation analysis. Energy Policy* – 2019 – PP. 111–141.
3. Nakamura, T. Effects of Radioactive Contamination from the Semipalatinsk Nuclear Test Site on Behavior Related to Food Choices. A Case Study of Kazakhstan [Text] / Nakamura, T., S. Masuda, A. Kuchiki, and A. Maruyama // *J. Disaster Res.*, – 2020 – Vol.15 – № 7 – PP. 991–1010. <https://www.fujipress.jp/jdr/dr/dsstr001500070991/>
4. Naletoski, I. Nuclear and Radiological Emergencies in Animal [Text] / Naletoski, I., Luckins, A. G., & Viljoen, G. (Eds.) // *Production Systems, Preparedness, Response and Recovery* – 2021.
5. Aleshina, N. Content of radionuclides and public health of environmentally disadvantaged region [Text] / Aleshina, N. // *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. – 2020 – № 60. – PP. 713–716.
6. Russell, A. A Spatial Survey of Environmental Indicators for Kazakhstan: An Examination of Current Conditions and Future Needs. [Text] / Russell, A., Ghalaieny, M., Gazdiyeva, B., Zhumabayeva, S., Kurmanbayeva, A., Akhmetov, K. K., Althonayan, A. // *International Journal of Environmental Research*, – 2018 – № 12 (5), – PP. 735–748.
7. Severinenko, Mariya A. Occurrence of Radionuclides and Hazardous Elements in the Transboundary River Basin Kyrgyzstan–Kazakhstan [Text] / Severinenko, Mariya A., Vladimir P. Solodukhin, Bekmamat M. Djenbaev, Svetlana G. Lennik, Baktiyar T. Zholboldiev, and Daniel D. Snow. // *Water* – 2023 – № 9 – P. 1759. <https://doi.org/10.3390/w15091759>
8. Panitskiy, Andrey <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr IN lizards of Semipalatinsk test site [Text] / Panitskiy, Andrey & Lukashenko, S. & Kadyrova, N.Zh. // *Journal of Environmental Radioactivity* – 2016 – P. 166.
9. Larionova, Natalya Accumulation of Cs–137 and Sr–90 by plants in the fallout area at the semipalatinsk test site [Text] / Larionova, Natalya & Krivitskiy, Pavel & Toporova, Anna & Polivkina, Yelena & Aidarkhanov, A.O. // *Nnc rk Bulletin*. – 2022 – PP. 26–30.
10. Md Moudud, Hasan Estimation of soil radioactivity–depth profiles using Bayesian inversion of borehole gamma spectrometry data [Text] / Md Moudud Hasan, Bart Rogiers, Eric Laloy, Johan Camps, Jos Rutten, Marijke Huysmans // *Journal of Environmental Radioactivity* – 2023 – Volume 257 – P. 107077.
11. Dyusseмбаев, Sergazy Radionuclide Content in the Soil–Water–Plant–Livestock Product System in East Kazakhstan. Polish [Text] / Dyusseмбаев, Sergazy & Lozowicka, Bozena & Serikova, Aygerim & Iminova, Dilraba & Okuskhanova, Eleonora & Yessimbekov, Zhanibek & Kaczyński, Piotr // *Journal of Environmental Studies* – 2015 – № 23. – P. 1983.
12. International Atomic Energy Agency. Quantification of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments (TECDOC 1616). [Text] / Vienna: IAEA. – 2009.
13. Nakamura, Tetsuya Public Reaction to Disaster Reconstruction Policy: Case Studies of the Fukushima and Chernobyl Nuclear Accidents [Text] / Nakamura, Tetsuya & Lloyd, Steven & Maruyama, Atsushi & Masuda, Satoru // *Journal of Disaster Research*. – 2021 – № 16. – PP. 1207–1233.
14. International Atomic Energy Agency. Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environment [Text] / (Technical reports series no. 472). Vienna: IAEA. – 2010.



15. Lerebours, A., Impact of Environmental Radiation on the Health and Reproductive Status of Fish from Chernobyl [Text] / Lerebours, A., Gudkov, D., Nagorskaya, L., Kaglyan, A., Rizewski, V., Leshchenko, A., Smith, J. T. // Environmental Science & Technology, – 2018 – № 52(16), – PP. 9442–9450.
16. Howard, Brenda. Environmental Pathways of Radionuclides to Animal Products in Different Farming and Harvesting Systems. Nuclear and Radiological Emergencies in Animal Production [Text] / Howard, Brenda // Systems, Preparedness, Response and Recovery. Berlin (DE): – 2021 – Springer. Chapter 5.
17. Fievet B. Iodine uptake in brown seaweed exposed to radioactive liquid discharges from the reprocessing plant of ORANO La Hague[Text] / Fievet B., Claire Voiseux, Catherine Leblanc, Denis Maro, Didier Hebert, Luc Solier, Claire Godinot // Journal of Environmental Radioactivity, – 2023 – Volume 256, – P. 107045.
18. Zlobina, A. Impact of Environmental Radiation on the Incidence of Cancer and Birth Defects in Regions with High Natural Radioactivity [Text] / Zlobina, A., Farkhutdinov, I., Carvalho, F. P., Wang, N., Korotchenko, T., Baranovskaya, N., & Farkhutdinov, A. // International journal of environmental research and public health, – 2022 – № 19 (14), – P. 8643. <https://doi:10.3390/ijerph19148643>
19. Fathabadi, Nasrin Radioactivity levels in the mostly local foodstuff consumed by residents of the high-level natural radiation areas of Ramsar, Iran[Text] / Fathabadi, Nasrin & Salehi, Ali & Naddafi, Kazem & Kardan, Mohamad & Yunesian, Masoud & Nabizadeh, Ramin & Deevband, Mohammad & Shoostari, Molood & Hosseini, Saeideh & Karimi, Mahtab // Journal of Environmental Radioactivity. – 2017 – PP. 169–170, 209–213.
20. Blagojevic, B. Drivers, opportunities, and challenges of the European risk-based meat safety assurance system [Text] / Blagojevic, B., Nesbakken, T., Alvseike, O., Vågsholm, I., Antic, D., Johler, S., Alban, L. // Food Control – 2021 – № 124, – P. 107870.
21. León–Ecay, S. Classification of Beef *longissimus thoracis* Muscle Tenderness Using Hyperspectral Imaging and Chemometrics [Text] / León–Ecay, S., López–Maestresalas, A., Murillo–Arbizu, M.T., Beriain, M.J., Mendizabal, J.A., Arazuri, S., Jarén, C., Bass, P.D., Colle, M.J., García, D., Romano–Moreno, M., Insausti, K. // Foods, – 2022 – № 11, – P. 3105.
22. Ahari, H. The Potential of Food Irradiation: Benefits and Limitations [Text] / Ahari, H., Mahyar, S., & Fathollahi, H. // Trends in Vital Food and Control Engineering – 2012.
23. O’bryan, C. A. Impact of Irradiation on the Safety and Quality of Poultry and Meat Products: A Review [Text] / O’bryan, C. A., Crandall, P. G., Ricke, S. C., & Olson, D. G. // Critical Reviews in Food Science and Nutrition, – 2008 – № 48(5), – PP. 442–457. <https://doi:10.1080/10408390701425698.PMID:18464033>
24. Singh, Rita Applications of Food Irradiation Technology / Singh, Rita & Singh, Antaryami [Text] // Defence Life Science Journal. – 2020 – № 5. – PP. 54–62. <https://doi.org/10.14429/dlsj.5.14398>

## ТҮЙІН

XX ғасырдың ортасынан бастап ядролық технологиялар медицинада, энергетикада, сондай-ақ ғылыми ортада қолданыла бастады. Торий, радий, уран, кобальт, йодтың радиоактивті изотоптарын әртүрлі салаларда қолданудың үлкен әлеуетіне қарамастан, қоршаған ортаға, соның ішінде ауыл шаруашылығына зиянды әсер етуі мүмкін күтпеген жағдайлардың үлкен қаупі бар. Сондықтан радиациялық ластану қаупі жоғары жерлерде азық-түлік сапасын бақылауды жүзеге асыру өте маңызды, бұл зерттеудің мақсаты болды. Жұмыста Қазақстанның шығысындағы Абай облысы, Семей қаласының мал шаруашылығы өнімдерінің сапасына радиациялық ластанудың әсерін бағалау жүргізілді, оның жанында КСРО ыдырағанға дейін ядролық сынақтар жүргізуге арналған полигон орналастырылған болатын. Экспериментте сүт пен сиыр етіне талдау жүргізілді, оның нәтижелері зерттелетін өнімдердің сапасы рұқсат етілген нормалардан аспайтынын, бірақ әлі де орташа мәннен шамалы ауытқуларды көрсететіні анықталды. Бағалау органолептикалық және радиохимиялық көрсеткіштерді нормативтік талаптармен салыстыру арқылы жүргізілді. Таңдалған 75 сүт сынамасы мен 75 ет сынамасында радиоактивті изотоптардың концентрациясы анықталды, сонымен қатар сиыр етінің сыртқы түрі, визуалды және дәмдік компоненттері бағаланды.

Органолептикалық талдау нормадан айтарлықтай ауытқуларды көрсетпеді, ал гамма-спектрометр көмегімен үлгілерде концентрациясы рұқсат етілген мәндерден аспайтын  $^{90}\text{Sr}$  және  $^{137}\text{Cs}$  изотоптарының микроөлшерлері табылды. Мұндай сипаттамаларды бақылау тек жергілікті халықтың денсаулығын сақтау үшін ғана қажет емес, сонымен қатар радионуклидтердің таралу динамикасы мен қоршаған ортаға әсерінің ұзақ мерзімді перспективада біртұтас көрінісін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Азық-түлікті кешенді бақылауды жүзеге асыру мүмкіндігі зиянды радиоактивті әсер ету процесінде пайда болатын бірқатар аурулардың алдын алуға көмектеседі.

#### **РЕЗЮМЕ**

Со середины XX века ядерные технологии находят своё применение в медицине, энергетике, а также научной среде. Не смотря на огромный потенциал использования радиоактивных изотопов тория, радия, урана, кобальта, йода в различных сферах, существует также огромный риск возникновения непредвиденных ситуаций, которые могут иметь пагубные последствия для окружающей среды, в том числе сельского хозяйства. Поэтому очень важно осуществлять контроль качества продуктов питания в местах с высоким риском радиационного загрязнения, что и стало целью данного исследования. В работе была проведена оценка влияния радиационного загрязнения на качество продуктов животноводства города Семей, Абайской области на востоке Казахстана, вблизи которого до распада СССР размещался полигон для проведения ядерных испытаний. В эксперименте проводился анализ молока и говядины, результаты которого показали, что качество исследуемых продуктов не выходят за рамки допустимых норм, но всё же демонстрируют незначительные отклонения от среднестатистических значений. Оценка проводилась путём сравнения органолептических и радиохимических показателей с нормативными требованиями. В отобранных 75 пробах молока и 75 пробах мяса определяли концентрацию радиоактивных изотопов, кроме того, была проведена оценка внешнего вида, визуальных и вкусовых составляющих говядины. Органолептический анализ не продемонстрировал значительных отклонений от нормы, при этом в образцах с помощью гамма-спектрометра были найдены микроколичества изотопов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , концентрация которых не превышала допустимых значений. Мониторинг таких характеристик необходим не только для охраны здоровья местного населения, он также позволяет сформировать цельную картину динамики распространения и влияния радионуклидов на окружающую среду в более длительной перспективе. Возможность осуществлять комплексный контроль продуктов питания помогут предотвратить ряд заболеваний, возникающих в процессе пагубного радиоактивного воздействия.

УДК 619:616.995.122 (574.1)  
МРНТИ 68.41.55

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-193-199**

**Жумабаев А.К.**, магистр ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-1504-2831>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [as9982998@mail.ru](mailto:as9982998@mail.ru)

**Кушмуханов Ж.С.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5132-7359>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [jenis.90@mail.ru](mailto:jenis.90@mail.ru)

**Нурғалиев Б.Е.**, кандидат ветеринарных наук <https://orcid.org/0000-0001-5998-8250>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [nurgaliev.79@mail.ru](mailto:nurgaliev.79@mail.ru)

**Кадралиева Б.Т.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [bkadralieva@mail.ru](mailto:bkadralieva@mail.ru)

**Усенов Ж.Т.** магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2100-1948>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [usenov79@mail.ru](mailto:usenov79@mail.ru)

**Абирова И.М.**, кандидат ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0001-9310-2118>  
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,  
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [zarina029@mail.ru](mailto:zarina029@mail.ru)  
**Симгалиев С.Ф.**, магистрант, <https://orcid.org/0009-0007-6145-6780>  
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,  
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [sayat.simgaliyev991001@gmail.com](mailto:sayat.simgaliyev991001@gmail.com)  
**Қырықбаева А.А.**, магистрант, <https://orcid.org/0009-0005-1320-4496>  
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,  
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, [aknur-9698@mail.ru](mailto:aknur-9698@mail.ru)

**Zhumabayev A.K.**, master of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-1504-2831>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [as9982998@mail.ru](mailto:as9982998@mail.ru)

**Kushmukhanov ZH.S.**, master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [jenis.90@mail.ru](mailto:jenis.90@mail.ru)

**Nurgaliev B.E.**, candidate of Veterinary Science, <https://orcid.org/0000-0001-5998-8250>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [nurgaliev.79@mail.ru](mailto:nurgaliev.79@mail.ru)

**Kadralieva B.T.**, master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [bkadralieva@mail.ru](mailto:bkadralieva@mail.ru)

**Usenov Zh.T.**, master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2100-1948>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [usenov79@mail.ru](mailto:usenov79@mail.ru)

**Abirova I.M.**, candidate of Veterinary Science, <https://orcid.org/0000-0001-9310-2118>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [zarina029@mail.ru](mailto:zarina029@mail.ru)

**Simgaliyev S. F.**, undergraduate, <https://orcid.org/0009-0007-6145-6780>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [sayat.simgaliyev991001@gmail.com](mailto:sayat.simgaliyev991001@gmail.com)

**Қырықбаева А.А.**, undergraduate, <https://orcid.org/0009-0005-1320-4496>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk,  
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aknur-9698@mail.ru](mailto:aknur-9698@mail.ru)

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОПИСТОРХОЗА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ THE SPREAD OF OPISTHORCHIASIS FELINEUS IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION

### Аннотация

В Казахстане описторхоз часто встречающееся заболевание среди населения особенно среди жителей Западно-Казахстанской области, где преобладает рыболовство и употребление сырой рыбы, вызванное плоскими червями из рода *Opisthorchis felineus*. Для подтверждения достоверности информации нашей группой получены данные с Департамента санитарно-эпидемиологической станции по факту регистрации инвазионных болезней рыб обнаруженных у население области. *Opisthorchis felineus* попадая в организм человека при употреблении сырых или недостаточно проваренных пресноводных рыб, в которых содержатся метацисты (личинки описторхов). Заболевание протекает в виде хронической инфекции, которая может привести к серьезным осложнениям, включая хронический панкреатит, холецистит, желчнокаменную болезнь и даже рак желчного пузыря. Симптомы описторхоза могут включать боли в животе, тошноту, рвоту, ухудшение аппетита, похудание, утомляемость, общую слабость, аллергические реакции, шелушение кожи, печеночную недостаточность не своевременная диагностика и лечение может привести к летальному исходу. Для диагностики заболевания проводятся клинические анализы на ИФА, обнаруживающие паразитов или

антитела к ним. Для предотвращения описторхоза следует избегать употребления сырой или недостаточно проваренной рыбы, а также осуществлять тщательную термическую обработку рыбопродуктов перед употреблением. И необходимо покупать рыбу и рыбную продукцию прошедшую ветеринарно-санитарную экспертизу.

#### **ANNOTATION**

In Kazakhstan, the population suffers from the invasive disease opisthorchiasis, especially residents of regions where fishing and the consumption of raw fish predominate. Opisthorchiasis is a parasitic disease caused by flatworms from the genus *Opisthorchis felinus*. And in the West Kazakhstan region, according to the literature data, there are diseases to confirm the reliability of the information, the scientists of our group received data from the sanitary and epidemiological station on the registration of invasive diseases detected in the population of our region. Parasites enter the human body when eating raw or insufficiently boiled freshwater fish, which contain metacysts (larvae of opisthorchiasis). The disease occurs as a chronic infection, which can lead to serious complications, including chronic pancreatitis, cholecystitis, gallstone disease and even gallbladder cancer. Symptoms of opisthorchiasis may include abdominal pain, nausea, vomiting, loss of appetite, weight loss, fatigue, general weakness, allergic reactions, liver failure, and others. To diagnose the disease, clinical tests are carried out for ELISA, detecting parasites or antibodies to them prevent opisthorchiasis, it is necessary to avoid eating raw or insufficiently cooked fish, as well as to carry out thorough heat treatment of fish products before use. And it is necessary to buy fish and fish products that have passed veterinary and sanitary expertise.

**Ключевые слова:** *opisthorchiasis felinus*, инвазия, рыбная продукция, водоемы  
**Key words:** *opisthorchiasis felinus*, invasion fish products, reservoirs

#### **Введение.**

Для безопасного употребления населения рыбной продукции в Западно-Казахстанской области необходимо проведения ежегодного ветеринарно-санитарного контроля в реках, озерах и промысловых водоемах. В регионах нашей области ежегодно регистрируются случаи диагностики инвазионных болезней рыб. На территории Западно-Казахстанской области расположены крупные водоемы такие как Урал, Кушумское водно-оросительная система куда входят Кировское, Биттик, Донгелек, Пятимарская водохранилище, Шалкар, Рыбный Сакрыл, Большой и Маленький узень. Кроме больших также насчитывается около 200 и маленьких водоемов, где населением активно используют водные ресурсы и употребляют в пищу рыб и рыбной продукции. При улове рыб регистрируются инвазионные болезни, которые диагностируют у промежуточных хозяев, представляют опасности для домашних животных и человека такие как *opisthorchiasis felinus*.

Для получения данных об очагах распространения инвазии *opisthorchiasis felinus* мы ознакомились с научными трудами и результатами работ ученых региона. Диагностика в местах улова метацеркарии удалось при неоднократном исследовании, так как обнаружения инвазии зависит от формы стадии развития печеночного сосальщика.

Исследования описторхидных метацеркарий у карповых рыб в реке Рубежка, Деркул Западно-Казахстанской области показало зараженность язей метацеркариями на 32%. Обнаружены метацеркарии, морфологически сходные с метацеркариями печеночных сосальщиков [1, 2]. Ареал *Opisthorchis felinus* простирается практически непрерывно от восточных до западных границ Республики Казахстан, охватывая территории многих областей, в том числе и Западно-Казахстанской области, которая богата пресноводными водоемами [3]. В настоящее время исследования по расположению очагов описторхоза в Западно-Казахстанской области не проводятся, однако по данным областной санитарно-эпидемиологической станции, на территории области ежегодно регистрируются случаи заболевания описторхозом у людей, большая часть из которых относится к Байтерековскому району и городу Уральску.

Поддержанию эпидемического процесса описторхоза в активном состоянии способствуют такие факторы, как многочисленность населения на берегах водоемов, отсутствие обеззараживания бытовых сточных вод в населенных пунктах, широко развитый



любительский лов рыбы. Особенно в последние годы активизировалось употребление в пищу, значительной частью населения, малосоленной и вяленой рыбы, некачественная кулинарная обработка, отсутствие ветеринарно-санитарной экспертизы в местах стихийной торговли рыбой [4, 5, 6].

В диаграмме 1 и таблице 1 можно увидеть количество зараженных людей описторхозом в г. Уральск и ЗКО.



Таблица 1 – Данные полученные с Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Западно-Казахстанской области

Районы	Данные за последние 5 лет				
	2019	2020	2021	2022	2023 (6мес)
Акжайикский район	1	3	4	5	1
Байтерекский район	0	0	12	17	11
Бокейординский район	9	2	0	0	0
Бурлинский район	1	1	0	9	15
Жангалинский район	1	1	0	0	0
Жанибекский район	13	14	0	0	1
Казталовский район	0	0	0	0	0
Каратобинский район	0	0	0	0	0
Сырымский район	0	0	0	0	0
Таскалинский район	1	0	0	0	2
Теректинский район	0	1	4	8	2
Чингирлауский район	1	2	0	2	1
г.Уральск	82	49	27	83	47
Итого: количество людей заболевших описторхозом рыб	109	73	47	124	80

**Материал и методы исследований.** Данная работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта по бюджетной программе: 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований», программа 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по приоритетному направлению: «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и безопасность сельскохозяйственной продукции» по программе BR10764944: «Разработка методов аналитического контроля и проведения мониторинга безопасности пищевой продукции» на 2021-2023 годы. По теме: «Мониторинг ветеринарно-санитарной безопасности рыбы и рыбной продукции в Западно-Казахстанской области». Для диагностики метацеркариев используют компрессионный метод для выявления личинок описторхоза. Методику частичного вскрытия рыб проводили в соответствии с

«Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» и МУК 3.2.988-00 «Профилактика паразитарных болезней. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки» [6, 7, 8].

Для получения данных по диагностике инвазионных болезней проводили отлов и исследования во всех районах и рыболовных водоемах Западно-Казахстанской области.

Работа была проведена в период с сентября 2021 по май 2023 года на базе лаборатории ветеринарной санитарной экспертизы Высшей школы «Ветеринарии и биологической безопасности» НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана». Полевые опыты проводили, на таких водоемах, как Урало-Кушумская водно-оросительная система, правобережье реки Урал и водоемы местного значения ЗКО (реки Рубежка, Ембулатовка, Березовка, Ашы, Барбастау, Солянка, Чижа-1, Чижа-2, Деркул, Анкаты, Чидерта, Улента, Булдырты, Калдыгайты, Жаксыбай, Утва, Большой Узень, Малый Узень, Багырлай, Муратсай, озера Сарышыганак, Айдын, водохранилища Донгелек, Битикское, Кировское). Для наших исследований были отловлены с 2021 года рыбы в количестве 1384 экземпляров из них сом, щука, линь, окунь, судак среди которых особую значимость имела рыбы семейства карповых восприимчив к описторхозу язь, карп, плотва, лещ, синец, голавль красноперка сазан и карась

Инвазионные исследования проводилось в филиале РГП на ПХВ Республиканская ветеринарная лаборатория Западно-Казахстанской области. Общее количество исследованных 1384 образцов рыб. Для полевой диагностики описторхоза мы использовали переносные МБС-9 и МБС-10.

Методика компрессорного исследования скальпелем удаляют чешую с одного бока. Под спинным плавником рыбы, затем надрезают кожу в двух направлениях. Первый разрез делают впереди спинного плавника перпендикулярно продольной оси тела до боковой линии, второй – от конца первого надреза по направлению к хвостовому плавнику вдоль боковой линии. Пинцетом поднимают край кожи и отпрепаровывают ее на площади до 15 см так, чтобы подкожная клетчатка осталась на поверхности мышц [8, 9, 10].

Кожу с вычлененного участка поднимали пинцетом и с помощью скальпеля отделяли ее так, чтобы подкожная клетчатка осталась, на поверхности мышц. Острым скальпелем срезали тонкие пластинки поверхностного слоя мышц, толщиной не более 2–3 мм, размещали их на нижнем стекле компрессория, накрывали другим стеклом и сдавливали их. Срезы просматривали с помощью микроскопа типа МБС-9,10, используя увеличение в 16 – раз (окуляр 8×, объектив 2×). И при обнаруженные метацеркарии обнаруживается подвижная капсула характерная описторхозу [11, 12, 13].

Инструкция регламентирует способы обработки мяса, если в рыбе обнаружили возбудителей описторхоза:

1. Замораживание  
– при температуре -11, -15 °С выдерживают 30 суток;  
– при -28 °С – 18–42 часа,  
– при -35 °С – 10 часов.
2. Проваривание – температура кипения воды, 30 минут.
3. Посол 14% соли – 14 суток.

**Результаты исследования** Определение благополучия имеющихся в Западно-Казахстанской области водоемов, а также оценка качества поступающего в торговые точки рыбного сырья, с целью обеспечения безопасности населения является одной из главных задач ветеринарной службы области. В связи с этим основной целью исследований было изучение эпизоотической ситуации в Западно-Казахстанской области по болезням рыб, определив предпосылки для их возникновения. В ходе проведенных исследований установлено, что на территории изучаемого региона сформировались оптимальные природно-географические, экологические, хозяйственно-производственные и зоосоциальные условия для развития рыбоводства и рыболовства. Вместе с тем, в условиях Западно-Казахстанской области сохраняется потенциальный риск эпизоотического проявления функционирующих в регионе паразитарных систем с участием в них обитателей как наземной, так и водной среды (описторхоза, анизакидоза и др) [14,15, 16].

Все это доказывает значимость, эффективность и востребованность экспертной комплексной оценки биологической безопасности и ветеринарно-санитарного благополучия рыбы основанной на анализе объективных данных эпизоотической ситуации, проведении паразитологического мониторинга и контроля качества, как неотъемлемой части в системе противоэпизоотического и противоэпидемического обеспечения региона, для улучшения эпизоотического состояния и профилактики распространения инвазионных зоонозов необходимо разработка рекомендаций, проведение ежегодного мониторинга водоемов с целью выявления цепи распространения заболевания и т.д. [17,18, 19, 20].

Из 28 водоемов у 7 экземпляров рыбы язь были обнаружены личинки *Opisthorchis felineus* в реке Багырлай (экстенсивность инвазии - 17,9%, интенсивность инвазии – 7 экземпляров), также у одной рыбы (карась) из торговой точки Жангир хан города были обнаружены мертвые личинки *O. felineus* (Экстенсивность инвазии - 14,3%, интенсивность инвазии - 5 экземпляров).

Все вышеперечисленные виды рыб являются потенциальными носителями метацеркарий *opisthorchiasis felineus*. Мы рекомендательно просим населения не использовать рыбы в пищу (разрешается при термической обработке) и не кормить домашних животных в местах диагностики *opisthorchiasis felineus*.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Fedorova, O. S. *Opisthorchis felineus* infection, risks, and morbidity in rural Western Siberia, Russian Federation [Text] / O.S. Fedorova [and etc.] // PLoS neglected tropical diseases. – 2020. – Т. 14. – №. 6. – S. e0008421.

2 Kiyan, V.S. *Opisthorchis felineus* and *Metorchis bilis metacercariae* in cyprinid fish *Leuciscus idus* in Nura-Sarysu River, Kazakhstan [Text] / V.S. Kiyan [and etc.] // The Korean journal of parasitology. – 2018. – Т. 56. – №. 3. – S. 267.

3 Nurzhanova, F.Kh. Anizakidoz promyslovyh ryb v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti i ih zoonoznyj potencial [Text] / F.Kh. Nurzhanova [and etc.] // HERALD OF SCIENCE OF S. SEIFULLIN KAZAKH AGRO-TECHNICAL RESEARCH UNIVERSITY. – 2022. – №. 3 (114). – S. 192-201.

4 Pakharukova, M.Y. Similarities and differences among the *Opisthorchiidae* liver flukes: insights from *Opisthorchis felineus* [Text] / M.Y. Pakharukova [and etc.] // Parasitology. – 2022. – Т. 149. – №. 10. – S. 1306-1318.

5 Proskurina, L. Prevalence of *opisthorchiasis* in the Pavlodar region of the Republic of Kazakhstan [Text] / L. Proskurina [and etc.] // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2020. – Т. 203. – S. 01024.

6 Simakova, A.V. Abundance of *Opisthorchis felineus* *Metacercariae* in cyprinid fish in the middle Ob River basin (Tomsk region, Russia) [Text] / A.V. Simakova [and etc.] // Food and Waterborne Parasitology. – 2021. – Т. 22. – S. e00113.

7 Sultanov, A. Epidemiology of fishborne trematodiasis in Kazakhstan [Text] / A. Sultanov [and etc.] // Acta tropica. – 2014. – Т. 138. – S. 60-66.

8 Zhigileva, O.N. Population structure of *Opisthorchis felineus* (Trematoda) and its second intermediate hosts—cyprinid fishes in the Ob-Irtysh focus of *opisthorchiasis*, based on allozyme data [Text] / O.N. Zhigileva [and etc.] // Helminthologia. – 2014. – Т. 51. – S. 309-317.

9 Adil'bekov, Zh.Sh. Ocenka bezopasnosti ryby otdel'nyh vodoemov Karagandinskoj oblasti [Text] / Zh.Sh. Adil'bekov [and etc.] // 3i: intellect, idea, innovation-intellekt, ideya, innovaciya. – 2020. – №. 2. – S. 3-7.

10 Akshalova, P. Zarazhennost' metacerkariyami opistorhov ryby rek Akmolinskoj oblasti Kazahstana [Text] / P. Akshalova [and etc.] // P., Akshalova GS SHabdarbaeva" Konceptual'nye i prikladnye aspekty nauchnyh issledovanij i obrazovaniya v oblasti zoologii bespozvonochnyh": materialy IV Mezhdunarodnoj konferencii. Tomsk. – 2015. – S. 156.

11 Antipova, N.V. Rasprostranenie ligulidoza promyslovyh vidov ryb vodoemov Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Text] / N.V. Antipova [and etc.] // Materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem posvyashchennoj. – S. 89-92.

- 12 Bajekееva, K.T. Povsemestno rasprostranennye gel'mintozы [Text] / K.T. Bajekееva [and etc.] // Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta. – 2017. – №. 1. – S. 101-108.
- 13 Bєspalova, N.S. Zarazhyonnost' presnovodnoj ryby lichinkami opistorhisa v raznyh ekologicheskikh usloviyah [Text] / N.S. Bєspalova [and etc.] // Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skohozyajstvennoj produkcii. – 2022. – S. 41-45.
- 14 Lykasova, I.A. K voprosu ob obezrazhivanii myasa ryby, bol'noj opistorhozom [Text] / I.A. Lykasova [and etc.] // APK Rossii. Veterinarnye nauki, №2 tom 28. Rossiya, 2021. - str 272-275
- 15 Moldakulova, N. Profilaktika opistorhoza sredi naseleniya g. Astana [Text] / N. Moldakulova [and etc.] // Scientific Collection «InterConf», 2022. (138), - str 333–335.
- 16 Murzashev, T.K. Batys Kazakstan oblysynyn kejbir su ajdyndaryndagy ligulez auruynyn kasiptik balyktarda taraluy [Text] / T.K. Murzashev [and etc.] // Zharshy. – 2016. – N 3. – B.79-86.
- 17 Pilin, D.V. Sovremennoe ekologo-epidemiologicheskoe sostoyanie ihtiofauny srednego i nizhnego techeniya reki Ural severo-zapadnogo Kazahstana [Text] / D.V. Pilin [and etc.] // Ekosistema malyh rek: bioraznoobrazie, ekologiya, ohrana: II Vserossiyskaya shkola-konf. T.II. Borok. -2014 –S. 451-457.
- 18 Sidihov, B.M. Opistorhoz plotoyadnyh v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan (diagnostika, epizootologiya, mery bor'by). [Text] / B.M. Sidihov // Monografiya. - M.: Mir nauki, 2020. 102 s.
- 19 Tolepova, G.K. Kachestvennye pokazateli yazya pri porazhenii opistorhozom [Text] / G.K. Tolepova [and etc.] // Sovremennye tendencii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v mirovoj ekonomike. – 2021. – s. 322-326.
- 20 Shabdarbaeva, G.S. Ihtopatologiyalyk zertteu adisterinin atlasы [Text] / G.S. Shabdarbaeva [and etc.] // Oku kuraly. «Print-master» baspasy, Almaty, 2016. -82 b

## ТҮЙІН

Қазақстанда описторхоздың инвазиялық ауруы халыққа, әсіресе балық аулау және шикі балықты пайдалану басым өңірлердің тұрғындарына жиі кездеседі. Описторхоз-opisthorchis felineus тұқымдасының жалпақ құрттары тудыратын паразиттік ауру. Ал Батыс Қазақстан облысында әдеби деректер бойынша ақпараттың растау үшін біздің топтың ғалымдары санитарлық-эпидемиологиялық станциядан облыс тұрғындарынан табылған инвазиялық ауруларды тіркеу фактісі бойынша деректер алынды. Паразиттер адам ағзасына метацистерді (описторхтардың личинкалары) қамтитын шикі немесе жеткіліксіз қайнатылған тұщы су балықтарын тұтыну арқылы енеді. Ауру созылмалы түрінде жүреді, бұл созылмалы панкреатит, холецистит, өт тас ауруы және тіпті өт қабының қатерлі ісігі сияқты ауыр асқынуларға әкелуі мүмкін. Описторхоздың белгілері іштің ауыруы, жүрек айнуы, құсу, тәбеттің төмендеуі, салмақ жоғалту, шаршау, жалпы әлсіздік, аллергиялық реакциялар, бауыр жеткіліксіздігі және басқаларды қамтуы мүмкін уақытында емделмесе адам өлуі мүмкін. Ауруды диагностикалау үшін паразиттерді немесе оларға антиденелерді анықтайтын ИФА-ға клиникалық зерттеулер жүргізіледі. Описторхоздың алдын алу үшін шикі немесе жеткіліксіз пісірілген балықты тұтырудан аулақ болу керек, сонымен қатар балық өнімдерін тұтынар алдында мұқият термиялық өңдеу керек. Ветеринариялық-санитариялық сараптамадан өткен балық пен балық өнімдерін сатып алу қажет.

ӘОЖ 629.3.027.3  
ҒТАХР 55.03.77

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-199-207*

**Гинятов Н. С.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, [nginayatov@mail.ru](mailto:nginayatov@mail.ru)

**Ковальчук А.М.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4106-4954>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, [kovalchuk\\_s89@mail.ru](mailto:kovalchuk_s89@mail.ru)

**Кушалиев К.Ж.**, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, [gosha196060@mail.ru](mailto:gosha196060@mail.ru)



**Ульянов В.А.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

«Жаңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қ., Жәңгір хан көш. 51, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

**Ginayatov N.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-9608-002X>

NJSO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, [nginayatov@mail.ru](mailto:nginayatov@mail.ru)

**Kovalchuk A.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-4106-4954>

NJSO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, [kovalchuk\\_s89@mail.ru](mailto:kovalchuk_s89@mail.ru)

**Kushaliyev K.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

NJSO «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Zhangir Khan St. 51, 090009, Kazakhstan, [gosha196060@mail.ru](mailto:gosha196060@mail.ru)

**Ulyanov V.**, PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7500-1601>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, [vadimkst@mail.ru](mailto:vadimkst@mail.ru)

**АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЛМАҚ ТҰҚЫМДЫ ІРІ ҚАРА МАЛ  
БАСЫНЫҢ БЕЙІМДЕЛУ ҚАСИЕТТЕРІН БАҒАЛАУ  
ASSESSMENT OF THE ADAPTIVE PROPERTIES OF KALMYK CATTLE  
IN THE CONDITIONS OF AKTOBE REGION**

**Аннотация**

Ақтөбе облысы Алға ауданының табиғи-климаттық жағдайларына бейімделу кезінде импортталған Қалмақ тұқымды ірі қара малының бейімдеу процесінің бейімделу қасиеттері мен ықпалының ерекшеліктері қарастырылды. Бұл процесс қандағы морфологиялық және биохимиялық құрылымдық өзгерістермен бірге жүреді. Импортталған малдың жаңа жағдайларға бейімделу кезеңінде шаруашылық жағдайында алынған Ұрпақтармен салыстырғанда гемоглобин мөлшерінің 14,5%-ға ( $94,01 \pm 2,34$  г/л дейін), эритроциттер санының төмендеуімен қатар жүрді 49,1% ( $3,43 \pm 0,17 \cdot 10^{12}$ /л), лейкоциттердің 13,9%-ға артуы ( $9,54 \pm 0,12 \cdot 10^9$ /л) және лимфоциттердің 19,5%-ға ( $6,02 \pm 0,50 \cdot 10^9$ /л), нейтрофилдердің 24,5%-ға ( $3,03 \pm 0,41 \cdot 10^9$ /л) және моноциттердің 15,7%-ға ( $0,32 \pm 0,02 \cdot 10^9$  / л) төмендеуі, қандағы гематокриттің 16,9%-ға төмендеуі ( $24,21 \pm 1,26$  тромбоциттер деңгейі 25,0% ( $245,34 \pm 27,06 \cdot 10^9$  / л), барлық үш тәжірибелі топтағы жануарлардың қанының биохимиялық құрылымындағы мочевиная деңгейінің номиналды көрсеткіштермен салыстырғанда 16,5%-ға төмендеуі. Анықталған спецификалық емес өзгерістер бейімделу кезеңінде жануарлар ағзасындағы функционалды жүйелердің ауытқуларын көрсетеді. Қанның биохимиялық зерттеулерінің нәтижелерін талдай отырып, барлық тәжірибелі ірі қара мал топтарында мочевиная қатынасының анықалған бұзылуы жануарлардың рационында шикі ақуыздың жеткіліксіз мөлшерін, ал аспаратаминотрансфераза (AST) деңгейінің төмендеуі шаруашылық жағдайындағы азық құрамының тепе-теңдігінің бұзылуына сілтеме болып табылады.

**ANNOTATION**

During the period of adaptation of imported cattle to new conditions, in comparison with the offspring obtained in the conditions of the farm, it was accompanied by a decrease in the amount of hemoglobin by 14.5% (up to  $94.01 \pm 2.34$  g/ l), erythrocytes to 49.1% ( $3.43 \pm 0.17 \cdot 10^{12}$ / l), an increase in leukocytes by 13.9% ( $9.54 \pm 0.12 \cdot 10^9$ /l) and lymphocytes by 19.5% ( $6.02 \pm 0.50 \cdot 10^9$ /l), a decrease in neutrophils by 24.5% ( $3.03 \pm 0.41 \cdot 10^9$ /l) and monocytes by 15.7% ( $0.32 \pm 0.02 \cdot 10^9$ /l), a decrease in blood hematocrit by 16.9% ( $24.21 \pm 1.26\%$ ) and platelet level by 25.0% ( $245.34 \pm 27.06 \cdot 10^9$ /l), a decrease in the level of urea in the biochemical structure of the blood of animals of all three experimental groups by 16.5% compared to nominal values. The identified non-specific changes indicate abnormalities of functional systems in the animal's body during the adaptation period. Analyzing the results of biochemical blood tests, we can conclude that a pronounced violation of the ratio of urea in all experienced groups of cattle indicates an insufficient amount of raw protein in the diet of animals, and a decrease in the level of aspartate aminotransferase (AST) is a reference to a violation of the balance of feed composition in farm conditions.

**Түйін сөздер:** бейімделу, акклиматизация, енгізілген ірі қара мал, гематологиялық зерттеулер, етті мал шаруашылығы.

**Key words:** adaptation, acclimatization, imported cattle, hematological research, beef cattle breeding.

**Кіріспе.** Етті мал шаруашылығын қарқынды дамыту үшін мал басын тұқымдық түрлендіру есебінен өнімділікті арттырудың негізгі векторы жоғары генетикалық әлеуеті бар сапалы асыл тұқымдық базаны талап етеді [5, 11].

Елімізде осы мақсаттар үшін 2011 жылдан бастап ҚР АШМ сапалы ет өндірісін ұлғайту және экспорттық әлеуетті құру үшін мал шаруашылығын дамыту жөніндегі жобаны іске асыруда, оның негізгі элементі шетелдік селекциядағы ІҚМ асыл тұқымды мал басын жаппай әкелу болды, оны іске асыру кезеңінде ІҚМ асыл тұқымды мал басының үлесін едәуір ұлғайтылды. Солардың бірі, мамандандырылған етті мал шаруашылығын дамытуға арналған, төзімділік пен бейімделуден басқа, бұзаулардың жоғары шығуы мен өнімділігі (100 аналыққа 90-нан асады), жаңа туған бұзаулардың жақсы сақталуы, бұқалардың ерте жетілуі (18 айда тірі салмағы 420-530 кг құрайды) сияқты шаруашылық-пайдалы қасиеттерімен ерекшеленетін ірі қара малдың қалмақ тұқымы. [3, 4, 6, 12, 13].

Алайда, бұл қадамның кері әсері де бар – жаңа климаттық жағдайлардың, азықтандыру мен ұстау режимдерінің күрт өзгеруіне байланысты импортталған ірі қара малдың төзімділігі, иммундық мәртебесі, өнімділігі, репродуктивті қабілеттері және басқа да көптеген маңызды өмірлік функциялардың негізгі көрсеткіштері болып табылатын қанның морфологиялық және биохимиялық құрылымындағы айқын өзгерістерге әкеліп соғады [1, 2, 7-10].

Жоғарыда айтылғанға байланысты зерттеулердің мақсаты Ақтөбе облысы жағдайында импортталған ірі қара малдың қалмақ тұқымының бейімделу қасиеттері мен акклиматизация процесінің әсерін бағалау бойынша зерттеулер кешенін жүргізу болды, оған қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылды:

- Жануарлардың морфологиялық қан көрсеткіштерінің нәтижелерін талдау;
- Мал басының қанының биохимиялық көрсеткіштерін зерттеу;
- Шетелден әкелінген малдың физиологиялық және иммундық мәртебесін бағалау.

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеулердің тәжірибелік-өндірістік бөлігі Ақтөбе облысы Алға ауданының «Муса» шаруа қожалығы жағдайында, ал зертханалық бөлігі Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің Сынақ орталығының Биотехнология және жұқпалы ауруларды диагностикалау зертханасында жүргізілді.

Зерттеу нысандары болып қалмақ тұқымды ІҚМ импортталған мал басы мен олардан шаруашылық жағдайында алынған 1 (2021 ж.т.) және 2 (2022 ж.т.) ұрпақтарынан құрылған тәжірибелі топтар табылды (сурет. 1).

Әкелінген мал басының физиологиялық мәртебесін бағалау үшін ірі қара малдың қанын құйрықтасты тамырдан қан, морфологиялық зерттеу жүргізу үшін антикоагулянтты бар вакутейнерлерге, биохимиялық зерттеу үшін қан ұю активаторы бар вакутейнерлерге, алынды (сурет. 2).



Сурет 1 – «Муса» ШҚ қалмақ тұқымды ірі қара мал басы



Сурет 2 – Қалмақ тұқымды ІҚМ зерттеу үшін қан алу барысы

Қанның морфологиялық зерттеулері Abacus 5 гематологиялық анализаторында жүргізілді, қан сарысуындағы биохимиялық зерттеулер коммерциялық химиялық реактивтер жиынтығын пайдалана отырып, DRI-Chem NX500i биохимиялық анализаторында анықталды.

Алынған нәтижелер бойынша анықтамалық шекаралардан төмен және одан асатын номиналды мәндері бар морфологиялық көрсеткіштер есепке алынды. Минералды метаболизмнің жай-күйін бақылау барысында тиісті биохимиялық көрсеткіштер бағаланды: жалпы кальций, бейорганикалық фосфор.

Алынған цифрлық материалды өңдеу Microsoft Excel 2007 бағдарламасы арқылы вариациялық статистика әдісімен жүргізілді.

**Нәтижелер және оларды талқылау.** Жануарлар қанының морфологиялық және биохимиялық құрылымы салыстырмалы түрде тұрақты, бірақ сонымен бірге қан құрамы лабилен болып табылады, бұл оны организмнің сыртқы орта жағдайларына бейімделу дәрежесін бағалауға мүмкіндік беретін индикатор ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Алынған деректерді талдау кезінде барлық тәжірибелі топтардың жануарлары қалыпты физиологиялық күйде болғанын атап өткен жөн (кесте. 1-2). Алайда, қанның морфологиялық зерттеудің сандық көрсеткіштері шетелден әкелінген жануарлар мен шаруашылық жағдайында алынған ұрпақ арасында айырмашылықтар анықталды, нақтырақ тоқталсақ, I топтағы тәжірибелі жануарлардың қанындағы гемоглобин мөлшері салыстырмалы түрде  $94,01 \pm 2,34$  г/л (14,5%) дейін төмен деңгейде болды, сондай-ақ эритроциттердің  $3,43 \pm 0,17 \cdot 10^{12}$ /л (49,1%) дейін төмендеуі байқалды. Эритроциттер индексінің көрсеткіштеріне сәйкес динамикасы: эритроциттердің орташа корпускулалық көлемінің  $38,14 \pm 1,84 \cdot 10^{-15}$  л дейін, қанның түсті көрсеткіші –  $14,19 \pm 0,04\%$  дейін, қандағы гемоглобиннің орташа концентрациясы  $264,05 \pm 5,00$  гр/л дейін төмендеуі анықталды. Жергілікті жануарлардың перифериялық қаны импортталған малға қарағанда қалыпты шекте екендігі анықталды. Демек, гемоглобин мен эритроциттер деңгейінің төмендеуін бейімделу аспектісінен қарастырған жөн және көмірсулар алмасуының бұзылуының көрсеткіші бола отырып, жануарлар ағзасындағы энергия тапшылығын көрсетеді, бұл тотығу-тотықсыздану процестерінің қарқындылығының төмендеуін көрсетуі мүмкін.

Импортталған жануарлар тобында иммундық жүйенің негізгі жасушалары — лейкоциттер мен лимфоциттер нормасынан ауытқулар байқалды, сондықтан тәжірибелік топтағы 32,5% жануарлардың лейкоциттер саны номиналды көрсеткіштерден  $9,54 \pm 0,12 \cdot 10^9$ /л-ге дейін (13,9%-ға) жоғарылауы анықталды. Шаруашылық жағдайында алынған жануарлардың тәжірибелік топтарында қанның осы көрсеткіштерінің қалыпқа келуі байқалады және физиологиялық норма шегінде болды.

Лимфоциттер мен сегментті ядролық нейтрофилдердің арақатынасы әртүрлі деңгейдегі бейімделу реакцияларын диагностикалауға мүмкіндік береді, осылайша шаруашылық жағдайында алынған ұрпақтармен салыстырғанда лимфоциттердің құрамы  $6,02 \pm 0,50 \cdot 10^9$ /л дейін (19,5%-ға) дейін ұлғайғандығы және керісінше нейтрофилдердің  $3,03 \pm 0,41 \cdot 10^9$ /л дейін (24,5%-ға) төмендеуі анықталды.

Моноциттер құрамының шаруашылық жағдайында алынған ұрпақтармен салыстырғанда  $0,32 \pm 0,02 \cdot 10^9$ /л дейін ұлғаюы (15,7%-ға) ретикулярлық-эндотелий жүйесінің функционалдық белсенділігінің кернеуін көрсетеді, бұл организмнің бейімделу мүмкіндіктерінің кернеуінің белгісі.

Қандағы гематокриттің  $24,21 \pm 1,26\%$  (16,9%) дейін төмендеуі, әкелінген малдағы тромбоциттер деңгейінің  $245,34 \pm 27,06 \cdot 10^9$ /л (25,0%) дейін төмендеуі, бұл тек азықтандыру, ұстау және қоршаған орта жағдайларының айырмашылығымен ғана емес, сонымен қатар олардың нәзік, сезімтал нейрогуморальды деңгейімен де байланысты болуы мүмкін реттеу жүйесі [15, 17].

Қанның биохимиялық құрылымындағы ALT, жалпы ақуыз, жалпы билирубин, кальций және бейорганикалық фосфордың биохимиялық көрсеткіштері минералды метаболизмнің бұзылуын бағалаудың негізгі критерийлері болып табылады, осы себепті олар жиынтықта қарастырылды, сондықтан талдау нәтижелері бойынша физиологиялық норма шегінде мазмұн анықталды. Анықталған бұзушылықтарға қатысты жануарлардың зерттелген қан үлгілеріндегі мочевиная құрамын атап өткен жөн, барлық тәжірибелік топтардағы бұл көрсеткіш анықтамалық шекарадан 16,5%-ға дейін төмен екендігі анықталды, бұл ІҚМ рационьында шикі ақуыздың жеткіліксіз мөлшерінің көрсеткіші ретінде қызмет етеді. Шетелден әкелінген жануарлар тобының қанындағы AST көрсеткіші  $36,30 \pm 7,45$  U/L құрады, бұл номиналды көрсеткіштен 19,3%-ға төмендеуі гиповитаминоздарға күдік туғызады [18, 19].

Демек, жануарлардың қанын биохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша барлық 3 тәжірибелік топтағы жануарлардың 32,5%-да қандағы мочевиная деңгейінің төмендеуі,

әкелінген жануарлар тобының 17,5%-да аспаратаминотрансфераза (AST) деңгейінің төмендеуі шаруашылық жағдайындағы азық құрамының теңгерімсіздігін көрсетеді [20].

Кесте 1 – Қалмақ тұқымды ІҚМ қанын морфологиялық зерттеу нәтижелері

Қан көрсеткіштер	Белгі, өлшем бірлігі	Тәжірибелі топтар (n=40)			Номиналды көрсеткіштер
		Импорнтталған топ	Ұрпак 1 (2021 ж.т.)	Ұрпак 2 (2022 ж.т.)	
1	2	3	4	5	6
Лейкоциттер	WBC, 10 <sup>9</sup> /л	9,54±0,12	6,02±0,14	5,42±0,25	4,60-15,80
Нейтрофилдер	NEU, 10 <sup>9</sup> /л	3,03±0,41	4,01±0,05	3,29±0,10	0,60-4,90
Лимфоциттер	LYM, 10 <sup>9</sup> /л	6,02±0,50	4,85±0,72	5,18±0,24	2,50-11,80
Моноциттер	MONO, 10 <sup>9</sup> /л	0,32±0,02	0,27±0,01	0,34±0,01	0,00-1,02
Эозинофилдер	EOS, 10 <sup>9</sup> /л	0,51±0,07	0,38±0,06	0,24±0,08	0,00-1,30
Базофилдер	BAS, 10 <sup>9</sup> /л	0,14±0,02	0,11±0,03	0,02±0,00	0,00-0,35
Эритроциттер	RBC, 10 <sup>12</sup> /л	3,43±0,17	6,14±0,22	6,04±0,10	5,00-10,10
Гемоглобин	HGB, гр/л	94,01±2,34	108,63±4,23	104,17±3,07	80,00-142,00
Гематокрит	HCT, %	24,21±1,26	29,11±1,28	27,74±1,10	23,00-42,50
Эритроциттердің орташа көлемі	MCV, 10 <sup>15</sup> л	38,14±1,84	37,78±1,37	39,07±0,54	37,00-55,00
Эритроциттегі гемоглобиннің орташа мөлшері	MCHC, гр/л	264,05±5,00	304,25±2,36	348,24±1,78	310,00-370,00
Эритроциттердің мөлшері бойынша таралуы	RDW, %	14,19±0,04	21,24±0,43	20,07±0,18	17,50-26,50
Тромбоциттер саны	PLT, 10 <sup>9</sup> /л	245,34±27,06	327,00±15,64	310,82±41,09	100,00-720,00
Тромбоциттердің орташа көлемі	MVP, 10 <sup>15</sup> л	5,25±0,17	5,16±0,34	5,42±0,13	4,80-7,60

Кесте 2 – Қалмақ тұқымды ІҚМ қанын биохимиялық зерттеу нәтижелері

Қан көрсеткіштер	Белгі, өлшем бірлігі	Тәжірибелі топтар (n=40)			Номиналды көрсеткіштер
		Импорнтталған топ	Ұрпак 1 (2021 ж.т.)	Ұрпак 2 (2022 ж.т.)	
Аланинамино-трансфераза	ALT, U/L	33,00±0,17	29,40±1,00	30,24±1,75	19,30-37,70
Аспаратамино-трансфераза	AST, U/L	36,30±7,45	90,30±1,74	78,13±2,18	45,00-110,00
Жалпы билирубин	T-Bil, μmol/L	17,24±2,01	16,34±0,94	16,87±0,14	5,23-29,67
Жалпы ақуыз	TP, g/L	60,56±4,17	81,54±1,12	74,17±2,19	68,30-87,40
Мочевина	UREA, μmol/L	16,7±0,01	17,1±0,24	15,6±0,17	20,00-35,00
Глюкоза	Glu, mmol/L	0,78±0,05	1,04±0,10	0,81±0,07	0,57-1,83
Холестерин	TC, mmol/L	64,05±0,14	61,90±0,07	57,97±0,71	50,00-120,00
Фосфор	P, mmol/L	0,35±0,07	0,31±0,09	0,43±0,14	0,00-0,50
Кальций	Ca, mmol/L	2,43±0,06	2,84±0,07	2,51±0,10	2,00-3,00



**Қорытындылар.** Ақтөбе облысы Алға ауданы «Муса» ШҚ жағдайында қалмақ тұқымды ІҚМ шаруашылық жағдайында алынған ұрпақтармен импортталған мал басымен салыстырғанда гематологиялық талдаудың алынған нәтижелері негізінде импортталған мал басының қанының морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштерінің қалыпқа келуі байқалады. Егер эритроцит пен гемоглобин деңгейі бойынша импортталған тәжірибелік топта микроцитарлық анемия байқалса, ал лейкоциттік құрылым иммундық жүйенің төмендегенін көрсетті [14]

Қанның биохимиялық зерттеулерінің нәтижелерін талдай отырып, барлық тәжірибелі ірі қара мал топтарында мочевины қатынасының анықалған бұзылуы жануарлардың рационында шикі ақуыздың жеткіліксіз мөлшерін, ал аспартаминотрансфераза (AST) деңгейінің төмендеуі шаруашылық жағдайындағы азық құрамының теңгерімсіздігімен байланысты болуы мүмкін [16, 20].

Осыған байланысты шаруашылықтарға шетелдік селекцияның қалмақ тұқымын Ақтөбе облысының жаңа жағдайларына бейімдеу кезеңінде жануарлардың метаболикалық алмасуын, қалпына келтіріп және гиповитаминоздарды алдын алу үшін шаруашылық жағдайындағы азық құрамының теңгерімсіздігін анықтап, ауытқуларды оңтайландыру жұмыстарын жүргізу ұсынылды.

Зерттеулер Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі мемлекеттік мекемесімен жасалған 01.09.2021 жылының №18 келісім-шартына сәйкес 2021-2023 жылдарға арналған «Етті мал шаруашылығындағы генетикалық ресурстарды сақтау мен жетілдірудің селекциялық процесін тиімді басқарудың технологияларын әзірлеу» бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру жобасы шеңберінде жүргізілген.

#### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Галуев, Р.Э. Скрининговая диагностика завезенных животных [Текст] / Р.Э. Галуев [и др.] // Современные технологии в животноводстве, – М.: 2014. – С. 186-187.

2. Донник, И.М. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды [Текст] // И.М. Донник [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 5. – С. 16-17.

3. Муллакаев, О.Т. Оценка адаптационных качеств завезенного поголовья КРС пород мясного направления в условиях Западно-казахстанской области [Текст] / О.Т. Муллакаев [и др.] // Наука и образование, – Уралск: РИО ЗКАТУ им. Жангир хана, 2022. – № 3 (68). – С.19-27.

4. Отаров, А. Калмыцкая порода: особенности и преимущества / <https://rynok-apk.ru/articles/animals/kalmytskaya-poroda-1/>

5. Жариков, Я.А. Общий холестерин сыворотки крови и энергетический статус коров [Текст] / Я.А. Жариков // Известия Коми научного центра УрО РАН. Серия «Сельскохозяйственные науки». 2021. – №1(47). – С. 59-64. DOI 10.19110/1994-5655-2021-1-59-64

6. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкая порода скота в условиях Южного Урала и Западного Казахстана [Текст] / Ф.Г. Каюмов // Оренбург: Газпромпечат, 2001. – 383 с.

7. Ковтуненко А.Ю. Биохимические параметры крови при адаптации к низким температурам / А.Ю. Ковтуненко [и др.] // Современные проблемы науки и образования, 2012. – № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7634>

8. Слепцов, И.И. Оценка адаптационных качеств коров калмыцкой породы на основе изучения элементного статуса и гематологических показателей крови к условиям Якутии [Текст] / И.И. Слепцов [и др.] // Животноводство и кормопроизводство, 2020. – № 2 (103), – С. 43-56. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-43>.

9. Скальный, А.В., Региональные особенности элементного гомеостаза как показатель эколого-физиологической адаптации [Текст] / А.В. Скальный [и др.] // Экология человека. 2014. – № 9. – С. 14-17.

10. Abdelmanova, A.S. Comparative Study of the Genetic Diversity of Local Steppe Cattle Breeds from Russia, Kazakhstan and Kyrgyzstan by Microsatellite Analysis of Museum and Modern

Samples [Text] / A.S. Abdelmanova [and etc.] // Diversity, 2021. – V. 13(8), – P. 351. <https://doi.org/10.3390/d13080351>

11. Alonso, M.L. Cattle as biomonitors of soil arsenic, copper, and zinc concentrations in Galicia (NW Spain) [Text] / M.L. Alonso [and etc.] // Arch Environ Contam Toxicol. 2002. – V. 43(1). – P. 103-108. doi: <https://doi.org/10.1007/s00244-002-1168-5>

12. Fedotova, G.V. Comparative analysis of economic and biological features of Kalmyk and Mongolian cattle breeds [Text] / G.V. Fedotova [and etc.] // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020. – V. 548 – P. 76-82 doi:10.1088/1755-1315/548/8/082076

13. Kosilov, V.I. Characteristics of growth and development of young Kalmyk cattle [Text] / V.I. Kosilov [and etc.] // ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ, 2023. – Т. 1 – № 2 (71). – С. 92-100. DOI 10.56339/2305-9397-2023-2-1-92-100

14. Moreira, V.R. Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows [Text] / V.R. Moreira [and etc.] // Journal of Dairy Science, 2009. – V. 92, Issue 10. – P. 5189-5198. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2289>.

15. Patra, R.C. Trace mineral profile in blood and hair from cattle environmentally exposed to lead and cadmium around different industrial units [Text] / R.C. Patra [and etc.] // J.Vet. Med. 2006. – V. 53 – P. 511-517

16. Pristupa, V.N., Meat productivity the quality of raw meat of animals of Kalmyk breed new factory lines [Text] / V.N. Pristupa [and etc.] // Теория и практика переработки мяса, 2017 – №2. – С. 69-78. DOI 10.21323/2414-438X-2017-2-2-69-79

17. Savolainen, O. Ecological genomics of local adaptation [Text] / O. Savolainen [and etc.] // Nat Rev Genet., 2013. – V. 14(11). – P. 807-820. doi: <https://doi.org/10.1038/nrg3522>

18. Sleptsov, I.I. Adaptive changes of the elemental status of Kalmyk cattle to conditions of biogeochemical province of the Republic of Sakha (Yakutia) [Text] / I.I. Sleptsov [and etc.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2019. – P. 12-39. DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012039

19. Tishevskaya, N.V. Effect of lymphocyte morphogenetic activity on organism reactivity and resistibility [Text] / N.V. Tishevskaya [and etc.] // Russian Journal of Developmental Biology. 2018. – V. 49(1). – P. 48-59. doi: <https://doi.org/10.1134/S106236041801006X>

20. Leno B.M. Differential effects of a single dose of oral calcium based on postpartum plasma calcium concentration in Holstein cows [Text] / B.M. Leno [and etc.] // Journal of Dairy Science, 2018. – V. 101, – Iss. 4. – P. 3285-3302.

## REFERENCES

1. Galuyev, R.E. Skringovaya diagnostika reptiliy [Tekst] / R.E. Galuyev [i dr.] // Sovremennyye tekhnologii v zhivotnovodstve, - M.: 2014. - S. 186-187.

2. Donnik, I.M. Osobnosti adaptatsii krupnogo rogatogo skota k neblagopriyatnym ekologicheskim faktoram okruzhayushchej sredy [Tekst] / I.M. Donnik [i dr.] // Veterinariya Kubani. – 2009. – № 5. – S. 16-17.

3. Mullakaev, O.T. Ocenka adaptacionnyh kachestv zavezennogo pogolov'ya KRS porod myasnogo napravleniya v usloviyah Zapadno-kazahstanskoj oblasti [Tekst] / O.T. Mullakaev [i dr.] // Nauka i obrazovanie, – Ural'sk: RIO ZKATU im. ZHangir hana, 2022. – № 3 (68). – S.19-27.

4. Otarov, A. Kalmyckaya poroda: osobnosti i preimushchestva / <https://rynok-apk.ru/articles/animals/kalmytskaya-poroda-1/>

5. Zharikov Ya.A. Obshchij holesterin syvorotki krovi i energeticheskij status korov [Tekst] / Ya.A. Zharikov // Izvestiya Komi nauchnogo centra UrO RAN. Seriya «Sel'skohozyajstvennyye nauki». 2021. – №1(47). – S. 59-64. DOI 10.19110/1994-5655-2021-1-59-64.

6. Kayumov, F.G. Kalmyckaya poroda skota v usloviyah YUzhnogo Urala i Zapadnogo Kazahstana [Tekst] / F.G. Kayumov [i dr.] // Orenburg: Gazprompechat', 2001. – 383 s.

7. Kovtunen, A.Yu. Biohimicheskie parametry krovi pri adaptatsii k nizkim temperaturam [Tekst] / A.Yu. Kovtunen [i dr.] // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya, 2012. – № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7634>

8. Sleptsov, I.I. Ocenka adaptacionnyh kachestv korov kalmyckoj porody na osnove izucheniya elementnogo statusa i gematologicheskikh pokazatelej krovi k usloviyam Yakutii [Tekst] /

I.I. Slepcev [i dr.] // ZHivotnovodstvo i kormoproizvodstvo, 2020. – № 2 (103), – S. 43-56. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-2-43>.

9. Skal'nyj, A.V. Regional'nye osobennosti elementnogo gomeostaza kak pokazatel' ekologo-fiziologicheskoy adaptacii [Tekst] / A.V. Skal'nyj [i dr.] // Ekologiya cheloveka. 2014. – № 9. – S. 14-17.

10. Abdelmanova, A.S. Comparative Study of the Genetic Diversity of Local Steppe Cattle Breeds from Russia, Kazakhstan and Kyrgyzstan by Microsatellite Analysis of Museum and Modern Samples [Text] / A.S. Abdelmanova [and etc.] // Diversity, 2021. – V. 13(8), – P. 351. <https://doi.org/10.3390/d13080351>

11. Alonso, M.L. Cattle as biomonitors of soil arsenic, copper, and zinc concentrations in Galicia (NW Spain) [Text] / M.L. Alonso [and etc.] // Arch Environ Contam Toxicol. 2002. – V. 43(1). – P. 103-108. doi: <https://doi.org/10.1007/s00244-002-1168-5>

12. Fedotova, G.V. Comparative analysis of economic and biological features of Kalmyk and Mongolian cattle breeds [Text] / G.V. Fedotova [and etc.] // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020. – V. 548 – P. 76-82 doi:10.1088/1755-1315/548/8/082076

13. Kosilov, V.I. Characteristics of growth and development of young Kalmyk cattle [Text] / V.I. Kosilov [and etc.] // Gilym zhane Bilim, 2023. – T. 1 – № 2 (71). – С. 92-100. DOI 10.56339/2305-9397-2023-2-1-92-100

14. Moreira, V.R. Influence of calcium and phosphorus feeding on markers of bone metabolism in transition cows [Text] / V.R. Moreira [and etc.] // Journal of Dairy Science, 2009. – V. 92, Issue 10. – P. 5189-5198. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2289>.

15. Patra, R.C. Trace mineral profile in blood and hair from cattle environmentally exposed to lead and cadmium around different industrial units [Text] / R.C. Patra [and etc.] // J.Vet. Med. 2006. – V. 53 – P. 511-517.

16. Pristupa, V.N., Meat productivity the quality of raw meat of animals of Kalmyk breed new factory lines [Text] / V.N. Pristupa [and etc.] // Теория и практика переработки мяса, 2017 – №2. – С. 69-78. DOI 10.21323/2414-438X-2017-2-2-69-79

17. Savolainen, O. Ecological genomics of local adaptation [Text] / O. Savolainen [and etc.] // Nat Rev Genet., 2013. – V. 14(11). – P. 807-820. doi: <https://doi.org/10.1038/nrg3522>

18. Slepsov, I.I. Adaptive changes of the elemental status of Kalmyk cattle to conditions of biogeochemical province of the Republic of Sakha (Yakutia) [Text] / I.I. Slepsov [and etc.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2019. – P. 12-39. DOI 10.1088/1755-1315/341/1/012039

19. Tishevskaya, N.V. Effect of lymphocyte morphogenetic activity on organism reactivity and resistibility [Text] / N.V. Tishevskaya [and etc.] // Russian Journal of Developmental Biology. 2018. – V. 49(1). – P. 48-59. doi: <https://doi.org/10.1134/S106236041801006X>

20. Leno B.M. Differential effects of a single dose of oral calcium based on postpartum plasma calcium concentration in Holstein cows [Text] / B.M. Leno [and etc.] // Journal of Dairy Science, 2018. – V. 101, – Iss. 4. – P. 3285-3302.

## РЕЗЮМЕ

Рассмотрены особенности адаптационных качеств и влияния процесса акклиматизации импортированного КРС калмыцкой породы при адаптации в природно-климатических условиях Алгинского района Актюбинской области. Данный процесс сопровождается морфологическими и биохимическими структурными преобразованиями в крови. В период адаптации импортированного скота к новым условиям сопровождалась в сравнении с потомками, полученными в условиях хозяйства, снижением количества гемоглобина на 14,5% (до 94,01±2,34 г/л), эритроцитов до 49,1% (3,43±0,17\*10<sup>12</sup>/л), увеличение лейкоцитов на 13,9% (9,54±0,12\*10<sup>9</sup>/л) и лимфоцитов на 19,5% (6,02±0,50\*10<sup>9</sup>/л), уменьшение нейтрофилов на 24,5% (3,03±0,41\*10<sup>9</sup>/л) и моноцитов на 15,7% (0,32±0,02\*10<sup>9</sup>/л), снижение гематокрита в крови на 16,9% (24,21±1,26%) и уровня тромбоцитов на 25,0% (245,34±27,06\*10<sup>9</sup>/л), снижение уровня мочевины в биохимической структуре крови животных всех трех опытных групп на 16,5% по сравнению с номинальными показателями. Выявленные неспецифические изменения указывают на аномалии функциональных систем в организме животных в период адаптации.

Анализируя результаты биохимических исследований крови, установлено, что у всех опытных групп крупного рогатого скота нарушение соотношения мочевины свидетельствует о недостаточном количестве сырого белка в рационе животных, а снижение уровня аспаратаминотрансферазы (АСТ) является отсылкой к нарушению баланса кормового состава в хозяйственных условиях.

УДК: 619:616.993:557.213.3  
МРНТИ 68.41.53. 68.41.35.

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-207-214**

**Ищанова А.С.**, магистр ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [aiman\\_86is@mail.ru](mailto:aiman_86is@mail.ru)

**Таубаев У.Б.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-3909-6535>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [taubaev@mail.ru](mailto:taubaev@mail.ru)

**Монтаева Н. С.**, и.о. доцента, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, [montayeva-n@mail.ru](mailto:montayeva-n@mail.ru)

**Ichshanova A.S.**, Master of Veterinary Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-7344-5479>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [aiman\\_86is@mail.ru](mailto:aiman_86is@mail.ru)

**Taubaeu U.B.**, Doctor of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3909-6535>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [taubaev@mail.ru](mailto:taubaev@mail.ru)

**Montayeva N.S.**, Ph.D, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0003-2614-1592>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [montayeva-n@mail.ru](mailto:montayeva-n@mail.ru)

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ *PASTEURELLA MULTOCIDA* MOLECULAR GENETIC IDENTIFICATION OF *PASTEURELLA MULTOCIDA***

### **Аннотация**

Пастереллез (*Pasteurellosis*) - контагиозное инфекционное заболевание, характеризующееся явлениями септицемии и воспалительно-геморрагическими процессами во внутренних органах, на серозных и слизистых оболочках [5, 6, 9, 13].

Чаще возбудителем инфекции является *Pasteurella multocida* - небольшая, грамотрицательная, неподвижная и не образующая спор бактерия, располагающаяся изолированно, парами и реже - в виде цепочек. Величина и форма микроба варьируют в зависимости от происхождения штамма. Пастереллы являются факультативными аэробами, хорошо растущими на обычных питательных средах при 37°C [1, 3, 4, 10, 14].

*Pasteurella multocida*- патогенна для многих животных, включая человека [7, 12].

Успехи, достигнутые в изучении этого заболевания, позволили резко сократить заболеваемость животных пастереллезом, однако её уровень еще остается сравнительно высоким. Пастереллез сельскохозяйственных и диких животных по-прежнему занимает одно из ведущих мест в инфекционной патологии и наносит значительный экономический ущерб. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование методов диагностики пастереллеза животных.



Авторы данной работы провели ниже перечисленные исследования и достигли следующих результатов. Изоляты выделяли из патологического материала (печени, легких, селезенки и почек), отобранного от сайгака и крупного рогатого скота. Идентификация бактерий проводилась на основании культурально-морфологических характеристик. В ходе исследований для идентификации *Pasteurella multocida* было применено секвенирование по Сенгеру.

#### ANNOTATION

*Pasteurellosis* is a contagious infectious disease characterized by septicemia and inflammatory-hemorrhagic processes in internal organs, serous and mucous membranes [5, 6, 9, 13].

Most often the causative agent of infection is *Pasteurella multocida* - a small, Gram-negative, immobile and non-spore-forming bacterium, located in isolation, in pairs and less often - in the form of chains. The size and shape of the microbe varies depending on the origin of the strain. *Pasteurella* are facultative aerobes, growing well on normal nutrient media at 37°C [1, 3, 4, 10, 14].

*Pasteurella multocida* is a Gram-negative bacterium that is pathogenic to many animals, including humans [7, 12].

The progress made in the study of this disease has allowed a dramatic reduction in the incidence of *pasteurellosis* in animals, but its level is still relatively high. *Pasteurellosis* of farm and wild animals still occupies one of the leading places in infectious pathology and causes significant economic damage. Therefore, further improvements of diagnostics of animal *pasteurellosis* are necessary.

Thus, the following studies were carried out and the following results were achieved. Isolates were isolated from pathological material (liver, lungs, spleen and kidneys) collected from saigas and cattle. Bacterial identification was based on culture and morphological characteristics. Sanger sequencing was used to identify *Pasteurella multocida*.

**Ключевые слова:** пастереллез, пастерелла мульточида, идентификация, ДНК, секвенирования

**Key words:** *pasteurellosis, pasteurella multocida, identification, DNA, sequencing*

**Введение.** *Pasteurella multocida* - зоонозный патоген, имеющий трансграничное распространение среди множества хозяев и географических ландшафтов. Инфекции, вызванные этой грамотрицательной бактерией, приводят к значительной заболеваемости и смертности людей и животных, а также к экономическим потерям в животноводческой отрасли [15, 16, 19].

*P. multocida* может инфицировать различных животных и вызывать различные экономически значимые заболевания [18].

К настоящему времени становится ясно, что пастереллы следует включить в ряд бактерий, являющихся возможными этиологическими агентами тяжелых инфекционных болезней [11, 17].

Таким образом, пастереллезная инфекция представляет значительную угрозу для животных. Приведенные факты связаны с возбудителем *P. multocida*. Однако все вышесказанное не исключает наличия в качестве этиологического агента представителей других видов рода *Pasteurella* [2, 8].

В связи с этими данными возникают дополнительные проблемы, связанные с разработкой методов быстрой идентификации пастерелл различных видов. Вполне вероятно, что сложность их диагностики не позволяет расширить описываемую картину пастереллезной инфекции. Во всех случаях диагностика пастереллеза достаточно сложная.

Цель работы – провести молекулярно-генетическую идентификацию пастерелла мульточида, выделенного от сайгака и крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** В исследованиях использовали следующие изоляты *Pasteurella multocida*: изолят, выделенный из патологического материала от сайгака, и изолят крупного рогатого скота. Для посева использовали простые питательные среды (МПА и МПБ). Родовую и видовую принадлежность микроорганизмов устанавливали по

морфологическим и культуральным свойствам [1]. В процессе работы было выделено из патологического материала 2 изолята пастерелл.

Наименование образца: 1-2А, 2-2А.

Молекулярно-генетическую идентификацию микроорганизмов проводили методом секвенирования по Сенгеру. Геномную ДНК из 1 суточных культур выделяли с помощью коммерческого набора PureLink® Genomic DNA Kits (Invitrogene, США) согласно протоколу производителя. Концентрацию ДНК в образцах определяли на флуориметре Qubit 2.1 с помощью реагента dsDNA HS Quibitds DNA HS AssayKit (Invitrogen, США).

В качестве генетического маркера был использован участок гена 16S рРНК. В работе применялась пара универсальных праймеров: 8F (5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') и 806R (5'-GGACTACCAGGGTATCTAAT-3') [Edwards U., Rogall T., Blocker H., Emde M., Bottger E.C. Isolation and direct complete nucleotide determination of entire genes: characterization of a gene coding for 16S ribosomal RNA // *Nucleic. Acids Res.* – 1989. – Vol. 17. P. 7843–7853].

Реакционная смесь (25 мкл) содержала 12,5 мкл Q5® HotStartHigh-Fidelity 2XMasterMix (NEB, США), по 1,25 мкл каждого праймера в 10 мМ концентрации, по 1,5 мкл ДНК и воды до 25 мкл. Амплификацию проводили в термоциклере MastercyclerproS (Eppendorf) по следующему режиму: 95 °С в течение 7 минут, затем 30 циклов, состоящих из: 95 °С – 30 секунд, 55 °С – 40 секунд, 72 °С – 1 мин. Завершающую элонгацию проводили при 72 °С в течение 10 минут. ПЦР продукт разделяли в 1,5% агарозном геле, полосы окрашивали бромистым этидием и визуализировали в УФ-трансиллюминаторе. В качестве электродного буфера использовали 1xTBE-буфер. ПЦР продукт очищали с помощью реагента ExS-Pure™ Enzymatic PCR CleanupKit (Nimagene, Нидерланды).

Секвенирование фрагментов гена 16S rRNA бактерий проводили с использованием набора Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США) согласно протоколу производителя [Big Dye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit Protocol Applied Biosystems США]. Очистку продуктов секвенирования проводили с помощью набора Big Dye X Terminator Purification Kit (Applied Biosystems, США) согласно протоколу производителя. Капиллярный форец проводили на генетическом анализаторе ABI 3500 DNA Analyzer (Applied Biosystems, США).

Результаты секвенирования обрабатывали в программе SeqA (Applied Biosystems). Поиск гомологичных нуклеотидных последовательностей генов 16S rRNA осуществляли с помощью программы BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) в Международной базе данных Gene Bank Национального центра биотехнологической информации США (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).

Филогенетический анализ проводили с использованием программного обеспечения MEGA 6. Выравнивание нуклеотидных последовательностей проводили, используя алгоритм ClustalW. Для построения филогенетических деревьев использовали метод «объединения соседей» Neighbor-Joining (NJ).

**Результаты и их обсуждение.** Изучение морфологических и культуральных свойств, выделенных микроорганизмов, проводили методами общей микробиологии [1].

Концентрация ДНК по показаниям флуориметра Qubit составила (табл. 1):

Таблица 1 - Концентрация ДНК по показаниям флуориметра Qubit

№ п/п	Наименование пробы	Концентрация, нг/мкл
1	1-2А	77,0
2	2-2А	35,4

Методом ПЦР был амплифицирован фрагмент 16S rRNA гена, размером около 700 п.н. Результаты амплификации образцов отображены на рис. 1.

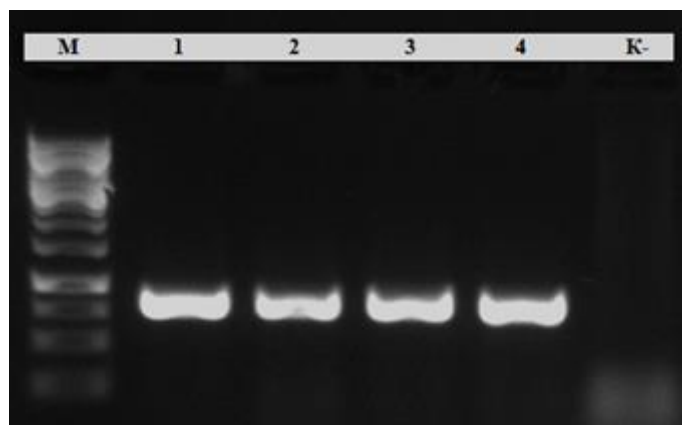


Рисунок 1 - ПЦР – продукт, полученный с универсальными праймерами к участку 16S rRNA гена

Примечание: 1,2 – 1-2 А; 2,3 – 2-2А; К-отрицательный контроль. М – Маркер длин O’GeneRuler 1 kb DNA Ladder.

Результаты филогенетического анализа последовательностей гена 16S rRNA у изучаемых штаммов представлены в виде филогенетических деревьев, построенных в программе MEGA6, с использованием Neighbor-Joining кластерного метода расчета генетических расстояний.

1-2 А – *Pasteurella multocida*

Последовательность нуклеотидов:

TGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGTGCAGCGTAAATCGGAATAACTGGGCG  
TAAAGGGCACGCAGGCGGACTTTTAAGTGAGATGTGAAATCCCGAGCTTAACTTGGGAA  
CTGCATTTTCAGACTGGGAGTCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATTCACGTGTAGCG  
GTGAAATGCGTATAGATGGGAGGAATACCGAAGGCGAAGGCAGCCCCTTGGGAATGTAC  
TGACGCTCATGTGCGAAAGCGTGGGAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACG  
CTGTAACCGTGTCTGATTTGGGGATTGGGCTATATGCTTGGTGCCGAAGCTAACGTGATA  
AATCGACCCGCTGGGGAGTACGGCCGCAAGGTTAAACTCAAATGAATTGACGGGGGCC  
GCACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTTAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTACCTACTCTT  
GACATCCTAAGAGAGCTCAGAGATGAGTTTGTGCCTTCGGGAAGTTAGAGACAGGTGCTC  
ATGGCTGTCGTCAGCTCGTGTGTGAAATGTTGGGTTAAGTCCCGCAAGAGCGCAACCCT  
TATCCTTTGTTGCCAGCGATTCGGTTCGGGAAGTTCAAAGGAGACTGC

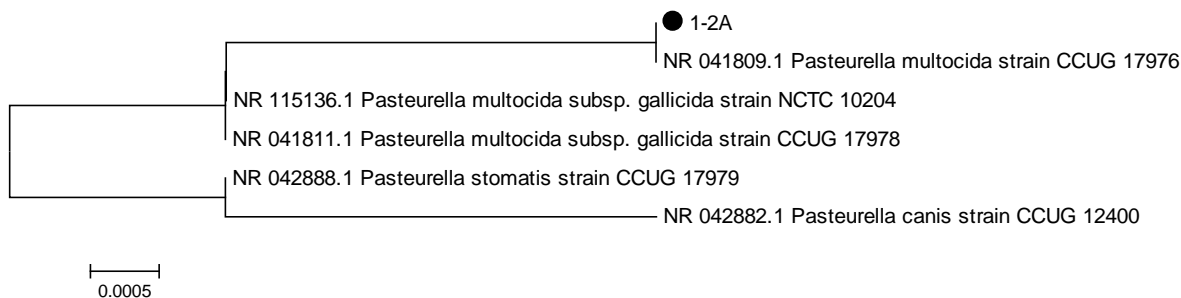


Рисунок 2 –Филогенетическое дерево исследуемого образца 1-2А

Степень гомологии со штаммом NR 041809.1 *Pasteurella multocida* strain CCUG 17976 составляет 99% (рис.2).

2-2А – *Pasteurella multocida*

Последовательность нуклеотидов:

GCCCAAGTGGGATTAGGTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTACCAAGCCTCGATCTCTA  
GCTGGTCTGAGAGGATGACCAGCCACACTGGAAGTGAAGACGGTCCAGACTCCTACGGG  
AGGCAGCAGTGGGGAATATTGCGCAATGGGGGGAACCCTGACGCAGCCATGCCGCGTGA  
ATGAAGAAGGCCTTCGGTTGTAAAGTTCTTTTCGGTAATGAGGAAGGGATGTTGTTAAATA  
GATGGATCATTGACGTTAATTACAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCG  
GTAATACGGAGGGTGCAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCGTAAGGGCACGCAGGCGGA

СТТТТААГТГАГАТГТГАААТССССГАГСТТАСТТГГГААТТГСАТТТСАГАСТГГГГАГТ  
 СТАГАСТТАСТТТАГГГАГГГТАГААТТССАСТГТАГСАГГТГАААТТГСАГТАГАГАТГТГ  
 ГАГГААТАССГААГГСААГГСАГССССТТГГГААТТГТАСТГАСГСТСАТТГТГСАААГ  
 ГТГГГГАГСАААСАГГАТТА

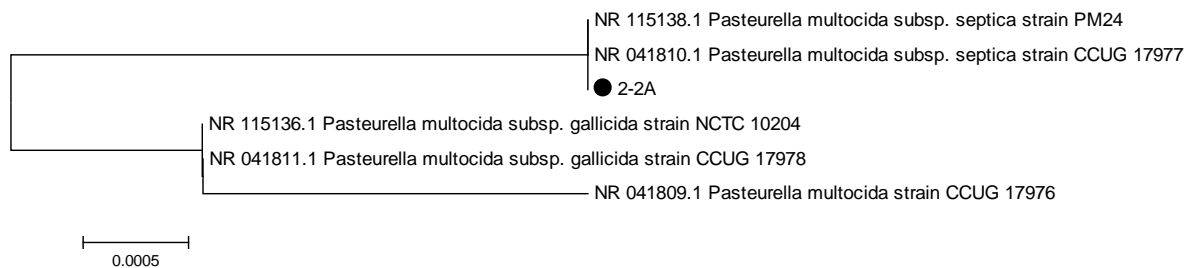


Рисунок 3 – Филогенетическое дерево исследуемого образца 2-2А

Степень гомологии со штаммами *Pasteurellamultocida* CCUG 17977 и PM24 составила 99% (рис.3).

**Заключение.** В данном исследовании представлены результаты молекулярно-генетической идентификации бактерий *Pasteurella multocida*, выделенных из патологического материала сайгака и крупного рогатого скота, на основе анализа нуклеотидных последовательностей 16S rRNA гена. Оба штамма были просеквенированы и проанализированы. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей обоих штаммов бактерии *Pasteurella multocida* показал их высокую идентичность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ищанова, А.С. *Pasteurella multocida*-ның эпизоотиялық штамын бөлу және қасиеттерін зерттеу [Текст] / А.С.Ищанова, Б.Радойичич, Ф.Х. Нуржанова // «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» көпсалалы ғылыми журналы. – 2018. - №1 (1 бөлім). - Б. 35-40.
- 2 Ichshanova A.S., Taubaev U.B., Kirkimbaeva Zh.S. Extraction of *pasteurella multocida* gDNA from organs and tissues of animals using various methods [Текст] / A.S. Ichshanova, U.B. Taubaev, Zh.S. Kirkimbaeva // Science and education. - 2018. - № 2 (51). - P. 61-65.
- 3 Таубаев, Ө.Б. Пастерелла мульточида өскіндерінің морфологиялық, культуралдық және биохимиялық қасиеттері [Текст] / Ө.Б.Таубаев, А.С. Ищанова // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары I бөлім. – Орал. - 2012. – Б. 304-307.
- 4 Ищанова, А.С. Патологиялық материалдардан пастерелла өсінділерін бөлу және олардың қасиеттерін зерттеу [Текст] / А.С. Ищанова, Ө.Б. Таубаев // «Еуразиялық интеграция: инновациялық бағдарламаларды жүзеге асырудағы білім мен ғылымның рөлі», Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары I бөлім. – Орал. - 2012. – Б. 210-213.
- 5 Kirkimbaeva, Zh.S. Virulence properties of pasterellas isolated from saigas in the West-Kazakhstan region [Текст] / Zh.S Kirkimbaeva., A.S. Ichshanova, U.B. Taubaev, S. Aidarbekova // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. – 2018. - № 1 (77). – P. 46-51.
- 6 Абсатиринов, Г.Г. Ретроспективный анализ массовой гибели и пути сохранения сайгаков в Казахстане [Текст] / Г.Г. Абсатиринов, А.С. Ищанова, и др. // Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума/под научной редакцией академика РАН А.А. Чибилёва РФ, Оренбург: ИС УрО РАН. - 2018. – С. 132-337.
- 7 Терентьева, Т.Е. Сравнительная эффективность различных методов диагностики болезней крупного рогатого скота, вызываемых бактерией *Pasteurella multocida* [Текст] / Т.Е.Терентьева, Т.И. Глотова, А.Г. Глотов, Н.А. Донченко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – 3. – С.90-95. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21732890>
- 8 Ichshanova A.S., Radojicic B. Analysis of results of DNA isolation from biological samples / A.S. Ichshanova, B. Radojicic // Science and education. - 2018. - №4 (53) – P. 184-188.
- 9 Инфекционные болезни животных. Под ред. А. А. Сидорчука. — М.: КолосС. - 2007. — 671 с.



10 Таубаев, У.Б. Патогенность и токсигенность эпизоотических изолятов пастерелла мультацида [Текст] / У.Б. Таубаев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2007. - №580. – С. 46.

11 Ешмухаметов, А.Е. Стандартная операционная процедура «Лабораторная диагностика пастереллеза бактериологическим методом» [Текст] / А.Е. Ешмухаметов, Е.М. Камсаев. – Астана. - 2014. – 3-7 с.

12 Кіркімбаева, Ж.С. Малдың жұқпалы ауруларын бактериологиялық балау [Мәтін] : ЖОО-на арналған оқу құралы [Текст] / Ж.С. Кіркімбаева, Қ.Б. Орынтаев; – Алматы : 2011. – 87-98 б.

13 Kirkimbayeva, Zh., Maulanov, A., Ermagambetova, S., Biyashev, B., Makbuz, A., Kuzembekova, G., Kushalieva, A. The feature of course and pathological changes of Pigs' Pasteurellosis [Text] / Zh.Kirkimbayeva, et.d. // Global Veterinaria. – 2014. - Vol.12 (6). – P.823-828.

14 Ewers, C. Virulence genotype of Pasteurella multocida strains isolated from different hosts with various disease status [Text] / C.Ewers, A.Lübke-Becker, A.Bethe, S.Kiebling, M.Filter, H.Wieler // Veterinary Microbiology. – 2006. - Vol.7. - P. 3-4.

15 Gondaira, S. Whole-Genome Sequencing of Pasteurella multocida strain Pm1, isolated from a calf [Text] / S. Gondaira, J. Fujiki, Y. Hirano // Microbiology Resource Announcements. – 2022. – April. - Volume 11 Issue 4. – P. 19-25.

16 Smith, E. Genomic diversity and molecular epidemiology of Pasteurella multocida [Text] / E. Smith, E. Miller, J. Munoz, C. Flores, J. Nezworski, M. Studniski, B. Wileman, T. Johnson // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249138> April. – 2021. – P. 1-22.

17 Gong, Q. Immune responses and protective efficacy of a Novel DNA vaccine coding outer membrane protein of avian Pasteurella multocida [Text] / Q. Gong, N. Qu, M. Niu, C. Qin, M. Cheng, X. // Sun Veterinary immunology and immunopathology. – 2013. 152 (3–4):317–24. - <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2013.01.001> PMID:23340446

18 Wilkie I, W. Pasteurella multocida: diseases and pathogenesis [Text] / W. Wilkie I, M. Harper, J.D. Boyce, B. Adler // Pasteurella multocida: Springer; 2012. - P.1–22.

19 Mir, R. Multilocus sequence typing of Indian Isolates of Pasteurella multocida [Text] / R. Mir, P. Thomas, K. Viswas, S. Gupta, J. Verma, A. Singh // Indian Journal of Comparative Microbiology, Immunology and Infectious Diseases. – 2011. - 32(1and2):30–5.

20 Peterse, A. MLST typing of Pasteurella multocida associated with haemorrhagic septicaemia and development of a real-time PCR specific for haemorrhagic septicaemia associated isolates [Text] / A. Petersen, M. Bisgaard, K. Townsend, H. Christensen Veterinary microbiology. - 2014. - 170(3–4):335–41. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.02.022> PMID:24636905

## REFERENCES

1 Ishchanova, A.S., Radoyichich B., Nurzhanova F.Kh. Pasteurella multocidanyn epizootiialyk shtamyn bolu zhane kasiyetterin zertteu [Text] / A.S. Ishchanova, B. Radoyichich, F.Kh. Nurzhanova // «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya» kopsalaly gylimi zhurnaly. – 2018. - №1 (1 bolim). - B. 35-40.

2 Ichshanova, A.S., Extraction of pasteurella multocida gDNA from organs and tissues of animals using various methods [Text] / A.S. Ichshanova, U.B. Taubayev, Zh.S. Kirkimbaeva // Science and education. - 2018. - № 2 (51). - P. 61-65.

3 Taubayev, U.B. Pasterella multotsida oskinderinin morfologiyalyk, kul'turaldyk zhane biokhimiialyk kasiyetteri [Text] / U.B. Taubayev, A.S. Ishchanova // «Euraziyalyk integratsiya: innovatsiyalyk bagdarlamalardy zhuzege asyrudagy bilim men gylimnyn roli», Khalykaralyk gylimi-praktikalyk konferentsiyanyn materialdary I bolim. – Oral. - 2012. – B. 304-307.

4 Ishchanova, A.S., Patologiyalyk materialdardan pasterella osindilerin bolu zhane olardyn kasiyetterin zertteu [Text] / A.S. Ishchanova, U.B. Taubayev // «Euraziyalyk integratsiya: innovatsiyalyk bagdarlamalardy zhuzege asyrudagy bilim men gylimnyn roli», Khalykaralyk gylimi-praktikalyk konferentsiyanyn materialdary I bolim. – Oral. - 2012. – B. 210-213.

5 Kirkimbaeva, Zh.S. Virulence properties of pasterellas isolated from saigas in the West-Kazakhstan region [Text] / Zh.S. Kirkimbaeva., A.S. Ichshanova, U.B. Taubayev, S. Aidarbekova // Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezul'taty. – 2018. - № 1 (77). – S. 46-51.

6 Absatirov, G.G. Retrospektivnyy analiz massovoy gibeli i puti sokhraneniya saygakov v Kazakhstane [Text] / G.G. Absatirov, A.S. Ishchanova, i dr. // Stepi Severnoy Yevrazii: materialy VIII mezhdunarodnogo simpoziuma/pod nauchnoy redaktsiyey akademika RAN A.A. Chibilëva RF, Orenburg: IS URO RAN. - 2018. – S. 132-337.

7 Terent'yeva, T.E. Sravnitel'naya effektivnost' razlichnykh metodov diagnostiki bolezney krupnogo rogatogo skota, vyzyvayemykh bakteriyey *Pasteurella multocida* [Text]/T.E. Terent'yeva, T.I. Glotova, A.G. Glotov, N.A. Donchenko // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2014. – 3. – S.90-95. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21732890>

8 Ichshanova, A.S. Analysis of results of DNA isolation from biological samples [Text] / A.S. Ichshanova, B. Radojicic // Science and education. - 2018. - №4 (53) – R. 184-188.

9 Infektsionnyye bolezni zhivotnykh. Pod red. A. A. Sidorchuka. — M.: KoloSS. - 2007. — 671 s.

10 Taubayev, U.B. Patogennost' i toksigennost' epizooticheskikh izolyatov pasterella mul'totsida [Text] / U.B. Taubayev // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana. – 2007. - №580. – S. 46.

11 Yeshmukhametov, A.E. Standartnaya operatsionnaya protsedura «Laboratornaya diagnostika pasterelleza bakteriologicheskom metodoM» [Text] /A.E. Yeshmukhametov, YE.M. Kamsayev. – Astana. - 2014. – 3-7 s.

12 Kirkimbayeva, Zh.S. Maldyn zhukpaly aurularyn bakteriologiyalyk balau [Matin] : ZHOONa arnalgan oqu kuraly [Text] / Zh.S. Kirkimbayeva, K.B. Oryntayev ; – Almaty : 2011. – 87-98 b.

13 Kirkimbayeva, Zh., Maulanov, A., Ermagambetova, S., Biyashev, B., Makbuz, A., Kuzembekova, G., Kushalieva, A. The feature of course and pathological changes of Pigs' Pasteurellosis [Text] / Zh. Kirkimbayeva, e.t.d. // Global Veterinaria. – 2014. - Vol.12 (6). – R.823-828.

14 Ewers C. Virulence genotype of *Pasteurella multocida* strains isolated from different hosts with various disease status [Text] / C. Ewers, A. Lübke-Becker, A. Bethe, S. Kiebling, M. Filter, H. Wieler // Veterinary Microbiology. – 2006. - Vol.7. - R. 3-4.

15 Gondaira, S. Whole-Genome Sequencing of *Pasteurella multocida* strain Pm1, isolated from a calf [Text] / S. Gondaira, J. Fujiki, Y. Hirano // Microbiology Resource Announcements. – 2022. – April. - Volume 11 Issue 4. – P. 19-25.

16 Smith, E. Genomic diversity and molecular epidemiology of *Pasteurella multocida* [Text] / E. Smith, E. Miller, J. Munoz, C. Flores, J. Nezworski, M. Studniski, B. Wileman, T. Johnson // PLOS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249138> April. – 2021. – P. 1-22.

17 Gong, Q. Immune responses and protective efficacy of a Novel DNA vaccine coding outer membrane protein of avian *Pasteurella multocida* [Text] / Q. Gong, N. Qu, M. Niu, C. Qin, M. Cheng, X. // Sun Veterinary immunology and immunopathology. – 2013. 152 (3–4):317–24. - <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2013.01.001> PMID:23340446

18 WilkieI, W. *Pasteurella multocida*: diseases and pathogenesis [Text] / W. WilkieI, M. Harper, J.D. Boyce, B // *Pasteurella multocida*: Springer; 2012. - P.1–22.

19 Mir R., Thomas P., Viswas K., Gupta S., Verma J., Singh A. Multilocus sequence typing of Indian Isolates of *Pasteurella multocida* [Text] / R. Mir, P. Thomas, K. Viswas, S. Gupta, J. Verma, A. Singh // Indian Journal of Comparative Microbiology, Immunology and Infectious Diseases. – 2011. - 32(1and2):30–5.

20 Petersen, A. MLST typing of *Pasteurella multocida* associated with haemorrhagic septicaemia and development of a real-time PCR specific for haemorrhagic septicaemia associated isolates [Text] / A. Petersen, M. Bisgaard, K. Townsend, H. Christensen Veterinary microbiology. - 2014. -170(3–4):335–41. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.02.022> PMID:24636905

## ТҮЙІН

Пастереллез (*Pasteurellosis*) – ішкі ағзалар мен сірлі және кілегейлі қабықтардағы геморрагиялық қабынуы, септицемия құбылыстарымен сипатталатын контагиозды жұқпалы ауру [5, 6, 9, 13].

Инфекцияның қоздырғышы көбінесе *Pasteurella multocida* – шағын, грамтеріс, қозғалмайтын және спора түзбейтін бактерия, жұппен және сирек тізбек түрінде

орналасады. Микробтың мөлшері мен пішіні штаммның шығу тегіне байланысты өзгереді. Пастереллалар 37°C температурада қарапайым қоректік ортада жақсы өсетін, факультативті аэробтар [1, 3, 4, 10, 14].

*Pasteurella multocida* - көптеген жануарларға, адамдарға да патогенді болып табылатын грам-теріс бактериялар [7, 12].

Бұл ауруды зерттеудегі қол жеткізілген жетістіктер жануарлардың пастереллезбен ауыруын күрт төмендетуге мүмкіндік берді, бірақ оның таралуы салыстырмалы түрде әлі де жоғары деңгейде қалуда. Ауыл шаруашылығы және жабайы жануарлардың пастереллезі инфекциялық патологияда жетекші орындардың бірін алады және мал шаруашылығына айтарлықтай экономикалық зиянын тигізуде. Сондықтан жануарлардың пастереллезінің диагностикасын одан әрі жетілдіру ветеринария ғылымының өзекті мәселесінің біріне жатады.

Біз зерттеу нәтижесінде ақбөкеннен және ірі қара малдан алынған патологиялық материалдан (бауыр, өкпе, көкбауыр және бүйрек) изоляттар бөліп алып, бактерияларды культуралдық және морфологиялық ерекшеліктеріне қарай ұқсастырдық. Зерттеу барысында *Pasteurella multocida*-ны анықтау үшін Сенгер бойынша секвенирлеу жүргізіліп, бөлінген изоляттардың туыстық деңгейлері анықталынды.

УДК 619:616-036.5:57.084.1  
МРНТИ 68.41.37; 68.41.05

*DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-214-227*

**Кармалиев Р. С.**, доктор ветеринарных наук, ассоциированный профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [karmalyev@mail.ru](mailto:karmalyev@mail.ru)

**Наметов А. М.**, доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-8113-1912>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [anametov@mail.ru](mailto:anametov@mail.ru)

**Мурзабаев К.Е.**, кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента, <https://orcid.org/0000-0002-8827-6444>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [murzabaev.k@mail.ru](mailto:murzabaev.k@mail.ru)

**Душаева Л. Ж.**, доктор PhD, и.о. доцента, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [uralsk-laura@mail.ru](mailto:uralsk-laura@mail.ru)

**Орынханов К.А.**, кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0001-6736-0498>

Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, 050010, Республика Казахстан, [k\\_orynkhonov@mail.ru](mailto:k_orynkhonov@mail.ru)

**Кадралиева Б.Т.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [bkadralieva@mail.ru](mailto:bkadralieva@mail.ru)

**Карагулов А.И.**, магистр ветеринарных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2443-5004>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [adilbaj79@mail.ru](mailto:adilbaj79@mail.ru)

**Марат М. Б.**, магистрант, <https://orcid.org/0000-0002-2844-5517>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, [magzhan.marat98@mail.ru](mailto:magzhan.marat98@mail.ru)

**Karmaliev R. S.**, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-2565-3107>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan., [karmalyev@mail.ru](mailto:karmalyev@mail.ru)

**Nametov A. M.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-8113-1912>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,

st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, anametov@mail.ru.

**Murzabaev K. E.**, Candidate of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-8827-6444>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, murzabaev.k@mail.ru

**Dushaeva L. Zh.**, PhD, Acting Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-7564-2089>,

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [uralsk-laura@mail.ru](mailto:uralsk-laura@mail.ru)

**Orynkhanov K.A.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0001-6736-0498>

Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Almaty, Abai Avenue, 8, 050010, [k\\_orynkhanov@mail.ru](mailto:k_orynkhanov@mail.ru)

**Kadralieva B. T.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>,

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [bkadralieva@mail.ru](mailto:bkadralieva@mail.ru)

**Marat M. B.**, Master of Veterinary Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2844-5517>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, [magzhan.marat98@mail.ru](mailto:magzhan.marat98@mail.ru)

**АНТИСЕПТИКИ ПРИРОДНОГО, НЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИХ  
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ И АЛЛЕРГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ  
ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ  
ANTISEPTICS OF NATURAL, NON-CHEMICAL ORIGIN, THEIR TOXICOLOGICAL  
AND ALLERGIC EFFECTS ON THE BODY OF LABORATORY ANIMALS**

**Аннотация**

В современной практической дезинфектологии утверждается, что идеальные химические средства, наряду с высокой дезинфицирующей активностью и некоторыми другими свойствами, должны отличаться экологической безопасностью, минимумом токсического воздействия на человека и животных, простотой утилизации отработанного раствора. Для решения этой проблемы большое значение имеют антисептики природного, нехимического происхождения. Анолит АНК, Озон (O<sub>3</sub>), Шунгитовый углерод, Прополис. Эти антисептики природного происхождения обладают бактерицидным, фунгицидным действием, являются экологически чистыми. Их можно использовать для дезинфекции и обеззараживания объектов медицинского и ветеринарного назначения. Целью наших исследований было определить токсикологические и аллергические свойства анолита, озона, шунгита, прополиса, и их комплексов шунгит+озон+анолит «Шозан», прополис+озон+анолит «Прозан», шунгит+прополис+озон+анолит «Шупрозан» на лабораторных животных. По результатам исследований антисептики природного происхождения и их комплексы при однократном внутрибрюшинном введении в дозе 1 мл не оказывают токсического действия на лабораторных мышей. Не оказывают аллергического действия на роговицу и слизистую конъюнктивы глаза. При определении кожно-резорбтивной реакции не оказывают аллергического действия на кожные покровы. Базовые антисептики этанол в концентрации раствора 20% и перекись водорода в концентрации раствора 1% оказывают токсическое действие при однократном внутрибрюшинном введении в дозе 1 мл на лабораторных мышей и вызывают их гибель. Оказывают аллергическое действие на роговицу и слизистую конъюнктивы глаза, при определении кожно-резорбтивной реакции оказывают аллергическое действие на кожные покровы у кроликов.

**ANNOTATION**

In modern practical disinfectology, It is argued that ideal chemical agents, high disinfecting activity, and some other properties should be characterized by ecological safety, minimum toxicity and environmental safety. Environmental protection minimizes toxic effects on humans and animals, ease of utilization of spent solution. Antiseptics of natural, non-chemical origin are of great importance to solve this. Origin Spilled neutral concentrated anolyte (ANK), Ozone (O<sub>3</sub>), Shungite carbon and



Propolis. These antiseptics of natural origin are environmentally friendly and have bactericidal and fungicidal action. They can be used for disinfection and disinfection of objects in medical and veterinary facilities. Our research aimed to determine the toxicological and allergic properties of anolyte, ozone, shungite, propolis, and their complexes shungite+ozone+anolite. "Shozan", propolis+ozone+anolite "Prozan", and shungite+propolis+ozone+anolite "Shuprozan" on laboratory animals. 1. According to the research results, antiseptics of natural origin and their complexes at single intraperitoneal injection at a dose of 1 ml do not have a toxic effect on laboratory mice. Laboratory mice Do not have an allergic effect on the cornea and conjunctival mucosa of the eye. Skin-resorptive reactions do not have an allergic effect on the skin. Essential antiseptics ethanol in a solution of 20% and hydrogen peroxide in a solution concentration of 1% have a toxic effect at a single intraperitoneal injection at a dose of 1 ml on laboratory mice and cause their death. It has an allergic effect on the cornea and mucosa conjunctiva of the eye, determining the skin-resorptive reaction has an allergic effect on the skin of rabbits.

**Ключевые слова:** Анолит АНК, озон (O<sub>3</sub>), шунгитовый углерод, прополис, этанол, перекись водорода токсикологические и аллергические свойства.

**Key words:** ANK anolyte, ozone (O<sub>3</sub>), shungite carbon, propolis, ethanol, hydrogen peroxide toxicological and allergic properties.

**Введение.** В современных условиях бурного развития промышленного и сельскохозяйственного производства одной из важных технических, эколого-биологических, эколого-токсикологических и социальных проблем является загрязнение окружающей среды: почвы, воздуха, естественных водоемов, рек, морей и океанов химикатами, тяжелыми металлами, ядовитыми газами, патогенными микроорганизмами в результате деятельности крупных государственных сельскохозяйственных предприятий. В современной практической дезинфектологии утверждается, что идеальные химические средства, наряду с высокой дезинфицирующей активностью и некоторыми другими свойствами, должны отличаться экологической безопасностью, минимумом токсического воздействия на человека и животных, простотой утилизации отработанного раствора.

Для решения этой проблемы большое значение имеют антисептики природного, нехимического происхождения.

Открытые В.М. Бахиром, в 1987 году, электрохимически активированные (ЭХА) жидкости, в том числе вода являются альтернативой известным и широко используемым дезинфицирующим препаратам как отечественного, так и зарубежного производства. Получение электрохимически активированных растворов различной концентрации в установках СТЭЛ основано на использовании электрохимической активации малоцентрированного водного раствора поваренной соли в проточных электрохимических модулях воздействием на раствор электрического поля высокой напряжённости на протяжении определенного времени. Синтезируемые при активации ЭХА-растворы – анолит и католит – характеризуются ярко выраженными окислительными и восстановительными свойствами. Кроме этих растворов синтезируется ещё нейтральный анолит АНК. Это раствор нового типа, обладающий уникальным биоцидным действием и сочетающий в себе одновременно моющие, дезинфицирующие и стерилизующие свойства [1]. Растворы, получаемые в установках СТЭЛ, уничтожают возбудителей как бактериальной, так и грибковой этиологии (золотистый стафилококк, синегнойная и кишечная палочки, вирусы гепатита В, полиомиелита, ВИЧ, аденовирусы, возбудители туберкулёза, сальмонеллёза, дерматомикоза и др). По результатам проведенных исследований, по своей эффективности ЭХА-растворы значительно превосходят такие известные дезинфектанты, как хлорамин, гипохлорит натрия и т.д. [2-4]. Одной из основных особенностей электрохимически активированных растворов как высокоэффективных дезинфицирующих средств, является их экологическая безвредность для окружающей среды, благодаря способности к самопроизвольному разрушению без образования токсических химических соединений [3-5]. Установки СТЭЛ при практически любой производительности (от 20 до 100 л/час) позволяют получать три типа растворов: щелочной католит (моющее средство), кислый анолит (дезсредство) и нейтральный анолит АНК (моюще-дезинфицирующее средство). Исследования показали, что анолиты с определенными физико-

химическими показателями обладают бактерицидным, спороцидным и вирулицидным эффектом. Так, анолит АНК с рН 8, и концентрацией активного хлора 0,03-0,095% инактивирует кишечную палочку, золотистый стрептококк, синегнойную палочку и др. в бактериальной взвеси (*in vitro*) за 5-10 минут, а на поверхностях (дерево, металл, стекло) – за 1,5-2,5 часа. При выборе методов и способов дезинфицирующей обработки промышленных помещений, сельскохозяйственных животных и птиц не менее важен социальный эффект. Нейтральный анолит АНК совершенно безвреден для работающего персонала, животных и окружающей среды, так как после экспозиции обеззараживания объекта анолит самопроизвольно разрушается без образования токсических соединений и не требует нейтрализации. Эффективность применения электро-активированных растворов для дезинфекции в медицине и ветеринарии показана в научных работах ряда авторов [6-8].

Озон ( $O_3$ ) легко выделяющий атом кислорода, является сильным окислителем; многие реакции окисления, проходящие с кислородом только при высоких температурах, с озоном идут при обычных температурах. Образование озона из кислорода – реакция эндотермическая; на получение одной молекулы озона требуется 33 000 кал., поэтому затрата значительного количества электроэнергии для получения озона являлась тормозом для широкого применения озонирования. Растворимость озона в воде при 15° С и атмосферном давлении составляет 50 % по объему. Озонированная вода, так же, как и газообразный озон ( $O_3$ ), являются сильными окислителями и используются для дезинфекции и обеззараживания пищевых продуктов и сырья, с целью предотвращения их порчи и обеспечения максимального срока хранения [9].

Озон ( $O_3$ ) – это газ, являющийся аллотропной трёхатомной модификацией кислорода, используется в качестве газообразного химического агента, способного окислять различные классы органических и неорганических соединений путем взаимодействия. Постоянная перегруппировка различных молекул вызывает процесс естественного разложения озона на кислород, поэтому он не накапливается, если не происходит его постоянное образование [10]. Благодаря тому, что озон переходит в кислород и не оставляет никаких следов, кроме реакции с органическими соединениями и образованием безопасных побочных продуктов он вызывает повышенный интерес, в качестве метода стерилизации [11]. Данные свойства позволяют использовать озон в качестве дополнительного средства к другим обычным дезинфицирующим средствам, с целью снижения побочных эффектов. Газообразный озон умеренно растворим в воде, и его стабильность в водной среде зависит от нескольких аспектов, включая парциальное давление, температуру, чистоту и рН воды, а также другие гидродинамические условия [12]. При растворении в воде озон становится ещё более нестабильным и быстро распадается на кислород. В то время как период полураспада газообразного озона при 20°С составляет ~3 дня, в дистиллированной воде при 20°С он разлагается на 50% в течение 20 минут. При работе с водным и газообразным озоном, важно поддерживать их концентрации как можно ниже в процессе практического применения. Это рекомендуется с учетом риска для здоровья задействованного персонала, а также для уменьшения коррозии [13].

Шунгит содержит углерода – 30, кварца– 45, силикатной слюды – около 20 мас.%. Шунгитовый углерод – окаменевшее фуллереносодержащее вещество органических донных отложений высокого уровня карбонизации. Количество фуллеренов разнится от 0,0001 до 0,001 мас.%. Особая молекулярная структура шунгита – причина его разнообразных лечебных свойств и широкого применения в народной медицине. Уникальные полезные свойства шунгита обусловлены необычной структурой молекул входящего в его состав углерода. До открытия составных компонентов шунгита — фуллеренов считалось, что существует только три формы кристаллических модификаций углерода – алмаз, карбин и графит. Но при изучении молекулярного состава шунгита выяснилось, что существует ещё и четвертая, особая форма существования углерода – фуллерен, представляющий собой полое внутри шарообразное молекулярное соединение, состоящее из 60-70 атомов углерода. Именно наличие в составе шунгита фуллеренов и необычное строение углеродной матрицы является характерной особенностью структуры этого горного минерала, определяющей целый ряд его уникальных физических, химических и лечебных свойств [14]. Шунгитовый камень, обладающий богатым минеральным составом, выраженными сорбционными, бактерицидными и каталитическими свойствами, уже на протяжении многих лет находит успешное применение в системах очистки и активации питьевой воды. Кроме того, настоянная на шунгите вода,

представляющая собой молекулярно-коллоидный раствор гидратированных фуллеренов, оказывает на организм человека противовоспалительное, бактерицидное, антисептическое, болеутоляющее, противоаллергенное и иммуностимулирующее действие [15]. Шунгит является природным композитом, структура которого представляет собой аморфный микропористый кварцевый каркас, заполненный высокодисперсными (около 1 мкм) частицами минералов алюмосиликатного ряда. В минеральном составе шунгита — в среднем 70% углерода и 30% золы (из которой 40-50% приходится на оксид кремния, 12-25% — на оксид алюминия. По структуре шунгит представляет собой аллотропную форму углерода. В его состав кроме углерода входят SiO<sub>2</sub> – 57,0; TiO<sub>2</sub> – 0,2; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4,0; FeO – 6; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,49; MgO – 1,2; MnO – 0,15; K<sub>2</sub>O – 1,5; S – 1,2 мас.%. Плотность шунгита составляет 2,1-2,4 г/см<sup>3</sup>; пористость – до 5%; прочность на сжатие – 100120 МПа; коэффициенты электро- и теплопроводности – 1500 См/м и 3,8 Вт/мК, соответственно; адсорбционная емкость до 20 м<sup>2</sup>/г. Шунгит характеризуется химической стойкостью, высокой плотностью, прочностью и теплотворной способностью, а также электропроводностью и уникальной способностью экранировать высокочастотные электромагнитные излучения [16].

Влияние шунгита на иммунный статус, клинико-гематологические и некоторые биохимические показатели у животных определяли на 30 телятах и 40 подсвинках в течение 60 суток. Использовали шунгит Зажогинского месторождения. Об эффективности его действия судили по клиническим, гематологическим и биохимическим показателям с учетом общей живой массы. Уровень эритроцитов у телят опытной группы в конце исследования был выше, чем в контроле, на 23,2%, а гемоглобина – на 20,45%, лейкоцитов ниже – на 35,5%. Содержание общего белка у животных, получавших шунгит, было выше, чем в контроле, – на 2,18%. Фагоцитарная активность в опытной группе возросла, по сравнению с контролем, на 22,6%, фагоцитарный индекс – на 30%, фагоцитарное число – на 8,7%, лизоцимная активность – на 28,9%. У животных контрольной группы бактерицидная активность снизилась на 14,5%, а у опытной повысилась на 10,1% [17].

Слово «прополис» происходит от греческих слов: «рго» – перед и «polis» – город. Название связано с тем, что дикие пчелы, проживающие в дуплах деревьев, при наступлении холодов замазывали им вход. Прополис – вещество, которое используется пчелами для замазки внутренней поверхности ульев, щелей и как питательное вещество, когда это требуется. Он представляет собой смолоподобное вещество, собираемое пчелами с поверхностей листьев, с примесью нектара, пыльцы и переработанной энзимами желез пчел работников. В зависимости от растений, распространенных в местности, различают прополис различного цвета - от темно-зеленого до коричневого. Чистый, свежий прополис на вкус горьковато-острый, с терпким запахом.

Прополис – это продукт переработки пчелами смолистых веществ, собранных с растений, который не токсичен даже после длительного применения, не угнетает нормальную микрофлору желудочнокишечного тракта, не приводит к дисбактериозу и снижению природного иммунитета, усиливает защитные силы организма. Таким образом, прополис является неповторимым природным продуктом. Согласно многочисленным исследованиям химического состава прополиса он представляет собой сложное многокомпонентное вещество, содержащее в своем составе как органические, так и минеральные соединения, которые по общности ряда свойств объединены в четыре группы: Смолы - 55,0 %, Бальзамы - 15,0 %, Эфирные масла - 8,0 %, Воск - 22,0 %, Дубильные вещества - 8,0 % [18].

С целью изучения антимикробной активности прополиса, В.П. Кивалкиной еще в середине прошлого века были проведены фундаментальные исследования с использованием 74 штаммов микроорганизмов. Согласно данным этих исследований, установлено, что прополис из разных местностей отличался по антимикробной активности, однако подавляющее большинство образцов (водных, спиртовых, глицериновых и масляных растворов прополиса) имело очень близкий диапазон действия [19, 20]. Антибактериальные, иммуномодулирующие свойства прополиса применяются не только в медицине, но и в ветеринарии – для профилактики заболеваний птиц [21].

В ходе исследований нами создан и апробирован комплекс анолита и озона - «Озан», обладающий антисептическими свойствами [22]. Однако, необходимо определить наличие побочных действий этих препаратов и их комплексов на живой организм.

Целью наших исследований было определить токсикологические и аллергические свойства анолита, озона, шунгита, прополиса, и их комплексов шунгит+озон+анолит, прополис + озон+анолит, шунгит+прополис+ озон+анолит на лабораторных животных.

**Материалы и методы.** Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования научных исследований, 2023-2025 годы, АР19679451 «Разработка экологически безопасного антисептического препарата на основе природных веществ и соединений для применения в ветеринарии и медицине».

Нейтральный анолит АНК, вырабатывали в установке СТЭЛ-10Н-120-01 мод.120 ИИП путем электрохимической обработки раствора хлорида натрия концентрацией 0,9 г/л дистиллированной воды, представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с запахом хлора, содержащую высокоактивные кислородные соединения хлора. Основными активно действующими веществами метастабильного раствора являются хлоркислородные и гидропероксидные оксиданты. Общее содержание растворенных веществ в анолите АНК при концентрации оксидантов 500 мг/л - не более 5,0 г/л. Анолит АНК хранили в условиях лаборатории при комнатной температуре в плотно закрытой стеклянной бутылки в местах, защищённых от прямых солнечных лучей. Использовали без предварительной подготовки и разведения.

Водный озон вырабатывали при помощи аппарата DICHО (модель TQ-Z08), помещая насадку прибора в ёмкость с дистиллированной водой с экспозицией 10-20 минут, при этом получали озонированный раствор с насыщающей концентрацией 1,5 мг/литр.

Для приготовления водного настоя шунгита навеску весом 0,5 кг промывали несколько раз водопроводной водой. Затем шунгит поместили в стерильную стеклянную бутылку объёмом пять литров, и залили дистиллированной водой. Бутылку плотно закрыли пластмассовой крышкой. Настаивали три дня при комнатной температуре. Полученный настой хранили в условиях лаборатории при комнатной температуре в плотно закрытой стеклянной бутылки в местах, защищённых от прямых солнечных лучей. Использовали без предварительной подготовки и разведения.

Навеску прополиса в количестве 50 граммов замораживали в бытовом морозильнике и измельчали на тёрке. Затем вносили в ёмкость с дистиллированной водой в объёме 500 мл. Настаивали на водяной бане в течение 1 часа. Получали 10% настой прополиса. Настой остужали при комнатной температуре, процеживали через стерильный бинт и хранили в плотно закрытой стеклянной бутылки в холодильнике при + 4° С. Использовали без предварительной подготовки и разведения.

Комплекс шунгит+озон+анолит – «Шозан» получали путем смешивания равных объёмов настоя шунгита и озонированного анолита.

Комплекс прополис+озон+анолит – «Прозан» получали путем смешивания равных объёмов настоя прополиса и озонированного анолита.

Комплекс шунгит+прополис+озон+анолит – «Шупрозан» получали путем смешивания равных объёмов настоев шунгита, прополиса и озонированного анолита.

Определение токсикологических свойств антисептиков природного происхождения и их комплексов проводили в условиях лаборатории ветеринарной клиники Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. С этой целью использовали 100 белых половозрелых беспородных белых мышей весом 20-27 грамм, которых распределили на 10 групп по 10 животных в каждой. Животных содержали в виварии согласно санитарным правилам и на стандартном рационе в соответствии с установленными нормами.

Первой группе животных вводили водный озон.

Второй группе животных вводили анолит.

Третьей группе животных вводили настой шунгита.

Четвертой группе животных вводили настой прополиса.

Пятой группе животных вводили «Шозан».

Шестой группе животных вводили «Прозан».

Седьмой группе животных вводили «Шупрозан».

Восьмой группе животных вводили 20 % раствор этанола.

Девятой группе животных вводили 1 % раствор перекиси водорода.

Десятой группе животных вводили дистиллированную воду в дозе 1,0 мл– она служила контролем.

Все препараты вводили внутрибрюшинно в дозе 1,0 мл с соблюдением правил асептики и антисептики.



Клинические наблюдения проводили в течение трёх суток; на протяжении всего опыта вели наблюдение за животными, учитывая их состояние, степень активности. Также оценивали общее состояние (возбуждение, угнетение), характер и степень активности, и координацию движений, реакцию животных на болевые раздражения, наличие тремора, судорог, парезов, параличей, выделение из глаз, носа, мочевыводящих путей, изменение цвета кожных покровов, изменение массы тела, аппетита. Мышей каждой группы содержали в отдельных клетках. В конце опыта проводили убой и патологоанатомическое вскрытие белых мышей.

Для изучения аллергических свойств антисептиков природного происхождения их комплексов использовали кроликов породы шиншилла. Животных содержали в виварии согласно санитарным правилам и на стандартном рационе в соответствии с установленными нормами. Аллергические свойства определяли путем нанесения на конъюнктиву глаза кролика и втирания в кожу животного (кожно-резорбтивная реакция) испытываемых препаратов.

Для определения аллергической реакции конъюнктивы использовали 100 кроликов разделенных на 10 групп по 10 в каждой.

Первой группе животных вводили глазной пипеткой в конъюнктивальный мешок с правой стороны 1 каплю водного озона, слева 1 каплю дистиллированной воды.

Второй группе – с правой стороны анолит, слева – дистиллированную воду.

Третьей группе животных – с правой стороны настоем шунгита, слева – дистиллированную воду.

Четвертой группе животных – с правой стороны настоем прополиса, слева – дистиллированную воду.

Пятой группе животных – с правой стороны «Шозан», слева – дистиллированную воду.

Шестой группе животных – с правой стороны «Прозан», слева – дистиллированную воду.

Седьмой группе животных – с правой стороны «Шупрозан», слева – дистиллированную воду.

Восьмой группе животных – с правой стороны 20% раствор этанола, слева – дистиллированную воду.

Девятой группе животных – с правой стороны 1 % раствор перекиси водорода, слева – дистиллированную воду,

Десятой группе животных в оба глаза вводили дистиллированную воду – она служила контролем.

Регистрировали реакцию конъюнктивы и роговицы глаза, а также клинические изменения в состоянии животных через 5 минут; 15 минут; 1 час и 3 часа.

Для определения кожно-резорбтивной реакции использовали 100 кроликов разделенных на 10 групп по 10 в каждой.

В первой группе, у кроликов, в области лопатки с обеих сторон выстригали и выбривали шерсть площадью 5x5 см, затем кожу высушивали стерильным бинтом и втирали с правой стороны водный озон, слева дистиллированную воду.

Во второй группе – с правой стороны анолит, слева – дистиллированную воду.

В третьей группе животных – с правой стороны настоем шунгита, слева – дистиллированную воду.

В четвертой группе животных – с правой стороны настоем прополиса, слева – дистиллированную воду.

В пятой группе животных – с правой стороны «Шозан», слева – дистиллированную воду.

В шестой группе животных – с правой стороны «Прозан», слева – дистиллированную воду.

В седьмой группе животных – с правой стороны «Шупрозан», слева – дистиллированную воду.

Восьмой группе животных – с правой стороны 70% раствор этанола, слева – дистиллированную воду.

Девятой группе животных – с правой стороны 3 % раствор перекиси водорода, слева – дистиллированную воду.

Десятой группе животных с обеих сторон втирали дистиллированную воду – она служила контролем.

Регистрировали реакцию кожи, а также клинические изменения в состоянии животных через 30 минут, один час, три часа и четыре часа.

Условия обращения и содержания животных, используемых в эксперименте соответствовали общепринятым этическим нормам и стандартам.

**Результаты и их обсуждение.** При исследовании токсикологических свойств антисептиков природного происхождения и их комплексов определили, что в 1-7 группах белых мышей, которым вводили водный озон, анолит, настой шунгита, настой прополиса, «Шозан», «Прозан» и «Шупрозан», соответственно никаких клинических отклонений в течение трёх суток не регистрировали.

В восьмой и девятой группах животных, которым вводили 20 % раствор этанола и 1 % раствор перекиси водорода, соответственно наблюдали клинические отклонения. В первый день регистрировали сразу после введения препаратов возбуждение, а затем угнетение. Нарушение координации движений, шаткую походку, потерю аппетита. Реакция мышей на болевые раздражения была понижена. На второй день отмечали тремор, судороги, парез и паралич конечностей. Цианоз слизистых оболочек и синюшность кожных покровов. На третий день регистрировали выделение из глаз и носа, непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Смерть всех мышей из этой группы наступила от паралича дыхательных мышц и остановки сердца.

В контрольной группе у лабораторных животных каких-либо клинических отклонений не наблюдали (таблица 1).

Результаты патологоанатомического вскрытия лабораторных животных показали, что у белых мышей в 1 - 7 и 10 группах не наблюдали ни каких патологических изменений в органах и тканях, а также в их анатомическом расположении.

В восьмой и девятой группах у мышей при патологоанатомическом вскрытии отмечали метеоризм кишечника и желудка, изменения формы брюшной полости, цианоз слизистых оболочек, кровоизлияния в печени, желчном пузыре и легких, мочевой пузырь переполнен, желтушность серозных оболочек. По патологоанатомическим изменениям в органах и тканях белых мышей можно поставить диагноз об отравлении животных, что позволяет заключить о токсических свойствах 20 % раствора этанола и 1 % раствора перекиси водорода (рисунок 1).

Таким образом, антисептики природного происхождения и их комплексы при однократном внутрибрюшинном введении в дозе 1 мл не оказывают токсического действия на лабораторных мышей.

При исследовании аллергической реакции слизистой конъюнктивы и роговицы глаза определили, что в 1-7 группах у кроликов, которым вводили в правый конъюнктивальный мешок водный озон, анолит, настой шунгита, настой прополиса, «Шозан», «Прозан» и «Шупрозан», соответственно никаких клинических отклонений в реакции слизистой конъюнктивы и роговицы глаза, а также клинических изменений в состоянии животных через 5 минут; 15 минут; 1 час и 3 часа не регистрировали. В левом глазу, куда вводили дисциллированную воду, клинических отклонений не наблюдали.

В восьмой и девятой группах животных, которым в правый конъюнктивальный мешок вводили 20 % раствор этанола и 1 % раствор перекиси водорода, соответственно наблюдали клинические отклонения.

При исследовании кожно-резорбтивной реакции определили, что в 1-7 группах у кроликов, которым втирали в кожу в области правой лопатки водный озон, анолит, настой шунгита, настой прополиса, «Шозан», «Прозан» и «Шупрозан», соответственно никаких клинических отклонений в реакции кожи, а также клинических изменений в состоянии животных через 30 минут, один час, три часа и четыре часа не наблюдали. На коже в области левой лопатки, куда втирали дисциллированную воду клинических отклонений не наблюдали.

В восьмой и девятой группах кроликов, которым в кожу в области правой лопатки втирали 70 % раствор этанола и 3 % раствор перекиси водорода, соответственно наблюдали клинические отклонения. У кроликов в первые 30 минут, после втирания препарата, отмечали раздражение кожи и гиперемию, усиление тактильной чувствительности. Общее состояние возбужденное, обеспокоенное. Через один час раздражение и гиперемия кожи уменьшились и к третьему-четвертому часу наблюдения прекратились. Животные успокоились. На коже в области левой лопатки, куда втирали дисциллированную воду клинических отклонений не наблюдали.

Таблица 1 – Клинические изменения у белых мышей под действием антисептиков природного происхождения и их комплексов

№	Клинические признаки	1 группа озон.	2 группа анолит	3 группа шунгит	4 группа прополис	5 группа «Шо зан»	6 группа «Про зан»	7 группа «Шупро зан»	8 группа 20% этанол	9 группа 1% перекись водорода	10 группа контрольная
1.	Возбуждение	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
2.	Угнетение	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
3.	Нарушение координации движений	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
4.	Шаткая походка	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
5.	Потеря аппетита	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
6.	Реакция на болевые раздражения	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
7.	Тремор	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
8.	Судороги	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
9.	Парез и паралич	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
10.	Цианоз слизистых оболочек	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
11.	Синюшность кожных покровов	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
12.	Выделение из глаз и носа	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
13.	Непроизвольное мочеиспускание и дефекация	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-
14.	Смерть	-	-	-	-	-	-	-	++++	++++	-

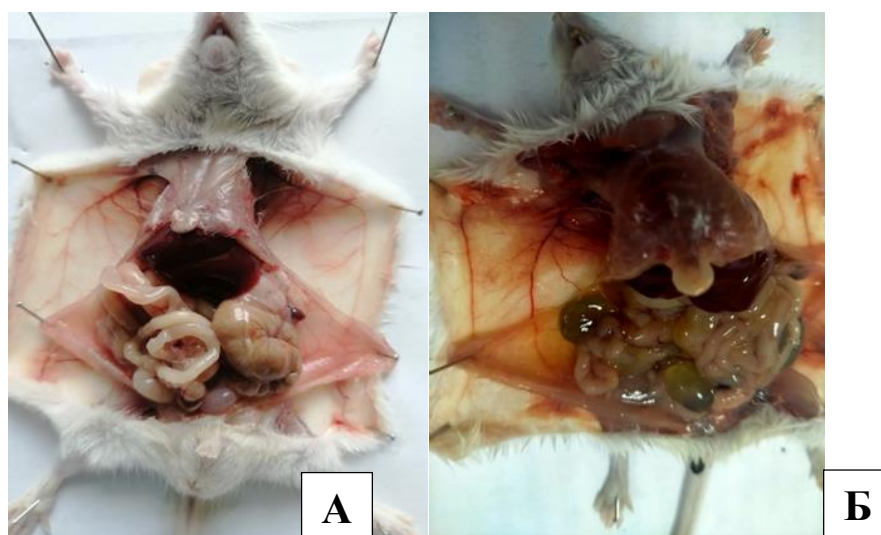


Рисунок 1 – Результаты патологоанатомического вскрытия мышей в 1 - 7 и 10 группах (А), в 8, 9 группах (Б)

У кроликов в первую минуту, после введения препарата, наблюдали беспокойство, учащение дыхания и сердцебиения. Отмечали обильное слезотечение, частое смыкание век. Через 5 минут отмечали гиперемию конъюнктивы, усиление роговичного рефлекса. Через час

покраснение и раздражение конъюнктивы сохранялось, через 2 часа наблюдали уменьшение раздражающего процесса, который через 3 часа прекратился. В левом глазу, куда вводили дистиллированную воду, клинических отклонений не наблюдали. В контрольной группе, животным которой в правый и левый конъюнктивальный мешок вводили дистиллированную воду, клинических отклонений не наблюдали (рисунок 2). Таким образом, антисептики природного происхождения и их комплексы не оказывают аллергического действия на роговицу и слизистую конъюнктивы глаза.

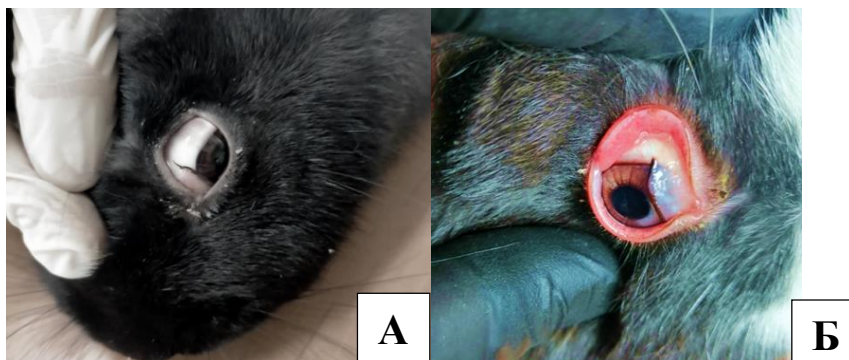


Рисунок 2 – Результаты клинических изменений роговицы и слизистой конъюнктивы глаза в 1 - 7 и 10 группах (А), в 8, 9 группах (Б)

В десятой (контрольной) группе животных, которым с обеих сторон втирали дистиллированную воду клинических отклонений не наблюдали (рисунок 3).

Таким образом, антисептики природного происхождения и их комплексы при определении кожно-резорбтивной реакции не оказывают аллергического действия на кожные покровы (таблица 2).

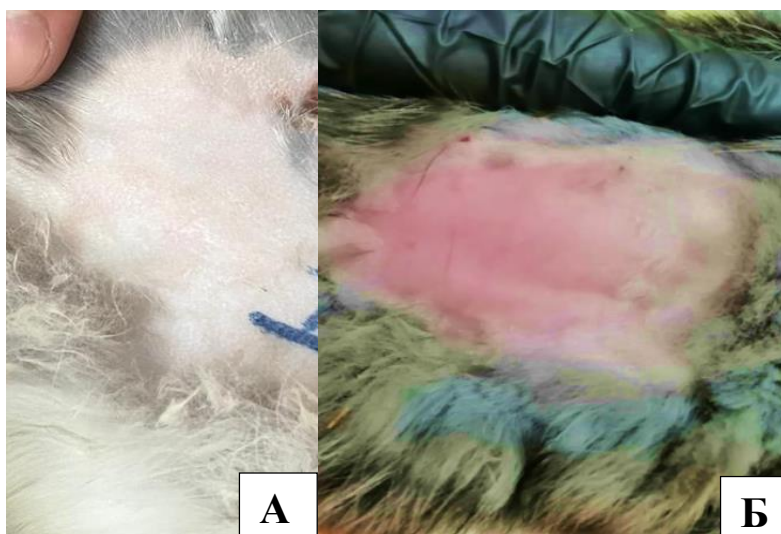


Рисунок 3 – Результаты клинических изменений кожи в 1 - 7 и 10 группах (А), в 8, 9 группах (Б)

### **Выводы**

1. По результатам исследований антисептики природного происхождения и их комплексы при однократном внутрибрюшинном введении в дозе 1 мл не оказывают токсического действия на лабораторных мышей.

2. Антисептики природного происхождения и их комплексы не оказывают аллергического действия на роговицу и слизистую конъюнктивы глаза.

3. Антисептики природного происхождения и их комплексы при определении кожно-резорбтивной реакции не оказывают аллергического действия на кожные покровы.



4. Базовые антисептики этанол в концентрации раствора 20% и перекись водорода в концентрации раствора 1% оказывают токсическое действие при однократном внутрибрюшинном введении в дозе 1 мл на лабораторных мышей и вызывают их гибель.

5. Базовые антисептики этанол в концентрации раствора 20% и перекись водорода в концентрации раствора 1% оказывают аллергическое действие на роговицу и слизистую конъюнктивы глаза у кроликов.

6. Базовые антисептики этанол в концентрации раствора 70% и перекись водорода в концентрации раствора 3% при определении кожно-резорбтивной реакции оказывают аллергическое действие на кожные покровы у кроликов.

Таблица 2 – Клинические изменения у кроликов под действием антисептиков природного происхождения и их комплексов

№	Клинические признаки	1 группа озон.	2 группа анолит	3 группа шунгит	4 группа а прополис	5 группа «Шозан»	6 группа «Прозан»	7 шруппа «Шу прозан»	8 группа этанол	9 группа перекись водорода	10 группа контрольная
1.	Беспокойство	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
2.	Учащение дыхания	55,1± 11,0	58,3±1 1,6	52,2± 10,4	56,8± 11,2	51,3±10,2	56,3± 11,2	57,4± 11,4	76, 5±1 0,8	74,3± 10,5	56,7± 11,2
3.	Учащение сердцебиения	160,2± 10,3	162,5± 10,1	159,4± 9,9	164,1 ± 10,2	158,3±9,8	161,6 ±10,0	163,8 ± 10,1	283, 7± 14, 5	279,2± 13,9	164,3± 10,2
4.	Обильное слезотечение	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
5.	Частое смыкание век	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
6.	Гиперемия конъюнктивы	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
7.	Усиление роговичного рефлекса	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
8.	Раздражение кожи	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
9.	Гиперемия кожи	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-
10.	Усиление тактильной чувствительности	-	-	-	-	-	-	-	++ ++	++++	-

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Алиев, А.А. Бактерицидная эффективность нейтрального анолита в сочетании с марганцовокислым калием [Текст] / А.А. Алиев, Б.И. Шапиев, К.Б. Шапиева и др. // Экологическая медицина 2018, № 1, С. 81-86.

2 Ваннер, А. А. Влажная дезинфекция поверхностей помещений анолитом АНК. [Текст] / А. А. Ваннер, А. А. Закомырдин // Третий международный симпозиум. «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Москва, 28-29 октября 001 г. Доклады и краткие сообщения. Москва: ВНИИИМТ, 2001.

3 Бахир, В. М. Медико-технические системы и технологии для синтеза электрохимически активированных растворов М. [Текст] / В. М. Бахир// ВНИИИМТ, 1998.

4 Бахир В. М. Электрохимическая активация и технические электрохимические системы на основе проточных электрохимических модульных элементов ПЭМ. Электрохимическая активация [Текст] / В. М Бахир. // Тезисы докладов и краткие сообщения. М., 1998.

5 Буянов, В.В. Средства дезинфекции для ликвидации последствий биологического

заражения при различных температурах окружающей среды. [Текст] / В.В. Буянов, В.П. Никольская В.В. Канищев и др. // Черноголовка: Редакционно-издательский отдел ИПХФ. РАН. 2003, 277 с.

6 Каврук Е.А. Зиборова З.А. Эффективность применения нейтрального анолита при смешанной кишечной инфекции новорожденных телят [Текст] / Е.А. Каврук, З.А. Зиборова // Третий международный симпозиум. «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Москва, 28-29 октября 2001 г. Доклады и краткие сообщения. М.: ВНИИИМТ, 2001.

7 Кузнецова, Л. С. Применение ЭХА- растворов для профилактики заболеваний и лечения животных [Текст] / Л. С. Кузнецова // Министерство Сельского хозяйства и Продовольствия Саратовской области Ассоциация «Аграрное образование и наука» ГУ НИИ сельской гигиены МЗ РФ ООО «Бурсервис». Саратов, 2003. 5 с.

8 Прокопенко, А.А. Изучение бактерицидной и дезинфицирующей активности нового экологически безопасного препарата анолит АНК супер [Текст] / А.А. Прокопенко, Н.Э. Ваннер, Г.В. Филипенкова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» № 3(31), 2019, С. 286–293.

9 Бурак, Л.Ч. Использование технологии озонирования в пищевой промышленности [Текст] / Л.Ч. Бурак // Sciences of Europe, 2022, № 98, С. 85-100.

10 Бахчевников, О. Н. Применение озона для обеззараживания кормового сырья (обзор) [Текст] / О. Н. Бахчевников, А. В. Брагинец // Таврический вестник аграрной науки. 2021.Т.2(26). С.41-61.

11 Kaavya, R., Pandiselvam, R. Emerging non-thermal technologies for decontamination of Salmonella in food [Текст] / R. Kaavya, R. Pandiselvam // Trends in Food Science & Technology. 2021. V. 112. P. 400– 418.

12 Бурак Л. Ч. О, зонавая технология как способ сохранения пищевых продуктов [Текст] / Л. Ч. Бурак, А.Н Сапач // TheScientificHeritage. 2022. V. 86–1(86). P. 21-33.

13 Maryam, A. Combined aqueous ozone and ultrasound application inhibits microbial spoilage, reduces pesticide residues and maintains storage quality of strawberry fruits [Текст] / A. Maryam R. Anwar // Journal of Food Measurement and Characterization. 2021. V. 15(2). P. 1437– 1451.

14 Хромушин, В.А. Как природная нанотехнология (обзор литературы) [Текст] / В.А. Хромушин, Т.В. Честнова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1, С.3-11.

15 Барашкова, И.И. Межфазные слои на границе шунгит–эластомер [Текст] / И.И. Барашкова // Доклады академии наук. 2014. Т. 456. № 4. С. 437–439.

16 Голубев, Е.А. Электрофизические свойства и структурные особенности шунгита (природного наноструктурированного углерода) [Текст] / Е.А. Голубев // Физика твердого тела. 2013. Т.55. №5. С. 995–1002.

17 Тремасова, А.М. Белецкий, С.О. О применении шунгита в животноводстве [Текст] / А.М. Тремасова, С.О. Белецкий // Достижения науки и техники АПК. 2012. №3. С. 72–74.

18 Кароматов, И. Д. Антибактериальные и противовоспалительные свойства прополиса [Текст] / И. Д. Кароматов // Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» 2018, №2 (19) С. 313-325.

19 Кивалкина В. П. Прополис, его антимикробные и лечебные свойства [Текст] / автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Казань; 1964.

20 Гунар, О.В. Анализ антимикробной активности препаратов прополиса при проведении экспертизы качества лекарственных средств [Текст] / О.В. Гунар, Н.Г. Сахно //Ежеквартальный рецензируемый научно-практический журнал Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2015. № 2, С. 17-19.

21 Саидова, Л. Б. Прополис в медицине (применение прополиса в народной и научной медицине) [Текст] / Л. Б. Саидова, И. Д. Кароматов, Д. Б. Рахматова, Warsaw: RS GlobalSp. z O. O., 2021. 109 с.

22 Душаева, Л.Ж. Кейбір дәстүрлі дезинфекциялық заттар мен табиғи қосылыстардан алынған өнімдердің бактерияға қарсы қасиеттерінің тиімділігін эксперименттік негіздеу [Текст] / Л.Ж. Душаева, М. Б. Марат, К.Е. Мурзабаев, А.С. Ищанова, Б.О. Ертлеуова, А.У. Сабыржанов, А.М. Наметов // Научно-практический журнал ЗКАТУ им. Жангир хана

## REFERENCES

- 1 Aliev, A.A. Baktericidnaya effektivnost' nejtral'nogo anolita v sochetanii s margancovokislým kaliem [Tekst] / A.A. Aliev, B.I. SHapiev, K.B. SHapieva i dr. // *Ekologicheskaya medicina* 2018, № 1, S. 81-86.
- 2 Vanner, A. A. Vlazhnaya dezinfekciya poverhnostej pomeshchenij anolitom ANK. [Tekst] / A. A. Vanner, A. A. Zakomyrdin // *Tretij mezhdunarodnyj simpozium. «Elektrohimicheskaya aktivaciya v medicine, sel'skom hozyajstve, promyshlennosti»*. Moskva, 28-29 oktyabrya 001 g. Doklady i kratkie soobshcheniya. Moskva: VNIIMT, 2001.
- 3 Bahir, V. M. Mediko-tehnicheskie sistemy i tekhnologii dlya sinteza elektrohimicheski aktivirovannyh rastvorov M. [Tekst] / V. M. Bahir// VNIIMT, 1998.
- 4 Bahir V. M. Elektrohimicheskaya aktivaciya i tekhnicheskie elektrohimicheskie sistemy na osnove protochnyh elektrohimicheskikh modul'nyh elementov PEM. Elektrohimicheskaya aktivaciya [Tekst] / V. M Bahir. // *Tezisy dokladov i kratkie soobshcheniya. M.*, 1998.
- 5 Buyanov, V.V. Sredstva dezinfekcii dlya likvidacii posledstvij biologicheskogo zarazheniya pri razlichnyh temperaturah okruzhayushchej sredy. [Tekst] / V.V. Buyanov, V.P. Nikol'skaya, V.V. Kanishchev i dr. // *CHernogolovka: Redakcionno-izdatel'skij otdel IPHF. RAN. 2003, 277 s.*
- 6 Kavruk E.A. Ziborova Z.A. Effektivnost' primeneniya nejtral'nogo anolita pri smeshannoj kishechnoj infekcii novorozhdennyh telyat [Tekst] / E.A. Kavruk, Z.A. Ziborova // *Tretij mezhdunarodnyj simpozium. «Elektrohimicheskaya aktivaciya v medicine, sel'skom hozyajstve, promyshlennosti»*. Moskva, 28-29 oktyabrya 2001 g. Doklady i kratkie soobshcheniya. M.: VNIIMT, 2001.
- 7 Kuznecova, L. S. Primenenie EKHA- rastvorov dlya profilaktiki zabolevanij i lecheniya zhivotnyh [Tekst] / L. S. Kuznecova // *Ministerstvo Sel'skogo hozyajstva i Prodovol'stviya Saratovskoj oblasti Associaciya “Agrarnoe obrazovanie i nauka” GU NII sel'skoj gigeny MZ RF OOO “Burservis”*. Saratov, 2003. 5 s.
- 8 Prokopenko, A.A. Izuchenie baktericidnoj i dezinficiruyushchej aktivnosti novogo ekologicheskogo bezopasnogo preparata anolit ANK super [Tekst] / A.A. Prokopenko, N.E. Vanner, G.V. Filipenkova // *Rossijskij zhurnal «Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii» № 3(31)*, 2019, S. 286–293.
- 9 Burak, L.CH. Ispol'zovanie tekhnologii ozonirovaniya v pishchevoj promyshlennosti [Tekst] / L.CH. Burak // *Sciences of Europe, 2022, № 98, S. 85-100.*
- 10 Bahchevnikov, O. N. Primenenie ozona dlya obezzarazhivaniya kormovogo syr'ya (obzor) [Tekst] / O. N. Bahchevnikov, A. V. Braginec // *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki. 2021.T.2(26)*. S.41-61.
- 11 Kaavya, R., Pandiselvam, R. Emerging non-thermal technologies for decontamination of Salmonella in food [Tekst] / R. Kaavya, R. Pandiselvam // *Trends in Food Science & Technology. 2021. V. 112. R. 400– 418.*
- 12 Burak L. CH. O, zonovaya tekhnologiya kak sposob sohraneniya pishchevyh produktov [Tekst] / L. CH. Burak, A.N Sapach // *TheScientificHeritage. 2022. V. 86–1(86). R. 21-33.*
- 13 Maryam, A. Combined aqueous ozone and ultrasound application inhibits microbial spoilage, reduces pesticide residues and maintains storage quality of strawberry fruits [Tekst] / A. Maryam R. Anwar // *Journal of Food Measurement and Characterization. 2021. V. 15(2). R. 1437–1451.*
- 14 Hromushin, V.A. kak prirodnyy nanotekhnologiya (obzor literatury) [Tekst] / V.A. Hromushin, T.V. CHestnova // *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2014. №1, S.3-11.*
- 15 Barashkova, I.I. Mezhfaznye sloi na granice shungit–elastomer [Tekst] / I.I. Barashkova // *Doklady akademii nauk. 2014. T. 456. № 4. S. 437–439.*
- 16 Golubev, E.A. Elektrofizicheskie svoystva i strukturnye osobennosti shungita (prirodnogo nanostrukturirovannogo ugleroda) [Tekst] / E.A. Golubev // *Fizika tverdogo tela. 2013. T.55. №5. S. 995–1002.*
- 17 Tremasova, A.M. Beleckij, S.O. O primeneni shungita v zhivotnovodstve [Tekst] / A.M. Tremasova, S.O. Beleckij // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2012. №3. S. 72–74.*
- 18 Karomatov, I. D. Antibakterial'nye i protivovospalitel'nye svoystva propolisa [Tekst] / I. D. Karomatov // *Elektronnyj nauchnyj zhurnal «Biologiya i integrativnaya medicina» 2018, №2*

(19) S. 313-325.

19 Kivalkina V. P. Propolis, ego antimikrobnye i lechebnye svoystva [Tekst] / avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. Kazan'; 1964.

20 Gunar, O.V. Analiz antimikrobnoj aktivnosti preparatov propolisa pri provedenii ekspertizy kachestva lekarstvennyh sredstv [Tekst] / O.V. Gunar, N.G. Sahno //Ezhekvartal'nyj recenziruemyj nauchno-prakticheskij zhurnalVedomostiNauchnogo centra ekspertizy sredstv medicinskogo primeneniya. 2015. № 2, S. 17-19.

21 Saidova, L. B. Propolis v medicine (primenenie propolisa v narodnoj i nauchnoj medicine) [Tekst] / L. B. Saidova, I. D. Karomatov, D. B. Rahmatova, Warsaw: RS GlobalSp. z O. O., 2021. 109 s.

22 Dushaeva, L. ZH. Kejbir dastyrli dezinfekciyalыk zattar men tabigi kosylыstardan alyngan onimderdin bakteriyaga karsy kasiетterinin tiimdiligin eksperimenttik negizdeu [Tekst] / L. ZH. Dushaeva, M. B. Marat, K. E. Murzabaev, A. S. Ishchanova, B.O. Ertleuova, A. U. Sabyrzhанov, A. M. Nametov // Nauchno-prakticheskij zhurnal ZKATU im. ZHанgir hana «Gыlym zhane bilim» 2022. Tom 1. № 4 (69).S. 139–148.

### **ТҮЙІН**

Заманауи тәжірибелік дезинфекцияда идеалды химиялық заттар жоғары дезинфекциялық белсенділікпен және кейбір басқа қасиеттермен бірге экологиялық қауіпсіздікпен, адамдар мен жануарларға уытты әсердің минимумымен, пайдаланылған ерітіндіні жоюдың қарапайымдылығымен ерекшеленуі керек деп тұжырымдалады. Бұл мәселені шешу үшін табиғи, химиялық емес антисептиктердің маңызы зор шығу тегі. Бактерицидтік, фунгицидтік әсерге ие және экологиялық таза табиғи антисептик терол - анолит АНК, озон (O<sub>3</sub>), шунгит көміртегі, прополис. Оларды медициналық және ветеринариялық мақсаттағы объектілерді дезинфекциялау және зарарсыздандыру үшін пайдалануға болады. Анолит, озон, шунгит, прополис және олардың шунгит+озон+анолит "Шозан", прополис+озон+анолит "Прозан", шунгит+прополис+озон+анолит "Шүпрозан" кешендерінің зертханалық жануарларға токсикологиялық және аллергиялық қасиеттерін анықтау үшін зерттеудің мақсаты болып табылады. Зерттеу нәтижелері бойынша табиғи шыққан антисептиктер және олардың кешендері 1 мл дозада бір рет құрсақішілік енгізгенде зертханалық тышқандарға уытты әсер етпейді. Көздің конъюнктивасының қабығы мен шырышты қабығына аллергиялық әсер етпейді. Тері-резорбтивті реакцияны анықтау кезінде теріге аллергиялық әсер етпейді. Негізгі антисептиктер ерітінді концентрациясындағы этанол 20% және ерітінді концентрациясындағы сутегі асқын тотығы 1% зертханалық тышқандарға 1 мл дозада бір рет құрсақішілік енгізгенде уытты әсер етеді және олардың өліміне әкеледі. Қояндардағы көздің конъюнктивасының қабығы мен шырышты қабығына аллергиялық әсер етеді, тері-резорбтивті реакцияны анықтау кезінде қояндардың терісіне аллергиялық әсер етеді.

УДК: 579.842.14:637.075  
МРНТИ:76.33.35

**DOI 10.52578/2305-9397-2023-3-1-227-236**

**Бармак С. М.**, магистр технических наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-6193-5390>

ТОО «Казакский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Алматы, пр. Гагарина 238/5, 050060, [sabyr95@mail.ru](mailto:sabyr95@mail.ru)

**Султанкулова Г.Т.**, кандидат медицинских наук, <https://orcid.org/0000-0002-6193-5390>

Казакский национальный медицинский университет им. Асфендиярова, г. Алматы, ул. Толе би 94, 050012, [arai\\_00.0@mail.ru](mailto:arai_00.0@mail.ru)

**Жолдыбаева Е.В.**, кандидат биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-9677-008X>,  
ТОО «Национальный центр биотехнологии», г. Астана, Кургальжинское шоссе, здание 13/5, 010000, [lenazhol@gmail.com](mailto:lenazhol@gmail.com)

**Barmak S. M.**, master of biotechnology, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-6193-5390>,  
«Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry» LLP, Almaty, Gagarinast. 238/5, 050060, [sabyr95@mail.ru](mailto:sabyr95@mail.ru)

**Sultankulova G.T.**, candidate of Medical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-6193-5390>



«Kazakh National Medical University Asfendiyarov», Almaty, Tole bist. 94, 050012, [arai\\_00.0@mail.ru](mailto:arai_00.0@mail.ru)

**Zholdybaeva E. V.**, candidate of Biological Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9677-008X>, «National Center for Biotechnology» LLP, Astana, Kurgalzhinskoyeroad, 13/5, 010000, [lenazhol@gmail.com](mailto:lenazhol@gmail.com)

## **ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИИ *SALMONELLA ENTERICA* В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ DETECTION OF *SALMONELLA ENTERICA* IN FOODSTUFFS**

### **Аннотация**

Сальмонеллезная инфекция стала одним из самых распространенных зоонозов в мире. Продолжающийся рост заболеваемости сальмонеллезом во многих странах, увеличение числа выделяемых от животных и людей сероваров сальмонелл, контаминация данными бактериями пищевых продуктов животного происхождения, объектов внешней среды, выдвигают эту зоонозную инфекцию в ряд важнейших не только ветеринарных, но и медицинских, экологических и социальных проблем. По заключению ВОЗ, сальмонеллез не имеет себе равных по сложности развития как эпизоотического, так и эпидемического процессов и по трудности борьбы с ним. В настоящей работе показаны результаты оценки контаминации сальмонеллой пищевых продуктов. Выделение бактерии *Salmonella enterica* подтверждено методами ПЦР и секвенирования гена рибосомной 16S рРНК. ДНК образцов положительные на бактерии *Salmonella* были секвенированы с использованием праймеров специфичных к 16SpРНК. Бактерия *Salmonella enterica* была выделена в 5,66% из 300 протестированных продуктов питания в 2022 г. Бактерии *Salmonella enterica* чаще всего выделены из мяса птицы (2,33%), за которыми следовали яйца и яичные продукты (2,0%). Контаминированными *Salmonella enterica* пищевыми продуктами были мясные, куриные и молочные продукты.

### **ANNOTATION**

Salmonella infection has become one of the most common zoonoses in the world. The continuing increase in the incidence of salmonellosis in many countries, the rise in the number of salmonella serovars isolated from animals and humans, and the contamination of food products of animal origin and environmental objects by these bacteria make this zoonotic infection one of the most important not only veterinary but also medical, environmental and social problems. According to the WHO, salmonellosis has not equal in terms of the complexity of the development of both epizootic and epidemic processes and the difficulty of combating it. This paper shows the results of assessing Salmonella contamination of food products. Isolation of the bacterium *Salmonella enterica* was confirmed by PCR and sequencing of the ribosomal 16S rRNA gene. Sample DNA positive for Salmonella bacteria was sequenced using primers specific for 16S rRNA. *Salmonella enterica* was isolated from 5.66% of 300 food products tested in 2022. *Salmonella enterica* was most commonly isolated from poultry (2.33%), followed by eggs and egg products (2.0%). The foodstuffs contaminated with *Salmonella enterica* were meat, chicken and dairy products.

**Ключевые слова:** *Salmonella enterica*, продукты питания, отбор проб, выделение ДНК, ПЦР, секвенирование

**Key words:** *Salmonella enterica*, foodstuffs, sample collection, DNA extraction, PCR, sequencing

**Введение.** Сальмонеллез остается постоянной угрозой для здоровья и благополучия людей и животных, несмотря на успехи, достигнутые в обнаружении, типировании и борьбе с ним. Сальмонеллез наносит ущерб животноводству и птицеводству из-за смертности, аборт, снижения производства молока, мяса и яиц.

Род *Salmonella* включает виды *Salmonella enterica* и *Salmonella bongori*, которые были предложены в 2005 году. Подвиды *Salmonella enterica* подразделяются на более чем 2500 сероваров или серотипов и включают патогены, имеющие большое медицинское и ветеринарное значение. Эти серовары сильно различаются по кругу хозяев и степени адаптации хозяев. Серотипы сальмонелл названы в соответствии с системой типирования Кауфмана-

Уайта, определяемой различными комбинациями соматических O, поверхностных Vi и жгутиковых H антигенов, которые определяют серологически определенные названия, добавленные к видам *Salmonella* как серовары или серотипы. В 2005 году *Salmonella enterica* наконец получила официальное признание в качестве типового вида рода *Salmonella*.

Сальмонеллез является одним из наиболее часто регистрируемым заболеванием пищевого происхождения во всем мире. По данным Mead (1999), примерно 96% случаев салмонелл вызваны загрязненной пищей.

Профилактика сальмонеллеза требует принятия мер контроля на всех этапах пищевой цепочки, от сельскохозяйственного производства до переработки, изготовления и приготовления продуктов питания как в коммерческих учреждениях, так и в домашних условиях (<https://news.un.org/ru/story/2022/04/1422782>).

Ежегодно сальмонелла вызывает от 200 миллионов до более 1 миллиарда инфекций во всем мире, при этом наблюдается 93 миллиона случаев гастроэнтерита и 155 000 смертей, а 85% заболеваний связаны с пищевыми продуктами. Мясо и продукты из птицы были хорошей средой для роста сальмонелл из-за богатого содержания питательных веществ и воды. Продукты из фруктов и овощей, загрязненные фекальной флорой животных, могут стать питательной средой для сальмонеллы. Исследования на людях показали, что у пациентов может развиваться пищевое отравление после приема сальмонеллы, которая имеет гриппоподобные симптомы, включая тошноту, рвоту, боль в животе и диарею.

Целью настоящей работы было оценить контаминацию сальмонеллой пищевых продуктов с продовольственных рынков в Казахстане.

**Материалы и методы исследований.** Отбор проб проводили согласно ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологического анализа». Образцы продуктов питания отбирались на рынках г.Шымкент, г.Тараз, г.Алматы. В каждом городе были собраны по 100 образцов продуктов питания.

Перед проведением скрининга все собранные образцы прошли предварительную пробоподготовку. Продукты плотной консистенции гомогенизировали или растирали в ступках. Жидкие продукты, имеющие кислую реакцию (рН меньше 4,5), перед посевом нейтрализовали 10% стерильным раствором бикарбоната натрия до слабощелочной реакции (рН 7,0-7,4). В общей сложности было взято 300 проб из пищевого сырья и продуктов питания для исследования.

#### **Выделение ДНК**

Выделение ДНК *Salmonella enterica* из образцов проведено с использованием коммерческого реагента TRizol (Invitrogen, США) в соответствии с инструкцией производителя.

#### **Постановка ПЦР**

Аmplификацию проводили на термоциклере Mastercycler X50s с использованием набора «AccuPrime™ Taq DNA Polymerase System» (Invitrogen) в соответствии с инструкцией производителя. Проведен первичный скрининг собранных образцов продуктов питания методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) на наличие ДНК *Salmonella enterica*. В работе использованы специфические праймеры SE-F (прямой) и SE-R (обратный) для выявления *Salmonella enterica* в ПЦР. Размер ПЦР продукта составляет 500 п.о.

Аmplификация проведена в 25 мкл реакционной смеси следующего состава: 10хбуфер ДНК полимеразы – 2,5 мкл, 10 mM dNTP – 1 мкл., MgCl<sub>2</sub> – 1 мкл, 20-50 нг ДНК-матрицы, по 20 пмоль прямого и обратного праймеров и 0,5 ед. TaqДНК полимеразы.

Наработку специфических участков ДНК бактерии *Salmonella* проводили в термоциклере Mastercycler Pro (Германия). Температурный режим амплификации: 94°C-5 мин; 35 циклов - 95°C-30 сек, 55°C (для *Salmonella enterica*); -30 сек, 72°C-1 мин; 72°C-7 мин; хранение 4 °C.

#### **Аmplификация гена 16S рРНК.**

Аmplификация гена 16S рРНК выполняется с помощью олигонуклеотидных праймеров, соответствующих консервативным участкам гена. Смесь для проведения амплификации гена 16S рРНК состоит из следующих компонентов: 10хбуфер – 2,5 мкл, dNTP – 1 мкл, MgCl<sub>2</sub> – 2 мкл, праймер F – 1 мкл, праймер R – 1 мкл, Taq полимеразы – 0,5 мкл, ДНК – 3 мкл и вода до 25 мкл.

Температурно-временные параметры амплификации гена 16S рРНК проведен в следующем режиме: пре-денатурация: 94 °С – 5 мин, 35 циклов: денатурация: 95 °С – 30 с, отжиг: 55 °С – 30 с, элонгация: 72 °С – 1 мин и финальная элонгация: 72 °С – 7 мин, хранение: 4 °С.

Детекцию ПЦР продуктов проводили в гель документирующей системе BioRad. Размер ПЦР продукта, характерный для гена 16S рРНК составляет 1465 п.н.

**Секвенирование**

Секвенирование ПЦР-продуктов проводили с использованием набора Big Dyeterminator v.3.1 cyclesequencingkiton 3130xl Genetic Analyzer (Applied Biosystems). Нарботанные ПЦР-продукты очищали с использованием набора QIA quick PCR purificationkit, согласно инструкции изготовителя.

С использованием комплекса компьютерных программ Mega11.0 провели выравнивание нуклеотидной последовательности. Для построения филогенетического дерева и определения генотипа был использован набор нуклеотидных последовательностей из международной базы данных GenBank.

**Результаты и их обсуждение.** В крупных торговых центрах уделяется достаточное внимание безопасности пищевых продуктов, поэтому основная часть продуктов питания была закуплена на различных рынках для исследовательских целей. В настоящем исследовании показаны результаты исследования продуктов питания на зараженность сальмонеллезом, собранных в 2022 г. Образцы пищевого сырья и различных продуктов питания были отобраны случайным образом на розничных рынках. В результате проведенных исследований из 300 образцов было выявлено 17 ПЦР положительных образцов. Результаты исследования по обнаружению бактерии *Salmonella* в продуктах питания методом ПЦР представлены на рисунке 1 и в таблице 1.



Рисунок 1 – Электрофореграмма ПЦР продуктов изолятов бактерии *Salmonella*, выделенных из продуктов питания

ДНК *Salmonella enterica* была обнаружена в 3 образцах яиц, 1 образце рыбы, 1 образцах куриного фарша, 1 образце говяжьего фарша и 1 образце молока, собранных на рынках г. Шымкент. Также ДНК *Salmonella enterica* выявлена в 2 образцах яиц, 2 образцах куриного фарша, 1 образце куриных окорочков, 1 образце молока, собранных на рынках г. Тараз. ДНК *Salmonella enterica* выявлена в 1 образце яйца, 1 образце куриного фарша, 1 образце куриных бедрышек, 1 образце куриных окорочков, собранных на рынках г. Алматы.

Таблица 1 - Список пищевых продуктов с положительным результатом на сальмонеллу в южных регионах Казахстана в 2022 г.

Наименование категории пищевых продуктов	Количество образцов	Количество образцов положительных на сальмонеллу
Мясо и мясные продукты	62 (20,67 %)	1 (0,33 %)
Молоко и молочные продукты	70 (23,33%)	2 (0,66 %)
Овощи и растительные продукты	25 (8,33 %)	-
Яйца и яичные продукты	35 (11, 67%)	6 (2,0 %)
Рыба и рыбные продукты	30 (10,0 %)	1 (0,33 %)
Мясо птицы	78 (26,0 %)	7 (2,33 %)
Всего	300	17 (5,66 %)

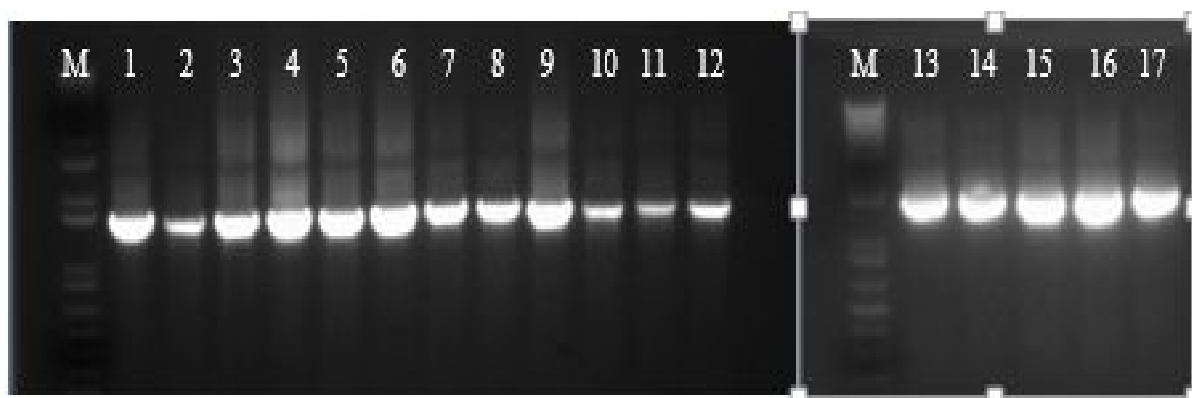
Результаты исследования по выявлению *сальмонеллы* по категориям пищевых продуктов показали, что мясо птицы (7 случаев, 2,33%), яйца и яичные продукты (6 случаев, 2,0%) заняли первые две позиции среди всех категорий продуктов питания. Основными источниками заражения человека *сальмонеллезом* являются мясные продукты, в том числе потребление контаминированного мяса птицы на глобальном уровне. Систематический обзор и метаанализ показали, что уровень распространенности варьировался от высокого до низкого среди сырого мяса птицы, включая курицу, голубя, утку и другое мясо птицы. Тем не менее, все больше сообщений связывают зараженные *сальмонеллой* сырые овощи и фрукты с пищевым отравлением.

*Молекулярно-генетический анализ изолятов бактерии Salmonella, выделенных из продуктов питания.*

Использование гена 16S рРНК в качестве мишени для идентификации бактерий возможно за счет его наличия у всех бактерий и его высокой консервативности.

Ген 16S рРНК несет как консервативные, так и вариабельные участки нуклеотидной последовательности, что позволяет использовать его как для определения рода, так и для видового типирования микроорганизмов.

Методом ПЦР был амплифицирован фрагмент 16S рРНК гена изолятов бактерии *Salmonella*, выделенных из продуктов питания. Результаты амплификации образцов представлены на рисунке 2.



1-17 – ПЦР продукты фрагмента 16S рРНК гена изолятов бактерии *Salmonella*

Рисунок 2 – Электрофореграмма ПЦР продуктов 16S рРНК гена изолятов бактерии *Salmonella*, выделенных из продуктов питания

Как видно из рисунка 2 ПЦР продукты 16S рРНК гена бактерии *Salmonella* выявлены во всех 17 образцах продуктов питания. С целью проведения сравнительного генетического анализа бактерии рода *Salmonella* расшифрована нуклеотидная последовательность фрагмента гена 16S рРНК изолятов, выделенных из продуктов питания.

Доступность референтных нуклеотидных последовательностей в международных базах данных позволила подтвердить достоверность наших исследований. Полученные данные о нуклеотидных последовательностях гена 16S рРНК исследуемых изолятов сравнены с последовательностями штаммов известных видов бактерий рода *Salmonella* по программе Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) из базы данных NCBI ([www.ncbi.nlm](http://www.ncbi.nlm)). Программа BLAST используется для быстрого поиска в базе данных последовательностей, совпадающих с последовательностью запроса. Выравненные последовательности гена 16S рРНК различных штаммов и 17 изолятов бактерий рода *Salmonella* были использованы для построения филогенетических дендрограмм с использованием программы Mega 11.0. Результаты исследований приведены на рисунке 3.



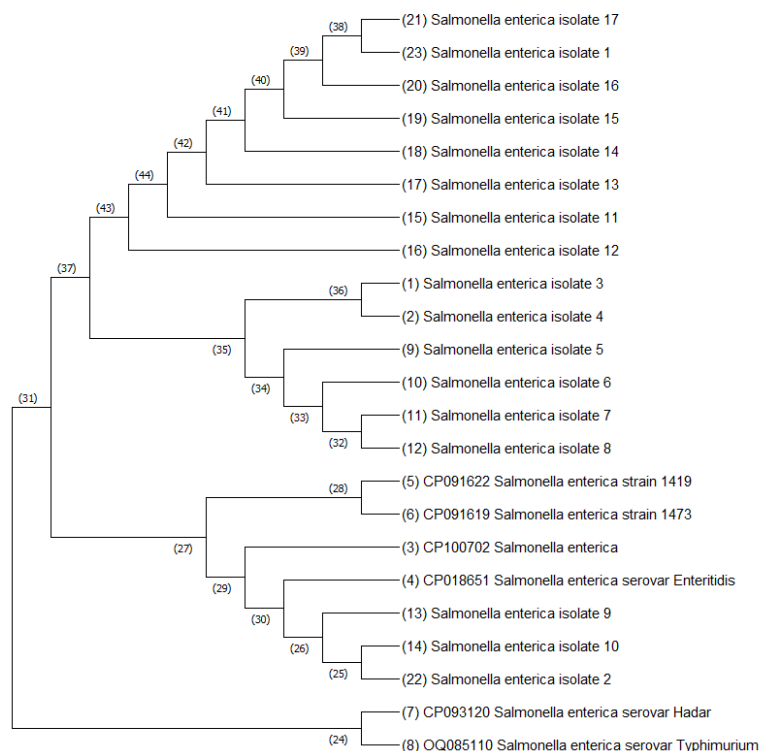


Рисунок 3. Филогенетическое дерево, основанное на анализе структур фрагментов гена 16S rRNA, отражающее родственные связи штаммов бактерий рода *Salmonella*

Ген 16S рРНК стал наиболее часто используемым молекулярным маркером в микробной экологии, он давно используется для филогенетической классификации бактерий.

Секвенирование и анализ гена 16S рРНК 17 изолятов бактерии *Salmonella enterica* выявил высокий уровень гомологии с представителями вида *Salmonella enterica* и показало их идентичность со штаммами из Генбанка: CP100702 *Salmonella enterica*, CP091622 *Salmonella enterica* штамм 1419, CP091619 *Salmonella enterica* штамм 1473.

Выделенные 2, 9 и 10 изоляты бактерии *Salmonella enterica* находятся на одной филогенетической ветви с *Salmonella enterica* серовара *Enteritidis* CP018651. По данным литературы на протяжении последних двух десятилетий от 75 до 95% всех сальмонеллезов в большинстве стран мира обусловлены сероварами *Salmonella enterica Enteritidis* и *Salmonella enterica Typhimurium*.

Ген рибосомной 16S РНК стал единственным критерием, по которому будет создан порядок для отражения бактериального разнообразия. Дальнейшему изучению разнообразия внутри микробных групп также способствовали другие методы на молекулярной основе, которые выходили за рамки ограничений изучения морфологии для классификации микроорганизмов. Однако ген 16S рРНК оставался основным эталоном для классификации бактерий. Базы данных последовательностей ДНК за короткий период были заполнены последовательностями генов 16S рРНК, что дало исследователям возможность поиска в этих базах соответствующих бактерий.

Определение и анализ гена рибосомной 16S РНК в лабораторной практике может увеличить информативность молекулярно-генетической характеристики сальмонелл. Изучение генетических связей между микроорганизмами, выделенными в различных географических зонах, дают важную информацию о молекулярной эпидемиологии сальмонелл.

Появление и применение секвенирования следующего поколения (NGS) в секвенировании всего генома (WGS) радикально изменило подход не только к идентификации конкретных штаммов *Salmonella*, но также оказало влияние на обнаружение и типирование сероваров.

Полногеномное секвенирование необходимо для создания последовательности новых изолятов для определения деталей геномного состава при сравнении с ранее идентифицированными изолятами *Salmonella*.

**Заклучение.** Сальмонеллезная инфекция представляют серьезную проблему для общественного здравоохранения во всем мире. Мясные, куриные и молочные продукты являются распространенными источниками сальмонеллы, и в последние годы большое внимание уделяется определению распространенности сальмонеллы на различных этапах цепочки производства продуктов питания. Несмотря на интенсивные профилактические меры, болезни пищевого происхождения остаются постоянной проблемой в мире. Пищевые продукты могут быть заражены в любой точке - от фермы до стола. Мероприятия по снижению риска болезней пищевого происхождения и борьбе с ними должны осуществляться на каждом этапе процесса приготовления пищи.

По результатам работ определена распространенность сальмонеллы в мясных, куриных и молочных продуктах, продаваемых в южных регионах страны. В общей сложности 300 образцов были случайным образом взяты на розничных рынках и исследованы на наличие сальмонеллы. Было обнаружено, что 5,66 % образцов продуктов питания заражены сальмонеллой. Необходимо провести анализ лекарственной устойчивости и секвенирование всего генома изолятов *Salmonella*, а также дополнительно изучить его биологические свойства. Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования ИРН AP15473285 «Изучение распространенности и генетического разнообразия сальмонелл в южных регионах Казахстана».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Refsum, T. 'Molecular epidemiology of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium isolates determined by pulsed-field gel electrophoresis: Comparison of isolates from avian wildlife, domestic animals, and the environment in Norway' [Text] / T. E. Heir, G. Kapperud, T. Vardund & G. Holstad // *Applied and Environmental Microbiology* 68(11), 5600–5606.
- 2 Veling, J. 'Risk factors for clinical *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium infection on Dutch dairy farms' [Text] / J. Veling // *Preventive Veterinary Medicine* 54(2), 157–168.
- 3 Coburn, B. *Salmonella*, the host and disease: A brief review', [Text] / B. Coburn, G.A. Grassl // *Immunology and Cell Biology* 85, 112–118.
- 4 Morgan, J.D. Campbell 2004, 'Identification of host-specific colonization factors of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium' [Text] / E. Morgan, J.D. Campbell et al. // *Molecular Microbiology* 54, 994–1010.
- 5 Popoff, M.Y. 2001, *Antigenic formula of the *Salmonella* serovars*, 8th edn., WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella* [Text] / M.Y. Popoff // Institut Pasteur, Paris.
- 6 Mead, PS Food-related illness and death in the United States [Text] / PS. Mead et. al. // *Emerg Infect Dis* 1999;5:607–625
- 7 Chlebicz, A. *Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic foodborne diseases: a review*. *Int J Environ Res Public Health* [Text] / A. Chlebicz, K. Slizewska (2018) // 15:863. 10.3390/ijerph15050863 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 8 Castro-Vargas, RE. Antibiotic resistance in *Salmonella* spp. Isolated from poultry: a global overview [Text] / RE. Castro-Vargas // *Vet world*. (2020) 13:2070–84. 10.14202/vetworld.2020.2070-2084
- 9 Wessels, K. *Salmonella* in chicken meat: consumption, outbreaks, characteristics, current control methods and the potential of bacteriophage use. *Foods* [Text] / K. Wessels, D. Rip, P. Gouws // (2021) 10:1742. 10.3390/foods10081742
- 10 Kore, K. Characterization of *Salmonella* isolated from apparently healthy slaughtered cattle and retail beef in Hawassa, Southern Ethiopia [Text] / K. Kore, B. Asrade // *Prev Vet Med*. (2017) 147:11–6. 10.1016/j.prevetmed.2017.08.018
- 11 Crump, JA. Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections [Text] / JA. Crump // *Clin Microbiol Rev*. (2015) 28:901–37. 10.1128/CMR.00002-15
- 12 Antunes, P. Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical microbiology and infection*. *Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis* [Text] / P. Antunes, J. Mourão (2016) 22:110–21. 0.1016/j.cmi.2015.12.004
- 13 Sun, T. и др. Распространенность и эпидемиология сальмонеллы в розничной торговле сырым мясом птицы в Китае [Text] / T. Sun, Y. Liu и др. // систематический обзор и метаанализ. *Еда*. (2021) 10 :2757. 10.3390/foods10112757
- 14 Wiedemann, A. Interactions of *Salmonella* with animals and plants [Text] / A. Wiedemann I. Virlogeux-Payant // *Front Microbiol*. (2014) 5:791. 10.3389/fmicb.2014.00791

- 15 Woese, CR. Bacterial evolution. *Microbiol Rev* [Text] / CR. Woese, // Jun; 51 (2): 221–71.
- 16 Trkov, M. “An Improved 16S rRNA Based PCR Method for the Specific Detection of *Salmonella Enterica*.” [Text] / M. Trkov and G. Avguštin. // *International Journal of Food Microbiology* 80(1): 67–75.
- 17 Lan R. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones [Text] / R. Lan // *Infect Genet Evol.* – 2009. – Vol. 9, № 5. – P. 996–1005.
- 18 Khayaletu, N. “Identifying Bacteria and Studying Bacterial Diversity Using the 16S Ribosomal RNA Gene-Based Sequencing Techniques: A Review.” [Text] / N. Khayaletu // 18 Khayaletu, Ntushelo. *2013 African Journal of Microbiology Research* 7(49): 5533–40.
- 19 Bell, R.L. Recent and emerging innovations in *Salmonella* detection: a food and environmental perspective [Text] / R.L. Bell // *Microb Biotechnol* 9, 279–292.

## REFERENCES

- 1 Refsum, T. ‘Molecular epidemiology of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium isolates determined by pulsed-field gel electrophoresis: Comparison of isolates from avian wildlife, domestic animals, and the environment in Norway’ [Text] / T.E. Heir, G. Kapperud, T. Vardund & G. Holstad // *Applied and Environmental Microbiology* 68(11), 5600–5606.
- 2 Veling, J. ‘Risk factors for clinical *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium infection on Dutch dairy farms’ [Text] / J. Veling // *Preventive Veterinary Medicine* 54(2), 157–168.
- 3 Coburn, B. *Salmonella*, the host and disease: A brief review’, [Text] / B. Coburn, G.A. Grassl // *Immunology and Cell Biology* 85, 112–118.
- 4 Morgan, J.D. Campbell 2004, ‘Identification of host-specific colonization factors of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium’ [Text] / E. Morgan, J.D. Campbell et al. // *Molecular Microbiology* 54, 994–1010.
- 5 Popoff, M.Y. 2001, *Antigenic formulae of the Salmonella serovars*, 8th edn., WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella* [Text] / M.Y. Popoff // Institut Pasteur, Paris.
- 6 Mead, PS Food-related illness and death in the United States [Text] / PS. Mead et. al. // *Emerg Infect Dis* 1999;5:607–625
- 7 Chlebicz, A. Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic foodborne diseases: a review. *Int J Environ Res Public Health* [Text] / A. Chlebicz, K. Slizewska (2018) // 15:863. 10.3390/ijerph15050863 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 8 Castro-Vargas, RE. Antibiotic resistance in *Salmonella* spp. Isolated from poultry: a global overview [Text] / RE. Castro-Vargas // *Vet world.* (2020) 13:2070–84. 10.14202/vetworld.2020.2070-2084
- 9 Wessels, K. *Salmonella* in chicken meat: consumption, outbreaks, characteristics, current control methods and the potential of bacteriophage use. *Foods* [Text] / K. Wessels, D. Rip, P. Gouws // (2021) 10:1742. 10.3390/foods10081742
- 10 Kore, K. Characterization of *Salmonella* isolated from apparently healthy slaughtered cattle and retail beef in Hawassa, Southern Ethiopia [Text] / K. Kore, B. Asrade // *Prev Vet Med.* (2017) 147:11–6. 10.1016/j.prevetmed.2017.08.018
- 11 Crump, JA. Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections [Text] / JA. Crump // *Clin Microbiol Rev.* (2015) 28:901–37. 10.1128/CMR.00002-15
- 12 Antunes, P. Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical microbiology and infection.* *Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis* [Text] / P. Antunes, J. Mourão (2016) 22:110–21. 0.1016/j.cmi.2015.12.004
- 13 Sun, T. i dr. Rasprostranennost' i epidemiologiya sal'monelly v roznochnoj trgovle syrym myasom pticy v Kitae [Text] / T. Sun, Y. Liu i dr. // *sistemicheskij obzor i metaanaliz .Eda .*(2021) 10 :2757. 10.3390/foods10112757
- 14 Wiedemann, A. Interactions of *Salmonella* with animals and plants [Text] / A. Wiedemann I. Virlogeux-Payant // *Front Microbiol.* (2014) 5:791. 10.3389/fmicb.2014.00791
- 15 Woese, CR. Bacterial evolution. *Microbiol Rev* [Text] / CR. Woese, // Jun; 51 (2): 221–71.
- 16 Trkov, M. “An Improved 16S rRNA Based PCR Method for the Specific Detection of *Salmonella Enterica*.” [Text] / M. Trkov and G. Avguštin. // *International Journal of Food Microbiology* 80(1): 67–75.

17 Lan R. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones [Text] / R. Lan // *Infect Genet Evol.* – 2009. – Vol. 9, № 5. – P. 996–1005.

18 Khayaletu, N. “Identifying Bacteria and Studying Bacterial Diversity Using the 16S Ribosomal RNA Gene-Based Sequencing Techniques: A Review.” [Text] / N. Khayaletu // 18 Khayaletu, Ntushelo. 2013 *African Journal of Microbiology Research* 7(49): 5533–40.

19 Bell, R.L. Recent and emerging innovations in *Salmonella* detection: a food and environmental perspective [Text] / R.L. Bell // *Microb Biotechnol* 9, 279–292. 1 Refsum, T. ‘Molecular epidemiology of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium isolates determined by pulsed-field gel electrophoresis: Comparison of isolates from avian wildlife, domestic animals, and the environment in Norway’ [Text] / T. E. Heir, G. Kapperud, T. Vardund & G. Holstad // *Applied and Environmental Microbiology* 68(11), 5600–5606.

2 Veling, J. ‘Risk factors for clinical *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium infection on Dutch dairy farms’ [Text] / J. Veling // *Preventive Veterinary Medicine* 54(2), 157–168.

3 Coburn, B. *Salmonella*, the host and disease: A brief review’, [Text] / B. Coburn, G.A. Grassl // *Immunology and Cell Biology* 85, 112–118.

4 Morgan, J.D. Campbell 2004, ‘Identification of host-specific colonization factors of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium’ [Text] / E. Morgan, J.D. Campbell et al. // *Molecular Microbiology* 54, 994–1010.

5 Popoff, M.Y. 2001, *Antigenic formula of the Salmonella serovars*, 8th edn., WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella* [Text] / M.Y. Popoff // Institut Pasteur, Paris.

6 Mead, PS Food-related illness and death in the United States [Text] / PS . Mead et. al. // *Emerg Infect Dis* 1999;5:607–625

7 Chlebicz, A. *Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic foodborne diseases: a review.* *Int J Environ Res Public Health* [Text] / A. Chlebicz, K. Slizewska (2018) // 15:863. 10.3390/ijerph15050863 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

8 Castro-Vargas, RE. Antibiotic resistance in *Salmonella* spp. Isolated from poultry: a global overview [Text] / RE. Castro-Vargas // *Vet world.* (2020) 13:2070–84. 10.14202/vetworld.2020.2070-2084

9 Wessels, K. *Salmonella* in chicken meat: consumption, outbreaks, characteristics, current control methods and the potential of bacteriophage use. *Foods* [Text] / K. Wessels, D. Rip, P. Gouws // (2021) 10:1742. 10.3390/foods10081742

10 Kore, K. Characterization of *Salmonella* isolated from apparently healthy slaughtered cattle and retail beef in Hawassa, Southern Ethiopia [Text] / K. Kore, B. Asrade // *Prev Vet Med.* (2017) 147:11–6. 10.1016/j.prevetmed.2017.08.018

11 Crump, JA. Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections [Text] / JA. Crump // *Clin Microbiol Rev.* (2015) 28:901–37. 10.1128/CMR.00002-15

12 Antunes, P. *Salmonellosis: the role of poultry meat.* *Clinical microbiology and infection.* *Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis* [Text] / P. Antunes, J. Mourão (2016) 22:110–21. 0.1016/j.cmi.2015.12.004

13 Sun, T. i dr. Rasprostranennost' i epidemiologiya sal'monelly v roznicnoj trgovle syrym myasom pticy v Kitae [Text] / T. Sun, Y. Liu i dr. // *sistemicheskiy obzor i metaanaliz .Eda .*(2021) 10 :2757. 10.3390/foods10112757

14 Wiedemann, A. Interactions of *Salmonella* with animals and plants [Text] / A. Wiedemann I. Virlogeux-Payant // *Front Microbiol.* (2014) 5:791. 10.3389/fmicb.2014.00791

15 Woese, CR. Bacterial evolution. *Microbiol Rev* [Text] / CR. Woese, // Jun; 51 (2): 221–71.

16 Trkov, M. “An Improved 16S rRNA Based PCR Method for the Specific Detection of *Salmonella enterica*.” [Text] / M. Trkov and G. Avguštin. // *International Journal of Food Microbiology* 80(1): 67–75.

17 Lan R. Population structure, origins and evolution of major *Salmonella enterica* clones [Text] / R. Lan // *Infect Genet Evol.* – 2009. – Vol. 9, № 5. – P. 996–1005.

18 Khayaletu, N. “Identifying Bacteria and Studying Bacterial Diversity Using the 16S Ribosomal RNA Gene-Based Sequencing Techniques: A Review.” [Text] / N. Khayaletu // 18 Khayaletu, Ntushelo. 2013 *African Journal of Microbiology Research* 7(49): 5533–40.



19Bell, R.L. Recent and emerging innovations in Salmonella detection: a food and environmental perspective [Text] / R.L. Bell // *MicrobBiotechnol* 9, 279–292.

### **ТҮЙІН**

Сальмонеллездық инфекция әлемдегі ең таралған зооноздардың біріне айналды. Көптеген елдерде сальмонеллез ауруының жалғасуы, жануарлар мен адамдардан бөлінген сальмонеллез сероварларының көбеюі, жануарлардан алынатын тағам өнімдерімен қоршаған орта объектілерінің осы бактериялармен ластануы, бұл зооноздық инфекцияны ең маңызды аурулардың біріне айналдырады. Тек ветеринарлық емес, сонымен қатар медициналық, экологиялық және әлеуметтік мәселелерді қамтиды. ДДСҰ деректері бойынша эпизоотиялық және эпидемиялық процестердің дамуының күрделілігі және онымен күресудің қиындығы бойынша сальмонеллездің теңдесі жоқ. Бұл мақалада тағам өнімдерінің сальмонеллезбен ластануын бағалау нәтижелері көрсетілген. *Salmonella enteric* бактериясының оқшаулануы ПТР және рибосомалық 16S рРНҚ генін секвенирлеу арқылы расталды. Сальмонелла бактериялары үшін оң ДНҚ үлгісі 16S рРНҚ-ға тән праймерлерді пайдаланып тізбектелді. 2022 жылы сыналған 300 азық-түлік өнімдерінің 5,66%-ынан *Salmonella enterica* оқшауланды. *Salmonella enteric* көбінесе құс етінен (2,33%), одан кейін жұмыртқамен жұмыртқа өнімдерінен (2,0%) оқшауланды. *Salmonella enterica* бактериясымен ластанған тамақ өнімдері ет, тауық еті және сүт өнімдері болды.

**ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<b>Аубакиров М.Ж., Кауменов Н.С., Габдуллин Ш.С., Еренко Е. Н., Абдыбекова А.М., Домацкий В. Н.</b>	
МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ ЛИЧИНКАМИ <i>ORISTHORCHIS FELINEUS</i> НА ТЕРРИТОРИИ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	3
<b>Адилбеков Ж.Ш., Балджи Ю.А., Сураншиев Ж.А., Мустафина Р.Х., Жужжасарова Г.Е.</b>	
КОНТАМИНАЦИЯ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ АНТИБИОТИКАМИ.....	12
<b>Сейткамзина Д. М., Акмамбаева Б. Е., Жанабаев А. А., Елемесова Б.</b>	
МЕРЫ БОРЬБЫ С ПАРАЗИТОЦЕНОЗАМИ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА ЦЕЛИНОГРАДСКОГО РАЙОНА АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	19
<b>Нуржанова Ф.Х., Абекешев Н.Т., Абдрахманов Р.Г., Шалменов М.Ш., Сидихов Б.М.</b>	
БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА ТЕЛЯЗИОЗЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ ТЕЛЯЗИЯЛАРМЕН ИНВАЗИЯЛАНУ МЕРЗІМІ.....	29
<b>Саякова З.З., Калмакова М.А. Абдыбекова А.М., Жаксылыкова А.А., Нурмаганбетов Н.А., Шакиев Н. Н.</b>	
КЛЕЩИ РОДА <i>DERMACENTOR</i> КОСЧ, 1844 (IXODIDAE, AMBLYOMMINAE) В КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	38
<b>Аманова Ж.Т., Саметова Ж.Ж., Тұрыскелді Ш.С., Усембай А.Қ., Кондибаева Ж. Б., Абиатаев Р.Т., Булатов Е.А.</b>	
ИММУНОГЕННОСТЬ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЧУМЫ МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	51
<b>Бейшова И. С., Нургалиев Б.Е., Жолдасбекова А. Ж., Белая Е. В., Ульянова Т. В., Ульянов В. А.</b>	
<i>TLR-9, MBL1</i> ЖӘНЕ <i>LTF</i> ГЕНДЕРІНІҢ ХЛАМИДИОЗ АУРУЫНА БІРІКТІРІЛГЕН ФЕНОТИПТІК ӘСЕРІ.....	61
<b>Лидер Л.А., Акмамбаева Б.Е., Мұханбетқалиев Е.Е., Әкібеков Ө.С., Мұханбетқалиева А.Ә., Бегмат Г.А.</b>	
ІРІ ҚАРА МАЛДЫ ЭКТОПАРАЗИТТЕРДЕН ЕМДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ...	77
<b>Абдираманова Б.А., Умитжанов М., Баянтасова С.М., Омарбекова Г.К., Усманғалиева С.С., Оспанов Е.К.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЖИВОЙ МОНО-ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ТРИХОФИТИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	86
<b>Калкаева Д.Б., Мауланов А.З., Кузембекова Г.Б., Мурзабаев К.Е., Тулеметова С. Е.</b>	
ҮЙ ЖӘНЕ ЖАБАЙЫ ҚҰСТАР АСПЕРГИЛЛЕЗИНІҢ КЛИНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ КӨРІНУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	96
<b>Исимов А.М., Баянтасова С.М., Саржигитова А.Т., Кемалова Н.К., Утарбаева Н. А., Кырыкбаева Е. Э.</b>	
ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ ОПОДОТВОРЕНИЕ У КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА.....	108
<b>Nurzhanova F.Kh., Abekeshev N.T., Zhumagaliyeva G.K., Montayeva N.S.</b>	
ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАБЕЗИОЗА СОБАК В г. УРАЛЬСК.....	118

<b>Оспанов Е.К., Карабасова А.С., Кирпиченко В.В., Маманова С.Б., Борсынбаева А.М., Жусупбеков Ж.С., Абуталип А.</b>	
РЕГИОНАЛИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО КАТЕГОРИЯМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НОДУЛЯРНОМ ДЕРМАТИТЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	125
<b>Ульянов В.А., Шәмшідін Ә.С., Бейшова И.С., Тлеуленов Ж.М., Ульянова Т.В., Сидарова А.Ж., Абылгазинова А.Т., Ковальчук А.М., Гинаятов Н.С., Кырыкбаева Е.Э.</b>	
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА САЙГАКОВ.....	137
<b>Тихомирова Е. Ю., Валитова Н. В., Гумарова Ж. М.</b>	
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАЛ САПАСЫН ВЕТЕРИНАРЛЫҚ-САНИТАРЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	150
<b>Jumatayeva K.K., Julanov M. N., Koibagarov K. U., Julanova N. M., Aidarbekov S.D., Kuserbayeva A.T., Bayzhanov K. S.</b>	
THE INFLUENCE OF SOME CLIMATIC FACTORS ON THE EFFECTIVENESS OF ESTRUS SYNCHRONIZATION IN BEEF OF DAIRY COWS.....	158
<b>Бермухаметов Ж.Ж., Томарук О.В., Хасанова М.А., Сулейманова К.У., Рыщанова Р. М.</b>	
САРКОЦИСТОЗ СОБАК В ХОЗЯЙСТВАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ.....	167
<b>Джуматаева К.К., Тегза А.А., Джуланов М. Н., Койбагаров К. У., Джуланова Н. М., Айдарбеков С. Д., Кузурбаева А. Т., Байжанов К.С.</b>	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ У КОРОВ И ТЕЛОК.....	174
<b>Жексенаева А. Б., Усенова Л.М., Муратбаев Д. М., Билялов Е.Е., Зайковская О. Н.</b>	
THE RELATIONSHIP BETWEEN RADIATION AND MEAT QUALITY: ANALYSIS OF THE EFFECT OF RADIONUCLIDES ON FOOD FROM AREAS WITH A HIGH RISK OF RADIATION CONTAMINATION.....	183
<b>Жумабаев А.К., Кушмуханов Ж.С., Нургалиев Б.Е., Кадралиева Б.Т., Усенов Ж.Т., Абирова И.М., Симгалиев С.Ф., Кырыкбаева А.А.</b>	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОПИСТОРХОЗА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	193
<b>Гинаятов Н. С., Ковальчук А.М., Кушалиев К.Ж., Ульянов В.А.</b>	
АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЛМАҚ ТҰҚЫМДЫ ІРІ ҚАРА МАЛ БАСЫНЫҢ БЕЙІМДЕЛУ ҚАСИЕТТЕРІН БАҒАЛАУ.....	199
<b>Ищанова А.С., Таубаев У.Б., Монтаева Н. С.</b>	
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ <i>PASTEURELLA MULTOCIDA</i> .....	207
<b>Кармалиев Р. С., Наметов А. М., Мурзабаев К. Е., Душаева Л. Ж., Орынханов К. А., Кадралиева Б.Т., Карагулов А.И., Марат М. Б.</b>	
АНТИСЕПТИКИ ПРИРОДНОГО, НЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ИХ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ И АЛЛЕРГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	214
<b>Бармак С. М., Султанкулова Г.Т., Жолдыбаева Е.В.</b>	
ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИИ <i>SALMONELLA ENTERICA</i> В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ.....	227

### ***Авторларға арналған ереже***

«Ғылым және білім» ғылыми – практикалық журналы – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің мерзімді басылымы. Журналы тоқсан сайын шығарылады, мақалалары қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарық көреді. Журнал ауылшаруашылық, ветеринариялық, биологиялық, техникалық, экономикалық және әлеуметтік ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулердің өзекті мәселелері бойынша ғылыми мақалалар жариялайды.

Жинаққа жазылуды «Қазпошта» АҚ (индекс 76316) газет – журнал каталогтарынан алуға болады.

Біздің журналда жариялауға жоспарланған ғылыми, техникалық және өндірістік мақалалар бір жақты қаралады және редакция алқасынан өтеді. Оң қорытынды жасалған жағдайда, материал жариялау кезегінде редакцияның «портфолиосына» орналастырылады. Жарияланымның жылдамдығы материалдың өзектілігіне және редакцияның осы тақырыптағы «Портфолиосының» толықтығына байланысты. Сонымен қатар, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті төрағасының 12.06.2013 жылы бұйрығымен №943 журналдың ғылыми қызметтің негізгі нәтижелерін жариялау үшін, Комитет ұсынған басылымдар тізіміне енгізу шарттарының бірі – шет тілдерінде басылымдардың болуы; ағылшын тіліндегі мақалалар кезектен тыс басылым құқығына ие болады.

Әр мақаланы журнал сайтында орналасқан онлайн мақалаларды берудің және рецензиялаудың онлайн жүйесі арқылы жүктеу керек.

«Ғылым және білім» журналына мақала дайындаған кезде төмендегі ережелерді жетекшілікке алуды ұсынамыз:

Мақала 7.5-98 халықаралық мемлекеттік стандартқа сәйкес рәсімделеуі тиісті.

Мақала элементтерінің тізбегі келесі:

Қолжазбаларда әмбебап ондық жіктеуші индексі болу керек – ЭОЖ (ғылыми кітапханалардағы индексация жетекшілігімен сәйкес);

Авторлар туралы ақпарат (тегі, аты жөні, ғылыми дәрежесі, дәрежесі, тұратын мекенжайын көрсете отырып, жұмыс орынының мекемесінің толық атауы), барлық жариялар авторларының мекенжайлары (негізгі автордың көрсеткіші);

Жарияланған материалдардың атауы (бас әріптермен, қалың, 11 тармақша, Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац ортасынан жазылады).

Әр автордың он алтын сандық ORCID ID.

Аннотация 150-300 сөз (жарияланған материал тілінде және ағылшынша берілген);

Кілт сөздер (курсив) (кілт сөздер саны: 3-тен 10-ға дейін);

Мақаланың мәтіні. Ғылыми мақаланың мәтіні кіріспеден, материалдар мен әдістерден, нәтижелерден, талқылаудан, қорытындыдан, қаржыландыру туралы ақпараттан (бар болған жағдайда), әдебиеттер тізімінен тұрады. Әрбір түпнұсқа мақалада (әлеуметтік-гуманитарлық бағытты қоспағанда) зерттеу нәтижелері жаңғыртылатын болуы тиіс, жабдықтар мен материалдардың шығу тегі, деректерді статистикалық өңдеу әдістері және жаңғыртуды қамтамасыз етудің басқа да тәсілдері көрсетіле отырып, зерттеу әдіснамасы сипатталуы тиіс.

МЕМСТ 7.1-2003 сәйкес пайдаланылған әдебиеттер тізімі «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жинақтаудың жалпы талаптары мен ережелері» (20 тақырыптан кем емес), сілтемелер мәтінде айтылғандай орналастырылған. Қазақ тіліндегі пайдаланылған әдебиеттердің тізімі латын кестесіне сәйкес даярланады.

Түйіндеме (егер мақаланың мәтіні қазақ тілінде болса, онда түйіндеме орыс тілде, егер мақаланың мәтіні орыс тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ тілде, егер - ағылшын тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ және орыс тілдерінде) 150-300 сөз болу қажет.

Материалдар баспа түрінде (1 дана) және электронды түрде, парақтың барлық жағында шеттері 2,5 см, Word A4 редакторында, Times New Roman шрифтімен, 11 өлшемді, бір интервалмен беріледі. Графикалық материал мәтінге енгізіліп, графикалық редакторда орындалуы керек. Сурет жазулары барлық белгілермен берілген. Реттік нөмірленген кестелердің тақырыптары болуы керек (кестелер - 5-тен көп емес, суреттер - 5-тен көп емес). Аннотацияларды, конспектілерді және суреттер мен кестелерді ескере отырып, қолжазбаның жалпы көлемі, 8 беттен аз болмау қажет.

Журналдың бір санында бір автордың 2-ден көп емес мақаласын жариялауға рұқсат етіледі. Жеке парақта авторлар туралы ақпарат (ұйымы, қызметі, ғылыми дәрежесі, мекенжайы, байланыс телефоны).

Бір мақаланы жариялау құны:

- БҚАТУ ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 2000 (екі мың) теңге;
- өзге ұйымдардың ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 4000 (төрт мың) теңге;
- барлық ұйымдар үшін (заңды тұлға) - 1 (бір) бетке 6000 (алты мың);
- шетелдік авторларға (барлығы **шетелдік**) - тегін.

Мекенжайымыз:

090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51.

«Ғылым және білім» - Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-дың ғылыми-практикалық журналы

Анықтама телефоны: 87112 51-65-42; E-mail: [nio\\_red@mail.ru](mailto:nio_red@mail.ru)

Журналдың электрондық сайты – <http://ois.wkau.kz>

Журналда мақала жариялау жарнасын мына есепшотқа аударуға болады:

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ

РНН 270 100 216 151

БИН 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 «Қазақстан Халық Банкі» АҚ Батыс Қазақстан Филиалы

БИК HSBKZZKXKBЕ 16



## Правила для авторов

Научно-практический журнал «Ғылым және білім» является периодическим изданием Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Журнал выходит ежеквартально, статьи публикуются на казахском, русском и английском языках. Журнал публикует научные работы по актуальным проблемам фундаментальных и прикладных исследований в области сельскохозяйственных, ветеринарных, биологических, технических, экономических и социально-гуманитарных наук.

Подписку на сборник можно оформить по каталогам газет и журналов АО «Казпочта» (индекс 76316).

Научно-технические и производственные статьи, планируемые к опубликованию в нашем журнале, проходят процедуру одностороннего слепого рецензирования и утверждения на редакционной коллегии. При положительном заключении материал помещается в «портфель» редакции в очередь на опубликование. Скорость публикации зависит от актуальности материала и заполненности «портфеля» редакции по данной тематике. Кроме того, в связи с тем, что согласно приказу Председателя ККСОН МОН РК от 12.06.2013 ж. № 949 одним из условий включения журнала в перечень изданий, рекомендуемых Комитетом для публикации основных результатов научной деятельности, является наличие публикаций на иностранных языках, правом внеочередного опубликования будут пользоваться статьи на английском языке.

Статьи для публикации следует подавать посредством онлайн системы подачи и рецензирования статей.

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

Статья должна быть оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 7.5.-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 1:3-98 от 28 мая 1998 года), а также пристатейных библиографических списков по ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 2 июля 2003 г.)

Последовательность элементов издательского оформления материалов следующая:

Индекс УДК (в соответствии с руководством по индексации, имеющимся в научных библиотеках);

Сведения об авторах (фамилия, инициалы, ученая степень, звание, полное наименование учреждения, в котором выполнена работа с указанием города, страны), адреса всех авторов публикаций (в том числе с указанием основного автора);

Заглавие публикуемого материала (прописными буквами, полужирный, кегль 11 пунктов, гарнитура Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац центрированный), в том числе на английском языке; Шестнадцатизначный ORCID ID каждого автора.

Аннотация 150-300 слов (приводится на языке текста публикуемого материала и на английском языке);

Ключевые слова (курсив) (количество ключевых слов: от 3 до 10);

Текст статьи. Текст научной статьи включает основные положения, введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы. В каждой оригинальной статье (за исключением социально-гуманитарного направления) обеспечивается воспроизводимость результатов исследования, описывается методология исследования с указанием происхождения оборудования и материалов, методов статистической обработки данных и других способов обеспечения воспроизводимости

Список использованной литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (не менее 20 наименований), ссылки размещаются по мере упоминания в тексте. Список использованной литературы на казахском языке оформляется согласно алфавиту казахского языка, основанному на латинской графике, на русском языке - по стандарту BGN/PCGN.

Резюме (если текст статьи на казахском языке, то резюме публикуется на русском языке, если текст статьи на русском языке, то резюме – на казахском языке, если статья публикуется на английском языке, то резюме – на казахском и русском языках) 150-300 слов.

Материалы представляются в печатном (1 экз.) и электронном виде, в редакторе Word A4 с полями 2,5 см со всех сторон листа, гарнитура Times New Roman, кегль 11, интервал одинарный. Графический материал должен быть встроен в текст и выполнен в графическом редакторе. Подписи приводятся с указанием всех обозначений. Таблицы, пронумерованные по порядку, должны иметь заголовки (таблиц – не более 5-и, рисунки – не более 5-и). Общий объем рукописи, включая аннотации, резюме и с учетом рисунков и таблиц не менее 8 страниц.

В одном номере журнала допускается публикация не более 2 статей одного автора. На отдельном листе привести сведения об авторах (организация, должность, ученая степень, адрес, контактный телефон).

Стоимость публикации одной статьи:

- для ИПС ЗКАТУ (физическое лицо) - 2000 (две тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для ИПС иных организации (физическое лицо) - 4000 (четыре тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для всех организаций (юридическое лицо) - 6000 (шесть тысяч) за 1 (одну) страницу;
- зарубежным авторам (все авторы зарубежные) - бесплатно.

Адрес:

090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51

Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Ғылым және білім» («Наука и образование»)

Телефон 8/7112/516541; e-mail: [nio\\_red@mail.ru](mailto:nio_red@mail.ru)

Электронный сайт журнала – <http://ois.wkau.kz>

Банковские реквизиты при перечислении денежных средств за опубликование статей:

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

РНН 270 100 216 151

БИН 021 140 000 425

ИИК KZ 516010181000027495 Зап.Каз.филиал АО «Народный банк Казахстана»

БИК HSBKZKX; КБЕ 16

КНП 859

Рублевый счет: KZ606010181000030922

### **Rules for authors on the design of an article for publication**

Scientific and practical journal «Ĝylym jāne bilim» is a periodical of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan K. The journal is published quarterly and articles are published in Kazakh, Russian and English languages. The journal publishes scientific works on actual problems of fundamental and applied researches in the field of agricultural, veterinary, biological, technical, economic and socio-humanitarian sciences.

Subscription to the collection can be arranged through the catalogues of newspapers and magazines «Kazpost» JSC (index 76316).

Scientific, technical and industrial articles planned for publication in our journal undergo the procedure of unilateral blind review and approval by the editorial board. With a positive conclusion, the material is placed in the «portfolio» of the editorial board in the queue for publication. The speed of publication depends on the relevance of the material and fullness of the «portfolio» of the editorial office on the given topic. In addition, due to the fact that according to the order of the Chairman of KKSON MES RK dated 12.06.2013 № 949 one of the conditions for inclusion of the journal in the list of editions recommended by the Committee for publication of the main results of scientific activity is the availability of publications in foreign languages, the right of extraordinary publication will be enjoyed by articles in English.

Articles for publication should be submitted through the online article submission and review system.

When preparing articles for the journal we recommend to follow the following rules:

The article should be designed in strict accordance with GOST 7.5.-98 «Journals, collections, information publications. Publication design of published materials», accepted by Interstate Council on standardization, metrology and certification (report № 1:3-98 of May 28, 1998) and article bibliographic lists of State Standard 7.1.-2003 «Bibliographic record. Bibliographic Description. General Requirements and Rules for Drawing Up» adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (Minutes № 12 of July 2, 2003)

The sequence of elements of publishing design of materials is as follows:

UDC index (according to the indexing guidelines available in scientific libraries);

Information on the authors (surname, initials, academic degree, title, full name of the institution where the work was done indicating the city and country); addresses of all authors of publications (including that of the main author)

The title of the publication (in capital letters, boldface type, font size 11 points, Times New Roman, Times New Roman KC, centered indent), including in English;

Hexadecimal ORCID ID of each author

Abstract of 150-300 words (in the language of the text to be published and English)

Keywords (italics) (number of keywords: 3 to 10);

Text of the article. The text of the research article includes the main points, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information on financing (if any), list of references. Each original article (with the exception of the socio-humanitarian field) ensures reproducibility of the research results, describes the research methodology, indicating the origin of equipment and materials, methods of statistical data processing and other ways to ensure reproducibility

The list of references in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographical description. General requirements and rules of drawing up" (no more than 12 titles), the references are placed as they are mentioned in the text. The list of references in Kazakh is executed according to the Kazakh alphabet based on Latin characters, in Russian - according to BGN/PCGN standard

The abstract (if the text is in Kazakh, the abstract is published in Russian and English, if the text is in Russian, the abstract is published in Kazakh and English, if it is in English, the abstract is published in Kazakh and Russian) 150-300 words.

Submissions are submitted in hard copy (1 copy) and electronically in Word A4 with margins of 2.5 cm on all sides, Times New Roman typeface, type 11, single spacing. Graphic material should be embedded in the text and made in a graphic editor. The sub-picture captions are given with all symbols. Tables numbered in order should have titles (tables - not more than 5, figures - not more than 5). Total length of manuscript, including abstract, summaries and figures and tables: no less 8 pages. Not more than 2 articles of one author are allowed to be published in one issue of the journal. On a separate sheet give information about the authors (organization, position, academic degree, address, contact phone number).

The cost of publishing one article:

- for teaching staff of WKATU (individual) - 2000 (two thousand) tenge per 1 (one) page;

- for teaching staff of other organizations (individual) - 4000 (four thousand) tenge per 1 (one) page;

- for all organizations (legal entity) - 6000 (six thousand) per 1 (one) page;

- to foreign authors (all authors) - free of charge.

Address:

090009, Uralsk, 51 Zhangir khan str. Scientific and practical journal of Zhangir Khan WKAU «Ĝylym jāne bilim» («Science and Education»)

Phone 8/7112/516541; e-mail: nio\_red@mail.ru

Journal's electronic site - wkau.kz (section «Science» - «Scientific publications of WKATU»).

090009, Uralsk, 51, Zhangir khan Street

Scientific and practical journal of Zhangir khan WKATU «Science and Education»

Telephone 87112 50-21-15; 51-61-30; e-mail: nio\_red@mail.ru

Website of the journal – <http://ois.wkau.kz>

Bank requisites when transferring funds for the publication of articles:

Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian-technical university

RNT 270 100 216 151

BIN 021140000425

IIC KZ516010181000027495 KZT

KZ606010181000030922 RUB

KZ686010181000145238 USD

WKB JSC «Halyk Bank of Kazakhstan» Uralsk

BIK HSBKZKX

Beneficiary Code 16

GCEO 39844062

**«Ғылым және білім»**

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық  
университетінің ғылыми-практикалық журналы  
2005 жылдан бастап шығады  
Қазақстан Республикасының Мәдениет,  
ақпарат және спорт министрлігі  
Ақпарат және мұрағат комитеті  
Бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы  
15.06.2005 ж. № 6132-Ж. куәлігі берілген

**«Наука и образование»**

Научно-практический журнал Западно-Казахстанского  
аграрно-технического университета имени Жангир хана  
Издается с 2005 года  
Зарегистрирован в Комитете информации и архивов  
Министерства культуры информации и спорта РК.  
Свидетельство о постановке на учет средства массовой информации  
№ 6132-Ж. от 15.06.2005 г.

**Редактор: А.Е. Нугманова**

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық  
университетінің Жарнама-баспа орталығы

*БҚАТУ баспаханасында басылды*  
*Пішімі 60x84 1/8 Офсетті қағаз 80 м/г*  
*Көлемі 30,4 б.б. Таралымы 500 дана*  
*25.09.2023 ж. басуға қол қойылды. Тап.1870*  
*090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51*  
*Анықтама телефоны 8 7112 51-65-42*  
*E- mail: [nio\\_red@mail.ru](mailto:nio_red@mail.ru)*  
Журнал [наука.wkau.kz](http://наука.wkau.kz) сайтында орналасқан

ISSN 2305-9397



9

772305 939217

0 3