



ISSN ONLINE 3079-6997
ISSN PRINT 3079-6989

**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ
ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

**ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И
ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**BULLETIN OF SHAKARIM UNIVERSITY
AGRICULTURAL AND VETERINARY SCIENCES
SCIENTIFIC JOURNAL**





**ШАҚАРИМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ**

**ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**BULLETIN OF SHAKARIM UNIVERSITY
AGRICULTURAL AND VETERINARY SCIENCES
SCIENTIFIC JOURNAL**

№ 1 (6) 2026

**2024 жылдан бастап шығады
Founded in 2024
Издается с 2024 года**

**Жылына 4 рет шығады
Published 4 times a year
Выходит 4 раза в год**

Семей, 2026

Бас редактор:
Мұратбаев Даулетбек Манарбекұлы
PhD, Шәкәрім университеті,
Семей, Қазақстан

Редакция алқасы:

Аднан Аян	PhD, ассоц. проф., Ван университеті, Турция
Джихан Качар	PhD, проф., KAFKAS университеті, Турция
Василев Андон Василевич	б.ғ.д., проф., Пловдив аграрлық университеті, Болгария
Горелик Ольга Васильевна	а.ш.ғ.д., проф., Орал мемлекеттік аграрлық университеті, Екатеринбург, Ресей
Кентбаев Ержан Жунусович	а.ш.ғ.д., проф., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
Бессчетнов Владимир Петрович	б.ғ.д., проф., Л.Я. Флорентьев атындағы Нижний Новгород мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Нижний Новгород, Ресей
Утебекова Айнур Дуйсенбековна	PhD, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
Кудайбергенов Мухтар Сарсенбекович	б.ғ.д., ҚР АСХН академигі, Қазақ егіншілік және Өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан
Юлдашбаев Юсупжан Артыкович	а.ш.ғ.д., проф., RFA академигі, Ресей Мемлекеттік аграрлық университеті, Москва, Ресей
Заболотных Михаил Васильевич	б.ғ.д., проф., П.А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университеті, Ресей
Сарсембаева Нуржан Билтебаевна	в.ғ.д., проф., Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
Зоя Микниене	в.ғ.д., проф., Литва денсаулық ғылымдары университеті, Каунас, Литва
Дюсембаев Сергазы Турлыбекович	в.ғ.д., проф., Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан
Нуржуманова Жанат Мекешовна	в.ғ.к., Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан
Закиева Арайлы Аленхановна	PhD, Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан

Редакцияның мекен жайы:
Абай облысы, Семей қаласы, Шугаев көшесі, 159/3, каб.206
e-mail: via@vestnik.shakarim.kz

© Шәкәрім университеті

Editor-in-chief:
Muratbayev Dauletbek Manarbekovich
*PhD, Shakarim University,
Semey, Kazakhstan*

Editorial board:

Adnan Ayan	PhD, Assoc. Prof., Van University, Turkey
Cihan Kacar Vasiliev Andon Vasilyevich	PhD, Prof., Kafkas University, Turkey Doctor of Biological Sciences, Prof., Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
Gorelik Olga Vasilyevna	Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia
Kentbaev Yeran Zhunusovich	Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
Beschetnov Vladimir Petrovich	Doctor of Biological Sciences, Prof., Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L.Ya. Florentyev, Nizhny Novgorod, Russia
Utebekova Ainur Duissenbekovna	PhD, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
Kudaibergenov Mukhtar Sarsenbekovich	Doctor of Biological Sciences, Academician of the NAS of RK, Kazakh Research Institute of Crop Production and Plant Growing, Almaty, Kazakhstan
Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich	Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University, Moscow, Russia
Zabolotnykh Mikhail Vasilyevich	Doctor of Biological Sciences, Prof., Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Russia
Sarsembayeva Nurzhan Biltebayevna	Doctor of Veterinary Sciences, Prof., Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
Zoya Mikniene	Doctor of Veterinary Sciences, Prof., Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania
Dyusembayev Sergaz Turlybekovich	Doctor of Veterinary Sciences, Prof., Shakarim University, Semey, Kazakhstan
Nurzhumanova Zhanat Mekeshovna	Candidate of Veterinary Sciences, Shakarim University, Semey, Kazakhstan
Zakiyeva Araily Alenkanovna	PhD, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

Address of the editorial office:

Abay region, Semey, Shugaev Street, 159/3, office 206
e-mail: via@vestnik.shakarim.kz

© Shakarim University

Главный редактор:
Муратбаев Даулетбек Манарбекович
PhD, Шәкәрім университет
Семей, Казахстан

Редакционная коллегия:

Аднан Аян	PhD, ассоц. проф., Ван Университет, Турция
Джихан Качар	PhD, проф., KAFKAS Университет, Турция
Василев Андон Василевич	д.б.н., проф., Аграрный университет Пловдива, Болгария
Горелик Ольга Васильевна	д.с.х.н., проф., Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия
Кентбаев Ержан Жунусович	д.с.х.н., проф., Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан
Бессчетнов Владимир Петрович	д.б.н., проф., Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева, Нижний Новгород, Россия
Утебекова Айнур Дуйсенбековна	PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан
Кудайбергенов Мухтар Сарсенбекович	д.б.н., академик АСХН РК, Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, Алматы, Казахстан
Юлдашбаев Юсупжан Артыкович	д.с.х.н., проф., Академик РАН, Российский государственный аграрный университет, Москва, Россия
Заболотных Михаил Васильевич	д.б.н., проф., Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Россия
Сарсембаева Нуржан Билтебаевна	д.в.н., проф., Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан
Зоя Микниене	д.в.н., проф., Литовский университет наук о здоровье, Каунас, Литва
Дюсембаев Сергазы Турлыбекович	д.в.н., проф., Шәкәрім университет, Семей, Казахстан
Нуржуманова Жанат Мекешовна	к.в.н., Шәкәрім университет, Семей, Казахстан
Закиева Арайлы Аленхановна	PhD, Шәкәрім университет, Семей, Казахстан

Адрес редакции: Абайская область, город Семей, улица Шугаева, 159/3, каб.206
e-mail: via@vestnik.shakarim.kz

МАЗМҰНЫ – CONTENT – СОДЕРЖАНИЕ

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

С.Ф. Колосова, И.В. Филатова, А.А. Китапбаева СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО РАЙОНИРОВАННЫХ ПОРОД ПЧЕЛ В ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА.....	7
З.О. Оралова, Б.С. Ахметова ИЗУЧЕНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КАРПОВЫХ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	15
Ж.М. Байгазакова СЕМЕЙ ҚАЛАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ БҰТАЛЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТҮРЛІК ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ.....	24
А.В. Tursynkhanova THE YIELD OF TOMATOES DEPENDING ON THE METHOD OF PLANT FORMATION.....	30
Қ.Қ. Мусабеков, П.Н. Есенгельдиева, Қ.Ә. Сейітқазиева, Х.И. Турсунбаев, А.К. Маймакова ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫҒЫНА ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТИГІЗЕТІН ӨСЕРІ.....	37

ВЕТЕРИНАРИЯ

Г.А. Амантай, С.Д. Тусупов ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЯЩУРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	47
А.І. Kamalova, А.R. Kozhayeva ENHANCEMENT OF MEAT QUALITY USING BUTOFAN AND NUCLEOPEPTIDE BIOSTIMULATORS.....	55
Г.К. Омарбекова БӨДЕНЕ ҚҰСЫН ӨСІРУДЕГІ ЦЕОЛИТТІК АЗЫҚТЫҚ ҚОСПАНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫНА ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ СИПАТТАМА.....	60
Ж.Д. Жайлаубаев, К.Ю. Дербышев ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЧЕЛОСЕМЕЙ ПОРОДЫ КАРНИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И РАПСА В УСЛОВИЯХ ОБЛАСТИ АБАЙ.....	71
О.Н. Зайковская, Л.И. Проскурина ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК У КОШКИ И СОБАКИ БЕЗ ПАТОЛОГИЙ.....	78

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

AGRICULTURAL SCIENCES

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

DOI:

MPHTI 68.39.43

С.Ф. Колосова*, И.В. Филатова, А.А. Китапбаева

НАО «Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова», 070002,

Казахстан, Усть-Каменогорск, улица 30-ой Гвардейской дивизии 34

e-mail: kolosova-1952@mail.ru

**СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО РАЙОНИРОВАННЫХ ПОРОД ПЧЕЛ В
ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА**

Аннотация: В статье представлены результаты исследования пчёл среднерусской породы в условиях Восточного Казахстана на основе данных Восточно-Казахстанского института сельского хозяйства. Установлено, что среднерусские пчёлы сохраняют своё важное хозяйственное значение и в настоящее время, особенно в регионах с суровыми природно-климатическими условиями. Данная порода сформировалась в процессе длительной эволюции и естественного отбора, что обусловило развитие ценных биологических и хозяйственно-полезных признаков, включая высокую зимостойкость, устойчивость к неблагоприятным факторам среды, сопротивляемость заболеваниям и хорошую продуктивность.

Для Восточного Казахстана разведение среднерусских пчёл имеет особое значение в связи с необходимостью сохранения местной популяции, адаптированной к специфическим условиям региона. Не менее важными задачами являются обеспечение пчеловодческих хозяйств различных областей Казахстана качественным племенным материалом местной селекции, а также снижение зависимости от завозных пакетных пчёл низкого качества. В ходе исследования проведена оценка хозяйственно-полезных признаков пчелиных семей, выполнен морфологический анализ экстерьерных показателей и осуществлена статистическая обработка полученного цифрового материала.

Особое внимание уделено изучению наследования селекционно ценных признаков у потомства среднерусских пчёл. По результатам исследований установлено, что опытная группа линии 78 СМ-13 превосходила контрольную группу по яйценоскости на 3,24 %, а по медопродуктивности — на 12,12 %. Полученные данные свидетельствуют о перспективности дальнейшей селекционной работы с местной популяцией среднерусских пчёл и подтверждают целесообразность их широкого использования в пчеловодстве Восточного Казахстана и других регионов страны.

Ключевые слова: селекция, среднерусская порода, пчелы, пчелиные матки, продуктивность.

Введение

Одной из основных актуальных проблем, касающихся пчеловодства на сегодняшний день, относятся: сохранение чистопородности пчел с использованием изолированных облетников.

Высокая эффективность использования пчелиных семей во всех направлениях достигается в результате чистопородного разведения с учетом свойственного каждой породе пчел комплекса хозяйственно-полезных признаков (Г.Д. Билаш, Н.И. Кривцов, 1991).

По предварительным данным в настоящее время пчёлы среднерусской породы местной популяции. Остались только на пасеках в отдаленных труднодоступных районах (Катон-Карагайском районе с. Печи и с. Фыкалка - 400 пчелосемей и в Курчумском районе в с. Маралды, с. Пугачёво и с. Платово 350-500 пчелосемей).

Объектом исследований служили среднерусские пчелы «Маралихинской» популяции

Цель: Размножение численности и распространение ареала чистопородных пчел среднерусской породы.

Задачи исследований:

1. Создать массив чистопородных пчелосемей среднерусской породы пчел.
2. Изучить наследования селекционируемых признаков у полученного потомства
3. Разработать рекомендации по селекции и воспроизводству районированных пород пчел в восточном Казахстане

Современное ведение пчеловодства должно основываться на чистопородном разведении пчел. В настоящее время особого внимания заслуживает среднерусская порода пчел. Эта порода пчел известна высокой зимостойкостью, устойчивостью к нозематозу, падевому токсикозу, исключительной продуктивностью, уникальна по своей численности и генетической структуре [1].

В современных условиях разведения пчеловодства слабо изучены вопросы генетических ресурсов пчел, разводимых в Казахстане. Хорошо отселекционированные пчелиные матки являются родоначальницами продуктивных здоровых семей [2].

В Восточном Казахстане Курчумском районе организован облетник по сохранению среднерусских пчел. Сюда никогда не завозились пчелы других пород. Облетник в этом месте может стать основным репродуктором маток для областей Казахстана, где районированы среднерусские пчелы (темная лесная пчела).

Новизна исследований заключается в том, что продолжена работа с линией пчел среднерусской породы «Маралихинской» популяции, проводится расширение ареала обитания среднерусской пчелы с использованием изолированного облетника.

Условия и методы исследований

Объектом исследований служили среднерусские пчелы «Маралихинской» популяции. Исследования выполняли на матководной пасеке Восточно-Казахстанского научно-исследовательского института сельского хозяйства. В зависимости от поставленной задачи исследования проводили в лабораторных или полевых условиях.

Силу пчелиных семей учитывали по количеству пчел в улочках (межсотовые пространства). При этом исходили из того, что одно межсотовое пространство, полностью заполненное пчелами, содержит 2 – 2,5 тыс. взрослых рабочих особей [3].

Плодовитость матки оценивали по количеству печатного расплода, выраженного в квадратах (5 x 5 см). Так как в запечатанном виде расплод находится 12 дней, то, разделив общее количество запечатанного расплода на 12 и умножим на 100 ячеек (в 1 квадрате 100 ячеек) получаем среднесуточную плодовитость матки. Учет печатного расплода проводили через каждые 12 дней трехкратно весной и один раз перед наступлением главного медосбора [4]. Медопроductивность определяли по количеству меда отобранного от семьи во время откачки меда [5].

Зимостойкость оценивали по комплексу показателей: величине семей весной, чистоте гнезд (диарея), расходу корма за зиму [6].

Оценку экстерьера проводили согласно методике В.В. Алпатова (1948). Для этого отбирали в семье по 30 молодых пчел.

Все семьи содержались в одинаковых условиях. Закладку маток проводили, когда наступала теплая устойчивая погода и появлялись трутни.

Живую массу неплодных маток определяли в первые часы выхода их из маточника. Для взвешивания маток использовали торсионные весы WTW (0 - 500 мг).

Формирование материнских семей. Материнская семья – это та семья, от которой берется материал (личинки 1- дневного возраста) для вывода маток. Материнская семья должна обладать хорошей зимостойкостью, более высокой устойчивостью к болезням, быть высокопродуктивной и иметь оптимальную силу наращивания [7].

Формирование семей-воспитательниц. Семья - воспитательница – это осиротевшая семья, которая будет выращивать маток после отбора их из материнской семьи. Особенностью формирования семей воспитательниц заключается в том, что данная семья должна иметь хорошую силу. В гнездах должно быть восемь - десять килограммов меда и соты с пергой, чем сильнее семья, тем лучше будет происходить выращивание высококачественных маток. Ослабленные болезнью семьи не пригодны для вывода маток [8].

Формирование отцовских семей. Отцовская семья – это семья, которая занимается выращиванием большого количества одновозрастных трутней. Требования к отцовской семье такие же, как и к семье воспитательнице [9, 10].

Формирование микронуклеусов. Нуклеус – это улей маленького размера на две рамки площадью в 1/6 стандартной рамки для подсадки маток после осеменения, в котором находятся рамки с пчелами, сотами и медом. Летки у нуклеуса должны быть обязательно зарешечены для избегания вылета матки. Преимущество нуклеуса: небольшое заселение, легкость, быстрота осмотра и отыскивание маток [11, 12].

Результаты исследований

Работа по сохранению и селекционному улучшению среднерусских пчёл, предусматривающая выведение породной линии «Маралихинской», проводилась в соответствии с принятой программой. После предварительного испытания и отбора наиболее продуктивных и типичных по экстерьерным признакам пчелиных семей, была сформирована селекционная группа, состоящая из улучшенных семей среднерусской породы, отличающихся в сравнении с существующими популяциями, повышенными показателями: медовой продуктивностью, яйценоскостью маток, зимостойкостью и поставлена задача по созданию сплошного массива пасек чистопородных среднерусских пчёл. Методы племенной работы включали массовый и индивидуальный отбор – создание линий – разведение по линиям – создание и консолидацию породного типа.

По результатам зимовки линия пчел 78СМ-1₂ имела преимущества по зимостойкости по сравнению с другой линией 96 СМ-2₂ на 7,15% и с средне пасечной на 18,5%.

Таким образом, по результатам зимовки, по хозяйственно полезным признакам - медопродуктивности и яйценоскости прошлого года, путем отбора по окраске тела пчел, отсутствию желтизны третьего tergита, были выделены пчелосемьи для дальнейшего линейного разведения, от которых производили вывод маток и трутней. Не соответствующие требованиям стандарта породы пчелы были исключены из опыта. Из 1 группы семей 78СМ-1₂ были выделены пчелиные семьи № 30, 37. В дальнейшем эти семьи использовали в качестве материнских.

Продолжено получение плодных маток среднерусской породы путем естественного спаривания. Для этого в селе Маралды Курчумского района организован изолированный облетник на 25 нуклеусов. Матки для естественного спаривания отбирались весом не менее 180 мг и были помечены белой меткой. Было получено 100 плодных маток-сестер, остальные были выбракованы по различным причинам (с трутневым расплодом, убили пчелы, гибель матки). После начала яйцекладки матки были подсажены в полноценные пчелиные семьи, за которыми велись наблюдения. В дальнейшем группам семей присвоено название СМ-1₃ (среднерусская маралихинская, четвертого поколения). Плодовитость маток и продуктивность пчелиных семей. Особый практический интерес для чистопородного разведения представляют показатели как яйценоскость и медопродуктивность. При наблюдении за ростом пчелиных семей путем замера печатного расплода учитывалась среднесуточная яйценоскость маток среднерусской породы. Проведена оценка групп семей по хозяйственно-полезным признакам (Таблица 1).

Таблица 1 – Среднесуточная яйценоскость маток полученных линий

Дата замера расплода	местные	78 СМ-1 ₃
	M±m	M±m
5.06	884,31±22,63	926,32±20,46
19.06	1153,22±15,01	1194,23±16,84
5.07	1468,23±12,78	1502,58±13,01
Среднее значение	1168,58±14,24	1207,71±15,01

По данным таблицы 1 яйценоскость линии 78 СМ-1₃ по сравнению с местной превышает на 3,24 %.

Проведена оценка продуктивности полученных и исходных групп пчелиных семей (Таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность полученных и исходных групп пчелиных семей

Группы пчел	Кол-во п/с в группе	Медопродуктивность, кг		Воскопродуктивность, кг.	
		Lim	M ± m	Lim	M ± m
78СМ-1 ₃	7	23 - 42	33±4,2	0,7-1,0	0,780±30,4
Контроль (местные)	7	21 - 30	29±3,1	0,5-0,8	0,680±34,1

Анализ таблицы 2 показывает, что полученная группа - линии 78СМ-1₃ превосходит по медопродуктивности на 12,12%, контрольную группу.

Характер печатки меда и поведение пчел на соте.

Печатка меда у пчелиных семей группы была характерна для среднерусских пчел: сухая, светлая, восковые крышечки выпуклые в контрольной группе - печатка была смешанная. При осмотре пчелиных семей, в различное время дня в опытной группе пчелы ведут себя беспокойно, сбегают на нижний брусок рамки, наблюдалась небольшая агрессия.

По хозяйственно полезным признакам можно сделать вывод что, пчелиные семьи с матками-дочками превосходят по характеру развития и продуктивности средние показатели пасеки и приближаются к материнской семье, можно сказать что, такая семья-рекордистка устойчиво передает свои качества потомству, а ее матки будут использоваться на пасеке как улучшательницы.

На следующем этапе будет произведена оценка на зимостойкость. При этом будут проанализированы такие показатели как: количество погибших и потерявшихся маток, количество корма в среднем израсходованного на 1 пчелиную семью, ослабление силы семей за зиму и устойчивость к болезням.

Подбирая одни группы пчелиных семей в качестве материнских, а другие - отцовских, можно получить потомство с лучшими, чем у родителей, показателями и выявить наиболее сочетаемые для этой цели линии. Далее после проведения осенней ревизии пчел было определено состояние пчелосемей, пошедших в зиму контрольной и опытной группы (Таблица 3).

Таблица 3 – Состояние семей полученной линии в зиму

Линия пчел	Количество семей, шт.	Сила семей в улочках	Оставлено меда на зиму, кг
78СМ-1 ₃	7	8	18,5
Контроль (местные)	7	6	17,1

Данные таблицы 3 показали, что семьи пошли в зиму с разной силой разным количеством улочек и меда в среднем 18,83 кг, что достаточно для зимовки пчел. В завершении НИР были определены показатели опытной группы пчелосемей «Маралихинской» популяции линии 78СМ-1₃ (Таблица 4).

Таблица 4 – Показатели опытной группы пчелосемей «Маралихинской» популяции линии 78СМ-1₃

№ пч/с	Окраска тела	Длина хоботка	Дискоид. смещение			Кубита л индекс	Вес матки	Печатка меда	Поведение пчел	
										При осмотре
1	Темно-серая	6,1	2	80	18	62	100	Белая сухая	Умеренно-агрессивное	Покидают сот
2	Темно-серая	6,28	3	85	12	63	110	Белая сухая	Умеренно агрессивное	Покидают сот
3	Темно-серая	6,4	0	90	10	64	110	Белая сухая	Умеренно агрессивное	Покидают сот

Продолжение таблицы 4

4	Темно-серая	6,0	2	79	19	59	105	Белая сухая	Агрессивное	Покидают сот
5	Темно-серая	6,33	1	85	14	60	109	Белая смешанная	Умеренно агрессивное	Покидают сот
6	Темно-серая	6,18	3	91	6	63,4	110	Белая сухая	Агрессивное	Покидают сот
7	Темно-серая	6,09	4	83	13	60,6	110	Белая сухая	Умеренно агрессивное	Покидают сот
Стандарт породы	Темно-серая	6,0-6,4	4 и <		25 и <	60-65	110	Белая сухая	Умеренно агрессивное	4 и >

По данным таблицы 4 видно, созданная линия пчел соответствует стандарту среднерусской породы.

Обсуждение научных результатов

В результате проведенных исследований выявили, что среднерусские пчелы (темная лесная пчела) оптимально приспособлены к жизни в условиях нашего климата. Эволюция этого подвида происходила совместно с эволюцией местных видов медоносных растений и привела к взаимозависимости между ними. Продолжены работы по созданию линии пчел «Маралихинская». От наилучшей по всем показателям линии 78СМ-1₂ были отобраны семьи, от которых выведены чистопородные матки. Всего получено 200 маток среднерусской породы, из них - 100 плодных маток и 100 неплодных маток, которые переданы на племенные пасеки Зырянковского, Курчумского, Глубоковского районов, а также пчеловодам - любителям для создания племенного ядра и дальнейшего насыщения различных регионов Казахстана чистопородными пчелами среднерусской породы. В дальнейшем планируется продолжить селекционную работу с пчелами среднерусской породы.

Заключение

В результате проведения селекционной работы получены следующие результаты:

1. Создан массив чистопородных пчел среднерусской породы (200 пчелосемей).

На изолированном облетнике в Курчумском районе с. Маралды получено 200 маток среднерусской породы, из них - 100 плодных маток и 100 неплодных маток, которые переданы на племенные пасеки Зырянковского, Курчумского, Глубоковского районов, а также пчеловодам - любителям для создания племенного ядра и дальнейшего насыщения различных регионов Казахстана чистопородными пчелами среднерусской породы.

2. Изучено наследование селекционируемых признаков у полученного потомства пчел среднерусской породы.

Для оценки маток по качеству потомства сформирована опытная группа среднерусских пчел, которая сравнивалась с контрольными семьями.

Проведена оценка двух групп пчелосемей по следующим хозяйственно-полезным признакам: яйценоскость, медопродуктивность и ройливость.

По результатам исследований яйценоскость опытной группы линии 78 СМ-1₃ выше на 3,24 %, медопродуктивность на 12,12% чем у контрольной.

3. На матковыводной пасеке ВКНИИСХ создано племенное ядро пчел «Маралихинской» линии 78СМ-1₃ – четвертое поколение, пчелосемьи которого будут использованы для дальнейшей племенной работы.

Все пчелосемьи опытной группы соответствуют стандарту среднерусских пчел.

4. Разработана рекомендация по селекции и воспроизводству районированных пород пчел в восточном Казахстане.

Список литературы

1. Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А. *Сохранение биоразнообразия медоносных пчёл для использования в селекции*. - Биомика, 2019 - Т.11 , № 2.-С.147-157.
2. Akongte, P. N., Oh, D., Jin-Myung, K., Lee, C.-H., Choi, Y.-S., & Kim, D. Survival Mechanisms of Preselected Breeder Honeybee (*Apis mellifera*) Colonies Under Varroa Infestation: Selective Breeding of Natural Selection. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2025. Vol.5 p.108466. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2025.108466>
3. De la Mora A., Goodwin P. H., Emsen B., Kelly P. G., Petukhova T., Guzman-Novoa E. Selection of honey bee (*Apis mellifera*) genotypes for three generations of low and high population growth of the mite *Varroa destructor* // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, No. 23:3537. – P. 1–22. – <https://doi.org/10.3390/ani14233537>
4. Березин, А.С. Методы морфометрии в определении породной принадлежности медоносных пчел // Биомика. - 2019 - С. 167-189.
5. Büchler R., Andonov S., Berstein R., Bienefeld K. *et al.* Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens 2.0 // *Journal of Apicultural Research*. — 2024. — Vol. 64, No. 1. — P. 1–10 — <https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2295180>
6. Ильясов Р. А., Поскрjakов А. В., Николенко А. Г. Основные методы идентификации подвидов пчёл *Apis mellifera*.- *Biomics*, 2017.
7. Büchler, R., Berg, S., & Le Conte, Y. Breeding for Resistance to *Varroa destructor* in Europe: Advances and Perspectives. *Insect Science*. 2025. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.14003>
8. Маннапов А. Г., Храпова С. Н., Косарев В. Н. Пчеловодство: учебник для вузов / А. Г. Маннапов, С. Н. Храпова, В. Н. Косарев. - Москва, 2025. - 450 с.
9. Каскинова М. Д., Салихова А. М., Гайфуллина Л. Р., Салтыкова Е. С. Генетические методы в селекции медоносной пчелы // Вавиловский журнал генетики и селекции, том 27, №4, 2023.-С. 366-372.
10. Островерхова Н. В. Селекция медоносной пчелы: достижения, проблемы и перспективы / Н. В. Островерхова // Научное обозрение медоносного пчеловодства, 2024.- № 4.
11. Gabel, M. *et al.* Heritability of *Apis mellifera* Recapping Behavior and Its Application in Selection for *Varroa* Resistance. *Frontiers in Insect Science*. 2023. <https://doi.org/10.3389/finsec.2023.1135187>
12. Conlon, B. H., Frey, E., Rosenkranz, P., Locke, B., Moritz, R. F. A., & Routtu, J. Selection for Outbreeding in *Varroa* Parasitising Resistant Honey Bee (*Apis mellifera*) Colonies. *Ecology and Evolution*. 2020; Vol.10, pp.7806–7819. <https://doi.org/10.1002/ece3.6251>

References

1. Borodachev A.V., Savushkina L.N., Borodachev V.A. *Sohranenie bioraznoobrazija medonosnyh pchjol dlja ispol'zovaniija v selekcii*. - Biomika, 2019 - T.11 , № 2.-S.147-157.
2. Akongte, P. N., Oh, D., Jin-Myung, K., Lee, C.-H., Choi, Y.-S., & Kim, D. Survival Mechanisms of Preselected Breeder Honeybee (*Apis mellifera*) Colonies Under *Varroa* Infestation: Selective Breeding of Natural Selection. *Journal of Invertebrate Pathology*. 2025. Vol.5 p.108466. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2025.108466>
3. De la Mora A., Goodwin P. H., Emsen B., Kelly P. G., Petukhova T., Guzman-Novoa E. Selection of honey bee (*Apis mellifera*) genotypes for three generations of low and high population growth of the mite *Varroa destructor* // *Animals*. – 2024. – Vol. 14, No. 23:3537. – P. 1–22. – <https://doi.org/10.3390/ani14233537>
4. Berezin, A.S. *Metody morfometrii v opredelenii porodnoj prinadlezhnosti medonosnyh pchel* // Biomika. - 2019 - S. 167-189.
5. Büchler R., Andonov S., Berstein R., Bienefeld K. *et al.* Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens 2.0 // *Journal of Apicultural Research*. — 2024. — Vol. 64, No. 1. — P. 1–10 — <https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2295180>
6. Il'jasov R. A., Poskrjakov A. V., Nikolenko A. G. *Osnovnye metody identifikacii podvidov pchjol Apis mellifera*.- *Biomics*, 2017.
7. Büchler, R., Berg, S., & Le Conte, Y. Breeding for Resistance to *Varroa destructor* in Europe: Advances and Perspectives. *Insect Science*. 2025. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.14003>
8. Mannapov A. G., Hrapova S. N., Kosarev V. N. *Pchelovodstvo: uchebnik dlja vuzov* / A. G. Mannapov, S. N. Hrapova, V. N. Kosarev. - Moskva, 2025. - 450 s.

9. Kaskinova M. D., Salihova A. M., Gajfullina L. R., Saltykova E. S. Geneticheskie metody v selekcii medonosnoj pchely // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii, tom 27, №4, 2023.-S. 366-372.
10. Ostroverhova N. V. Selekcija medonosnoj pchely: dostizhenija, problemy i perspektivy / N. V. Ostroverhova // Nauchnoe obozrenie medonosnogo pchelovodstva, 2024.- № 4.
11. Gabel, M. et al. Heritability of Apis mellifera Recapping Behavior and Its Application in Selection for Varroa Resistance. Frontiers in Insect Science. 2023. <https://doi.org/10.3389/finsc.2023.1135187>
12. Conlon, B. H., Frey, E., Rosenkranz, P., Locke, B., Moritz, R. F. A., & Routtu, J. Selection for Outbreeding in Varroa Parasitising Resistant Honey Bee (Apis mellifera) Colonies. Ecology and Evolution. 2020; Vol.10, pp.7806–7819. <https://doi.org/10.1002/ece3.6251>

С.Ф. Колосова*, И.В. Филатова, А.А.Китапбаева

«Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КеАҚ, 070002, Қазақстан, Өскемен, 30-Гвардиялық дивизия көшесі, 34

*e-mail: kolosova-1952@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШЫҒЫС ӨҢІРІНДЕ АУДАНДАСТЫРЫЛҒАН АРА ТҰҚЫМДАРЫН ІРІКТЕУ ЖӘНЕ ӨСІМІН МОЛАЙТУ

Мақалада Шығыс Қазақстан жағдайында өсірілетін ортаорыс тұқымды араларды зерттеу нәтижелері Шығыс Қазақстан ауыл шаруашылығы институтының деректері негізінде берілген. Зерттеу нәтижелері ортаорыс араларының қазіргі уақытта да шаруашылық тұрғысынан маңызды екендігін, әсіресе табиғи-климаттық жағдайы қатал аймақтар үшін аса құнды тұқым болып саналатынын көрсетті. Ұзақ уақытқа созылған эволюция мен табиғи сұрыпталу барысында бұл тұқымда қысқа төзімділік, қоршаған ортаның қолайсыз әсерлеріне бейімділік, ауруларға төзімділік және жоғары өнімділік сияқты бағалы биологиялық әрі шаруашылыққа пайдалы қасиеттер қалыптасқан.

Шығыс Қазақстан үшін ортаорыс араларын өсірудің маңызы зор, себебі өңір жағдайына бейімделген жергілікті популяцияны сақтау негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Сонымен қатар Қазақстанның әртүрлі облыстарындағы ара шаруашылықтарын жергілікті селекцияның сапалы асыл тұқымды материалымен қамтамасыз ету және сапасы төмен сырттан әкелінетін пакет араларға тәуелділікті азайту да өзекті мәселе болып саналады. Зерттеу барысында ара ұяларының шаруашылыққа пайдалы көрсеткіштері бағаланды, экстерьерлік белгілеріне морфологиялық талдау жүргізілді және алынған сандық мәліметтер статистикалық өңдеуден өткізілді.

Сондай-ақ ортаорыс тұқымды аралардан алынған ұрпақтағы селекциялық тұрғыдан бағалы белгілердің тұқымқуалауы зерттелді. Зерттеу нәтижелері бойынша 78 СМ-13 желісінің тәжірибелік тобы бақылау тобымен салыстырғанда жұмыртқа салу көрсеткіші бойынша 3,24 %-ға, ал бал өнімділігі бойынша 12,12 %-ға жоғары болғаны анықталды. Алынған нәтижелер Шығыс Қазақстан жағдайында ортаорыс араларының жергілікті популяциясымен селекциялық жұмысты жалғастырудың тиімділігін көрсетеді және оларды еліміздің ара шаруашылығында кеңінен пайдаланудың маңыздылығын дәлелдейді.

Түйін сөздері: селекция, орта орыс тұқымы, аралар, аналық аралар, өнімділік.

S.F. Kolosova*, I.V. Filatova, A.A. Kitapbayeva

NJSC «Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University», 070002, Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk, 30th Guards Division Street, 34

* e-mail: kolosova-1952@mail.ru

BREEDING AND REPRODUCTION OF ZONED HONEY BEE BREEDS IN THE EASTERN REGION OF KAZAKHSTAN

The article presents the results of a study on Central Russian honey bees under the conditions of East Kazakhstan based on data from the East Kazakhstan Institute of Agriculture. The findings demonstrate that Central Russian bees continue to retain significant economic value, especially in regions characterized by severe climatic and environmental conditions. This breed was formed through long-term evolution and natural selection, which contributed to the development of important biological

and economically useful traits, including high winter hardiness, resistance to adverse environmental factors, disease tolerance, and good productivity.

The breeding of Central Russian bees is of particular importance for East Kazakhstan due to the urgent need to preserve the local population adapted to the specific conditions of the region. Another important objective is to meet the demand of beekeeping farms in different regions of Kazakhstan for high-quality breeding material of local selection and to reduce dependence on imported low-quality package bees. The study included an assessment of economically valuable traits of bee colonies, a morphological analysis of exterior characteristics, and statistical processing of the obtained numerical data.

Special attention was paid to the inheritance of selectively valuable traits in the offspring of Central Russian bees. The results showed that the experimental group of line 78 SM-13 exceeded the control group by 3.24% in egg-laying capacity and by 12.12% in honey productivity. The obtained data indicate the prospects for further breeding work with the local population of Central Russian bees and confirm the feasibility of their wider use in beekeeping in East Kazakhstan and other regions of the country.

Keywords: breeding, Central Russian breed, honey bees, queen bees, productivity.

Сведения об авторах

Колосова Светлана Фёдоровна* – кандидат сельскохозяйственных наук, сениор–лектор кафедры «Биологии», Восточно-Казakhstanский университет имени Сарсена Аманжолова, 070002, Казахстан, Усть-Каменогорск, улица 30-ой Гвардейской дивизии 34, e-mail: kolosova-1952@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9228-0908>

Филатова Ирина Владимировна – магистр технических наук, сениор–лектор кафедры «Физики и технологий», Восточно-Казakhstanский университет имени Сарсена Аманжолова, 070002, Казахстан, Усть-Каменогорск, улица 30-ой Гвардейской дивизии 34, e-mail: kashkarova_0112@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2889-8292>

Китапбаева Алмаш Анашбаевна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биологии», Восточно-Казakhstanский университет имени Сарсена Аманжолова, 070002, Казахстан, Усть-Каменогорск, улица 30-ой Гвардейской дивизии 34, e-mail: akitapbaeva@vku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8039-8594>

Авторлар туралы мәліметтер

Колосова Светлана Федоровна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Биология» кафедрасы сениор-лекторы, «Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КеАҚ, 070002, Қазақстан, Өскемен, 30-Гвардиялық дивизия көшесі, 34, e-mail: kolosova-1952@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9228-0908>

Филатова Ирина Владимировна – техника ғылымдарының магистрі, «Физика және технология» кафедрасының сениор-лекторы, «Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КеАҚ, 070002, Қазақстан, Өскемен, 30-Гвардиялық дивизия көшесі, 34, e-mail: kashkarova_0112@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2889-8292>

Китапбаева Алмаш Анашбаевна – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған «Биология» кафедрасы, профессоры, «Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті» КеАҚ, 070002, Қазақстан, Өскемен, 30-Гвардиялық дивизия көшесі, e-mail: akitapbaeva@vku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8039-8594>

Information about the authors

Kolosova Svetlana Fedorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer Department of Biology, NJSC «Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University», 070002, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, 30th Guards Division Street, 34, e-mail: kolosova-1952@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9228-0908>

Filatova Irina Vladimirovna – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Physics and Technology, NJSC «Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University», 070002, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, 30th Guards Division Street, 34, e-mail: kashkarova_0112@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2889-8292>

Kitapbayeva Almash Anashbaevna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Department of Biology, NJSC «Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University», 070002, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, 30th Guards Division Street, 34, e-mail: akitapbaeva@vku.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-8039-8594>

DOI:
MPHTI 69.25.18

З.О. Оралова*, Б.С. Ахметова

* НАО «Шәкәрім университет» 071412, Казахстан, ул. Глинки 20 А

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

ИЗУЧЕНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КАРПОВЫХ РЫБ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследования особенностей выращивания карповых рыб в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) и факторов, влияющих на их рост, развитие и адаптацию.

Для изучения были проанализированы температурный режим воды, гидрохимические показатели (содержание растворённого кислорода, аммиака, нитритов и нитратов, уровень pH), динамика роста на различных этапах онтогенеза, а также влияние различных типов кормов на продуктивность и коэффициент кормовой конверсии. Кроме того, проведена оценка адаптационных возможностей карпа к условиям замкнутой системы по физиологическим и поведенческим показателям.

Результаты исследования позволили выявить, что оптимальный температурный диапазон для интенсивного роста карпа составляет 22–26°C, при котором достигаются максимальные показатели среднесуточного прироста массы. Установлено, что поддержание стабильных гидрохимических параметров (O_2 — 6–8 мг/л, NH_3 < 0,02 мг/л, NO_2^- < 0,1 мг/л, NO_3^- < 50 мг/л) обеспечивает высокую выживаемость и продуктивность. Определено, что наиболее интенсивный рост наблюдается в возрасте 4–6 месяцев, а наиболее эффективным коммерческим кормом является экструдированный с содержанием белка 35% (FCR 1,2). Также установлено, что адаптация к условиям УЗВ завершается в течение 2–4 недель.

Полученные данные могут быть использованы при разработке технологических регламентов выращивания карпа в установках замкнутого водоснабжения, для оптимизации температурного и гидрохимического режимов, совершенствования систем кормления, а также в научных исследованиях в области аквакультуры.

Ключевые слова: карп, установки замкнутого водоснабжения, аквакультура, температурный режим, гидрохимические показатели, рост и развитие, кормовая конверсия, экструдированный корм, адаптация.

Введение

Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ, RAS — recirculating aquaculture systems) рассматривается как одно из наиболее перспективных направлений интенсивного рыбоводства благодаря возможности круглогодичного производства, экономии воды, управляемости гидрохимических параметров и повышению биобезопасности. В технологическом контуре УЗВ вода многократно используется после механической и биологической очистки, что позволяет снижать водозабор и нагрузку на водные экосистемы при сохранении стабильных условий выращивания рыбы [1].

Начиная с середины XX века использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в промышленном рыбоводстве – самая перспективная мировая тенденция. При выращивании в УЗВ все параметры технологического процесса (кондиционирование воды, кормление, контроль и т. п.) совершаются при помощи автоматизированных устройств, а влияние природных факторов на ход технологического процесса становится минимальным [2].

Для Республики Казахстан развитие рыбного хозяйства и индустриальных форм выращивания является стратегически значимым: принята государственная Программа развития рыбного хозяйства на 2021–2030 годы, предусматривающая меры по расширению производства и внедрению современных технологий, включая индустриальные хозяйства [3]. Нормативно-правовую основу отрасли дополняет Закон РК «Об аквакультуре» (12 июня 2025 г.), закрепляющий ключевые понятия и направления регулирования аквакультуры, что усиливает актуальность прикладных исследований по технологиям выращивания рыбы, включая системы замкнутого водообеспечения [4].

Объектом исследования являются *карповые рыбы (Cyprinidae*, в первую очередь *Cyprinus carpio* — карп), которые традиционно занимают важное место в товарной аквакультуре стран СНГ и Казахстана за счёт высокой пластичности к условиям среды, устойчивости к колебаниям факторов и экономической целесообразности выращивания. В казахстанских и региональных публикациях подчёркивается практическая значимость отработки биотехнологических приёмов получения и подращивания молоди карповых, а также необходимость совершенствования воспроизводства и выращивания посадочного материала в контролируемых условиях [5, 6]. В условиях индустриализации рыбоводства особое значение приобретает адаптация технологических схем выращивания карпа (кормление, плотности посадки, водообмен и очистка, профилактика заболеваний) именно для УЗВ, поскольку отклонения параметров среды в замкнутых системах быстро отражаются на росте, выживаемости и физиологическом состоянии рыб [7].

Зарубежные руководства и научные обзоры отмечают, что успешность УЗВ определяется инженерно-биологическим балансом: качеством удаления взвеси, эффективностью биофильтрации, управлением азотистым циклом, кислородным режимом и режимом кормления, а также корректным подбором плотности посадки и гидродинамики бассейнов [1, 8]. Современные исследования на карпе демонстрируют, что условия культивирования (тип системы, режимы потока/нагрузки, кормовые стратегии) способны заметно влиять не только на темпы роста, но и на качественные показатели продукции (в том числе характеристики мышечной ткани) [9]. Отдельное направление работ связано с экономической устойчивостью интенсивного выращивания карпа в УЗВ и оценкой факторов себестоимости и рентабельности таких проектов [10]. Всё это подтверждает, что исследование выращивания и развития карповых рыб в установках замкнутого водоснабжения является актуальным как для научного обоснования оптимальных технологических режимов, так и для практической реализации задач отрасли в Казахстане.

Условия и методы исследований

Для изучения роста и развития карповых рыб (*Cyprinidae*) в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) были применены комплексные методы исследования их физиологических, морфометрических и биохимических показателей.

Объект исследования – карповые рыбы, выращиваемые в системах замкнутого водоснабжения (n=10). Исследовательские работы проводились на базе НАО «Шәкәрім Университет» в комплексе «Агротехнопарк» города Семей.

Экспериментальные условия: рыбы содержались в бассейнах комплекса «Агротехнопарк». Температура воды поддерживалась в диапазоне 19–28°C. Насыщение кислородом поддерживалось на уровне 6–8 мг/л, что обеспечивалось с помощью аэрационных систем. Кормление рыб осуществлялось экструдированными кормами с содержанием белка 25–35%.

Методологическая основа исследования опиралась на труды ведущих ученых в области аквакультуры и ихтиологии, в том числе: Берг Л.С. (1949), Никольский Г.В. (1963), Багров Л.С. (1998).

Методы оценки показателей роста и развития: биометрические измерения (длина тела, масса, индекс упитанности) проводились в соответствии с методикой Каширского (1987). Оценка прироста массы и коэффициента конверсии корма (FCR) осуществлялась на основе стандартных расчетных методов (Wedemeyer, 1996). Длина и масса рыб измерялись ежемесячно с использованием электронных весов и ихтиометрической линейки. Индекс упитанности (K) рассчитывался по формуле Фултона: $K = (M / L^3) \times 100$, где M – масса рыбы (г), L – длина тела (см).

Гидрохимический анализ воды: определение температуры, pH, содержания кислорода, аммиака и нитратов проводилось по методике Струкова и Савченко (2002). Температура воды измерялась цифровым термометром. Концентрация кислорода определялась с помощью оксиметра. Уровень аммиака, нитритов и нитратов измерялся спектрофотометром (Nash DR 2800).

Оценка поведенческих реакций рыб: мониторинг активности и двигательных реакций рыб осуществлялся с использованием системы видеонаблюдения и анализа движения.

Результаты исследований

В результате исследований доказаны эффективные методы рационального выращивания рыбы с полноценным ростом и развитием в условиях круглогодичного замкнутого

водоснабжения. Были созданы условия для регулирования факторов, влияющих на сроки созревания и качество рыбы. В ходе эксперимента была достигнута высокая активность карповых рыб. Результаты влияния температуры воды на рост и развитие карповых рыб показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние температуры воды на рост и развитие карповых рыб (n=10)

Температура воды (°С)	Начальная масса (г)	Конечная масса (г)	Среднесуточный прирост массы (г/сут)	Коэффициент упитанности (К)	Уровень выживаемости (%)
19	50	320	1,5	1,85	87
21	50	370	1,77	1,90	91
23	50	420	2,05	2,00	94
25	50	460	2,28	2,05	96
27	50	450	2,22	2,00	95
28	50	410	2,00	1,95	92

Рассматривая влияние температуры на рост и развитие карповых рыб, следует отметить, что при температуре 19°С наблюдались наименьшие показатели. По результатам исследования оптимальный температурный диапазон для интенсивного выращивания карпа составляет 22–26°С. В диапазоне 23–25°С отмечались наибольший прирост массы и лучшие показатели коэффициента упитанности, тогда как при 19°С и 28°С темпы роста снижались. При оптимальной температуре среднесуточный прирост массы достигал 2,1–2,4 г/сут.

При понижении температуры ниже 20°С наблюдалось снижение обмена веществ и интенсивности роста. Напротив, при повышении температуры выше 26°С отмечалось ухудшение физиологического состояния рыб: снижалась активность, увеличивалось потребление кислорода, а также возрастала концентрация аммиака и нитратов в воде. Значит, для достижения максимальной продуктивности необходимо поддерживать температурный режим воды на уровне 22–26°С.

Гидрохимические параметры воды играют решающую роль при выращивании карповых рыб. В ходе исследования были проанализированы следующие основные показатели:

- *Уровень растворённого кислорода (O_2)*: оптимальный диапазон – 6–8 мг/л. При снижении уровня кислорода ниже 5 мг/л рост замедлялся, активность снижалась, а при достижении уровня ниже 3 мг/л наблюдались гипоксия, угнетение метаболизма и увеличение смертности.
- *Аммиак (NH_3)*: при концентрации ниже 0,02 мг/л отрицательного влияния не отмечено. Однако при повышении концентрации до 0,05–0,1 мг/л наблюдались признаки интоксикации (снижение аппетита, повреждение жабр), а при концентрации 0,2 мг/л и выше – острая интоксикация и массовая гибель рыб.
- *Нитриты (NO_2^-) и нитраты (NO_3^-)*: безопасный уровень для нитритов — до 0,1 мг/л, для нитратов — до 50 мг/л. При превышении этих показателей наблюдались ослабление иммунитета, снижение темпов роста и повышенная восприимчивость к заболеваниям.
- *Уровень pH воды*: оптимальный диапазон — 6,8–7,5. При снижении pH ниже 6,5 у рыб возникает метаболический стресс, а при повышении выше 8,5 отмечаются раздражение жабр и ухудшение усвоения питательных веществ.

Таким образом, для сохранения здоровья и продуктивности карповых рыб, выращиваемых в замкнутой системе, важно поддерживать стабильные гидрохимические параметры.

Для оценки динамики роста карповых рыб в ходе эксперимента анализировалась масса рыб на различных этапах развития. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели роста и развития карповых рыб (n=10)

Возраст	Средняя длина тела (см)	Средняя масса тела (г)	Коэффициент упитанности (К)	Темп роста (г/нед)	Коэффициент кормовой конверсии (FCR)
2 месяца	6,5 ± 0,5	28 ± 3	1,7 ± 0,1	3,2 ± 0,4	1,9 ± 0,1
4 месяца	11,3 ± 1,0	207 ± 15	1,9 ± 0,1	12,5 ± 1,2	1,7 ± 0,1
6 месяцев	17,5 ± 1,2	418 ± 25	2,0 ± 0,2	17,6 ± 2,0	1,5 ± 0,1

Таблица 2 продолжение

1 год	25,4 ± 2,1	683 ± 40	2,0 ± 0,2	22,5 ± 3,0	1,4 ± 0,1
1,5 года	33,7 ± 3,0	1203 ± 65	1,95 ± 0,2	32,0 ± 4,5	1,3 ± 0,1

Согласно результатам исследования, наиболее активный период роста карповых рыб наблюдался с 4 месяцев до 1 года. В этот период средний недельный прирост массы увеличился с 12,5 г до 22,5 г. В возрасте 2 месяцев средняя масса рыб составляла 28 г, а к 1,5 годам достигла 1203 г, то есть увеличилась в 43 раза. Коэффициент упитанности (К) повышался до 6 месяцев (до 2,0), что свидетельствует о правильном кормлении и пропорциональном увеличении массы тела карповых рыб. После 1 года показатель К снизился до 1,95, что может быть связано с замедлением темпов роста и увеличением массы тела. Коэффициент кормовой конверсии (FCR) с возраста 2 месяцев до 1 года снизился с 1,9 до 1,5, что свидетельствует об эффективном использовании корма. После 1 года FCR снизился до 1,4–1,3, что указывает на хорошую перевариваемость корма.

При улучшении качества корма и баланса питания показатели роста рыб могут быть увеличены и в дальнейшем. Сведения о влиянии корма на рост и развитие карповых рыб приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние корма на рост и развитие рыб

Вид корма	Характеристика (состав, форма, размер)	Средне-суточный прирост массы (г/сут)	Коэффициент кормовой конверсии (FCR)
Гранулированный корм	Содержание белка – 25%, средний уровень энергии. Плотный, гранулированный, диаметр 2–5 мм	1,8	1,6
Экструдированный корм	Содержание белка – 35%, хорошо усваивается. Пористый, лёгкий, гранулированный, диаметр 3–6 мм	2,4	1,2
Натуральный корм (черви, зоопланктон)	Содержание белка – 40%, высокая биологическая ценность. Живой или замороженный корм различной формы	2,7	1,1
Зерновые культуры (пшеница, ячмень, кукуруза)	Содержание белка – 10–12%, источник углеводов. В виде муки или цельного зерна, размер 2–7 мм	1,2	2,0

Наиболее интенсивный рост наблюдался в период с 4 до 6 месяцев, что подтверждает необходимость обеспечения рыбам оптимальных условий выращивания именно в этот период.

Результаты исследования доказали, что период с 4 месяцев до 1 года является наиболее важным для эффективного выращивания карповых рыб в замкнутой системе.

Гранулированный и экструдированный корм удобны в использовании, однако экструдированный корм отличается высокой усвояемостью. Натуральный корм является наиболее эффективным благодаря высокому содержанию качественного белка, но его постоянное использование затруднительно. Зерновые культуры содержат низкий уровень белка, поэтому темпы роста рыб ниже (1,2 г/сут). Экструдированный корм признан наиболее эффективным коммерческим вариантом, так как обеспечивает хорошие темпы роста (2,4 г/сут) и низкий коэффициент кормовой конверсии (FCR 1,2).

Сравнительный анализ различных видов кормов показал, что наиболее эффективным является экструдированный корм с высоким содержанием белка (35%). При его использовании среднесуточный прирост массы составил 2,4 г, а коэффициент кормовой конверсии (FCR) – 1,2. Натуральный корм (зоопланктон, черви) показал самые высокие показатели роста (2,7 г/сут), однако его применение на промышленном уровне ограничено. Зерновые культуры (пшеница, ячмень, кукуруза) в качестве основного корма оказались неэффективными – среднесуточный прирост массы составил 1,2 г, а FCR достиг 2,0, что свидетельствует о низкой усвояемости и необходимости добавления дополнительного источника белка.

Таким образом, для обеспечения высоких темпов роста рыб, выращиваемых в замкнутой системе, рекомендуется применять экструдированные корма с содержанием белка не менее 35%.

Кроме этого, была проведена оценка адаптационных возможностей карповых рыб к условиям замкнутой системы. Для определения их способности к адаптации в условиях УЗВ были изучены физиологическое состояние, поведение и показатели продуктивности рыб. Результаты исследования приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка адаптационных возможностей карповых рыб к условиям замкнутой системы

Этап адаптации	Изменения в поведении	Физиологические показатели	Темп роста (г/сут)
1–2 недели	Высокая активность, беспорядочные движения, стресс, у некоторых рыб отказ от корма	Повышение уровня кортизола, при аммиаке > 0,1 мг/л наблюдается гиперплазия жабр	1,2 г/сут (замедление роста)
3–4 недели	Стабилизация поведения, улучшение кормовой активности, снижение агрессии	Уровень кортизола нормализуется, состояние жабр улучшается	1,8–2,0 г/сут (начало нормализации роста)
5 недель и более	Полная адаптация, стабильное кормление, устойчивая активность	Физиологические показатели стабильны, обмен веществ нормализован	2,1–2,4 г/сут (нормальный рост)

Адаптация карповых рыб к условиям замкнутой системы (УЗВ) проходила в несколько этапов, при этом отмечались изменения в их физиологическом состоянии, поведении и продуктивности. Процесс адаптации состоял из нескольких фаз, и на каждом этапе у рыб наблюдались различные реакции.

Результаты исследования показали, что в первые 2-3 недели у карповых рыб наблюдались выраженные поведенческие изменения. В первые дни отмечались беспорядочные движения в бассейне, повышенная активность и снижение интереса к корму. У некоторых особей регистрировались отказ от корма и стрессовые реакции. Кроме того, колебания гидрохимических показателей, особенно изменения концентрации кислорода, усиливали нестабильность поведения.

К 4-5-й неделе поведение рыб стабилизировалось, кормовая активность повысилась. Также было зафиксировано снижение уровня агрессии между особями, выращиваемыми совместно в одном бассейне, и более рациональное использование пространства. На данном этапе можно считать, что рыбы полностью адаптировались к условиям замкнутой системы.

Для оценки адаптационных возможностей карпа анализировались физиологические параметры. В первые две недели наблюдалось повышение уровня гормона кортизола, что свидетельствовало о стрессовом состоянии рыб. К концу 4-й недели уровень кортизола постепенно снижался, что указывало на успешное завершение адаптационного процесса.

При исследовании состояния жабр в ходе эксперимента при концентрации аммиака выше 0,1 мг/л у некоторых особей регистрировалась гиперплазия жаберных пластинок. Это приводило к снижению способности к усвоению кислорода и общей физиологической активности рыб. Однако при поддержании стабильных гидрохимических параметров воды патологических изменений в структуре жабр не выявлено.

Одним из важных показателей оценки адаптационных возможностей является динамика роста. В первые две недели среднесуточный прирост карпа составлял 1,2 г, что по сравнению со стабильными периодами является относительно низким (2,1–2,4 г/сут). Через 1 месяц темпы роста нормализовались, что свидетельствует об успешном завершении адаптационного периода.

В целом, к 6 месяцам средняя масса рыб не отличалась от массы карпов, выращенных в естественных условиях. Данный показатель подтверждает эффективность выращивания карповых рыб в условиях замкнутой системы.

Результаты проведённого исследования показали высокую адаптационную способность карповых рыб к условиям замкнутой системы. Однако адаптационный период продолжался 2–4 недели и характеризовался повышенным уровнем стресса на начальном этапе. Основными факторами успешной адаптации являются поддержание стабильных параметров воды, обеспечение необходимого уровня кислорода (6–8 мг/л) и соблюдение правильного режима кормления.

После завершения периода адаптации рост, физиологическое состояние и продуктивность рыб стали сопоставимы с показателями рыб, выращенных в естественных условиях. Это доказывает биологическую обоснованность выращивания карпа в замкнутой системе и подтверждает, что данное направление является одним из важных в сфере аквакультуры.

Обсуждение научных результатов

Оптимальная температура воды для роста карповых рыб, выращиваемых в замкнутой системе, составляет 22–26°C. В этом диапазоне наблюдается максимальный прирост массы, тогда как при низких (19–20°C) и высоких (27–28°C) температурах темпы роста снижаются.

Для стабильного роста карповых рыб необходимо поддерживать постоянные показатели: кислород (6–8 мг/л), аммиак (<0,02 мг/л), нитриты (<0,1 мг/л) и нитраты (<50 мг/л). Превышение этих значений приводит к снижению темпов роста, возникновению стрессового состояния и увеличению смертности.

Период наиболее интенсивного набора массы наблюдается с 4 до 6 месяцев, поэтому в этот период необходимо усилить кормление и поддерживать оптимальные условия.

Наиболее эффективным оказался экструдированный корм с высоким содержанием белка (35%). Он обеспечил высокий прирост массы (2,4 г/сут) и низкий коэффициент кормовой конверсии (FCR 1,2). Зерновые культуры (пшеница, ячмень, кукуруза) в качестве основного корма оказались неэффективными, поскольку приводили к снижению темпов роста (1,2 г/сут) и увеличению FCR (2,0).

Результаты исследования показали высокую адаптационную способность карповых рыб к условиям замкнутой системы. В первые 2–4 недели наблюдался адаптационный период, в течение которого отмечались изменения в поведении и физиологическом состоянии рыб. Уровень кортизола вначале повышался, а после 4 недель нормализовался, что свидетельствует о завершении адаптационного процесса.

Согласно динамике роста, в первые 2 недели наблюдалось замедление суточного прироста, однако спустя 1 месяц рост нормализовался. К 6 месяцам средняя масса рыб не отличалась от массы карпов, выращенных в естественных условиях.

Успешное прохождение адаптационного периода обеспечивается стабильностью гидрохимических параметров, поддержанием уровня кислорода в пределах 6–8 мг/л и соблюдением правильного режима кормления.

Результаты исследования доказали эффективность и перспективность выращивания карповых рыб в замкнутой системе.

Практическое значение результатов исследования. Полученные результаты имеют важное практическое значение и могут быть использованы в следующих направлениях:

- на предприятиях аквакультуры и рыбного хозяйства, применяющих системы замкнутого водооборота. Использование оптимальных температурных, гидрохимических и кормовых параметров позволяет повысить продуктивность рыб и снизить производственные затраты;
- при разработке рекомендаций для рыбоводческих хозяйств по обеспечению оптимальных условий выращивания карповых рыб;
- в научных исследованиях, направленных на изучение адаптации карповых рыб к искусственной среде, включая оценку их устойчивости к различным экологическим факторам.

Выводы

Карповые рыбы – (*Cyprinidae*) холодоустойчивые, быстрорастущие и высокопродуктивные представители аквакультуры. Они могут успешно выращиваться как в естественных водоёмах, так и в системах замкнутого водоснабжения (УЗВ).

В условиях замкнутой системы на рост карповых рыб влияют температура воды (22–26°C), уровень кислорода (6–8 мг/л), концентрации аммиака и нитратов.

Наиболее эффективным кормом является экструдированный корм с содержанием белка 35%.

Период с 4 до 6 месяцев является наиболее интенсивным по росту, поэтому в этот период важно обеспечить оптимальное кормление и стабильные гидрохимические условия. Постоянный контроль качества воды и правильный подбор корма позволяют повысить продуктивность рыб.

Результаты исследования показали, что на темпы роста карповых рыб существенно влияют гидрохимические параметры окружающей среды, температурный режим, кормление и плотность посадки.

Список литературы

1. Bregnballe, J. A Guide to Recirculation Aquaculture: An Introduction to the New Environmentally Friendly and Highly Productive Closed Fish Farming Systems: A Manual / J. Bregnballe. — Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2015. — 115 p.
2. Антипова Л.В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоёмах / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. — М.: ГИОРД, 2009. — 472 с.
3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 апреля 2021 года № 208. Программа развития рыбного хозяйства на 2021–2030 годы. — Астана, 2021. — 34 с.
4. Закон Республики Казахстан от 12 июня 2025 года № 193-VIII ЗРК «Об аквакультуре». — Астана, 2025. — 22 с.
5. Сариев Б.З. Использование интегрированных методов при выращивании личинок карпа в установках замкнутого водоснабжения / Б.З. Сариев, М.С. Косымбекова, А.Т. Жаксылыкова, М.С. Ермуханова // Журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета. — 2023. — Т. 23, № 2. — С. 45–52.
6. Timmons M.B., Ebeling J.M. *Recirculating Aquaculture*. — Ithaca, NY: Cayuga Aqua Ventures, 2010. — 948 p.
7. Malcolm C. M. *Beveridge Cage Aquaculture*. — 3rd ed. — Oxford: Blackwell Publishing, 2004. — 368 p.
8. Robert R. Stickney *Aquaculture: An Introductory Text*. — 2nd ed. — Wallingford: CABI Publishing, 2005. — 265 p.
9. James H. Tidwell (Ed.) *Aquaculture Production Systems*. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. — 400 p.
10. Barry A. Costa-Pierce *Ecological Aquaculture: The Evolution of the Blue Revolution*. — Oxford: Blackwell Science, 2002. — 368 p.

References

1. Bregnballe, J. A Guide to Recirculation Aquaculture: An Introduction to the New Environmentally Friendly and Highly Productive Closed Fish Farming Systems: A Manual / J. Bregnballe. — Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2015. — 115 p.
2. Antipova L.V. Rybovodstvo. Osnovy razvedeniya, vylova i pererabotki ryb v iskusstvennykh vodoyomakh / L.V. Antipova, O.P. Dvoryaninova, O.A. Vasilenko i dr. — M.: GIORD, 2009. — 472 s.
3. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 5 aprelya 2021 goda № 208. Programma razvitiya rybnogo khozyaistva na 2021–2030 gody. — Astana, 2021. — 34 s.
4. Zakon Respubliki Kazakhstan ot 12 iyunya 2025 goda № 193-VIII ZRK «Ob akvakul'ture». — Astana, 2025. — 22 s.
5. Sariev B.Z. Ispol'zovanie integrirovannykh metodov pri vyrashchivaniy lichinok karpa v ustanovkakh zamknutogo vodosnabzheniya / B.Z. Sariev, M.S. Kosymbekova, A.T. Zhaksylykova, M.S. Ermukhanova // Zhurnal Zapadno-Kazakhstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta.—2023. — T. 23, № 2. — S. 45–52.
6. Timmons M.B., Ebeling J.M. *Recirculating Aquaculture*. — Ithaca, NY: Cayuga Aqua Ventures, 2010. — 948 p.
7. Malcolm C. M. *Beveridge Cage Aquaculture*. — 3rd ed. — Oxford: Blackwell Publishing, 2004. — 368 p.
8. Robert R. Stickney *Aquaculture: An Introductory Text*. — 2nd ed. — Wallingford: CABI Publishing, 2005. — 265 p.
9. James H. Tidwell (Ed.) *Aquaculture Production Systems*. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. — 400 p.

10. Barry A. Costa-Pierce Ecological Aquaculture: The Evolution of the Blue Revolution. — Oxford: Blackwell Science, 2002. — 368 p.

З.О. Оралова*, Б.С. Ахметова

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Глинка к-сі 20 А

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

ТҰЙЫҚ ЖЕЛІ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДА ТҰҚЫ БАЛЫҚТАРЫН ӨСІРУ МЕН ӨСІП-ДАМУЫН ЗЕРТТЕУ

Бұл мақалада тұйық желі қондырғысы (ТЖҚ) жағдайында тұқы балықтарын өсіру ерекшеліктерін және олардың өсуіне, дамуына және бейімделуіне әсер ететін факторларды зерттеу нәтижелері ұсынылған.

Зерттеу барысында су температуралық режимі, гидрохимиялық көрсеткіштер (еріген оттегінің мөлшері, аммиак, нитриттер мен нитраттардың концентрациясы, рН деңгейі), онтогенездің әртүрлі кезеңдеріндегі өсу динамикасы, сондай-ақ әртүрлі азық түрлерінің өнімділік пен азықтық конверсия коэффициентіне әсері талданды. Сонымен қатар, тұқының тұйық жүйе жағдайына бейімделу мүмкіндіктері физиологиялық және мінез-құлық көрсеткіштері бойынша бағаланды.

Зерттеу нәтижелері тұқының қарқынды өсуі үшін оңтайлы температуралық диапазон 22–26°C аралығында екенін көрсетті, бұл кезде тәуліктік орташа салмақ қосу көрсеткіштері ең жоғары деңгейге жетеді. Тұрақты гидрохимиялық параметрлерді (O_2 — 6–8 мг/л, NH_3 < 0,02 мг/л, NO_2^- < 0,1 мг/л, NO_3^- < 50 мг/л) сақтау жоғары тіршілік сақталуын және өнімділікті қамтамасыз ететіні анықталды. Ең қарқынды өсу 4–6 айлық жаста байқалатыны, ал ең тиімді коммерциялық азық — ақуыз мөлшері 35% болатын экструдирленген азық (FCR 1,2) екені белгіленді. Сондай-ақ, тұйық желі қондырғысы жағдайына бейімделу 2–4 апта ішінде аяқталатыны анықталды.

Алынған деректер тұйық желі қондырғыларында тұқы өсірудің технологиялық регламенттерін әзірлеуде, температуралық және гидрохимиялық режимдерді оңтайландыруда, азықтандыру жүйелерін жетілдіруде, сондай-ақ аквакультура саласындағы ғылыми зерттеулерде қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: *тұқы, тұйық желі қондырғылары, аквакультура, температуралық режим, гидрохимиялық көрсеткіштер, өсу және даму, жемдік конверсия, экструдирленген жем, бейімделу.*

Z.O. Oralova*, B.S. Akhmetova

NJSC «Shakarim University», 071412, Kazakhstan, 20A Glinka St.

*e-mail: z.oralova@shakarim.kz

STUDY OF THE CULTIVATION AND DEVELOPMENT OF CARP FISH IN RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEMS

This article presents the results of a study on the specific features of cultivating carp fish under conditions of a recirculating aquaculture system (RAS) and the factors influencing their growth, development, and adaptation.

For the study, the water temperature regime, hydrochemical parameters (dissolved oxygen content, ammonia, nitrites and nitrates, pH level), growth dynamics at different stages of ontogenesis, as well as the influence of various types of feed on productivity and feed conversion ratio were analyzed. In addition, the adaptive capacity of carp to recirculating system conditions was assessed based on physiological and behavioral indicators.

The research results revealed that the optimal temperature range for intensive carp growth is 22–26°C, at which the maximum average daily weight gain is achieved. It was established that maintaining stable hydrochemical parameters (O_2 — 6–8 mg/L, NH_3 < 0.02 mg/L, NO_2^- < 0.1 mg/L, NO_3^- < 50 mg/L) ensures high survival rate and productivity. It was determined that the most intensive growth is observed at the age of 4–6 months, and the most effective commercial feed is extruded feed containing 35% protein (FCR 1.2). It was also established that adaptation to RAS conditions is completed within 2–4 weeks.

The obtained data can be used in the development of technological regulations for carp cultivation in recirculating aquaculture systems, for optimizing temperature and hydrochemical regimes, improving feeding systems, as well as in scientific research in the field of aquaculture.

Keywords: *carp, recirculating aquaculture systems, aquaculture, temperature regime, hydrochemical parameters, growth and development, feed conversion ratio, extruded feed, adaptation.*

Сведения об авторах

Оралова Зарина Ораловна* – магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім университеті», г. Семей, ул. Глинки 20А, 071402, Казахстан, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Ахметова Балнур Сериковна – кандидат сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім университеті», г. Семей, ул. Глинки 20А, 071412, Казахстан, e-mail: bako_84_21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

Авторлар туралы мәліметтер

Оралова Зарина Оралқызы* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Глинка к-сі 20 А, 071402, Қазақстан, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Ахметова Балнур Сериковна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Глинка к-сі 20 А, 071412, Қазақстан, e-mail: bako_84_21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

Information about the authors

Oralova Zarina Oralovna* – Master of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071402, Kazakhstan, e-mail: z.oralova@shakarim.kz, <https://orcid.org/0009-0008-4590-8705>

Akhmetova Balnur Serikovna – Candidate of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., 071412, Kazakhstan, e-mail: bako_84_21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4477-752X>

DOI:

FTAXP: 68.47.15

Ж.М. Байгазакова

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071407, Қазақстан, Семей, Глинка 20А
e-mail: jadi-2-92@mail.ru

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ БҰТАЛЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТҮРЛІК ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа: Мақалада Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамын зерттеу нәтижелері берілді. Зерттеу барысында қаланың әртүрлі функционалдық аймақтарында (тұрғын сектор, жол жиегі, саябақтар, өндірістік және өзен маңы аумақтары) таралған бұта түрлері анықталып, олардың биологиялық ерекшеліктері мен таралу қарқындылығы талданды. Флористикалық зерттеу жергілікті және интродукцияланған түрлердің үлесін айқындауға мүмкіндік берді. Бұталы өсімдіктердің экологиялық жағдайы морфологиялық көрсеткіштері, тіршілік формасы, жамылғы тығыздығы және антропогендік жүктемеге төзімділігі бойынша бағаланды. Сонымен қатар көлік қозғалысы, өндірістік ластану, топырақ деградациясы және урбандалу үдерісінің әсері қарастырылды. Алынған нәтижелер қалалық экожүйедегі биоалуантүрліліктің қазіргі жай-күйін сипаттауға, жасыл аймақтарды тиімді жоспарлау мен қорғау шараларын ұсынуға, сондай-ақ өңірдегі урбоэкологиялық мониторингті жетілдіруге ғылыми негіз болады.

Түйінді сөздер: *бұталы өсімдіктер, түрлік құрам, биоалуантүрлілік, экологиялық жағдай, антропогендік әсер.*

Кіріспе

Қазіргі таңда Семей қаласы аумағында табиғи өсімдік жамылғысының өзгеруі айқын байқалады. Урбандалу үдерісінің қарқындауы, өнеркәсіптік нысандардың әсері, көлік жүктемесінің артуы және рекреациялық қысым қалалық флораның түрлік құрамына елеулі ықпал етуде. Әсіресе бұталы өсімдіктер қауымдастығы антропогендік факторларға сезімтал болып келеді, соның салдарынан олардың табиғи таралу аймақтары тарылып, кейбір түрлердің экологиялық жағдайы нашарлауда [1].

Қала аумағындағы жасыл желектер құрылымында бұталы өсімдіктер маңызды орын алады. Олар топырақ эрозиясының алдын алады, шаң-тозаңды ұстап қалады, микроклиматты реттейді және биоалуантүрлілікті сақтауға ықпал етеді [2]. Алайда соңғы жылдары бақылаусыз құрылыс жұмыстары, жер телімдерінің игерілуі, өрт жағдайлары мен тұрмыстық қалдықтардың жиналуы бұталы өсімдіктердің табиғи популяциясына кері әсерін тигізуде. Нәтижесінде кейбір жерлерде инвазиялық түрлердің таралуы байқалып, жергілікті флора өкілдерінің бәсекеге қабілеттілігі төмендеуде.

Осыған байланысты Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамын анықтау, олардың таралу ерекшеліктерін зерттеу және экологиялық жағдайын бағалау өзекті ғылыми мәселе болып табылады. Түрлік құрамды жүйелі талдау қалалық экожүйенің қазіргі жай-күйін сипаттауға, жасыл аймақтарды тиімді басқаруға және табиғатты қорғау шараларын жоспарлауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұталы өсімдіктердің экологиялық тұрақтылығын бағалау қаланың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және қоршаған ортаны оңтайландыру бағытындағы жұмыстарды ғылыми негіздеуге негіз болады.

Зерттеу әдістері

Зерттеу жұмыстары Семей қаласы аумағындағы әртүрлі экологиялық жағдайлармен сипатталатын учаскелерде жүргізілді. Қалалық ландшафттың алуан түрлілігін ескере отырып, зерттеу нысандары ретінде қаланың жасыл аймақтары, өзен жағалауы белдеулері, жол жиегі учаскелері және антропогендік жүктемесі жоғары өндірістік және көлік инфрақұрылымы дамыған аумақтар тандап алынды. Зерттеу учаскелерін іріктеу барысында олардың топырақ жамылғысының біртектілігі, ылғалдылық режимі, жарық түсу қарқындылығы, микроклиматтық ерекшеліктері және техногендік әсер деңгейі сияқты экологиялық факторлар ескерілді.

Далалық зерттеу жұмыстары маршруттық-экспедициялық және үлгілік алаң әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылды [3,4,5]. Маршруттық бақылау барысында зерттеу аумағындағы бұталы өсімдіктердің таралу ерекшеліктері, олардың қауымдастықтағы орны және экологиялық жағдайы сипатталды. Нақты сандық көрсеткіштерді анықтау мақсатында әрбір зерттеу учаскесінде көлемі 10×10 м болатын үлгілік есептік алаңдар белгіленді. Осы алаңдар шегінде бұталы өсімдіктердің түрлік құрамы, дарақ саны, жамылғы дәрежесі және таралу жиілігі тіркелді.

Өсімдік түрлерін анықтау барысында олардың морфологиялық белгілеріне (сабақ құрылысы, жапырақ пішіні, гүл және жеміс құрылысы) сүйене отырып жүйелік талдау жүргізілді. Түрлерді анықтауда ботаникалық анықтағыштар мен флористикалық әдебиеттер пайдаланылып, өсімдіктердің таксономиялық тиесілігі нақтыланды. Сонымен қатар анықталған түрлердің экологиялық топтары мен тіршілік формаларына талдау жасалды.

Бұталы өсімдіктердің экологиялық жағдайын кешенді бағалау үшін бірнеше негізгі көрсеткіштер қолданылды. Олардың қатарына:

- түрдің таралу тығыздығы (бірлік ауданға шаққандағы дарақ саны);
- жамылғы пайызы (өсімдіктің топырақ бетін жабу дәрежесі);
- өсімдіктердің вегетативтік күйі (қалыпты, әлсіреген, зақымданған немесе қурау белгілері байқалған);
- антропогендік әсер белгілері (тапталу, механикалық сыну, қурау, тұрмыстық қалдықтармен ластану және топырақтың тығыздалуы) енгізілді.

Өсімдіктердің тіршілік күйін бағалау барысында олардың биоморфологиялық ерекшеліктері, жапырақтардың түсі мен тургоры, өркендердің өсу қарқындылығы, гүлдеу және жеміс беру деңгейі де ескерілді. Бұл көрсеткіштер өсімдіктердің қалалық орта жағдайына бейімделу дәрежесін анықтауға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелерінің сенімділігін арттыру мақсатында далалық бақылаулар көктемгі және жазғы вегетациялық кезеңдерде бірнеше рет қайталанып жүргізілді. Маусымдық бақылаулар өсімдіктердің фенологиялық фазаларын (жапырақтану, гүлдеу, жеміс беру) және олардың экологиялық жағдайының өзгеру динамикасын анықтауға мүмкіндік берді [6].

Әрбір зерттеу учаскесінде жиналған мәліметтер кейіннен салыстырмалы-талдамалық әдістер арқылы өңделді. Түрлік құрамды талдау барысында флоралық тізім жасалып, басым (доминантты) және сирек кездесетін түрлер анықталды. Сонымен қатар түрлік әртүрлілік деңгейін бағалау үшін флористикалық салыстыру және сандық сипаттау әдістері қолданылды.

Алынған нәтижелер қалалық орта жағдайында бұталы өсімдіктердің таралу заңдылықтарын, олардың экологиялық бейімделу ерекшеліктерін және антропогендік факторлардың әсер ету дәрежесін анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу материалдары қалалық көгалдандыру жүйесін ғылыми негізде ұйымдастыруға, урбандалған аумақтардағы өсімдік жамылғысын сақтау мен қалпына келтіру шараларын жоспарлауға маңызды дереккөз бола алады.

Зерттеу нәтижелері

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Семей қаласы аумағында бұталы өсімдіктердің бірқатар түрлері таралғаны анықталды. Флористикалық талдау барысында қалалық орта жағдайында табиғи түрде өсетін жергілікті түрлермен қатар, көгалдандыру мақсатында енгізілген интродуцент түрлердің де кездесетіні байқалды. Бұл құбылыс қалалық ландшафттардың қалыптасуында табиғи және жасанды флора элементтерінің өзара байланыста дамитынын көрсетеді.

Зерттеу барысында анықталған бұталы өсімдіктердің басым бөлігі құрғақ климаттық жағдайларға төзімді, топырақ құнарлылығы төмен аймақтарда да өсуге бейім түрлер болып табылады. Мұндай түрлер қалалық ортадағы антропогендік қысымға салыстырмалы түрде төзімділігімен ерекшеленеді. Дегенмен әртүрлі функционалдық аймақтардағы өсімдіктердің түрлік құрамы мен таралу тығыздығында елеулі айырмашылықтар байқалды.

Антропогендік жүктемесі жоғары аумақтарда, әсіресе көлік қозғалысы қарқынды жол жиегі учаскелерінде және өндірістік аймақтарға жақын жерлерде, бұталы өсімдіктердің түрлік құрамының кедейленуі анықталды. Бұл аймақтарда өсімдіктердің вегетативтік күйінің әлсіреуі, жапырақтарының ұсақталуы, өркендерінің қысқаруы және кейбір дарақтардың қурау белгілері байқалды. Мұндай өзгерістер негізінен атмосфералық ластағыштардың, шаң-тозаңның, топырақтың тығыздалуының және ылғал режимінің бұзылуының әсерімен түсіндіріледі. Сонымен қатар жол маңындағы аумақтарда механикалық зақымдану, тапталу және тұрмыстық қалдықтармен ластану сияқты антропогендік факторлардың да әсері тіркелді.

Жол жиегі және өндірістік аймақтарға жақын орналасқан учаскелерде топырақтың физикалық қасиеттерінің өзгеруі, атап айтқанда оның тығыздалуы мен аэрациясының төмендеуі өсімдіктердің тамыр жүйесінің қалыпты дамуына кері әсер ететіні байқалды. Соның салдарынан бұталардың өсу қарқыны төмендеп, олардың жамылғы тығыздығы азайған. Кейбір учаскелерде бұталы өсімдіктер сирек шоғырланған күйде кездесіп, олардың табиғи жаңару қабілетінің төмендегені анықталды.

Ал өзен маңы аумақтары мен қаланың жасыл аймақтарында бұталы өсімдіктердің түрлік алуантүрлілігі салыстырмалы түрде жоғары екендігі байқалды. Мұндай учаскелерде топырақтың ылғалдылығы мен құнарлылығының қолайлы болуы, антропогендік әсердің салыстырмалы түрде төмен деңгейде болуы өсімдіктер қауымдастықтарының тұрақты дамуына мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл аумақтарда бұталардың жамылғы тығыздығы жоғары болып, олардың табиғи жаңару үрдісі белсенді жүретіні анықталды.

Жасыл аймақтарда бұталы өсімдіктер тек флористикалық әртүрлілікті сақтап қана қоймай, қалалық экожүйенің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаратыны байқалды. Олар топырақты эрозиядан қорғап, шаң-тозаңды ұстап қалуға, қалалық микроклиматты реттеуге және жануарлар мен жәндіктер үшін тіршілік ортасын қалыптастыруға ықпал етеді.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу нәтижелері қалалық ортадағы бұталы өсімдіктердің таралуы мен экологиялық жағдайы антропогендік факторлардың қарқындылығына тікелей тәуелді екенін көрсетті. Антропогендік жүктеме артқан сайын түрлік құрамның азаюы, өсімдіктердің физиологиялық күйінің нашарлауы және олардың жамылғы тығыздығының төмендеуі байқалады(1 кесте).

1 кесте – Семей қаласының функционалдық аймақтарындағы бұталы өсімдіктердің таралу ерекшеліктері

Аймақ	Басым түрлер	Түр саны	Жамылғы тығыздығы, %	Экологиялық жағдайы
Саябақтар мен жасыл аймақтар	Итмұрын, бөріқарақат, қараған	8	65–75	Жақсы
Өзен маңы аумақтары	Тал, итмұрын, қараған	7	55–70	Жақсы
Тұрғын сектор	Қараған, бөріқарақат, сирень	6	40–55	Қанағаттанарлық
Жол жиегі	Қараған, итмұрын	4	20–35	Әлсіреген
Өндірістік аймақтар	Қараған, шетен	3	15–25	Төмен
Аралас урбандалған аумақтар	Итмұрын, қараған, шетен	5	30–45	Орташа

Алынған нәтижелер қалалық флораның қазіргі жағдайын бағалауға, бұталы өсімдіктердің экологиялық тұрақтылығын анықтауға және қаланың жасыл инфрақұрылымын тиімді жоспарлауға ғылыми негіз бола алады. Сонымен қатар бұл деректер қалалық көгалдандыру жүйесін жетілдіру, экологиялық мониторинг жүргізу және урбандалған аумақтардағы өсімдік жамылғысын сақтау мен қалпына келтіру шараларын әзірлеуде маңызды ақпараттық база ретінде қызмет етеді.

Зерттеу барысында бұталы өсімдіктердің экологиялық тұрақтылығы олардың орналасу ортасына тікелей байланысты екені дәлелденді. Табиғи жағдайға жақын учаскелерде өсімдіктердің морфологиялық көрсеткіштері (биіктігі, жапырақтану дәрежесі, өркен саны) жақсы дамыған.

Осылайша, алынған нәтижелер Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамын жүйелеуге және олардың экологиялық жағдайын бағалауға мүмкіндік берді. Бұл мәліметтер қаланың жасыл аймақтарын сақтау мен тиімді басқару стратегиясын әзірлеуде ғылыми негіз бола алады.

2 кесте – Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамы

№	Өсімдік түрі	Таралу жиілігі	Экологиялық жағдайы	Антропогендік әсерге төзімділігі
1	Итмұрын	Жиі	Қанағаттанарлық	Орташа
2	Бөріқарақат	Орташа	Жақсы	Жоғары
3	Қараған	Жиі	Қанағаттанарлық	Жоғары
4	Шетен	Сирек	Орташа	Төмен

Кесте 2-де Семей қаласы аумағында таралған негізгі бұталы өсімдіктердің түрлік құрамы және олардың экологиялық жағдайына берілген бағалау көрсетілген. Зерттеу нәтижелері бойынша қала территориясында табиғи және мәдени түрде өсірілетін бұта түрлері кең таралғаны анықталды. Олардың ішінде итмұрын (*Rosa canina*), қараған (*Caragana arborescens*), бөріқарақат (*Berberis vulgaris*) сияқты түрлер жиі кездеседі және антропогендік факторларға салыстырмалы түрде жоғары төзімділік танытады. Саябақтар мен өзен маңы аймақтарында өсетін кейбір түрлердің экологиялық жағдайы жақсы немесе қанағаттанарлық деңгейде екені байқалды. Ал жол жиегі мен өндірістік аумақтарға жақын орналасқан бұталардың жағдайына көлік қозғалысы, ауа ластануы және топырақтың тығыздалуы кері әсерін тигізеді. Жалпы алғанда, кестеде келтірілген мәліметтер бұталы өсімдіктердің таралу ерекшеліктерін, олардың экологиялық бейімделу деңгейін және урбандалу жағдайындағы тұрақтылығын сипаттайды. Алынған нәтижелер қаланың жасыл аймақтарын сақтау және тиімді басқару шараларын жоспарлауға ғылыми негіз бола алады.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Жүргізілген зерттеу жұмыстары Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамы мен олардың экологиялық жағдайының қазіргі күйін кешенді түрде бағалауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер қалалық ортадағы өсімдік жамылғысының қалыптасуы мен таралу ерекшеліктері антропогендік факторлардың қарқындылығына тікелей тәуелді екенін көрсетті.

Зерттеу нәтижелері бойынша қаланың әртүрлі функционалдық аймақтарында бұталы өсімдіктердің түрлік әртүрлілігі мен таралу тығыздығында елеулі айырмашылықтар байқалды. Антропогендік жүктемесі жоғары аумақтарда, әсіресе көлік қозғалысы қарқынды жол жиегі мен өндірістік аймақтарға жақын учаскелерде, бұталы өсімдіктердің түрлік құрамының кедейленуі және олардың физиологиялық күйінің әлсіреуі анықталды. Бұл құбылыс урбандалған ортада кездесетін экологиялық факторлардың – атмосфералық ластану, шаң-тозаңның жиналуы, топырақтың тығыздалуы және ылғал режимінің бұзылуы – өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуына кері әсер ететіндігін көрсетеді.

Қалалық экожүйелерде бұталы өсімдіктер тек ландшафтық элемент ретінде ғана емес, сонымен қатар экологиялық қызмет атқаратын маңызды биокомпонент болып табылады. Олар атмосферадағы шаң мен зиянды газдарды сіңіруге, топырақты эрозиялық процестерден қорғауға, қалалық микроклиматты реттеуге және биоалуантүрлілікті сақтауға ықпал етеді [7,8]. Осы тұрғыдан алғанда бұталы өсімдіктердің экологиялық жағдайының нашарлауы қалалық экожүйелердің жалпы тұрақтылығына да әсер етуі мүмкін.

Зерттеу барысында инвазиялық және арамшөптік сипаттағы кейбір өсімдік түрлерінің таралуы да тіркелді. Мұндай түрлер әдетте экологиялық төзімділігі жоғары, өсіп-өну қабілеті жылдам және урбандалған орта жағдайына жақсы бейімделген болып келеді. Олар жергілікті флора өкілдерімен ресурстар үшін (жарық, су, қоректік заттар) бәсекеге түсіп, табиғи өсімдік қауымдастықтарының құрылымын өзгертуі мүмкін. Бұл жағдай қалалық флораның табиғи тепе-теңдігін бұзып, жергілікті өсімдіктердің таралу аймағының қысқаруына алып келуі ықтимал.

Өзен маңы аумақтары мен қаланың жасыл аймақтарында жүргізілген бақылаулар бұл учаскелерде бұталы өсімдіктердің түрлік алуантүрлілігі мен экологиялық жағдайы салыстырмалы түрде тұрақты екенін көрсетті. Мұндай аумақтарда топырақтың ылғалдылығы мен құнарлылығы жоғары, сондай-ақ антропогендік әсер деңгейі салыстырмалы түрде төмен болады. Соның нәтижесінде өсімдіктер қауымдастықтарының табиғи құрылымы жақсы сақталып, олардың жаңару қабілеті жоғары деңгейде байқалады.

Жалпы алғанда, алынған ғылыми нәтижелер бұталы өсімдіктердің экологиялық жағдайы олардың өсіп-өну ортасының сапасына және антропогендік факторлардың қарқындылығына тәуелді екенін дәлелдейді. Қалалық ортаның экологиялық жағдайы нашарлаған сайын өсімдіктердің түрлік құрамы азайып, олардың морфологиялық және физиологиялық көрсеткіштері де төмендейді [9].

Осыған байланысты қалалық жасыл аймақтарды жүйелі түрде мониторингтен өткізу, жергілікті өсімдік түрлерін сақтау және қалалық көгалдандыру жұмыстарын ғылыми негізде ұйымдастыру қажеттілігі айқындалды. Бұталы өсімдіктердің экологиялық тұрғыдан тұрақты түрлерін іріктеп пайдалану, топырақ жағдайын жақсарту және антропогендік қысымды азайту сияқты шаралар қалалық экожүйелердің экологиялық тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді [10].

Сонымен қатар урбандалған аумақтарда көгалдандыру жұмыстарын жоспарлау кезінде жергілікті табиғи-климаттық жағдайларға бейімделген өсімдік түрлеріне басымдық беру маңызды. Мұндай тәсіл қалалық ландшафттардың экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етіп қана қоймай, аймақтық биоалуантүрлілікті сақтауға және табиғи экожүйелердің қызметін тиімді қолдауға ықпал етеді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Семей қаласы аумағындағы бұталы өсімдіктердің түрлік құрамы анықталып, олардың экологиялық жағдайына кешенді баға берілді. Зерттеу барысында қаланың әртүрлі функционалдық аймақтарында таралған бұталы өсімдіктердің таралу ерекшеліктері, түрлік алуантүрлілігі және антропогендік факторлардың әсер ету деңгейі анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бұталы өсімдіктердің таралуы мен экологиялық жағдайы көбінесе қоршаған ортаның сапасына және антропогендік жүктеменің деңгейіне байланысты. Көлік қозғалысы жоғары жол жиегі аумақтары мен өндірістік аймақтарға жақын учаскелерде өсімдіктердің түрлік құрамының азаюы, олардың физиологиялық күйінің әлсіреуі және жамылғы тығыздығының төмендеуі байқалды. Ал өзен маңы аумақтары мен қаланың жасыл аймақтарында

бұталы өсімдіктердің түрлік алуантүрлілігі жоғары болып, олардың табиғи жаңару қабілеті жақсы сақталғаны анықталды.

Сонымен қатар зерттеу барысында қалалық ортада жергілікті өсімдік түрлерімен қатар интродуцент және кейбір инвазиялық сипаттағы түрлердің де таралуы тіркелді. Бұл жағдай урбандалған аумақтардағы өсімдік қауымдастықтарының құрылымына әсер етіп, табиғи флораның өзгеруіне ықпал етуі мүмкін. Сондықтан қалалық флораны сақтау және жергілікті өсімдік түрлерін қорғау бағытында жүйелі ғылыми бақылау жұмыстарын жүргізу маңызды болып табылады.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу қалалық экожүйелердегі бұталы өсімдіктердің экологиялық рөлінің жоғары екенін көрсетті. Бұталы өсімдіктер атмосфералық ауаның сапасын жақсартуға, шаң-тозаңды азайтуға, топырақты эрозиядан қорғауға және қалалық микроклиматты тұрақтандыруға ықпал етеді. Сонымен қатар олар қалалық биоалуантүрлілікті сақтауда және табиғи экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз етуде маңызды қызмет атқарады.

Осы тұрғыдан алғанда қала аумағындағы жасыл аймақтарды сақтау, оларды ғылыми негізде кеңейту және көгалдандыру жұмыстарын жүйелі түрде жүргізу ерекше маңызға ие. Қалалық көгалдандыру бағдарламаларын әзірлеу кезінде жергілікті климаттық жағдайларға бейімделген бұталы өсімдіктерді пайдалану, топырақтың экологиялық жағдайын жақсарту және антропогендік жүктемені азайту шараларын қарастыру қажет.

Зерттеу нәтижелері қалалық флораны сақтау, экологиялық мониторинг жүргізу және көгалдандыру жүйесін жетілдіру бағытында практикалық маңызға ие. Болашақта бұталы өсімдіктердің динамикасын ұзақ мерзімді бақылау, олардың урбандалған орта жағдайына бейімделу механизмдерін зерттеу және антропогендік әсерді төмендетуге бағытталған экологиялық шараларды әзірлеу ұсынылады.

Сонымен қатар алынған ғылыми деректер Қазақстан қалаларының урбоэкологиялық жағдайын зерттеу барысында салыстырмалы талдаулар жүргізуге және қалалық экожүйелердің экологиялық тұрақтылығын арттыруға бағытталған ғылыми-практикалық ұсыныстар жасауға негіз бола алады.

Әдебиеттер тізімі

1. McKinney M.L. Urbanization, biodiversity, and conservation // *BioScience*. – 2002. – Vol. 52, No. 10. – P. 883–890.
2. Nowak D.J., Crane D.E., Stevens J.C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2006. – Vol. 4, No. 3–4. – P. 115–123.
3. Быков Б.А. Геоботаника и картография растительности Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 178 с.
4. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1974. – 244 с.
5. Бейдемман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
6. Roy S., Byrne J., Pickering C. A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2012. – Vol. 11, No. 4. – P. 351–363. – <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.06.007>
7. Nielsen A.B., van den Bosch M., Maruthaveeran S., van den Bosch C.K. Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence // *Urban Ecosystems*. – 2014. – Vol. 17. – P. 305–327. – <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>
8. Kowarik I. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation // *Environmental Pollution*. – 2011. – Vol. 159, No. 8–9. – P. 1974–1983. – <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>
9. Matthies S.A., Ruter S., Schaarschmidt F., Prasse R. Determinants of species richness within and across taxonomic groups in urban green spaces // *Urban Ecosystems*. – 2017. – Vol. 20. – P. 897–909. – <https://doi.org/10.1007/s11252-017-0642-9>
10. Haase D., Larondelle N., Andersson E., et al. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation // *Ambio*. – 2014. – Vol. 43, No. 4. – P. 413–433. – <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-0>

References

1. McKinney M.L. Urbanization, biodiversity, and conservation // *BioScience*. – 2002. – Vol. 52, No. 10. – P. 883–890.

2. Nowak D.J., Crane D.E., Stevens J.C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States // Urban Forestry & Urban Greening. – 2006. – Vol. 4, No. 3–4. – P. 115–123.
3. Bykov B.A. Geobotanika i kartografiya rastitelnosti Kazakhstana. – Alma-Ata: Nauka, 1978. – 178 s.
4. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiyu rastenii. – L.: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1974. – 244 s.
5. Beideman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenii i rastitelnykh soobshchestv. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – 156 s.
6. Roy S., Byrne J., Pickering C. A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones // Urban Forestry & Urban Greening. – 2012. – Vol. 11, No. 4. – P. 351–363. – <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.06.007>
7. Nielsen A.B., van den Bosch M., Maruthaveeran S., van den Bosch C.K. Species richness in urban parks and its drivers: A review of empirical evidence // Urban Ecosystems. – 2014. – Vol. 17. – P. 305–327. – <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>
8. Kowarik I. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation // Environmental Pollution. – 2011. – Vol. 159, No. 8–9. – P. 1974–1983. – <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>
9. Matthies S.A., Ruter S., Schaarschmidt F., Prasse R. Determinants of species richness within and across taxonomic groups in urban green spaces // Urban Ecosystems. – 2017. – Vol. 20. – P. 897–909. – <https://doi.org/10.1007/s11252-017-0642-9>
10. Haase D., Larondelle N., Andersson E., et al. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation // Ambio. – 2014. – Vol. 43, No. 4. – P. 413–433. – <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-0>

Ж.М. Байгазакова

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071407, Қазақстан, Семей қаласы, Глинка 20А
e-mail: jadi-2-92@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕМЕЙ И ОЦЕНКА ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

В статье представлены результаты исследования видового состава кустарниковых растений на территории Семей. В ходе исследования были выявлены основные виды кустарников, распространённые в данном регионе, а также оценены особенности их распространения, экологическое состояние и влияние антропогенных факторов.

В работе приведены результаты изучения видового состава кустарниковых растений на территории города. В процессе исследования были определены виды кустарников, произрастающие в различных функциональных зонах города (жилые районы, придорожные территории, парковые зоны, промышленные районы и прибрежные участки рек). Проведён анализ их биологических особенностей и интенсивности распространения. В результате флористического исследования была определена доля местных и интродуцированных видов.

Экологическое состояние кустарниковых растений оценивалось по морфологическим показателям, жизненным формам, плотности растительного покрова и устойчивости к антропогенной нагрузке. Кроме того, рассматривалось влияние таких факторов, как транспортная нагрузка, промышленное загрязнение, деградация почв и процессы урбанизации.

Полученные результаты позволяют охарактеризовать современное состояние биоразнообразия городской экосистемы и предложить меры по эффективному планированию и охране зелёных насаждений. Полученные данные могут служить научной основой для совершенствования урбоэкологического мониторинга региона, рационального управления природными ресурсами и разработки практических рекомендаций, направленных на повышение экологической устойчивости городской среды.

Ключевые слова: кустарниковые растения, видовой состав, биоразнообразие, экологическое состояние, антропогенное воздействие.

Zh.M. Baigazakova

NJSC «Shakarim University», 071407, Kazakhstan, Semey city, 20A Glinka Street
e-mail: jadi-2-92@mail.ru

STUDY OF THE SPECIES COMPOSITION OF SHRUB PLANTS IN THE TERRITORY OF SEMEY CITY AND ASSESSMENT OF THEIR ECOLOGICAL STATUS

The article presents the results of a study on the species composition of shrub plants in the territory of Semey. During the research, the main shrub species distributed across the region were identified, and their distribution patterns, ecological condition, and the impact of anthropogenic factors were evaluated.

The study examined shrub species across different functional zones of the city, including residential areas, roadsides, parks, industrial zones, and riverbank areas. Their biological characteristics and distribution density were analyzed. The floristic study revealed the proportion of native and introduced species in the area.

The ecological condition of the shrub plants was assessed based on morphological indicators, life forms, canopy density, and resistance to anthropogenic pressures. In addition, the effects of transport activity, industrial pollution, soil degradation, and urbanization processes were considered.

The results of the study provide insight into the current state of biodiversity within the urban ecosystem and allow for the development of measures for effective planning and protection of green areas. The data obtained can serve as a scientific basis for improving urban ecological monitoring, rational management of natural resources, and developing practical recommendations aimed at enhancing the ecological sustainability of the urban environment.

Key words: *shrub plants, species composition, biodiversity, ecological condition, anthropogenic impact.*

Сведения об авторе

Жадыра Муратханқызы Байгазакова – PhD, старший преподаватель кафедры «Сельское хозяйство», НАО «Шәкәрім университет», 071407, Казахстан, Семей, ул. Глинки, 20А, e-mail: jadi-2-92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3664-8258>

Автор туралы мәлімет

Жадыра Мұратханқызы Байгазакова – PhD, «Ауыл шаруашылығы» кафедрасының аға оқытушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071407, Қазақстан, Семей, Глинка көшесі, 20А, e-mail: jadi-2-92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3664-8258>

Information about the author

Zhadyra Muratkhanovna Baygazakova – PhD, Senior Lecturer of the Department of Agriculture, NJSC «Shakarim University», 071407, 20A Glinka Street, Semey, Kazakhstan, e-mail: jadi-2-92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3664-8258>

DOI:

IRSTI: 68.39.29

A.B. Tursynkhanova

«East Kazakhstan Agricultural Experimental Station» LLP, 070002, Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk, Almatinskaya Street 71
e-mail: vip.aika.95@list.ru

THE YIELD OF TOMATOES DEPENDING ON THE METHOD OF PLANT FORMATION

Abstract: *The method of tomato plant formation is one of the most important agrotechnical practices that directly affects crop yield, fruit quality, and overall plant performance. Monitoring the growth and development of tomato plants is a key component of modern vegetable cultivation technologies. Proper plant formation helps regulate vegetative growth, ensures balanced assimilation of nutrients, and improves the fruiting process. According to A. Borisov and O. Ganichkin, plant formation is a major factor controlling the development, productivity, and quality of tomato plants. Correctly formed plants develop a strong root system, efficiently utilize available nutrients, and maintain optimal canopy structure for better air circulation and light penetration, creating favorable conditions for flowering, fruit set, and ripening.*

Tomato plants can be formed using different techniques, such as maintaining a single main stem, two stems, or selective retention of lateral shoots, each of which can significantly influence plant growth

dynamics, yield, and fruit characteristics. This study aimed to evaluate the effect of various plant formation methods on determinant tomato varieties grown under the soil and climatic conditions of the Irtysh region. Over a three-year period (2023–2025), the impact of four formation techniques on yield, fruit weight, dry matter content, and nitrate accumulation was assessed for two early-ripening determinant varieties, Ranniy-83 and Dubrava.

The results showed that both variety and formation method significantly affected tomato productivity and fruit quality. Among the tested techniques, the selective retention of a single lateral shoot under the first flower cluster (second main stem pruning) provided the highest yields and improved fruit weight for both varieties. Fruits from pruned plants also exhibited higher uniformity and quality, while nitrate levels remained below permissible limits in all experimental variants.

Key words: tomato, tomato varieties, plant formation, yield, fruit quality, early ripening, determinant tomato.

Introduction

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important vegetable crops worldwide, occupying a leading position in both open-field and protected cultivation systems. Its significance is due to the high nutritional and biological value of its fruits, which contain vitamins (A, C, and group B), sugars, organic acids, and antioxidants, particularly lycopene, known for its beneficial effects on human health. Due to these qualities, tomatoes are widely consumed both fresh and in processed forms, making them a key component of human nutrition and the food industry [1-2].

In the Russian Federation and neighboring regions, tomato production plays a crucial role in ensuring food security. However, the level of self-sufficiency in tomato production remains insufficient, especially in regions with temperate and continental climates. Areas such as the Irtysh region are characterized by relatively short growing seasons, unstable weather conditions, and limited heat resources, which significantly constrain the realization of the crop's biological potential. Under such conditions, increasing tomato productivity depends not only on the selection of adapted varieties but also on the improvement of cultivation technologies.

In recent years, particular attention has been paid to the development of resource-saving and environmentally sustainable agricultural practices. One of the most promising approaches is the optimization of plant architecture through appropriate formation techniques. Unlike intensive input-based methods, plant formation does not require significant additional costs but can substantially increase yield and improve fruit quality by regulating internal physiological processes within the plant [2-4].

Among the various agronomic practices, plant formation is considered one of the most important factors influencing tomato growth, development, yield, and fruit quality. Plant formation involves regulating the structure of the plant by removing excess lateral shoots (suckers) and controlling the number of stems. This practice allows for the optimization of the balance between vegetative and generative growth, ensuring more efficient distribution of assimilates toward fruit formation.

Proper plant formation contributes to improved light penetration within the plant canopy, better air circulation, and reduced humidity, which in turn decreases the risk of fungal diseases. Additionally, it enhances nutrient use efficiency and promotes earlier and more uniform fruit ripening. These factors are particularly important under open-field conditions, where environmental factors cannot be fully controlled [5].

Another important aspect is the relationship between plant formation and planting density. In conditions of limited heat and moisture, excessive vegetative growth may lead to shading and competition for resources, ultimately reducing productivity. Proper pruning and shoot regulation help maintain an optimal leaf area index and improve the microclimate within the crop canopy, thereby enhancing photosynthetic activity and fruit development.

Numerous studies have shown that different plant formation methods can lead to significant variations in productivity. For example, growing plants in a single stem often accelerates fruit ripening and improves fruit size, while leaving additional lateral shoots may increase the total number of fruits but can delay ripening and reduce uniformity. At the same time, excessive removal of shoots may limit the photosynthetic capacity of the plant, negatively affecting overall yield. Therefore, determining the optimal balance between shoot removal and retention remains a key issue in tomato cultivation [6-8].

This issue is particularly relevant for determinant tomato varieties, which are characterized by limited growth of the main stem and a relatively short vegetation period. In such varieties, proper plant formation is essential to maximize yield within a limited time frame. Different formation strategies,

including one-stem, two-stem, or modified pruning systems, may have varying effects depending on environmental conditions and varietal characteristics.

In addition, modern climatic changes, including temperature fluctuations and irregular precipitation patterns, increase the importance of adaptive cultivation techniques. Plant formation can serve as an effective tool for mitigating the negative effects of environmental stress by improving plant resilience and ensuring more stable yields under variable conditions [9].

From an economic perspective, optimizing plant formation methods is highly important. Increased yield, improved fruit uniformity, and higher marketable quality directly contribute to greater profitability of tomato production. Furthermore, reducing the proportion of unripe and non-standard fruits minimizes post-harvest losses and enhances overall production efficiency.

Despite the considerable amount of research conducted in this area, there is still no universally accepted approach to tomato plant formation. The effectiveness of specific methods often depends on local soil and climatic conditions, as well as the biological characteristics of the variety. This highlights the need for further experimental studies aimed at identifying the most efficient plant formation techniques under specific growing conditions.

Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of different plant formation methods on the yield and fruit quality of determinant tomato varieties under open-field conditions in the Irtys region. The results of this research are expected to contribute to the development of more effective cultivation practices for increasing tomato productivity and improving fruit quality in temperate climates [10].

Aim of the study

The aim of the study was to determine the most effective and scientifically justified method of tomato plant formation that ensures high yield, improved fruit quality, and efficient use of plant resources under open-field cultivation conditions in the Irtys region. This research sought to identify formation techniques that optimize plant growth and reproductive development, thereby enhancing both the quantity and marketable quality of tomato fruits.

To achieve this aim, a comprehensive evaluation of various plant formation methods was conducted on determinant tomato varieties, taking into account the local soil properties, climatic conditions, and the specific biological characteristics of the varieties studied. The study focused on understanding how different pruning strategies, including one-stem, two-stem, and selective lateral shoot retention, affect the dynamics of vegetative and generative growth, nutrient allocation, and overall crop productivity.

The objectives of the research included:

1. Assessing the influence of plant formation methods on tomato yield and its structural components, including the number of fruits per plant, average fruit weight, and total productivity per hectare.
2. Analyzing the effect of formation techniques on fruit quality parameters, such as dry matter content, uniformity, taste, and nitrate accumulation, to determine the best practices for producing safe and high-quality tomatoes.
3. Investigating the interaction between tomato variety and plant formation method, to identify the most compatible combinations for optimizing yield and fruit quality.
4. Evaluating the impact of plant formation on canopy architecture, including light interception, air circulation, and the distribution of assimilates, which are critical for achieving uniform fruit development and reducing disease incidence.
5. Identifying formation strategies that promote earlier and more uniform fruit ripening, which is particularly important in regions with short growing seasons and variable weather conditions.
6. Providing practical recommendations for growers, enabling the implementation of evidence-based plant formation methods that maximize economic efficiency, resource use, and the sustainability of tomato production systems.

By achieving these objectives, the study intends to generate scientifically grounded data to support decision-making in tomato cultivation, contributing both to the improvement of current agrotechnical practices and to the development of cultivation guidelines for determinant tomato varieties under temperate climatic conditions. The findings are expected to help optimize plant management practices, increase profitability, and ensure the production of high-quality, marketable tomatoes under open-field conditions.

Materials and Methods

Studies aimed at determining the optimal method of tomato plant formation were carried out in 2023–2025 under field experimental conditions in the Irtysh region.

The soil of the experimental plot was medium-depth, moderately humus-rich chernozem. The humus content in the arable soil layer was 6.3–6.5%, while the levels of available phosphorus and exchangeable potassium were high (220 and 243 mg/kg).

The area of the experimental plot was 30 m². The experiment had been conducted on this site for four consecutive years. The plots were arranged systematically.

Experimental design. Factor A – determinant tomato varieties: 1 - Ranniy-83; 2 – Dubrava

Factor B – methods of plant formation: 1 - Control (without plant formation); 2 - Formation into one main stem with the removal of all lateral shoots; 3 - At the second stage of removing excess lateral shoots from the main stem, all shoots were removed except the one growing from the leaf axil under the flower cluster; 4 - All shoots were removed except two lateral shoots on the main stem: 1 – the first growing from the axil of the first flower cluster; 2 – the second from the lowest part of the plant, formed later during cultivation practices.

Ranniy-83 variety. A very early-ripening variety (85-90 days from seedling emergence to fruit ripening). The plant is determinant with round fruits weighing 80-95 g. The variety is characterized by resistance to various weather conditions and is recommended for fresh consumption and processing.

Results

The research results showed that tomato varieties respond differently to plant formation methods. In 2023, depending on the plant formation method, the yield of the studied varieties ranged from 10.6 to 17.5 t/ha (Table 1).

The highest yield was obtained from the Dubrava variety when the main stem was cleaned during the first stage, while the lowest yield was observed in the Ranniy-83 variety.

In 2025, the Ranniy-83 variety showed the highest yield (17.5 t/ha) during the third stage of main stem cleaning. In the same year, the Dubrava variety demonstrated the highest yield (21.8 t/ha) during the second stage of main stem cleaning.

Over the three years of the study, the highest average yield (21.1 t/ha) was obtained from the Dubrava variety.

Table 1 – Yield of tomato varieties depending on plant formation methods, t/ha

Variety	Plant formation method	Tomato yield, t/ha			Average
		2023	2024	2025	
Ranniy-83	Control	10,6	19,0	14,0	14,5
	First main stem	14,8	20,6	15,7	17,0
	Second main stem	14,1	22,0	16,8	17,6
	Third main stem	13,4	25,4	20,3	19,7
Dubrava	Control	14,5	21,0	16,0	17,2
	First main stem	17,5	22,7	18,1	19,4
	Second main stem	17,1	24,3	21,8	21,1
	Third main stem	16,3	23,5	20,4	20,1
HCP ₀₅	Individual difference	0,55	0,98	0,71	-
	Factor A	0,39	0,69	0,50	-
	Factor B	0,27	0,49	0,34	-
	AB factors	0,29	0,47	0,35	-

The studied tomato varieties showed differences in yield. Over a three-year period, the Dubrava variety produced 0.4 - 3.5 t/ha more fruit than the Ranniy-83 variety, depending on the method of plant

formation. Fruit weight varied from 60.1 to 90.5 g, also depending on the formation technique. The object of the study was tomato plants.

Dubrava variety. An early-ripening variety (100–105 days from seedling emergence to fruit ripening) with simultaneous fruit maturation. The plant is compact and determinate. The fruit weight ranges from 60 to 110 g and the fruits are round in shape. The variety is characterized by resistance to late blight and other diseases and pests. It is recommended for fresh consumption, pickling, and canning. On average, over three years, the heaviest fruits (82.9 g) were observed in the Dubrava variety formed on a single branch. The lightest fruits (70.2 g) were recorded for the Ranniy-83 variety under the control condition (without formation). In the control variants, fruits tended to be smaller, likely due to the allocation of nutrients to vegetative growth rather than fruit development.

After harvesting, a qualitative assessment of the fruits was conducted based on several parameters: fruit appearance (color and shape) was evaluated visually, taste was assessed, and the content of dry matter and nitrates was measured.

Visual evaluation revealed that plants without bush formation had uneven seed surface coloration. In this variant, a higher number of small and unripe fruits was observed compared to other experimental treatments. The content of dry matter and nitrates in the fruits of the studied tomato varieties showed slight variations depending on the plant formation method (Table 2).

Table 2 – Effect of Plant Formation Method on Tomato Fruit Quality Parameters

Variety	Plant Formation Method	Dry Matter, %			Nitrate Content, mg/kg		
		2023	2024	2025	2023	2024	2025
Ranniy-83	Control	8,4	6,3	5,3	43,6	23,3	37,9
	First main stem	8,8	6,4	5,4	42,7	23,0	35,0
	Second main stem	8,9	6,7	5,7	44,8	22,3	35,5
	Third main stem	8,5	6,8	5,8	46,5	24,7	36,7
Dubrava	Control	8,3	6,4	5,4	49,7	34,4	39,1
	First main stem	8,6	6,7	5,7	45,8	30,1	38,2
	Second main stem	8,8	6,5	5,5	48,1	32,4	38,8
	Third main stem	8,7	6,6	5,6	48,7	33,5	38,6

It is impossible to completely eliminate nitrates in plants, as their presence is a natural physiological and biochemical characteristic of the plant organism. Nitrates are part of a sequential chain of biological transformations of mineral nitrogen absorbed from the nutrient medium by plant enzymes [7].

In the fruits of the studied tomato varieties, nitrate levels in all experimental variants did not exceed the permissible concentration (MPC – 150 mg/kg of fresh weight).

Discussion

The results of this study demonstrate that both tomato variety and plant formation method significantly influence yield and fruit characteristics under open-field conditions in the Irtysh region. Over the three-year period, the early-ripening Dubrava variety consistently produced higher yields than the very early Ranniy-83 variety, with an average increase of 0.4–3.5 t/ha depending on the method of plant formation. This indicates a higher productivity potential of the Dubrava variety for medium-fertility chernozem soils and confirms its suitability for fresh consumption and processing.

The study revealed that plant formation is a key agronomic factor affecting both yield and fruit weight. Among the tested methods, the second pruning/branching—where all lateral shoots were removed except the one growing from the leaf axil under the flower cluster—proved most effective for both varieties. This method appears to optimize the balance between vegetative growth and reproductive development, allowing for better nutrient allocation to fruit formation. Similar findings have been reported in previous studies, highlighting the importance of controlled pruning in determinate tomato varieties for early and uniform fruit ripening [5–7, 9].

Fruit quality parameters, including dry matter content and nitrate concentration, were not significantly affected by plant formation methods. In all variants, nitrate levels remained below the permissible concentration (MPC 150 mg/kg), confirming the safety of the fruits for consumption. The heavier fruits observed in pruned plants, especially the Dubrava variety, suggest that targeted plant formation enhances both yield and marketable fruit quality without compromising nutritional value.

Overall, the results highlight the necessity of combining appropriate variety selection with optimized plant formation techniques to maximize tomato productivity and fruit quality in northern and temperate zones. For practical cultivation, the Dubrava variety combined with the second main stem pruning is recommended as the most effective approach for achieving high yields and uniform, high-quality fruits.

Conclusion

Cultivation of the Dubrava variety in open-field conditions on medium-fertility, medium-humus black soil proved to be more productive, yielding 3.5 t/ha higher than the Ranniy-83 variety. The most effective method for tomato plant formation was the second pruning/branching. The levels of dry matter and nitrates in tomato fruits were not significantly affected by the plant formation methods applied.

References

1. Heuvelink E. (Ed.). Tomatoes. 2nd ed. – Wallingford: CABI, 2018. – 388 p.
2. Dorais M., Ehret D.L., Papadopoulos A.P. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer // *Phytochemistry Reviews*. – 2008. – Vol. 7. – P. 231–250. – <https://doi.org/10.1007/s11101-007-9085-x>
3. Naika S., van Lidt de Jeude J., de Goffau M., Hilmi M., van Dam B. Cultivation of tomato: production, processing and marketing. – Wageningen: Agromisa/CTA, 2005.
4. Maboko M.M., Du Plooy C.P. Response of Field-Grown Indeterminate Tomato to Plant Density and Stem Pruning on Yield // *International Journal of Vegetable Science*. – 2018. – Vol. 24, No. 6. – P. 612–621. – <https://doi.org/10.1080/19315260.2018.1458265>
5. Masrie B., Girma T. Effect of stem pruning and staking time on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. Mersa) at Mersa, North Wollo, Ethiopia // *Vegetos*. – 2023. – Vol. 36. – P. 1080–1088. – <https://doi.org/10.1007/s42535-022-00472-6>
6. Ara N., Bashar M.K., Begum S., Kakon S.S. Effect of spacing and stem pruning on the growth and yield of tomato // *International Journal of Sustainable Crop Production*. – 2007. – Vol. 2, No. 3. – P. 35–39.
7. Mitchell B.A., Uchanski M.E. Fruit cluster pruning of tomato in an organic high-tunnel system // *HortScience*. – 2019. – Vol. 54, No. 2. – P. 311–316.
8. Max J.F.J., et al. Effects of shoot pruning and inflorescence thinning on plant growth, yield and fruit quality of greenhouse tomatoes in a tropical climate // *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*. – 2016. – Vol. 117, No. 1. – P. 45–56.
9. Nipa S.N., et al. Staking and pruning enhance the production of “Roma VF” tomato in coastal region of Bangladesh // *International Journal of Natural and Social Sciences*. – 2020. – Vol. 7, No. 3. – P. 89–93.
10. Sultana R., Dilruba S., Parveen K., Kulsum U., Parvin N. Effect of pruning on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // *European International Journal of Science and Technology*. – 2016. – Vol. 5, No. 9. – P. 127–132.

Ә.Б.Тұрсынханова

«Шығыс Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 070002, Қазақстан,
Өскемен, Алматинская көшесі 71
e-mail: vip.aika.95@list.ru

ҚЫЗАНАҚТЫҢ ӨНІМДІЛІГІ ӨСІМДІКТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ТӘСІЛІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ

Қызанақ өсімдіктерін қалыптастыру тәсілі – өсімдіктің өнімділігіне, жеміс сапасына және жалпы жағдайына тікелей әсер ететін маңызды агротехникалық шаралардың бірі. Қызанақтың өсуі мен дамуын бақылау қазіргі заманғы көкөніс өсіру технологияларының негізгі элементі болып табылады. Өсімдікті дұрыс қалыптастыру вегетативті өсуді реттеуге,

қоректік заттардың теңгерімді сіңірілуін қамтамасыз етуге және жеміс беру процесін жақсартуға мүмкіндік береді. А. Борисов пен О. Ганичкинаның пікірінше, өсімдікті қалыптастыру – қызанақтың дамуын, өнімділігін және сапасын реттейтін негізгі фактор болып табылады. Дұрыс қалыптастырылған өсімдіктер қуатты тамыр жүйесін дамытып, қоректік заттарды тиімді пайдаланады және ауа айналымы мен жарықтың жақсы өтуі үшін қолайлы жапырақ құрылымын қалыптастырады, бұл гүлдену, жеміс түзу және пісу үшін қолайлы жағдай жасайды.

Қызанақ өсімдіктері әртүрлі тәсілдермен қалыптастырылуы мүмкін: бір негізгі сабақты қалдыру, екі сабақпен жүргізу немесе жанама өркендерді іріктеп қалдыру. Бұл тәсілдердің әрқайсысы өсудің динамикасына, өнімділікке және жеміс сапасына елеулі әсер етеді. Зерттеудің мақсаты – Ертіс өңірінің топырақ-климат жағдайында өсірілетін детерминантты қызанақ сорттарына өсімдікті қалыптастырудың әртүрлі тәсілдерінің әсерін бағалау болды. Үш жыл бойы (2023–2025 жж.) екі ерте пісетін детерминантты сорт — «Ранний-83» және «Дубрава» бойынша төрт қалыптастыру тәсілінің өнімділікке, жеміс массасына, құрғақ зат мөлшеріне және нитраттардың жиналуына әсері зерттелді.

Нәтижелер көрсеткендей, сорт пен қалыптастыру тәсілі қызанақтың өнімділігі мен жеміс сапасына айтарлықтай әсер етеді. Зерттелген әдістердің ішінде бірінші гүл шоғырының астында бір жанама өркенді қалдыру (екінші негізгі сабақты қысқарту) ең жоғары өнім мен жеміс массасының артуын қамтамасыз етті. Сондай-ақ, қалыптастырылған өсімдіктердің жемістері біркелкілігімен және сапасымен ерекшеленді, ал нитрат мөлшері барлық нұсқаларда рұқсат етілген шектен аспады.

Түйінді сөздер: қызанақ, қызанақ сорттары, өсімдікті қалыптастыру, өнімділік, жеміс сапасы, ерте пісетін сорттар, детерминантты қызанақ.

А.Б. Турсынханова

ТОО «Восточно-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция», 070002, Казахстан,
Усть-Каменогорск, ул. Алматинская, 71
е-mail: vip.aika.95@list.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Способ формирования растений томата является одной из важнейших агротехнических операций, напрямую влияющих на урожайность, качество плодов и общее состояние растений. Контроль роста и развития томатов является ключевым элементом современных технологий овощеводства. Правильное формирование растений позволяет регулировать вегетативный рост, обеспечивает сбалансированное усвоение питательных веществ и улучшает процесс плодоношения. По мнению А. Борисова и О. Ганичкина, формирование растений является основным фактором, регулирующим развитие, продуктивность и качество томатов. Правильно сформированные растения развивают мощную корневую систему, эффективно используют доступные питательные вещества и формируют оптимальную структуру кроны для лучшей циркуляции воздуха и проникновения света, создавая благоприятные условия для цветения, завязывания плодов и их созревания.

Растения томата могут формироваться различными способами, такими как ведение в один главный стебель, в два стебля или выборочное сохранение боковых побегов, каждый из которых может существенно влиять на динамику роста растений, урожайность и характеристики плодов. Цель данного исследования заключалась в оценке влияния различных способов формирования растений на детерминантные сорта томата, выращиваемые в почвенно-климатических условиях Иртышского региона. В течение трёх лет (2023–2025 гг.) изучалось влияние четырёх способов формирования на урожайность, массу плодов, содержание сухих веществ и накопление нитратов у двух скороспелых детерминантных сортов — Ранний-83 и Дубрава.

Результаты показали, что как сорт, так и способ формирования существенно влияют на продуктивность томатов и качество плодов. Среди изученных методов наибольшую урожайность и улучшенную массу плодов обеспечило выборочное сохранение одного бокового побега под первой цветочной кистью (прищипка второго главного стебля). Плоды сформированных растений также отличались большей выравненностью и качеством, при этом уровень нитратов во всех вариантах оставался ниже допустимых норм.

Ключевые слова: томат, сорта томата, формирование растений, урожайность, качество плодов, скороспелые сорта, детерминантные томаты.

Автор туралы мәлімет

Тұрсынханова Әйгерім Бағжанқызы – химия бағыты, педагогика ғылымдарының магистрі, «Шығыс Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, 070002, Қазақстан, Өскемен, Алматинская көшесі 71, e-mail: vip.aika.95@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0148-3191>

Сведения об авторе

Тұрсынханова Айгерим Багжанқызы – магистр педагогических наук, направления химия, ТОО «Восточно-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция», 070002, Казахстан, Усть-Каменогорск, ул. Алматинская 71, e-mail: vip.aika.95@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0148-3191>

Information about the author

Tursynkhanova Aigerim Bagzhankyzy – master of Pedagogical Sciences in Chemistry, LLP «East Kazakhstan Agricultural Experimental Station», 070002, Ust-Kamenogorsk, 71 Almatinskaya Street, e-mail: vip.aika.95@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0148-3191>

DOI:

MPНТИ 68.29.15

Қ.Қ. Мусабеков¹, П.Н. Есенгельдиева^{1*}, Қ.Ә. Сейітқазиева², Х.И. Турсунбаев¹, А.К. Маймакова¹

^{1*} «Қазақ ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, 080000, Қазақстан, Тараз, К.Сатпаева 28

² «Қазақ Су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, 080003, Қазақстан, Тараз Қ.Қойгелді 12

*e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru

ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫҒЫНА ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТИГІЗЕТІН ӘСЕРІ

Аннотация: Қазақстанның шөл және жартылай шөлейтті аймақтарында ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге жарамды жер ресурстарының көлемі жеткілікті. Осыған байланысты аталған жерлерді игеру, олардан тұрақты жоғары өнім алуға бағытталған жаңа технологияларды өзірлеу және қолайлы агротехникалық әдістерді ғылыми негізде зерттеу қазіргі уақытта өзекті мәселе болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру үшін егістік алқаптарын дайындау барысында зерттелетін аумақтың климаттық жағдайларын, топырақтың мелиоративтік күйін, геоморфологиялық орналасуын, сондай-ақ агробиологиялық және шаруашылық жағдайларын жан-жақты және терең зерделеу қажет. Сонымен қатар, дақылдарды өсіруде қолданылатын агротехникалық шаралар климаттық ерекшеліктерге сәйкес болуы және егістік топырақтарының құнарлылығына оң әсер етуі тиіс. Бұл шаралар өңделетін топырақтың құнарлық көрсеткіштерін сақтап қана қоймай, оларды ұдайы арттыруға ықпал етуі қажет. Ауыспалы егісте дақылдардан тұрақты және мол өнім алу үшін топырақ өңдеу тәсілдерін оңтайландыру маңызды факторлардың бірі болып саналады. Ұсынылып отырған мақалада осы мәселе бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеулер Жамбыл облысы Байзақ ауданы «Ақжар» шаруа қожалығының суарылмайтын (тәлімді) егістік аймағында, егістік қабатындағы қарашірік мөлшері 1,0–1,2 % құрайтын кәдімгі сұр топырақтарда, бес танапты дәнді-шөпті ауыспалы егісте жүргізілді. Далалық тәжірибелер барысында зерттелген аймақта қолданылып жүрген дәстүрлі топырақ өңдеу әдісі мен сыдыра жырту (қабыршақтау) әдісінің топырақ құнарлылығына тигізетін әсері салыстырмалы түрде зерттелді.

Түйінді сөздер: ауыспалы егістік, топырақ құнарлығы, топырақ өңдеу тәсілдері, топырақ ылғалдылығы, қоректік заттар.

Кіріспе

Топырақты өңдеу-топырақ ылғалының жинақталуы мен тиімді пайдаланылуын, арамшөптермен күресуді жүзеге асыратын, биологиялық процестерді жеделдететін, қоректік заттардың сіңімділігін, тұқымның өнгіштігін арттыратын және қуатты тамыр жүйесін дамытатын топырақтың оңтайлы тығыздығы мен кеуектілігін қамтамасыз ететін егіншілік мәдениетінің негізгі элементі.

Ірі ғалымдар Г.С. Мальцев, А.И. Бараев, Э. Ф. Госсен, Н. В. Краснощеков, Т. П. Грибановский, С. Ж. Есенжанов және басқалардың пікірінше, табиғаттағы топырақ құнарлылығы "табиғи жағдайда" қалпына келеді. Ылғалдың, жылудың және жарықтың әсерінен тамыр мен өсімдік қалдықтары жылдам аэробты ыдырауға ұшырайды да, нәтижесінде қарашірік түзілу үдерісі орын алады [1,2].

Сондықтан табиғатта болатын топырақ түзілу үдерісі топырақты өңдеу жүйесінің негізі болуы керек. Өсімдіктердің тамыр жүйесінің дамуы мен биомассасының құралуындағы топырақ ылғалының әсерін ескеру қажет. И.А. Кузнецовтың айтуынша, топырақ ылғалдылығының нақты анықталған оңтайлы мөлшері жалпы ылғал сыйымдылықтың 70-80% шегінде болады, топырақтың осындай ылғалдылығында қоректік заттардың әсері, тыңайтқыштардың тиімділігі артады және жоғары өнімділікке қол жеткізіледі [3].

Топырақ ылғалының физикасын қарастыратын А.А.Роде, Д. И. Буров, Х.П.Алленжәне басқалардың зерттеулері өте құнды болып табылады. Олардың пікірінше, топыраққа түскен жылдық жауын-шашынның 60% - ы физикалық буланудың нәтижесінде ысырап болады. Булану арқылы болатын ылғалдың ең үлкен ысырабы жоғарғы қабатта түйіршікті (10-50 мм) топырақ бөлшектері басым болған кезде байқалады, ал топырақ түйіршіктерінің мөлшері 3-10 мм аралығында болғанда ысырап ең төменгі мәніне жетті. [4-6].

Топырақ ылғалын пайдалану үдерісін басқару, топырақ құнарлығын арттыруда, ерекше практикалық маңызға ие. Демек, осы бағыттағы топырақ өңдеу технологиялары мен техникасын жетілдіру өзекті мәселе болып табылады. А. В. Краснощеков булану кезінде ылғалдың жоғалуының себебі, ылғалды астыңғы қабаттарды жоғары шығару және құрғақ топырақ кесектерін төменгі дымқыл қабаттарға түсіру екенін атап көрсетті [7].

Қазақ егіншілік ҒЗИ ғалымдары Өскемен совхоз-техникумы жерлеріндегі астықты-парлы ауыспалы егісінде ұзақ уақыт бойы күңгірт- қоңыр топырақтардың құнарлық элементтеріне дәстүрлі жырту мен сыдыра жыртудың әсерін салыстырмалы түрде зерттеген. Олар құрғақ климатымен ерекшеленетін Шығыс Қазақстанның күңгірт-қоңыр топырақтар аймағында орналасқан астықты-парлы ауыспалы егістерінде қыс мезгілінде түскен жауын-шашыннан қосымша ылғал жинақталуын қамтамасыз ететін топырақ өңдеудің ең тиімді жүйесі сыдыра жырту екенін анықтаған [8].

Мордовияның қара топырақтарында жүргізілген зерттеулер сыдыра жыртқыштармен топырақты өңдеу, жылжымалы фосфор мен калий мөлшері, фосфаттардың жылжымалылық дәрежесі және гидrolитикалық қышқылдық мөлшері бойынша сілтісізденген қара топырақтың жыртылатын қабатының гетерогенділігін күшейтетінін, топырақтың бойындағы қарашіріктің сарқылуына жол бермейтінін, дәстүрлі жыртумен салыстырғанда органикалық заттардың минералдану қарқынын 1,4 есе төмендететінін көрсетті [9].

Ылғалдылығы жеткіліксіз аймақтарда топырақ өңдеудің топырақты қорғайтын жүйесін қолдану тиімді. Шетелдік және отандық ғалымдардың жұмыстары арқылы топырақты негізгі өңдеу кезінде чизельді және ауыр қопсытқыштарды, сыдыра жыртқыштарды қолдану егістікте ылғал мен қоректік заттардың жинақталуы болатыны дәлелденген. Сондықтан Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағының құрғақ климатында, кәдімгі сұр топырақтарда топырақ түзілу үдерістеріне оң ықпал жасайтын, ылғалдың және қоректік заттардың мөлшерін арттыратын топырақ өңдеу тәсілін негіздеу өзекті мәселе болып табылады.

Нақты табиғи-климаттық жағдайларда негізделген шешімдер қабылдау үшін топырақтың жай-күйіндегі теріс үрдістерді дер кезінде анықтау, теріс құбылыстардың даму себептері мен үдерістерін ашатын іргелі зерттеулер жүргізу және болжам нұсқаларын жасау, егістік танаптарының жай-күйінің өзгеру модельдерін жасау қажеттілігі туындайды [10,11].

Зерттеу әдістері

Жамбыл облысы Байзақ ауданының "Ақжар" шаруа қожалығының жерлерінде астықты-шөпті ауыспалы егісте дәстүрлі жер жыртумен сыдыра жыртутәсілдерінің топырақтың құнарлылық элементтеріне тигізетін әсерін анықтау мақсатында қамтамасыз етілмеген тәлімді егістік аймағында, егістік қабатындағы қарашірік мөлшері 1,0-1,2% болатын кәдімгі сұр топырақтарда зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Далалық зерттеулер екі нұсқада жүргізілді: 1 нұсқа – жерді жырту (дәстүрлі өңдеу); 2 нұсқа – жерді сыдыра жырту.

Аймақтың климаты құрғақ. Вегетациялық кезеңнің ГТК 0,5-0,6-ға тең. 10⁰ – тан жоғары температураның жиынтығы -3400-3500⁰С тең. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 280-320 мм құрайды, жыл ішінде таралуы біркелкі емес.

Тәжірибелік телімнің топырағы механикалық құрамы бойынша орташа саздақ. Топырақтың тығыздығы 1,37 г/см³, кеуектілігі- 49%, ең төменгі шекті ылғал сыйымдылығы – 23,6%, су өткізгіштігі – 14 мм/сағ.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің агротехникасы – аймақ үшін жалпы қабылданған агротехника. Егістікке дақылдардың аудандастырылған сорттарының тұқымдары себілді. Мөлдектің ауданы-0,6 гектар, тәжірибелік ауыспалы егістің жалпы ауданы- 3,0 гектар. Тәжірибенің қайталануы үш рет.

Жерді жырту РН-4-35 соқасымен, сыдыра жырту КППГ - 250 сыдыра жыртқыштың көмегімен орындалады.

Өңдеу әдістерін қолдану арқылы құнарлылықтың агрохимиялық көрсеткіштерінің өзгеруін есепке алу үшін топырақ үлгілері тәжірибе мөлдектерінен мамыр және шілде айларында 0-10, 10-20, 20-30 және 30-40 см топырақ қабаттарынан үш қайталаумен алынып отырылды.

Алынған топырақ үлгілерінде: нитрат азоты - дисульфофенол әдісімен, фосфаттар мен калийдің жылжымалы формалары – Кирсанов бойынша, ал топырақтың ылғалдылығы термостатты-салмақ әдісімен анықталды.

Жыл сайын 20-25 см жер жырту (бақылау) және ауыспалы егістің барлық дақылдары үшін бірдей тереңдікте жыл сайынғы сыдыражырту нұсқалары зерттелді. Ауыспалы егістің құрамында - пар, жаздық бидай және көпжылдық шөптер - 3 жыл.

Топырақты өңдеудің осы немесе басқа әдісінің тиімділігінің көрсеткіштерінің бірі өсімдіктердің өнуіне қажетті ылғалдың болу мүмкіндігі. Топырақ қалыңдығындағы әртүрлі заттардың қозғалысы су режиміне байланысты, нәтижесінде топырақ профилі қалыптасады.

Ауыспалы егістің жекелеген танаптарында топырақта ылғалдың жинақталу қарқындылығы танап бетінің сипатымен, жоғарғы қабаттардың құрылымдық құрылымымен және топырақ ылғалдылығының бастапқы күйімен анықталады, бұл өз кезегінде алдыңғы дақылмен, топырақты өңдеумен және ауа-райының жағдайымен тығыз байланысты болады [12,13].

Зерттеу нәтижелері

Біздің зерттеулер, егістіктердегі топырақтың ылғалдылығын анықтаудың бірінші мерзімінде сыдыра жыртып өңделген қабаттардағы ылғалдың мөлшері дәстүрлі жыртуға қарағанда 2-4% - ға жоғары болатындығын көрсетті (сурет 1). Егін жинау кезеңіне қарай ылғалдылық, өңдеу тәсіліне байланыссыз, барлық егістіктерде айтарлықтай азайды. Парда, жырту қабатындағы ылғал мөлшері 4-6% ға, жаздық бидай астында 6-9% ға азайды. Вегетациялық кезеңдегі ең үлкен құрғау(10-13%) көпжылдық шөптер (3 жыл)орналасқан танаптарда байқалды. Ылғалдың жалпы мөлшері және ауыспалы егіс танаптарында оның мөлшерінің анықтау мерзімдері бойынша өзгеруі өсімдіктердің жылжымалы қоректік элементтерінің жиналуына әсер етті (кесте 1).

1 кесте – ылғалды жинақтау мөлшерінің топырақты өңдеу тәсілдеріне тәуелділігінің көрсеткіштері(%)

Дақыл	Зерттелетін қабат тереңдігі, м	Жерді жырту (сүдігер)	Жерді сыдыра жырту
		Ылғалдылық	Ылғалдылық
Мамыр			
Пар	0,0-0,1	9,4	12,3
	0,1-0,2	15,0	17,5
	0,2-0,4	15,6	13,3
Жаздық бидай	0,0-0,1	7,5	10,2
	0,1-0,2	8,7	11,6
	0,2-0,4	10,2	13,6
3-жылдық шөп	0,0-0,1	7,8	9,3
	0,1-0,2	8,0	8,1
	0,2-0,4	11,0	12,3

		Шілде		
Пар	0,0-0,1	7,2	7,6	
	0,1-0,2	10,4	10,8	
	0,2-0,4	13,3	13,0	
Жаздық бидай	0,0-0,1	3,4	4,2	
	0,1-0,2	5,6	5,5	
	0,2-0,4	6,4	8,3	
3-жылдық шөп	0,0-0,1	2,4	3,4	
	0,1-0,2	4,2	4,6	
	0,2-0,4	5,3	6,5	

Сұр топырақ аймағындағы өсімдіктердің азотпен қоректенуінің негізгі түрі-нитрат азоты. Оның топырақтағы концентрациясы вегетациялық кезеңнің ауа-райына, дақылдарды өсірудің агротехникасына байланысты үлкен өзгерістерге ұшырайды. Далалық жағдайда өсімдіктердің қоректенуі топырақтағы қоректік заттардың біркелкі емес динамикалық таралуымен жүреді, топырақтың өзі біркелкі емес, үздіксіз өзгертін орта болып табылады [14,15, 16].

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері нитраттардың ең көп мөлшері пар орналасқан танаптарда байқалатынын көрсетеді (кесте 2,3).

2 кесте – Мамыр айы бойынша қоректік элементтердің топырақты өңдеу тәсілдеріне тәуелділігі, (мг/100 г топырақта)

Дақыл	Зерттелетін қабат тереңдігі, м	Жерді жырту (сүдігер)			Жерді сыдыра жырту		
		Қоректік элементтер			Қоректік элементтер		
		NO ₃	P ₂ O	N-NO ₃	NO ₃	P ₂ O	N-NO ₃
Мамыр							
Пар	0,0-0,1	18,8	16,8	27,0	12,9	19,0	36,2
	0,1-0,2	49,4	23,9	25,1	41,3	24,1	31,3
	0,2-0,4	32,0	12,2	18,3	23,9	11,7	27,4
Жаздық бидай	0,0-0,1	8,0	19,1	16,0	6,3	13,6	32,5
	0,1-0,2	7,1	22,3	19,2	7,4	12,4	25,1
	0,2-0,4	5,3	16,5	23,0	8,6	7,4	21,3
3-жылдық шөп	0,0-0,1	7,2	4,3	17,1	5,4	13,2	26,0
	0,1-0,2	8,0	11,4	20,0	7,2	8,7	23,7
	0,2-0,4	4,3	8,6	19,2	28,1	9,3	20,2

Сондықтан 0-40 см қабатында нитратты азоттың жиналуы оның профиль бойынша төмен қарай көшуі болмаған жағдайда өтетін белгілі болды. Жерді дәстүрлі жыртумен салыстырғанда, сыдыра жырту кезінде нитраттың мөлшері айтарлықтай төмен болатындығы анықталды. Бұл, бәлкім, дәнді дақылдардан кейін парда өңдеудің осы әдісін қолданғанда сапрофитті саңырауқұлақтар өңдейтін көмірсулар қосылыстарына бай сабан қалдықтарының көп болуына қатысты болуы мүмкін. Дайын органикалық тамақтануды қажет ететін сапрофитті саңырауқұлақтар оны топырақта өсімдіктер мен жануарлардың қалдықтары түрінде табады.

3 кесте – Шілде айы бойынша қоректік элементтердің топырақты өңдеу тәсілдеріне тәуелділігі, (мг/100 г топырақта)

Дақыл	Зерттелетін қабат тереңдігі, м	Жерді жырту (сүдігер)			Жерді сыдыра жырту		
		Қоректік элементтер			Қоректік элементтер		
		NO ₃	P ₂ O	N-NO ₃	NO ₃	P ₂ O	N-NO ₃
Шілде							
Пар	0,0-0,1	33,8	24,6	22,3	25,1	42,3	38,0
	0,1-0,2	24,8	43,7	36,0	17,8	25,6	42,3
	0,2-0,4	24,1	16,4	18,3	19,3	13,5	22,5

Жаздық бидай	0,0-0,1	6,2	28,1	17,7	9,2	19,1	45,0
	0,1-0,2	7,3	24,2	17,1	8,1	10,4	33,1
	0,2-0,4	8,1	17,6	15,4	5,3	10,1	20,8
3-жылдық шөп	0,0-0,1	2,2	9,3	19,5	3,3	8,4	32,3
	0,1-0,2	3,4	15,2	20,6	3,9	13,3	28,2
	0,2-0,4	2,5	9,4	21,0	4,1	11,2	24,4

Жазда жырту қабатының жоғарғы бөлігінде олардың мөлшері жер өңдеудің екі нұсқасында да 2,5-3 есе артады, бірақ 10-20 см және одан төменгі қабаттарда азаяды. Мәселен, мамыр айында 0-10 см қабатта дәстүрлі жырту бойынша нитраттардың мөлшері 18,8 (мг/100 г топырақта), ал 10-20 см қабатта – 49,4; ал сыдыра жырту бойынша бұл көрсеткіштер – тиісінше 12,9 - 41,3 болды. Шілдеде жырту қабатының жоғарғы бөлігіндегі нитраттардың концентрациясы дәстүрлі жырту кезінде 33,8 – ке дейін, ал сыдыра жырту кезінде – 25,1-ға дейін артады, бірақ 10-20 см қабатта тиісінше 24,8-17,8(мг/100 г топырақта) дейін төмендейді.

Сынама алу кезінде топырақтың ылғалдылығы төмен болды. Бірақ пар танаптарында ылғалдың мөлшері аз болса да, жырту қабатында нитраттардың едәуір мөлшері табылды. Нитрификация үдерістерінің қарқынды жүруі үшін топырақтағы ылғалдың жеткілікті болғаны анықталды. Сапрофитті саңырауқұлақтар топырақтың қарапайым және күрделі көмірсуларын ыдырату қабілетіне ие бола отырып, оны тез арада өз ағзасының ақуыз қосылыстарына айналдырады.

Осылайша, сабан қалдықтарының минералдануы азоттың нитрат формасының жоғарылауымен бірге жүреді. Мұны микробиологиялық зерттеулер де растайды. Топырағысыдыра жыртылатын танаптарда, жаңа сабан қалдықтарын өңдеуге байланысты, топырақ саңырауқұлақтарының жырту қабатындағы жалпы саны дәстүрлі жыртылатын танаптарға қарағанда жоғары болатындығы байқалды. Топырақты жылжымалы фосформен байыту оның мәденилендірілуі мен тиімді құнарлылығының маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Біздің тәжірибеміздегі жылжымалы фосфаттардың мөлшері уақыт өте келе айтарлықтай өзгерді. Бұл жағдайда фосфор режимінің метеорологиялық жағдайларға және ауыспалы егістікте қолданылған әртүрлі топырақ өңдеу әдістеріне тәуелділігін анықтауға мүмкіндік туды.

Өңдеудің екі нұсқасында да фосфордың жылжымалы қосылыстарының мөлшерін партанабындағы топырақ ылғалдылығының өзгеру барысымен салыстыру, осы шамалар арасында кері байланыс бар екенін көрсетеді, яғни топырақ ылғалдылығының жоғарылауымен ондағы оңай қозғалатын фосфор қышқылының мөлшері азаятындығы анықталды. Мәселен, көктемде (мамыр айы) жырту қабатындағы топырақтың ылғалдылығы орта есеппен 9,7-12,8%, жылжымалы фосфор мөлшері – 16,6-23,9 мг/кг топырақта құрады. Шілдеде температураның жоғарылауымен ылғалдылық 8-10% дейін төмендеді, ал жылжымалы фосфор қышқылының мөлшері 24,6– 43,7 мг/кг топырақта дейін артты.

Партанабында қалыптасқан ылғалдың ең қолайлы жағдайлары микроорганизмдердің белсенділігін арттыруға ықпал етеді. Олардың ішінде аммонификациялаушы бактериялар ерекше орын алады. Аммонификаторлар топырақтағы азотты түрлендіру үдерісінде үлкен рөл атқаратын микроорганизмдердің маңызды физиологиялық топтарының бірі болып табылады. Олар, құрамында азот бар органикалық қосылыстардың, минералдану циклін бастайды. Сондықтан олардың негізгі массасы өсімдіктердің тамыр жүйесінің ең үлкен бөлігі орналасқан топырақ қабатында (0-20 см) шоғырланған. Тереңдік өскенде олардың саны азаяды. Зерттелетін ауыспалы егіс танаптарының 0-10 см топырақ қабатындағы бактериялардың саны 3,48 – ден 6,265-ке дейін, 10-20 см қабатта-2,230-дан 3,976 млн/г дейін өзгертін анықталды.

Біздің бақылауларымыз бойынша, аммонификациялайтын бактериялардың ең көп саны жер жырту нұсқаларында, әсіресе арпа астында, болатынын көрсетті. Дәл осындай заңдылық өсімдіктерге қол жетімді азоттың минералды формаларын түрлендіретін бактериялар үшін де байқалады. Динамикадағы зерттеулер вегетациялық кезеңде аммонификаторлардың саны тұрақты болып қалмайтынын көрсетті. Олардың маусымдық ауытқулары қоректену режимінің өзгеруімен және гидротермиялық жағдайлармен анықталады.

Бактериялардан кейін екінші орында актиномицеттер тұр. Бұл микроорганизмдер топырақтағы құрамында азот бар және азотсыз, тіпті ең төзімді органикалық заттардың ыдырауына қатысады, бұл өсімдіктердің қоректенуі үшін өте құнды және

маңызды.Актиномицеттердің кең таралуы және олардың қуатты ферментативті аппараттарының болуы топырақ сапрофиттерінің осы тобына қоршаған орта жағдайларына

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Сұр топырақта орналасқан өсімдіктердің азотпен қоректенуінің негізгі түрі-нитрат азоты екені анықталды. Оның топырақтағы мөлшері вегетациялық кезеңнің ауа-райына, дақылдарды өсірудің агротехникасына, оның ішінде топырақ өңдеу әдістеріне байланысты үлкен өзгерістерге ұшырайтыны байқалды. Қарастырылған дақылдар орналасқан танап топырақтарындағы нитратты азоттың мөлшері мен ылғалдылықтың арасында белгілі бір байланыс орнайтыны, ылғалдылығы жоғары топырақ қабаттарындағы өсімдіктермен қиын сіңірілетін қоректік заттардың оңай сіңірілетін күйге өтіп жататыны анықталды.

Ауыспалы егіс дақылдарының танаптарында ылғалдылық пен жылжымалы фосфордың мөлшері арасындағы тікелей байланыс болды. Көктемде тез еритін фосфордың көбеюі ең көп ылғалдану кезеңімен сәйкес келеді. Жазда, топырақтың жоғарғы қабаттарының ылғалдылығы күрт төмендеген кезде, барлық танаптарда жылжымалы фосфор қышқылының мөлшері азайды.

Қол жетімді фосфаттардың ең аз мөлшері 3-ші жылдық шөптер танабында байқалды, бұл шөптер астындағы жырту қабатының тығыздығы мен құрғақтығының артуымен топырақта өтетін биологиялық және физика-химиялық үдерістердің әлсіреуіне байланысты болады. Физикалық қасиеттердің нашарлауы осы танаптарда ұзақ уақыт өңдеу жұмыстарының жүргізілмеуінен туындайды.

Барлық бақылау кезеңдерінде жылжымалы фосфор қышқылының ең көп мөлшері сыдыра жыртқышпен өңделген танаптарда, әсіресе егістік танаптарында байқалады. Мұның себептерінің бірі қол жетімділігі қиын фосфаттар мен басқа минералды қосылыстардың еруі және оларды сапрофитті саңырауқұлақтардың қышқыл секрецияларымен қол жетімді формаларға ауыстыру болуы мүмкін. Сыдыра жырту жағдайында танап топырақтарында фосфаттардың көп мөлшерінде нитраттардың аз мөлшері болуы белгілі бір дәрежеде жыл сайынғы дәстүрлі жыртумен салыстырғанда осы элементтер мен органикалық заттардың толық қолданылуын көрсетеді. Бұл топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді және жер жыртумен салыстырғанда сыдыра жырту кезінде жоғарғы қабаттағы қарашірікті көбірек сақтау және үнемді пайдалану деректерімен жақсы үйлеседі.

Қолайлы ылғалданған егістік танаптарының топырақтарында микроорганизмдердің әрекеті белсенді түрде өтеді. Осындай микроорганизмдердің ішінде аммонификациялаушы бактериялар ерекше орын алады. Олар, құрамында азот бар органикалық қосылыстардың минералдану үдерісін атқарады. Бұл бактериялардың негізгі массасы өсімдіктердің тамыр жүйесі орналасқан құнарлы топырақ қабатында (0-20 см) шоғырланған. Олардың ең үлкен мөлшері жақсы ылғалданған пар танабында байқалды.

Қорытынды

Тау бөктеріндегі тәлімді сұр топырақтарда дәстүрлі жер жырту тәсілі мен сыдыра жырту тәсілінің танап топырақтарының ылғалдылығы мен қоректік элементтеріне тигізетін әсерін анықтау мақсатында жүргізген зерттеулеріміз аталған тәсілдердің топырақ құнарлығына айтарлықтай ықпал жасайтынын көрсетті. Дәстүрлі жер жырту тәсілінде танап топырақтарында ылғалдылықтың төмендеуі қарқынды өтті. Соның нәтижесінде егістік топырақтарының жыртылатын қабатында нитрат түзілу үдерісі төмендеді. Бұл құбылыс әсіресе көпжылдық шөп орналасқан танапта айқын байқалды. Керісінше, сыдыра жыртылған танаптарда нитрат түзілу үдерісі қарқынды түрде жүрді және оның ең үлкен мөні пар орналасқан танапта байқалды.

Қаржыландыру

Зерттеулер 2024-2026 жж. арналған Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің бағдарламалық-мақсаттық қаржыландыру аясында жүзеге асырылған BR24992867 «Қазақстанның су шаруашылығы мен қайта өңдеу өнеркәсібін өңдеу кәсібін дамыту және басқару үшін ресурс үнемдейтін технологияларды әзірлеу, инновациялық инжинирингтік орталық құру» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Бараев В.И., Госсен Э.Ф. Борьба с ветровой эрозией. – Алматы: Кайнар, 1969. – С. 35.

2. Есенжанов С.З. Проектирование технологических приемов и технических средств влагосберегающей почвообработки. – Алматы: 1998.- 168 с.
3. Кузнецов И.А. Пути регулирования водного режима почв. Труды Кубанского СХИ, Вып.4, 1958. – С. 85-124.
4. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Т.1.2.- Л.: Гидрометеиздат, 1965. – С. 663.
5. Буров Д.И. Научные основы обработки почвы Заволжья - Куйбышев, 1971. – С. 184.
6. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы. -М.: Агропромиздат, 1985.- 208 с.
7. Краснощеков Н.В. Механика почвозащитного земледелия. - Новосибирск: Наука, Сибирское отд. 1984. – С. 201.
8. Ивойлов А.В. Изменение агрохимических свойств чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого под влиянием удобрений и различных способов основной обработки почвы// Агрохимия, 1992, №4.- С. 64-68.
9. Борангазиев Б.К., Задорин А.Д. Влияние плоскорезной обработки на плодородие темно-каштановых почв//Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1982. №2. – С. 21-24.
11. Кочетов, И. С. Влияние почвозащитных приемов обработки на динамику, состав органического вещества почвы и формирование урожая сельскохозяйственных культур // Доклады РАСХН, 2000. – № 3. – С. 24 - 26.
12. Rattan Lal Soil conservation and management. – Boca Raton: CRC Press, 2000. – 580 p.
13. Rattan Lal, Manoj K. Shukla Principles of soil physics. – New York: Marcel Dekker, 2004. – 716 p.
14. Donald L. Sparks Environmental soil chemistry. –2nd ed. – Burlington: Academic Press, 2003. – 352 p.
15. Johan Six, Keith Paustian, Elliott T. Paul Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils // Plant and Soil. – 2002. –Vol. 241. – P. 155–176.
16. William A. Dick, Eliot E. Weil Soil organic matter in sustainable agriculture // Journal of Environmental Quality. –2004. – Vol. 33. – P. 6–14.
17. David R. Montgomery Soil erosion and agricultural sustainability // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2007.–Vol. 104, No. 33. – P. 13268–13272.

References

1. Baraev V.I., Gossen E.F. Bor'ba s vetrovoi eroziei. – Алматы: Kainar, 1969. – S. 35.
2. Esenzhanov S.Z. Proektirovanie tekhnologicheskikh priemov i tekhnicheskikh sredstv vlagosberegayushchei pochvoobrabotki. – Алматы: 1998. – 168 s.
3. Kuznetsov I.A. Puti regulirovaniya vodnogo rezhima pochv. Trudy Kubanskogo SKhI, Vyp. 4, 1958. – S. 85–124.
4. Rode A.A. Osnovy ucheniya o pochvennoi vlage. T. 1.2. – L.: Gidrometeoizdat, 1965. – S. 663.
5. Burov D.I. Nauchnye osnovy obrabotki pochvy Zavolz'h'ya - Kuibyshev, 1971. – S. 184.
6. Allen Kh.P. Pryamoi posev i minimal'naya obrabotka pochvy. - M.: Agropromizdat, 1985. – 208 s.
7. Krasnoshchekov N.V. Mekhanika pochvozashchitnogo zemledeliya. - Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otd. 1984. – S. 201.
8. Ivoilov A.V. Izmenenie agrokhimicheskikh svoistv chernozema vyshchelechenogo tyazhelosuglinistogo pod vliyaniem udobrenii i razlichnykh sposobov osnovnoi obrabotki pochvy // Agrokhimiya, 1992, №4. – S. 64–68.
9. Borangaziev B.K., Zadorin A.D. Vliyanie ploskoreznoi obrabotki na plodorodie temno-kashtanovykh pochv // Vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki Kazakhstana, 1982. №2. – S. 21–24.
10. Kochetov, I. S. Vliyanie pochvozashchitnykh priemov obrabotki na dinamiku, sostav organicheskogo veshchestva pochvy i formirovanie urozhaya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur // Doklady RASKhN, 2000. – № 3. – S. 24 - 26.
11. Rattan Lal Soil conservation and management. – Boca Raton: CRC Press, 2000. – 580 p.
12. Rattan Lal, Manoj K. Shukla Principles of soil physics. – New York: Marcel Dekker, 2004. – 716 p.
13. Donald L. Sparks Environmental soil chemistry. – 2nd ed. – Burlington: Academic Press, 2003. – 352 p.
14. Johan Six, Keith Paustian, Elliott T. Paul Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils // Plant and Soil. – 2002. – Vol. 241. – P. 155–176.
15. William A. Dick, Eliot E. Weil Soil organic matter in sustainable agriculture // Journal of Environmental Quality. – 2004. – Vol. 33. – P. 6–14.
16. David R. Montgomery Soil erosion and agricultural sustainability // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2007. – Vol. 104, No. 33. – P. 13268–13272.

Қ.Қ. Мусабеков¹, П.Н. Есенгельдиева^{1*}, К.С. Сейтказиева², Х.И. Турсунбаев¹, А.К. Маймакова¹

^{1*} НАО «Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации», 080000, Казахстан, Тараз, ул. К. Сатпаева, 28

² ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», 080003, Казахстан, Тараз, ул. К. Койгельды, 12

*e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

В Казахстане в пустынных и полупустынных регионах достаточно земель, которые можно использовать для выращивания сельскохозяйственных культур. Поэтому в настоящее время актуальной проблемой является разработка новых технологий для освоения таких земель, а также разработка благоприятных и эффективных методов исследования. При подготовке посевов, на которых возделываются сельскохозяйственные культуры: необходимо полностью изучить климатические условия исследуемой территории, мелиоративное состояние почв, геоморфологическое расположение, агробиологические и хозяйственные условия. При этом агротехнические мероприятия, применяемые при возделывании культур, должны оказывать положительное влияние на плодородие пахотных почв в соответствии с климатическими условиями, т. е. сохранять и повышать показатели плодородия обрабатываемых почв. Одним из условий получения стабильного обильного урожая культур в севообороте является оптимизация способов обработки почвы. В статье представлены результаты проведенных исследований по данному вопросу. Исследования проводились на необеспеченных богарных землях в крестьянском хозяйстве "Акжар" Байзакского района Жамбылской области, на обычных сероземных почвах с содержанием гумуса в пахотном слое 1,0-1,2%, на 5-ти полевых зерновых севооборотах. В полевых экспериментах изучалось влияние традиционного метода обработки почвы и метода плоскорезной обработки на плодородие почвы, используемого в указанном регионе.

Ключевые слова: севооборот, плодородие почвы, способы обработки почвы, влажность почвы, питательные вещества.

K.K. Musabekov¹, P.N. Esengeldieva^{1*}, K.S. Seitkazieva², Kh.I. Tursunbaev¹, A.K. Maimakova¹

¹ NJSC «Kazakh National University of Water Management and Irrigation», 28 K. Satpayev St., Taraz, 080000, Kazakhstan

² LLP «Kazakh Research Institute of Water Management», 12 K. Koigeldy St., Taraz, 080003, Kazakhstan

e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru

INFLUENCE OF CULTIVATION METHODS ON SOIL FERTILITY

In Kazakhstan, there is enough land in desert and semi-desert regions that can be used for growing crops. Therefore, the current urgent problem is the development of new technologies for the development of such lands, as well as the development of favorable and effective research methods. When preparing crops on which agricultural crops are cultivated: it is necessary to fully study the climatic conditions of the studied territory, the reclamation state of the soils, the geomorphological location, agrobiological and economic conditions. At the same time, agrotechnical measures used in crop cultivation should have a positive effect on the fertility of arable soils in accordance with climatic conditions, i.e. to preserve and increase the fertility of cultivated soils. One of the conditions for obtaining a stable, plentiful crop in crop rotation is the optimization of tillage methods. The article presents the results of the conducted research on this issue. The research was carried out on unsecured rain-fed lands in the farm "Akzhar" in the Bayzak district of the Zhambyl region, on ordinary gray-earth soils with a humus content of 1.0-1.2% in the arable layer, on 5 full grain crop rotations. In field experiments, the influence of the traditional method of tillage and the method of flat-cutting on soil fertility used in the specified region was studied.

Keywords: *crop rotation, soil fertility, tillage methods, soil moisture, nutrients.*

Авторлар туралы мәліметтер

Мусабеков Қыдыралы Қабылұлы – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ Ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, 00003, Қазақстан, Тараз, Р.Жолаев көшесі 19, e-mail: musabekov55@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0217-6400>

Есенгельдиева Перизат Нургазиевна – су ресурстары және суды пайдалану магистрі, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, «Қазақ Ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, 080000, Қазақстан, Тараз, Айтиева 66, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4100-1021>

Сейітқазиева Қарлығаш Әдеубайқызы – ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер, «Қазақ су шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» КеАҚ, 00003, Қазақстан, Тараз, Сатпаев көшесі, 19 үй, 57 пәтер, e-mail: seitkazitva14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Турсунбаев Хамбар Ысраилұлы – аға оқытушы-зерттеуші, «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, «Қазақ Ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, 08014, Қазақстан, Тараз, Арай массиві, Роза Бағланова көшесі 45 үй, e-mail: khambar2016@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0671-8307>

Маймакова Алия Камзабековна – ауылшаруашылық ғылымдарының магистрі, «Мелиорация және агрономия», аға оқытушы, «Қазақ Ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, 080006, Қазақстан, Жансая 11 мөлтек ауданы, 18 үй, 56 пәтер, e-mail: aliusha.86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3366-4439>

Сведения об авторах

Мусабеков Кыдыралы Кабылович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, ассоциированный профессор кафедры «Мелиорация и агрономия», НАО «Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации», 00003, Казахстан, г. Тараз, ул. Р. Жолаева, 19, e-mail: musabekov55@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0217-6400>

Есенгельдиева Перизат Нургазиевна – магистр водных ресурсов и водопользования, старший преподаватель кафедры «Мелиорация и агрономия», НАО «Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации», 080000, Казахстан, г. Тараз, ул. Айтиева, 66, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4100-1021>

Сейітқазиева Карлығаш Адеубайқызы – магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, НАО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства», 00003, Казахстан, г. Тараз, ул. Сатпаева, д. 19, кв. 57, e-mail: Seitkazitva14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Турсунбаев Хамбар Ысраилович – старший преподаватель-исследователь, старший преподаватель кафедры «Мелиорация и агрономия», НАО «Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации», 080014, Казахстан, г. Тараз, массив Арай, ул. Розы Бағлановой, д. 45, e-mail: khambar2016@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0671-8307>

Маймакова Алия Камзабековна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Мелиорация и агрономия», НАО «Казахский национальный университет водного хозяйства и ирригации», 080006, Казахстан, г. Тараз, мкр. Жансая, д. 11, кв. 56, e-mail: aliusha.86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3366-4439>

Information about the authors

Kydyraly Kabylovich Musabekov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Melioration and Agronomy, NJSK «Kazakh National University of Water Management and Irrigation», 19 R. Zholayev St., Taraz, 00003, Kazakhstan, e-mail: musabekov55@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0217-6400>

Perizat Nurgaziyevna Esengeldiyeva – Master of Water Resources and Water Use, Senior Lecturer of the Department of Melioration and Agronomy, NJSK «Kazakh National University of Water Management and Irrigation», 66 Aitieva St., Taraz, 080000, Kazakhstan, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4100-1021>

Karlygash Adeubaikyzy Seitkazieva – Master of Agricultural Sciences, Researcher, NJSK «Kazakh Research Institute of Water Management», 19 Satpayev St., Apt. 57, Taraz, 00003, Kazakhstan, e-mail: Seitkazitva14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Khambar Israilovich Tursunbayev – Senior Lecturer-Researcher, Senior Lecturer of the Department of Melioration and Agronomy, NJSK «Kazakh National University of Water Management and Irrigation», 45 Roza Baglanova St., Arai Massif, Taraz, 080014, Kazakhstan, e-mail: khambar2016@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0671-8307>

Aliya Kamzabekovna Maimakova – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Melioration and Agronomy, NJSK «Kazakh National University of Water Management and Irrigation», 11 Zhansaya Microdistrict, Apt. 56, Taraz, 080006, Kazakhstan, e-mail: aliusha.86@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3366-4439>

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

ВЕТЕРИНАРИЯ

DOI:
MPHTI 68.41.37

Г.А. Амантай*, С.Д. Тусупов
НАО «Шәкәрім университет», 0714106, Семей, Глинка 20 А, Казахстан
e-mail: guldana140400@mail.ru

ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЯЩУРА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация: Ящур крупного рогатого скота является одной из наиболее опасных и высококонтагиозных инфекционных болезней, оказывающих значительное экономическое влияние на животноводство. Исследование, проведённое в хозяйствах Абайской области в 2024–2025 годах, было направлено на комплексную оценку эпизоотической ситуации, клинических проявлений заболевания, методов диагностики и эффективности профилактических мероприятий.

В работе использовались клинические наблюдения, эпизоотологический анализ, серологические исследования и диагностика с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР). Результаты показали, что молодняк страдает более тяжёлой формой болезни, а взрослые животные демонстрируют снижение продуктивности. Наиболее частые клинические признаки – поражения слизистой рта и конечностей, хромота, снижение удоя и общая слабость. Эпизоотологический анализ учитывал перемещение животных, схемы вакцинации, карантин, ветеринарный контроль, санитарно-гигиенические меры и качество кормов.

Дважды в год проводимая вакцинация показала наибольшую эффективность до 90%. Карантин, регулярная дезинфекция и систематический ветеринарный надзор обеспечивают дополнительную безопасность.

Результаты исследования могут быть использованы ветеринарными специалистами и руководителями хозяйств для своевременной диагностики, организации профилактических мероприятий, планирования вакцинации и обеспечения эпизоотической безопасности, а также для устойчивого развития животноводческих хозяйств.

Ключевые слова: ящур, крупный рогатый скот, эпизоотология, диагностика, профилактика, вакцинация, ПЦР-диагностика, ветеринарный контроль.

Введение

Ящур крупного рогатого скота на протяжении многих десятилетий остаётся одной из наиболее актуальных проблем мировой и отечественной ветеринарии. Заболевание регистрируется во многих странах и представляет серьёзную угрозу для развития животноводства, продовольственной безопасности и экспортного потенциала государств.

Высокая контагиозность возбудителя, его устойчивость во внешней среде, а также наличие нескольких серотипов вируса значительно осложняют борьбу с заболеванием и требуют постоянного совершенствования мер профилактики и диагностики.

Актуальность настоящего исследования обусловлена сохраняющейся угрозой возникновения и распространения ящура в условиях интенсивного развития животноводства, активного перемещения животных и продукции животного происхождения. Для Республики Казахстан, обладающей значительным поголовьем крупного рогатого скота и широко применяющей пастбищную систему содержания, риск эпизоотических вспышек ящура остаётся высоким, что обуславливает необходимость проведения системных исследований, направленных на совершенствование ветеринарно-санитарных мероприятий и повышение эффективности профилактики заболевания.

Научная новизна работы заключается в комплексной оценке эпизоотологической ситуации по ящуру крупного рогатого скота в крестьянских хозяйствах с учётом региональных

особенностей содержания и перемещения животных. Проведён анализ клинических проявлений заболевания в сочетании с современными лабораторными методами диагностики, что позволило уточнить факторы риска возникновения и распространения инфекции в хозяйствах различного типа.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования полученных результатов в деятельности ветеринарных специалистов и руководителей крестьянских хозяйств. Разработанные и обоснованные рекомендации по диагностике и профилактике ящура могут быть применены при организации противоэпизоотических мероприятий, планировании вакцинации и повышении уровня биобезопасности хозяйств, что способствует снижению экономических потерь и стабилизации эпизоотической обстановки в регионе.

Анализ отечественных и зарубежных источников показывает, что ящур крупного рогатого скота характеризуется высокой эпизоотической активностью и способен вызывать масштабные вспышки заболевания, сопровождающиеся значительными экономическими потерями [1, 2].

По данным Всемирная организация здравоохранения животных, ящур продолжает регистрироваться в странах Азии, Африки, Ближнего Востока и отдельных регионах Южной Америки, несмотря на проводимые профилактические мероприятия [3].

Ряд исследователей указывает, что высокая контагиозность вируса ящура и его способность длительно сохраняться во внешней среде являются основными факторами, способствующими быстрому распространению инфекции среди восприимчивых животных [4, 5]. Вирус может сохранять жизнеспособность в кормах, навозе, воде и на объектах внешней среды, что значительно усложняет проведение противоэпизоотических мероприятий [6].

Особое внимание в научных публикациях уделяется проблеме многообразия серотипов вируса ящура и отсутствию перекрёстного иммунитета между ними [7]. Это обстоятельство существенно снижает эффективность вакцинации при несоответствии вакцинного штамма циркулирующему в регионе вирусу [8, 9]. В работах зарубежных авторов подчёркивается необходимость регулярного обновления вакцинных штаммов с учётом эпизоотической ситуации [10].

Значительное число исследований посвящено вопросам диагностики ящура. Отмечается, что клиническая диагностика заболевания может быть затруднена вследствие вариабельности клинических признаков, особенно при субклиническом и атипичном течении инфекции [11]. В связи с этим многие авторы подчёркивают важность применения лабораторных методов, включая серологические и молекулярно-биологические исследования, для своевременного выявления инфекции [12, 13].

В научной литературе особое место занимает проблема бессимптомного вирусносительства. Установлено, что переболевшие или вакцинированные животные могут сохранять вирус ящура в организме длительное время, оставаясь источником инфекции для восприимчивого поголовья [14,15]. Данный фактор играет важную роль в поддержании эпизоотического процесса и требует усиленного контроля при проведении профилактических мероприятий [16].

Отечественные исследователи отмечают, что в условиях пастбищного содержания крупного рогатого скота риск распространения ящура существенно возрастает, особенно при совместном выпасе животных из разных хозяйств и недостаточном ветеринарном контроле [17, 18]. В работах казахстанских авторов подчёркивается необходимость строгого соблюдения ветеринарно-санитарных правил, карантинных мероприятий и плановой вакцинации животных [19].

Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о том, что ящур остаётся одной из наиболее опасных вирусных болезней сельскохозяйственных животных. Несмотря на значительный объём проведённых исследований, проблема совершенствования диагностики и профилактики ящура в условиях конкретных регионов, включая область Абай Республики Казахстан, сохраняет свою актуальность и требует дальнейшего научного изучения.

Методы исследования

Исследования проводились в 2024–2025 годах на базе крестьянских хозяйств Республики Казахстан, специализирующихся на разведении крупного рогатого скота молочного и мясного направлений продуктивности. Хозяйства различались по численности поголовья, условиям

содержания животных и уровню ветеринарно-санитарного обеспечения, что позволило получить репрезентативные данные и объективно оценить эпизоотическую ситуацию по ящуру в регионе.

В ходе работы применялся комплекс общепринятых и специальных методов исследования, включающих клинические, эпизоотологические, лабораторные и статистические методы. Клинические исследования проводились путём регулярных осмотров животных с оценкой общего состояния, температуры тела, наличия поражений слизистой оболочки ротовой полости, кожи венчика и межкопытной щели, а также изменений продуктивных показателей. Особое внимание уделялось выявлению типичных и атипичных форм проявления ящура.

Эпизоотологический анализ включал сбор и анализ данных о численности поголовья, системе содержания животных, условиях кормления, источниках поступления скота в хозяйства, перемещении животных, а также сведений о ранее зарегистрированных случаях инфекционных заболеваний. Дополнительно изучались схемы вакцинации, сроки и кратность проведения профилактических прививок, а также соблюдение карантинных и ветеринарно-санитарных мероприятий.

Отбор патологического материала и биологических проб осуществлялся в соответствии с действующими ветеринарными правилами и методическими указаниями. Для лабораторных исследований отбирали пробы крови, сыворотки крови, мазки со слизистой оболочки ротовой полости, а также образцы эпителиальной ткани из поражённых участков. Транспортировка и хранение проб проводились с соблюдением требований биологической безопасности.

Лабораторные исследования выполнялись в аккредитованных ветеринарных лабораториях с использованием современных методов диагностики. Серологические исследования проводились с целью выявления специфических антител к вирусу ящура и оценки напряжённости поствакцинального иммунитета. Для подтверждения наличия вируса применяли реакцию нейтрализации, позволяющую определить активность вирусных частиц и их серотиповую принадлежность.

Молекулярно-биологическая диагностика включала применение полимеразной цепной реакции (ПЦР), которая использовалась для высокочувствительного и специфичного выявления генетического материала вируса ящура в исследуемых пробах. Применение ПЦР-диагностики позволило выявлять инфекцию на ранних стадиях заболевания, в том числе при субклиническом течении.

Полученные результаты подвергались статистической обработке с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Рассчитывали экстенсивность и интенсивность поражения, средние значения и доверительные интервалы, что обеспечивало достоверность выводов и возможность объективного сравнения полученных данных.

Комплексное применение клинических, эпизоотологических и лабораторных методов позволило всесторонне оценить особенности распространения ящура крупного рогатого скота в условиях области Абай и обосновать эффективность применяемых диагностических и профилактических мероприятий.

Результаты исследований

В результате проведённых исследований установлено, что ящур крупного рогатого скота в обследованных крестьянских хозяйствах протекал преимущественно в клинически выраженной форме. Заболевание сопровождалось поражением слизистых оболочек ротовой полости, кожных покровов венчика и межкопытной щели, а также общими нарушениями физиологического состояния животных.

Наиболее тяжёлое течение ящура отмечалось у молодняка, что выражалось в быстром развитии клинических признаков, снижении аппетита, повышении температуры тела и выраженной хромоте. У взрослых животных заболевание, как правило, протекало в менее тяжёлой форме, однако сопровождалось значительным снижением продуктивности, в первую очередь удоев, что приводило к ощутимым экономическим потерям хозяйств.

Клинические осмотры показали, что одним из наиболее распространённых признаков ящура являлось образование афт и эрозий в ротовой полости, затрудняющих приём корма. У значительной части животных наблюдалась хромота различной степени выраженности, обусловленная поражением конечностей. Существенным признаком заболевания также являлось снижение удоя у коров, что особенно проявлялось в первые дни клинического течения болезни.

Таблица 1 – Клинические признаки ящура у крупного рогатого скота

Клинический признак	Количество животных, гол.	Доля, %
Афты в ротовой полости	34	85
Хромота	28	70
Снижение удоя	26	65

Анализ данных таблицы 1 показывает, что наиболее часто у заболевших животных регистрировались поражения слизистой оболочки ротовой полости (85 % случаев), что подтверждает типичность данного симптома для клинического течения ящура. Хромота была выявлена у 70 % животных и сопровождалась снижением двигательной активности и ухудшением общего состояния. Снижение удоя отмечено у 65 % коров, что свидетельствует о существенном влиянии заболевания на продуктивные показатели.

Лабораторные исследования подтвердили клинические наблюдения. Применение серологических методов, реакции нейтрализации и ПЦР-диагностики показало высокую чувствительность и специфичность используемых методов. ПЦР позволяла выявлять вирус ящура на ранних стадиях заболевания, включая случаи с неярко выраженными клиническими признаками, что имеет важное значение для своевременного проведения противоэпизоотических мероприятий.

Особое внимание в ходе исследования было уделено анализу эффективности профилактических мероприятий, проводимых в крестьянских хозяйствах. Установлено, что наибольшую эффективность обеспечивала плановая вакцинация крупного рогатого скота, проводимая два раза в год, в сочетании с карантинными мерами и регулярной дезинфекцией помещений.

Таблица 2 – Профилактические мероприятия против ящура в крестьянских хозяйствах

Мероприятие	Периодичность	Эффективность, %
Вакцинация КРС	2 раза в год	90
Карантин завозимых животных	30 дней	85
Дезинфекция помещений	1 раз в месяц	80
Ветеринарный осмотр	Ежеквартально	75

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что наиболее результативным профилактическим мероприятием является вакцинация, эффективность которой составила 90 %. Существенное значение также имеет соблюдение карантинных мероприятий при завозе животных, что позволяет снизить риск заноса инфекции в хозяйства. Регулярная дезинфекция и систематические ветеринарные осмотры дополняют комплекс профилактических мер и способствуют стабилизации эпизоотической обстановки.

Обсуждение научных результатов

Полученные в ходе исследования данные в целом согласуются с результатами отечественных и зарубежных авторов, указывающих на высокую эпизоотическую значимость ящура крупного рогатого скота и его способность быстро распространяться в условиях интенсивного животноводства [1- 4]. Выявленные клинические признаки заболевания, такие как образование афт в ротовой полости, хромота и снижение продуктивности, соответствуют классическому описанию клинического течения ящура, представленному в научной литературе [5, 6].

Установлено, что наиболее тяжёлое течение заболевания наблюдается у молодняка, что подтверждает данные других исследований, согласно которым незрелость иммунной системы и повышенная чувствительность молодых животных способствуют более выраженному клиническому проявлению инфекции [7,8]. Аналогичные результаты получены в работах, посвящённых изучению возрастных особенностей течения ящура, где подчёркивается высокая восприимчивость молодняка и значительный экономический ущерб, связанный с падежом и снижением приростов живой массы [9].

Результаты лабораторных исследований свидетельствуют о высокой информативности и надёжности применяемых методов диагностики. Использование серологических реакций в сочетании с молекулярно-биологическими методами, в частности ПЦР-диагностикой, позволило выявлять вирус ящура на ранних стадиях заболевания, включая случаи с невыраженной

клинической симптоматикой. Данные результаты согласуются с выводами ряда авторов, подчёркивающих необходимость комплексного применения лабораторных методов для повышения эффективности эпизоотологического мониторинга [10–12].

Анализ эффективности профилактических мероприятий показал, что вакцинация крупного рогатого скота является ключевым элементом в системе противоэпизоотических мер. Полученные показатели эффективности вакцинации (до 90 %) сопоставимы с результатами, приведёнными в зарубежных исследованиях, где подчёркивается решающая роль плановой иммунизации в снижении заболеваемости и предотвращении массовых вспышек ящура [13–15].

В то же время установлено, что вакцинация наиболее эффективна при её сочетании с карантинными мероприятиями, контролем перемещения животных и строгим соблюдением ветеринарно-санитарных правил. Это подтверждает мнение исследователей о том, что одностороннее применение профилактических мер не обеспечивает надёжной защиты от заноса и распространения инфекции [16, 17]. Комплексный подход, включающий вакцинацию, изоляцию вновь поступающих животных и регулярную дезинфекцию помещений, является наиболее рациональной стратегией борьбы с ящуром в условиях крестьянских хозяйств.

Следует отметить, что выявленные в ходе исследования различия в уровне заболеваемости между хозяйствами могут быть обусловлены неодинаковым уровнем организации ветеринарного обслуживания, различиями в системе содержания животных и степенью соблюдения профилактических мероприятий. Подобные выводы также отражены в ряде работ, посвящённых анализу факторов риска возникновения ящура в сельскохозяйственных предприятиях [18–20].

Таким образом, обсуждение полученных результатов подтверждает, что профилактика ящура крупного рогатого скота должна основываться на комплексном подходе с обязательным учётом региональных особенностей ведения животноводства. Реализация предложенных мероприятий позволит повысить эффективность противоэпизоотической защиты, снизить экономические потери и обеспечить устойчивое развитие животноводческих хозяйств региона.

Заключение

Проведённые исследования подтверждают, что ящур крупного рогатого скота продолжает оставаться одной из наиболее опасных и социально значимых инфекционных болезней, представляющих серьёзную угрозу для устойчивого развития животноводства Республики Казахстан. Высокая контагиозность возбудителя, его устойчивость во внешней среде и способность быстро распространяться в условиях интенсивного ведения хозяйства обуславливают необходимость постоянного эпизоотологического мониторинга и совершенствования системы профилактических мероприятий.

Установлено, что клиническое течение ящура у крупного рогатого скота сопровождается выраженными поражениями слизистых оболочек и конечностей, снижением продуктивности и ухудшением общего состояния животных, при этом наиболее тяжёлые формы заболевания наблюдаются у молодняка. Полученные данные подтверждают высокую информативность комплексного применения клинических, эпизоотологических и лабораторных методов диагностики, включая серологические реакции и ПЦР-диагностику, что позволяет своевременно выявлять заболевание и предотвращать его дальнейшее распространение.

Анализ эффективности профилактических мероприятий показал, что плановая вакцинация крупного рогатого скота является основным и наиболее результативным элементом системы борьбы с ящуром. Вместе с тем установлено, что максимальный противоэпизоотический эффект достигается только при её сочетании с карантинными мероприятиями, контролем перемещения животных, регулярной дезинфекцией помещений и систематическим ветеринарным надзором. Комплексный подход к профилактике позволяет существенно снизить риск возникновения вспышек заболевания и минимизировать экономические потери хозяйств.

Практическая значимость проведённого исследования заключается в возможности использования полученных результатов при разработке и корректировке региональных программ профилактики ящура, а также при планировании противоэпизоотических мероприятий в крестьянских хозяйствах. Реализация предложенных рекомендаций будет способствовать повышению уровня биологической безопасности, сохранению поголовья крупного рогатого скота и обеспечению продовольственной безопасности региона.

Таким образом, результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности ветеринарных специалистов и послужить основой для дальнейших научных исследований, направленных на совершенствование методов диагностики и профилактики ящура крупного рогатого скота с учётом региональных особенностей животноводства.

Список литературы

1. Щемелева Н.Ю. Вирусные болезни сельскохозяйственных животных : учебное пособие. – М. : Колос, 2021. – 368 с.
2. Сулейменов М.Ж. Эпизоотология : учебник для вузов. – Алматы : Қазақ университеті, 2020. – 412 с.
3. Grubman M.J., Baxt B. Foot-and-mouth disease // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2004. – Vol. 17, № 2. – P. 465–493.
4. Alexandersen S., Zhang Z., Donaldson A.I., Garland A.J.M. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease // *Journal of Comparative Pathology*. – 2003. – Vol. 129, № 1. – P. 1–36.
5. Knight-Jones T.J.D., Rushton J. The economic impacts of foot and mouth disease // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2013. – Vol. 32, № 2. – P. 437–449.
6. Arzt J., Juleff N., Zhang Z., Rodriguez L.L. The pathogenesis of foot-and-mouth disease I: viral pathways in cattle // *Veterinary Journal*. – 2011. – Vol. 188, № 3. – P. 260–270.
7. Paton D.J., Gubbins S., King D.P. Understanding the transmission of foot-and-mouth disease virus // *Veterinary Record*. – 2018. – Vol. 182, № 10. – P. 278–283.
8. Jamal S.M., Belsham G.J. Foot-and-mouth disease: past, present and future // *Veterinary Research*. – 2013. – Vol. 44. – P. 116.
9. World Organisation for Animal Health (WOAH). Foot and Mouth Disease (Infection with foot and mouth disease virus) // *Terrestrial Manual*. – Paris : WOAH, 2022. – 52 p.
10. Donaldson A.I., Alexandersen S. Predicting the spread of foot-and-mouth disease by airborne virus // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 569–575.
11. Sutmoller P., Barteling S.S., Olascoaga R.C., Sumption K.J. Control and eradication of foot-and-mouth disease // *Virus Research*. – 2003. – Vol. 91, № 1. – P. 101–144.
12. Rodriguez L.L., Gay C.G. Development of vaccines toward the global control and eradication of foot-and-mouth disease // *Expert Review of Vaccines*. – 2011. – Vol. 10, № 3. – P. 377–387.
13. Parida S. Vaccination against foot-and-mouth disease virus: strategies and effectiveness // *Expert Review of Vaccines*. – 2009. – Vol. 8, № 3. – P. 347–365.
14. Kitching R.P. Clinical variation in foot and mouth disease: cattle // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 499–504.
15. Knight-Jones T.J.D., Robinson L., Charleston B., et al. Global foot-and-mouth disease research update // *Transboundary and Emerging Diseases*. – 2016. – Vol. 63, № 3. – P. 234–247.
16. Jamieson F.B., Donaldson A.I. Epidemiology of foot-and-mouth disease virus // *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. – 2014. – Vol. 37, № 2. – P. 79–92.
17. Thompson D., Muriel P., Russell D., et al. Economic costs of the foot and mouth disease outbreak // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 675–687.
18. Meyer R.F., Knudsen R.C., House C. Identification of carriers of foot-and-mouth disease virus // *American Journal of Veterinary Research*. – 1991. – Vol. 52, № 5. – P. 812–819.
19. Salt J.S. The carrier state in foot-and-mouth disease // *Veterinary Journal*. – 1993. – Vol. 145, № 3. – P. 207–223.
20. Alexandersen S., Mowat N. Foot-and-mouth disease: host range and pathogenesis // *Current Topics in Microbiology and Immunology*. – 2005. – Vol. 288. – P. 9–42.

References

1. Shchemeleva N.Yu. Virusnye bolezni sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh : uchebnoe posobie. – M. : Kolos, 2021. – 368 s.
2. Suleimenov M.Zh. Epizootologiya : uchebnik dlya vuzov. – Almaty : Qazaq universiteti, 2020. – 412 s.
3. Grubman M.J., Baxt B. Foot-and-mouth disease // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2004. – Vol. 17, № 2. – P. 465–493.
4. Alexandersen S., Zhang Z., Donaldson A.I., Garland A.J.M. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease // *Journal of Comparative Pathology*. – 2003. – Vol. 129, № 1. – P. 1–36.

5. Knight-Jones T.J.D., Rushton J. The economic impacts of foot and mouth disease // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2013. – Vol. 32, № 2. – P. 437–449.
6. Arzt J., Juleff N., Zhang Z., Rodriguez L.L. The pathogenesis of foot-and-mouth disease I: viral pathways in cattle // *Veterinary Journal*. – 2011. – Vol. 188, № 3. – P. 260–270.
7. Paton D.J., Gubbins S., King D.P. Understanding the transmission of foot-and-mouth disease virus // *Veterinary Record*. – 2018. – Vol. 182, № 10. – P. 278–283.
8. Jamal S.M., Belsham G.J. Foot-and-mouth disease: past, present and future // *Veterinary Research*. – 2013. – Vol. 44. – P. 116.
9. World Organisation for Animal Health (WOAH). Foot and Mouth Disease (Infection with foot and mouth disease virus) // *Terrestrial Manual*. – Paris : WOAH, 2022. – 52 p.
10. Donaldson A.I., Alexandersen S. Predicting the spread of foot-and-mouth disease by airborne virus // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 569–575.
11. Sutmoller P., Barteling S.S., Olascoaga R.C., Sumption K.J. Control and eradication of foot-and-mouth disease // *Virus Research*. – 2003. – Vol. 91, № 1. – P. 101–144.
12. Rodriguez L.L., Gay C.G. Development of vaccines toward the global control and eradication of foot-and-mouth disease // *Expert Review of Vaccines*. – 2011. – Vol. 10, № 3. – P. 377–387.
13. Parida S. Vaccination against foot-and-mouth disease virus: strategies and effectiveness // *Expert Review of Vaccines*. – 2009. – Vol. 8, № 3. – P. 347–365.
14. Kitching R.P. Clinical variation in foot and mouth disease: cattle // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 499–504.
15. Knight-Jones T.J.D., Robinson L., Charleston B., et al. Global foot-and-mouth disease research update // *Transboundary and Emerging Diseases*. – 2016. – Vol. 63, № 3. – P. 234–247.
16. Jamieson F.B., Donaldson A.I. Epidemiology of foot-and-mouth disease virus // *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. – 2014. – Vol. 37, № 2. – P. 79–92.
17. Thompson D., Muriel P., Russell D., et al. Economic costs of the foot and mouth disease outbreak // *Revue Scientifique et Technique (OIE)*. – 2002. – Vol. 21, № 3. – P. 675–687.
18. Meyer R.F., Knudsen R.C., House C. Identification of carriers of foot-and-mouth disease virus // *American Journal of Veterinary Research*. – 1991. – Vol. 52, № 5. – P. 812–819.
19. Salt J.S. The carrier state in foot-and-mouth disease // *Veterinary Journal*. – 1993. – Vol. 145, № 3. – P. 207–223.
20. Alexandersen S., Mowat N. Foot-and-mouth disease: host range and pathogenesis // *Current Topics in Microbiology and Immunology*. – 2005. – Vol. 288. – P. 9–42.

Г.А. Амантай*, С.Д. Түсупов

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Семей, Глиники 20 А

e-mail: guldana140400@mail.ru

ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ АУСЫЛ АУРУЫН ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ

Ірі қара малдың аусылы – мал шаруашылығы үшін аса қауіпті, жоғары контагиозды және экономикалық зиян келтіретін инфекциялық аурулардың бірі болып табылады. Бұл зерттеу 2024–2025 жылдары Абай облысының шаруашылықтарында жүргізіліп, аурудың эпизоотологиялық ерекшеліктерін, клиникалық ағымын, диагностикасын және алдын алу шараларын кешенді бағалауға бағытталды.

Зерттеу барысында клиникалық бақылау, эпизоотологиялық талдау, серологиялық әдістер және полимераздық тізбекті реакция (ПТР) диагностикасы қолданылды. Нәтижелер көрсеткендей, жас малда ауру ауыр формада өтеді, ал ересектерде өнімділік айтарлықтай төмендейді. Ең жиі кездесетін клиникалық белгілер – ауыз қуысы мен аяқтарында жаралар, хромота, сүттің азаюы және жалпы әлсіздік. Эпизоотологиялық талдау мал қозғалысы, вакцинация, карантиндік шаралар, ветеринарлық бақылау және санитарлық-гигиеналық режимді ескере отырып жүргізілді. Вакцинация жылына екі рет жүргізілгенде ең тиімді болып шықты (90%). Карантиндік шаралар, тұрақты дезинфекция, жүйелі ветеринарлық бақылау және мал азығының сапасын бақылау қосымша қауіпсіздік қамтамасыз етті.

Зерттеу нәтижелері аурудың ерте диагностикасы, алдын алу шараларын ұйымдастыру және эпизоотикалық жағдайды тұрақтандыруға практикалық қолдануға мүмкіндік береді, сонымен қатар мал шаруашылығының тұрақты дамуына ықпал етеді.

Түйінді сөздер: аусыл, ірі қара мал, эпизоотология, диагностика, алдын алу, вакцинация, ПТР-диагностика, ветеринариялық бақылау.

G.A. Amantay*, S.D. Tussupov

NJSC «Shakarim University», 20A Glinki Street, Semey, 071410, Kazakhstan

e-mail: guldana140400@mail.ru

DIAGNOSIS AND PREVENTION OF FOOT-AND-MOUTH DISEASE IN CATTLE

Foot-and-mouth disease (FMD) in cattle is one of the most dangerous and highly contagious infectious diseases, causing significant economic losses in livestock production worldwide. This study, conducted in farms of the Abai region during 2024–2025, aimed to comprehensively assess the epizootic situation, clinical manifestations, diagnostic methods, and effectiveness of preventive measures. Clinical observation, epizootological analysis, serological tests, and polymerase chain reaction (PCR) diagnostics were applied. Findings showed that young cattle experienced severe disease, while adult animals exhibited decreased productivity. The most common clinical signs included oral and limb lesions, lameness, reduced milk yield, and general weakness. Epizootological analysis considered animal movement, vaccination schedules, quarantine measures, veterinary supervision, sanitary-hygienic practices, and feed quality. Biannual vaccination proved to be the most effective, achieving 90% protection. Quarantine of newly introduced animals, regular disinfection, systematic veterinary monitoring, and feed control provided additional safety. These results offer practical guidance for veterinarians and farm managers to implement timely diagnosis, preventive programs, vaccination planning, and comprehensive measures, ensuring epizootic control, reducing economic losses, maintaining herd health, and supporting sustainable livestock production in the region.

Keywords: foot-and-mouth disease, cattle, epizootology, diagnosis, prevention, vaccination, PCR diagnostics, veterinary control.

Сведения об авторах

Амантай Гулдана Амантайқызы – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры «Ветеринария», НАО «Шәкәрім университет», 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: guldana140400@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8134-0640>

Тусупов Серик Джумакасович – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры «Ветеринария», НАО «Шәкәрім университет», 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

Авторлар туралы мәлімет

Амантай Гулдана Амантайқызы – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Ветеринария» кафедрасының оқытушысы, «Шәкәрім университеті» 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, КеАҚ, e-mail: guldana140400@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8134-0640>

Тусупов Серик Джумакасович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ветеринария» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім университеті» КеАҚ 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

Information about authors

Amantay Guldana Amantay – master of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Medicine, Shakarim University (NAO), Republic of Kazakhstan, e-mail: guldana140400@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8134-0640>

Serik Dzhumakasovich Tussupov – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Shakarim University (NJSC), Republic of Kazakhstan, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

DOI:
IRSTI: 68.39.18

A.I. Kamalova^{1*}, A.R. Kozhayeva²

¹Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology,
Nukus Branch, 230102, 31 Utepov Street. Republic of Uzbekistan.

²NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St.,
071412, Kazakhstan

e-mail: samvminf@edu.uz

ENHANCEMENT OF MEAT QUALITY USING BUTOFAN AND NUCLEOPEPTIDE BIOSTIMULATORS

Annotation: This study evaluated the effects of the biostimulants Butofan and Nucleopeptide on calf growth and beef quality. The experiment involved 30 calves, divided into three groups: control, Butofan, and Nucleopeptide. During the observation period, higher live weight gains were recorded in the experimental groups (at 6 months: 165.2 ± 0.2 kg and 163.2 ± 1.2 kg, respectively) compared to the control group (157.0 ± 1.05 kg). Pre-slaughter examinations indicated normal physiological status in all animals. Organoleptic characteristics of the meat (color, texture, firmness, and odor) were improved in the treated groups, while physicochemical parameters (pH, boiling stability, peroxidase activity, heavy metal content) met high safety and quality standards. Meat from the experimental groups was free of microorganisms, whereas up to nine surface microorganisms were detected in the control group. The results indicate that the use of Butofan and Nucleopeptide enhances feed efficiency, supports immunity, improves calf growth, and elevates meat quality, ensuring safe and sustainable product improvement. The study highlights the need for further targeted trials to optimize dosing and assess the economic feasibility of these biostimulants.

Keywords: *biostimulants, meat quality, organoleptic properties, physicochemical parameters, microbiological safety*

Introduction

Modern livestock production seeks safe, efficient, and sustainable strategies to improve calf growth and beef quality. Among emerging tools, butofan (animal-derived biostimulant) and nucleopeptide biostimulators (peptide- and nucleotide-rich extracts) are gaining attention as feed additives that can enhance growth, immunity, digestion, and tissue quality [1–7]. These align with the broader biostimulant concept, which includes substances or microorganisms that improve nutrient use, stress tolerance, and product quality without acting as conventional growth regulators or pesticides [8–11].

Animal-derived peptide preparations can improve digestive efficiency, feed conversion, and immune function, supporting lean tissue deposition and better growth curves [1, 2, 4, 12]. Butofan delivers low-molecular-weight peptides from animal tissues, potentially enhancing energy allocation and disease resistance [1, 3]. Nucleopeptide biostimulators, enriched in peptides and nucleotides, may strengthen immune organs, improve metabolism, and reduce growth setbacks from disease [2, 5].

Biostimulants may positively affect carcass traits and meat quality through enhanced nutrient utilization, gut function, and moderated inflammation [1, 6, 7, 13]. Potential benefits include improved muscle development, intramuscular fat distribution, oxidative stability, and sensory characteristics [6, 7].

Direct calf-specific studies on butofan and nucleopeptide biostimulators are limited [1, 2]. Evidence from poultry, plant systems, and animal hydrolysates supports hypotheses for growth trials [3, 4, 12]. Future research should focus on growth performance, feed efficiency, carcass quality, immune parameters, and metabolic profiling to establish optimal use and economic viability [2, 5, 13].

Integrating butofan and nucleopeptide biostimulators with optimal nutrition and health management may enhance calf growth and meat quality sustainably [1–7]. While the conceptual framework is strong, targeted calf-based trials are needed to validate dosing, timing, and measurable benefits [1, 2, 5].

Materials and Methods

The study was conducted in the city of Oral at the “Ibragim” farm, which specializes in cattle breeding. The aim was to evaluate the efficacy of the biostimulators Butofan and Nucleopeptide on calves, to assess the quality indicators of calf meat, and to perform sanitary evaluations.

To achieve the objectives of this dissertation, Butofan and Nucleopeptide biostimulators were administered to calves at the “Ibragim” farm in Oral to improve meat quality. The effectiveness of these biologically active preparations was initially assessed by examining the morphological structure of healthy calves. During the study, the body weight of the calves was measured.

A total of 30 calves were included in the study: 10 calves did not receive any biostimulators (control group), 10 received Butofan, and 10 received Nucleopeptide. Veterinary and sanitary examinations and evaluations were conducted on the products both **before and after slaughter** in accordance with the regulations “Veterinary Control of Slaughter Animals, Veterinary and Sanitary Examination of Meat and Meat Products.”

The organoleptic characteristics of the meat were evaluated according to the State Standard 7269-79 for domestic animals. Meat tenderness was assessed using physical, chemical, biochemical, and toxicological methods. The content of heavy metal salts in calf meat was determined using the HAN-2 Voltamperometric Analyzer according to State Standard R 51301-99.

During the veterinary and sanitary examination of the carcass, the following parameters were assessed: carcass conformation, the formation and condition of the hide, moisture content of the carcass, degree of muscle development, accumulation of subcutaneous fat, color, moisture, elasticity, and odor of the muscle tissue on the surface and in the deep layers.

The organoleptic characteristics of the meat were also assessed in accordance with the interstate standard 33818-2016, “High-Quality Beef.”

Results

During the study, the live weight of the calves is presented in Table 1. At the “Ibragim” farm in Oral, the initial weights of calves in the control and experimental groups were similar. Throughout the study, the experimental groups exhibited rapid weight gain, which slowed towards the end of the observation period.

Table 1 – Calf growth rates, kg (n=30)

Age, months	Control Group	Nucleopeptide Group	Butofan Group
6	157.0 ± 1.05	165.2 ± 0.2	163.2 ± 1.20

The results indicate that the biostimulators, Butofan and Nucleopeptide, had a positive effect on increasing the live weight of calves.

Pre-slaughter examinations included measurements of body temperature, heart rate, and respiratory rate. The overall condition of the calves in all groups was normal: intact skin, no injuries, and normal mucous membranes of the eyes and oral cavity. Pre-slaughter handling ensured proper intestinal cleanliness, complete exsanguination, and meat quality.

Table 2 – Organoleptic characteristics of calf meat

Parameter	Experimental Group 1	Experimental Group 2	Control Group
Appearance and color	Pink, dry	Pink, dry	Brown, slightly moist
Cut muscle	Firm, red	Firm, red	Slightly moist
Consistency	Elastic, dense	Elastic, dense	Normal
Odor	Characteristic	Characteristic	Characteristic
Fat quality	Yellow, crumbly	Yellow, crumbly	Yellowish-gray

The organoleptic properties of meat from calves treated with Butofan and Nucleopeptide were superior to those of the control group, indicating that these biostimulators improved meat quality (Table 2).

Table 3 – Physical and chemical indicators of calf meat

Parameter	Experimental Group 1	Experimental Group 2	Control Group
Bacterioscopy	No microbes	No microbes	Up to 9 microbes on surface
Boiling test	No changes	No changes	No changes
pH	5.8 ± 0.04	5.7 ± 0.08	6.1 ± 0.06
Peroxidase reaction	+	+	+
Sulfuric acid reaction	–	–	–
Lead, mg/kg	0.02 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.04 ± 0.01
Copper, mercury, zinc	Not detected	Not detected	Not detected

Table 3 presents the physical and chemical characteristics of calf meat from the experimental and control groups. The bacterioscopic analysis showed that meat from both experimental groups was free of microorganisms, whereas the control group exhibited up to 9 microbes on the surface. The boiling test revealed no changes in any of the groups, indicating stability of the meat under heat treatment.

The pH values of the meat were slightly lower in the experimental groups (5.7–5.8) compared to the control group (6.1), suggesting a favorable post-mortem acidification that can positively influence meat quality and shelf life. The peroxidase reaction was positive in all groups, while the sulfuric acid reaction was negative, indicating the absence of undesired enzymatic or chemical activity.

Heavy metal analysis revealed low levels of lead in all groups, with 0.02 ± 0.01 mg/kg in Experimental Group 1, 0.01 ± 0.01 mg/kg in Experimental Group 2, and slightly higher in the control group at 0.04 ± 0.01 mg/kg. Copper, mercury, and zinc were not detected in any of the groups, confirming the absence of these potentially toxic elements.

The results demonstrate that the meat from calves treated with Butofan and Nucleopeptide exhibited excellent microbiological safety and favorable physicochemical properties compared to the control group, supporting the beneficial effects of these biostimulators on meat quality.

Based on physical and chemical indicators, the meat of calves treated with Butofan and Nucleopeptide was free of microorganisms, had clear broth, and a characteristic pleasant odor. These findings confirm that the biostimulators improved meat quality.

Discussion. Calves receiving biostimulants showed higher live weight gains than controls, with mean weights at 6 months of 165.2 ± 0.2 kg (nucleopeptide) and 163.2 ± 1.2 kg (Butofan) versus 157.0 ± 1.05 kg (control), indicating enhanced nutrient partitioning, immune competence, and feed efficiency in early life [1–5]. Mechanistically, these improvements likely result from better nutrient utilization, moderated inflammatory status, and modulation of gut–immune–metabolic signaling, consistent with broader peptide - and amino acid–based biostimulant literature [6–10]. Pre-slaughter evaluations showed normal physiological status across all groups, suggesting that growth benefits were not confounded by health issues, consistent with the importance of early-life management on growth and meat quality [11, 12]. Meat from nucleopeptide and Butofan groups exhibited superior color (pink), firmness, elasticity, and odor compared to control (brown, softer, less odor), reflecting enhanced muscle integrity and reduced oxidative deterioration [13–16]. Yellow fat in treated groups may reflect improved intramuscular fat deposition and nutrient utilization [14], [16]. Physical and chemical analyses showed no surface microbes in treated groups versus up to 9 in controls, indicating potential microbiological benefits [1, 6, 14]. Boiling stability was unchanged, indicating intact postmortem protein and connective tissue [14, 15]. Postmortem pH was lower in treated groups (5.7–5.8 vs. 6.1), consistent with improved glycolysis and meat quality [6, 17]. Lead levels were low (0.01–0.04 mg/kg) and Cu, Hg, Zn were absent, supporting feed and meat safety [1, 18, 19]. Enzymatic assays (peroxidase positive, sulfuric acid negative) suggested no abnormal oxidative or degradative processes [14, 16]. Overall, Butofan and nucleopeptide biostimulants improved growth and meat quality without adverse welfare or safety effects, likely via enhanced nutrient use, immune support, and optimized metabolic pathways [1–10], [14], [16]. Slower gains toward the end of the study may reflect natural growth plateaus or the need to optimize dosing. Integration of these biostimulants with optimized nutrition and health management can improve feed efficiency, reduce disease-related growth losses, and enhance consumer-perceived meat quality, supporting sustainable production goals [1, 6, 7]. Limitations include sparse direct calf-specific evidence; some mechanistic interpretations are extrapolated from other livestock or plant studies, highlighting the need for targeted, replicated trials [6, 10].

Conclusion

Calves treated with the biologically active preparations Butofan and Nucleopeptide showed higher live weight gains compared to the control group. Blood biochemical parameters—including total protein, calcium, magnesium, phosphorus, and glucose—were higher in the treated groups, and micro- and macroelements were present at adequate levels. Pre-slaughter examinations confirmed that the general condition of the calves was normal, ensuring meat safety and quality. Meat from calves treated with Butofan and Nucleopeptide demonstrated superior organoleptic, physical, and chemical characteristics compared to the control group. Overall, the use of these biologically active preparations enhances calf growth, improves blood composition, and increases meat quality.

References

1. Bazekin, G., Skovorodin, E., Dolinin, I., Gatiyatullin, I., Chudov, I. (2021). The Effect of New Immunostimulants of Tissue and Plant Origin on the Morphological Characteristics of the Immune System's Central Organs and the Dynamics of Serum Immunoglobulins. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(11). <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2021/9.11.1800.1809>
2. Semenov, V., Baimukanov, D., Kosyaev, N., Alentayev, A., Nikitin, D., & Aubakirov, K. (2019). Activation of adaptogenesis and bioresource potential of calves under the conditions of traditional and adaptive technologies. *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 1(377), 175-189. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.20>
3. Popko, M., Michalak, I., Wilk, R., Gramza, M., Chojnacka, K., & Górecki, H. (2018). Effect of the New Plant Growth Biostimulants Based on Amino Acids on Yield and Grain Quality of Winter Wheat. *Molecules*, 23(2), 470. <https://doi.org/10.3390/molecules23020470>
4. Domínguez, H., Iñarra, B., Labidi, J., & Bald, C. (2024). Fish Viscera Hydrolysates and Their Use as Biostimulants for Plants as an Approach towards Circular Economy: A Review.. <https://doi.org/10.20944/preprints202407.1666.v1>
5. Halshoy, H., Mahmood, A., & Tofiq, G. (2023). Effect of Plant Biostimulants on Growth, Yield and Some Mineral Composition of Broccoli Plants (*Brassica oleracea* var. *Italica*). *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 23(1), 130-140. <https://doi.org/10.25130/tjas.23.1.16>
6. Puglia, D., Pezzolla, D., Gigliotti, G., Torre, L., Bartucca, M., & Buono, D. (2021). The Opportunity of Valorizing Agricultural Waste, Through Its Conversion into Biostimulants, Biofertilizers, and Biopolymers. *Sustainability*, 13(5), 2710. <https://doi.org/10.3390/su13052710>
7. Malik, A., Mor, V., Tokas, J., Punia, H., Malik, S., Malik, K., ... & Karwasra, A. (2020). Biostimulant-Treated Seedlings under Sustainable Agriculture: A Global Perspective Facing Climate Change. *Agronomy*, 11(1), 14. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010014>
8. Dahiya, S. (2024). Bio-stimulant: An innovative approach for climate smart agriculture. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 8(7), 1140-1149. <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i7n.1715>
9. Caruso, G., Pascale, S., Cozzolino, E., Cuciniello, A., Cenvinzo, V., Bonini, P., ... & Roupheal, Y. (2019). Yield and Nutritional Quality of Vesuvian Piennolo Tomato PDO as Affected by Farming System and Biostimulant Application. *Agronomy*, 9(9), 505. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090505>
10. Mackiewicz-Walec, E. and Olszewska, M. (2023). Biostimulants in the Production of Forage Grasses and Turfgrasses. *Agriculture*, 13(9), 1796. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091796>
11. Lin, X. and Geelen, D. (2018). Developing Biostimulants From Agro-Food and Industrial By-Products. *Frontiers in Plant Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01567>
12. Rai, N., Pandey-Rai, S., & Sarma, B. (2021). Prospects for Abiotic Stress Tolerance in Crops Utilizing Phyto- and Bio-Stimulants. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.754853>
13. Cataldo, E., Fucile, M., & Mattii, G. (2022). Biostimulants in Viticulture: A Sustainable Approach against Biotic and Abiotic Stresses. *Plants*, 11(2), 162. <https://doi.org/10.3390/plants11020162>
14. Regni, L., Buono, D., Miras-Moreno, B., Senizza, B., Lucini, L., Trevisan, M. & Proietti, P. (2021). Biostimulant Effects of an Aqueous Extract of Duckweed (*Lemna minor* L.) on Physiological and Biochemical Traits in the Olive Tree. *Agriculture*, 11(12), 1299. <https://doi.org/10.3390/agriculture11121299>

15. Domínguez, H., Iñarra, B., Labidi, J., & Bald, C. (2024). Fish Viscera Hydrolysates and Their Use as Biostimulants for Plants as an Approach towards Circular Economy: A Review.. <https://doi.org/10.20944/preprints202407.1666.v1>
16. Caruso, G., Pascale, S., Cozzolino, E., Cuciniello, A., Cenvinzo, V., Bonini, P. & Roupheal, Y. (2019). Yield and Nutritional Quality of Vesuvian Piennolo Tomato PDO as Affected by Farming System and Biostimulant Application. *Agronomy*, 9(9), 505. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090505>
17. Sestili, F., Roupheal, Y., Cardarelli, M., Pucci, A., Bonini, P., Canaguier, R. & Colla, G. (2018). Protein Hydrolysate Stimulates Growth in Tomato Coupled With N-Dependent Gene Expression Involved in N Assimilation. *Frontiers in Plant Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01233>
18. Lin, X. and Geelen, D. (2018). Developing Biostimulants From Agro-Food and Industrial By-Products. *Frontiers in Plant Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01567>
19. Regni, L., Buono, D., Miras-Moreno, B., Senizza, B., Lucini, L., Trevisan, M. & Proietti, P. (2021). Biostimulant Effects of an Aqueous Extract of Duckweed (*Lemna minor* L.) on Physiological and Biochemical Traits in the Olive Tree. *Agriculture*, 11(12), 1299. <https://doi.org/10.3390/agriculture11121299>
20. Voss, M., Valle, C., Gaudino, E., Tabasso, S., Forte, C., & Cravotto, G. (2024). Unlocking the Potential of Agrifood Waste for Sustainable Innovation in Agriculture. *Recycling*, 9(2), 25. <https://doi.org/10.3390/recycling9020025>

А.И.Камалова^{1*}, А.Р.Қожаева²

^{1*}Самарқанд мемлекеттік ветеринариялық медицина, мал шаруашылығы және биотехнология университеті, Нукус филиалы, 230102, Өзбекстан, Утепов көшесі 31 үй

²«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей, Глинка 20 А

*email: samvminf@edu.uz

БУТОФАН ЖӘНЕ НУКЛЕОПЕПТИД БИОСТИМУЛЯТОРЛАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЕТ САПАСЫН АРТТЫРУ

Аталған зерттеу Butofan және Nucleopeptide биостимуляторларының бұзаулардың өсуі мен сиыр етінің сапасына әсерін бағалады. Экспериментке 30 бұзау қатысып, олар үш топқа бөлінді: бақылау, Butofan және Nucleopeptide. Бақылау кезеңінде эксперименттік топтарда тірі салмақтың көбеюі бақылауға алынды (6 айда сәйкесінше $165,2 \pm 0,2$ кг және $163,2 \pm 1,2$ кг), бақылау тобына қарағанда ($157,0 \pm 1,05$ кг). Ауыртпай сою алдындағы тексерулер барлық жануарлардың физиологиялық жағдайының қалыпты екенін көрсетті. Еттің органолептикалық көрсеткіштері (түс, консистенция, серпімділік және иіс) өңделген топтарда жақсарған, ал физико-химиялық параметрлері (рН, қайнатуға тұрақтылық, пероксидті белсенділік, ауыр металдар мөлшері) жоғары қауіпсіздік және сапа стандарттарына сай болды. Эксперименттік топтардың етінде микроорганизмдер анықталмады, ал бақылауда беткі микроорганизмдер саны 9-ға дейін болды. Нәтижелер Butofan және Nucleopeptide қолдану қоректену тиімділігін арттыратынын, иммунитетті қолдайтынын, бұзаулардың өсуін және ет сапасын жақсартатынын көрсетеді, бұл өнімнің қауіпсіз және тұрақты жақсаруын қамтамасыз етеді. Зерттеу бұл биостимуляторларды қолданудың дозасын оңтайландыру және экономикалық тиімділігін бағалау үшін қосымша мақсатты сынақтардың қажеттілігін атап көрсетеді.

Кілт сөздер: биостимуляторлар, ет сапасы, органолептикалық көрсеткіштер, физико-химиялық көрсеткіштер, микробиологиялық қауіпсіздік

А.И.Камалова^{1*}, А.Р.Қожаева²

^{1*} Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, Нукусский филиал, 230102, Узбекистан, ул. Утепова, д. 31

² НАО «Шәкәрім университеті», 071412, Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20А

e-mail: samvminf@edu.uz

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОСТИМУЛЯТОРОВ БУТОФАН И НУКЛЕОПЕПТИД

Настоящее исследование оценивало влияние биостимуляторов Butofan и Nucleopeptide на рост телят и качество говядины. В эксперименте приняли участие 30 телят, разделённых на три группы: контроль, Butofan и Nucleopeptide. В течение наблюдения отмечалось более высокое увеличение живой массы в экспериментальных группах (на 6 месяца: $165,2 \pm 0,2$ кг и $163,2 \pm 1,2$ кг соответственно) по сравнению с контролем ($157,0 \pm 1,05$ кг). Предубойные осмотры показали нормальное физиологическое состояние всех животных. Органолептические показатели мяса (цвет, консистенция, упругость и запах) были улучшены в обработанных группах, а физико-химические параметры (рН, стабильность при кипячении, пероксидная активность, содержание тяжёлых металлов) соответствовали высоким стандартам безопасности и качества. Мясо экспериментальных групп не содержало микроорганизмов, в то время как в контроле наблюдались до 9 поверхностных микроорганизмов. Результаты свидетельствуют о том, что использование Butofan и Nucleopeptide повышает эффективность кормления, поддерживает иммунитет, улучшает рост телят и качество мяса, обеспечивая безопасное и устойчивое улучшение продукции. Исследование подчеркивает необходимость дальнейших целевых испытаний для оптимизации дозировки и экономической оценки применения этих биостимуляторов.

Ключевые слова: биостимуляторы, качество мяса, органолептические показатели, физико-химические параметры, микробиологическая безопасность

Information About Authors

Kamalova Ainura Ilaltdinovna – PhD, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology, Nukus branch. 230102, Utepova Street, 31, Republic of Uzbekistan, e-mail: nurjayna.aynura@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7061-7716>

Kozhayeva Aigerim Romankyzy – Doctor PhD, Head of the Biological and Food Safety Laboratory, Shakarim Lab, NJSC «Shakarim University», Semey, Glinka str. 20A, 071404, Kazakhstan, e-mail: aigerim.kozhayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

Авторлар туралы мәліметтер

Камалова Айнура Илалатдиновна – философия докторы PhD. Самарқанд мемлекеттік ветеринариялық медицина, мал шаруашылығы және биотехнология университеті, Нукус филиалы, 230102, Өзбекстан Республикасы, Утепов көшесі 31 үй, email: nurjayna.aynura@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7061-7716>

Қожаева Айгерім Романқызы – PhD докторы, Биологиялық және тағам қауіпсіздігі зертханасының меңгерушісі, Shakarim Lab, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071404, Қазақстан, Семей, Глинка көшесі 20А, e-mail: aigerim.kozhayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

Сведения об авторах

Камалова Айнура Илалатдиновна – доктор PhD. Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, Нукусский филиал. 230102, Республика Узбекистан, Улица Утепова, 31, e-mail: nurjayna.aynura@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7061-7716>

Қожаева Айгерім Романқызы – доктор PhD, Заведующая лабораторией биологической и пищевой безопасности, Shakarim Lab, НАО «Шәкәрім университет», 071404, Казахстан, г. Семей, Глинка 20 А, e-mail: aigerim.kozhayeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

DOI:
MPHTI: 34.03.01

Г.К. Омарбекова

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, 050010, Қазақстан, Алматы, Абай даңғылы, 8
e-mail: super.flores@mail.ru

БӨДЕНЕ ҚҰСЫН ӨСІРУДЕГІ ЦЕОЛИТТІК АЗЫҚТЫҚ ҚОСПАНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫНА ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ СИПАТТАМА

Аннотация: Мақалада Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің ғылыми орталығында білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде бөденелердегі зооветеринарлық көрсеткіштерді бағалау сипатталған.

Мақаланың мағыналық мазмұнында бөдене құсы өнімінің адам денсаулығына пайдалы қасиеттері мен құсты өсіру технологиясына өзіндік тәжірибе жұмыстары арнайы құс жеміне азықтық қоспа цеолиттік затты қосымша беру мақсатындағы бұл заттың химиялық құрамындағы заттардың бөдене құсы организмне әсері мен өнімділігіне зооветерианриялық тұрғыдан дәйектемелер бірілген. осыған орай тәжірибе барысындағы анықталған қан құрамы көрсеткіштерінің өзгеру динамикасына қатысты сипаттамалар беріліп негізгі көрсеткіштер құс өнімінің артықшылықтары анықталған.

Зертханалық көрсеткіштерде құс қаны құрамындағы негізгі көрсетіштер сараланып соған қатысты дәйектемелер бірілген.

Бөдене қанының клиникалық-физиологиялық және морфобиохимиялық көрсеткіштері құс өнімділігінің жоғарғы көрсеткіштік деңгейі кезеңі бойынша бағалау және бөдене құсының жетілу кезеңдерінде қолданыстағы цеолиттік азықтық қоспаны қосу арқылы бөдене еті мен жұмыртқаның биологиялық құндылығын арттыру көзделген.

Зерттеу жұмысында бөдене құсын азықтандыруды минеральды зат және микроэлементтің жеткіліксіздігін толықтырудағы негіздемелер баяндалған. Осыған орай рациондық айырмашылыққа құс өнімділігінің көрсеткіштерінің негізінде дәйектемелер азықтық қоспаның биологиялық маңыздылықтары бойынша тұжырымдалды. Бұл затты пайдаланудағы басқадай заттармен алмастыруға және организмнің иммундық қабілетін ынталандыруға әмбебап азықтық қоспа екендігі жөнінде дәйектемелер сипатталынды

Түйінді сөздер: бөдене, ветеринария, гематология, цеолит, биохимия.

Кіріспе

Адамзат игілігіне аса қызығушылықтағы бөдене құсы (лат. Coturnix coturnix) – тауық тәрізді отряды, қырғауыл тұқымдасы болып танылған. Бөдене балапаны 17 күнде жұмыртқадан жарып шығып қарапайым жем-сумен қоректенеді. Жапондықтар 200 жылдам астам уақыт бойы бөдене өсірумен айналысып, еті мен жұмыртқасын халық медицинасында пайдалануда [1].

Еліміздің далалы аймағына бөдене жақсы бейімделіп, қиыр оңтүстігінде қыстап та қалады. Дене тұрқы 20 см-дей, салмағы негізінен 80-150 г шамасында, ақшыл жолақты кішкене сұр құс мекиені мойынының тамағы ақшыл, жемсауы мен көкірегі теңбілдеу түсте болады. Бөдене құсы негізінен түнде қоныс аударуға бейімделген. Еліміздің далалы шабындықтары мен егістік беткейлерінде шұңқырлап, құрғақ шөп төсеп, 7-20 шұбар теңбіл түстегі жұмыртқа салып оны 15-17 күн аралығында басып шығарады. Бөдене өсімдіктер тұқымы және өркенімен, кейде ұсақ омыртқасыздармен, өсімдіктердің жемістерімен және дәндерімен қоректенеді. Қолда арнайы асырауда жылына 300 ге дейін жұмыртқа табады. Биологиялық ерекшелігі оның дене қызуы 42 градус болғандықтан құстар арасындағы сальмонеллез, құс тұмауы сияқты жұқпалы ауруларға шалдықпайды. Жалпы бройлерлік бағыттағы бөденелер 200 - 250 г, жұмыртқа беретіндері сирек 150 - 180 г салмақта болады.

Бөдене жұмыртқасының скорлупасы пигменттелген, өте сыңғыш, бірақ, скорлуп астында өте мықты эластикалық пленкасы болады, түсі қошқылдан сарғыш-қоңырқай болып келеді. Египет фараондары бөдене етінің емдік қасиетін дәріптеген. Жапондарда қазіргі уақытта бөдененің шикі жұмыртқасын апельсин сөлімен араластырып, астманы емдеуде пайдаланған. Бөдене жұмыртқасын ересектермен балалардың әртүрлі ауруларында диеталық тағам ретінде

өте бағалы болып саналады. Олардың аллергиялық жағымсыздығы жоқ және тауық жұмыртқасын қолдануға қарсы болса да.

Зерттеушілер дәйектемесіне қарағанда бөдене жұмыртқасы организмнен радионуклеидтерді шығару қасиеті бар екен. Бөдене өнімін әсіресе радиациялық аймақтарда пайдалудағы озық тәжірибелерге кеоер болсақ 1945 жылғы Нагасаки, Хиросима қасіретінен кейін Жапония бөдене құсы өнімін тұрақты пайдалануды аз мезіріне енгізген. Мысалы, Жапониядағы барлық мектеп оқушысының таңертеңгі ас мезіріне осы бөдене жұмыртқасы пайдаланылуда. Бұндай тәжірибені Украина мемлекеті де қолға алып, бөдене жұмыртқасын радиацияға қарсы ем ретінде қолдануда. Біздің еліміздегі Семей ядролық сынақ полигоны зардабынан сақтануда бұл мақсаттағы іс шара әлі толық қанды қолға алынбай тұр.

Бөдене жұмыртқасының биологиялық маңыздылығы – салмағы бойынша бөдененің 5 жұмыртқасы тауықтың 1 жұмыртқасына тең болғанымен биологиялық құндылығындағы дәрумендер 3 есе артық екен. Арнайы дәйектемелерде құрамындағы калий мен фосфор 5, темір 4,5, В және В12 дәрумендері 6 есе көп болса, кальций және түрлі амин қышқылдары да тауық жұмыртқасымен салыстырғанда жоғары [2].

Сонымен қатар құс етінде орта есеппен 22-24%, сиыр етінде-18%, қой етінде-15%, ал шошқа етінде 13-14% ақ уыз болады. Сондай-ақ, өсіру үшін оған жұмсалған қаржы шошқа етін өндіруге жұмсалатын қаржыдан 3-4 есе, ал сиыр етін өндіруге жұмсалатын қаржыдан 8-9 есе рентабелділігімен пайдалы.

Цеолиттегі негізгі компонентке кремнийді жатқызуға болады. Бұл жер шарында таралуы бойынша оттегіден кейінгі элемент, ол тірі организмге аса қажетті маңызды микроэлемент және тіршілікті қамтамасыз етудегі аса қажетті биотикалық фактор болып табылады (сурет 1).



Сурет 1 – Цеолиттік қоспа

Басты бағыттағы зерттеу жұмысымызда біз де осыған орай бөдене азығы рационындағы қажеттіліктерді толықтыру үшін макро және микроэлементті азықтық минеральды заттарды баланстау міндетке алынды. Мақсатымыздың міндеттеріне орай өзімізге танымал және бұл бағыттағы негіздемелерге сүйене отырып, Шығыс Қазақстан облысының Ұлан ауданына қарасты Митрофандық кен орынындағы цеолиттік топырақты пайдалану көзделді. Бұл заттың химиялық құрамының негізгі басты элементтері: кремний – 58,86; алюминий – 21,19; натрий – 1,45; калий – 3,20; марганец – 0,01; темір – 2,44; кальций – 2,09; фосфор – 0,15; фтор – 0,005; мыс – 0,0047; мырыш – 0,0064; кобальт – 0,0001; күкірт – 0,99; молибден – 0,005, селен – 0,005 және бұдан басқа 27 микро- және макроэлементтердің болуы бұл заттың өте пайдалы және құс организміне қажетті болып табылады [5,6]. Жалпы бұл элементтер біріншіден құс жұмыртқасының түзілу сапасы мен ұрықтануына және балапандардың жұмыртқадан жарып шыққаннан кейінгі өмірге бейімділігіне әмбебап болып табылады.

Цеолит зиянсыз радиоактивтілігі торшадағы магнитті-электрлік теңесуді тудырып, бұнымен қоса қандағы токсинді жояды. Электрондық микроскоп арқылы оның кремнилік құрылымы ара ұяшығына ұқсас болуы себепті – өзіне токсин, шлақ, ауыр металдарды тартып және организмнен шығарады. Сондай-ақ, патогенді бактерия/вирустарды өлтіріп, олардың өміріндегі өнімдерді инактивациялап, иіс және зиян газды – аммиак, көмірқышқыл газ, хлор т.б өзіне сіңіреді.

Жалпы цеолиттің адсорбтық қасиеті белсендірілген көмірге қарағанда 8-10 есе көп екендігі анықталынған. Бұдан басқа цеолит – саңырауқұлақтар микотоксиндері, нитрит/нитритке детоксиндік әсерімен ерекшелінеді.

Осыған орай рациондық баланстық толықтыру үшін құсқа қанша қажеттілігін рационға қосу мақсатында құстың өсіп-жетілу қарқыны мен өнімділіктің ұлғаюына қарай қажеттілігін прогрессиялық түрде арту көзделеді [7,8,9].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы жалпы тәжірибе жүргізудің негізгі талаптары бойынша атқарылды. Зерттеуге бір реткі медициналық мақсатта қолданылатын шприц арқылы құс қанатының тамырынан қан алынды. Қанның гематологиялық зерттеуі дәстүрлі әдіс негізінде Горяев камерасы, Сали гемометрі және лейкоформулалық тексеру арқылы іске асырылды. Жалпы белок рефрактометрін пайдалану арқылы тексерілді. Сонымен қатар ветеринариялық практикада организмнің күйзеліс кезеңін лимфоциттің нейтрофильге қатынасы Маринин Е.А., Ворошилова Т.Г., Масинская В.В. Оценка групповой иммунологической реактивности молодняка с-х животных бойынша анықтау ұсынылған бұл әдістеме негізінде организмнің күйзелістік жағдайында лимфоциттің жоғарлауы болып лимфоциттің нейтрофильге қатынасы 2,1-5,0 болса организм резистенттілігі, 5,1 ден жоғары болса күйзелістік, 2,0 ге дейін бейімделу мүмкіндігін көрсетеді. Медициналық практикада Л. Х. Гаркави және әріптестері. Организмнің бейімделу реакциясы үрдісіндегі күйзелістік кезеңдерді осы әдістеме негізінде анықтауы ұсынылған. Осыған орай құс организмнің резистенттілігін Гаркави (2006) әдістемесін (лимфоциттің сегмент ядролы нейтрофиліне қатынасы бойынша) негізге алдық.

Қанның клиникалық анализі. Қанның ақ және қызыл торшаларын санап олардың клиникалық маңызын дәйектеу болып табылады. Құстардың қызыл қан клеткалары біршама ірі және өмір сүруі 28-45 күн (ит пен мысықта 100 күн ғана болады). Яғни жаңа қан торшасы әр 4-6 апта сайын өндіріліп отырылады. Құстың қызыл қан торшасы сүт қоректілер торшасынан өзіндік ерекшелігімен өзгешеленеді. Олар сүйір және ядролы болып келеді. Эритроциттер саны құстың жасына, жынысы, гормональды статусы және жағдайына тікелей байланысты болып келеді. Ақ қан торшалары организмді инфекциядан қорғайды. Олар бірнеше типтен және әрқайсысы жекелей есептеледі. Ақ қан клеткаларының ұлғаюы күйзеліске ұшыратуы мүмкін. Жалпы лейкоциттердің шамалы жоғары болуы 6 айлыққа жетпеген жас құстарда байқалады.

Зерттеу нәтижелері

Біздің өз зерттеулеріміздің негізгі мақсаты бөдене құсының өсіп-жетілуі барысындағы азық құрамына қатысты құс қанындағы көрсеткіштердің диагностикалық маңызына сипаттама беру мен құс өнімділігінің артықшылығы бағалау болып табылады.

Мақсатымызға байланысты біз әдебиеттерге шолу жасау барысында бөдене құсы өнімінің адам ағзасы үшін маңыздылығы және бұл құсты өсірудегі негізгі талаптар мен өсіп-жетілуі мерзімдерінде оны қадағалау мақсатында қан құрамы көрсеткіштерінің диагностикалық маңыздылықтарын анықтауға басты назар аударылды.

Осыған байланысты келесідей мәлімдемелер әдебиеттер негізінде сондай-ақ, ғылыми және арнайы зерттеулер нәтижелеріне сүйене отырып, бөдене құсының еті мен жұмыртқа өндірудегі маңыздылығын сипаттау қарастырылды.

Бөдене құсына жүргізілген тәжірибе жұмысының жүйелілігі төмендегі кестелер бойынша сипатталды (кесте 1).

1 кесте – Тәжірибе жұмысындағы негізгі зоотехникалық көрсеткіштер

Тәжірибедегі құстар топтары	Құстар саны (бас)	Жасы өлшемі (күн)	Тірі салмағы, г		Азықтандыру түрі
			Тәжірибе сынағының алдында	Тәжірибе сынағының соңында	
Бақылау	9	90	90-97	110-105	Құсқа арналған құрама жем
Тәжірибе				110-115	Қолданыстағы жем + цеолитті топырақ

Жоғарғыдағы кестеден көрініп тұрғандай тәжірибе жұмысына бөдене құсы өнімділігінің алғашқы жоғарғы көрсеткіші мөлшеріндегі жас шамасы ескеріле отырылып, 90 күндік жастағы құстар салмақтары шамаластары іріктеліп зерттеу талабына сай екі топқа бөлініп жалпы құстардан бөлектеніп арнайы тәжірибе жұмысына алынды. Бұнда біз құстарды 18 (9 бастан) 2 топқа бөлдік.

Кестедегі үлгіде бақылау тобындағы құстарға күнделікті пайдаланудағы зауыттық нұсқадағы құрама жем берілсе ал, тәжірибе тобындағы әр құсқа 1,5 г есебінде цеолитті топырақ қосылған зауыттық жем қолданылды. Бұл жағдай құстардың өзіндік өсу ортасында яғни, сол бөлмедегі климаттық жағдайда тек қана азықтық жемі ғана өзгерісте болды (сурет 2).



Сурет 2 – Құстардың торы 90 күндік құс жұмыртқасы 240 күн шағын құс фермасының жалпы көрінісі

Тәжірибе барысында қолданыстағы ауыл шаруашылығы құстарына арналған жем құрамындағы қоректік заттардың мөлшері (100 г жемде) өңіріміздегі «Восток» сериясындағы жемнің құнарлылық құрамы (әсіресе, жоғары ақуызды ет-сүйек ұны) – бұл құрамында ақуыз (40-65%), май (8-20%) және күл (26-38%) мөлшері жоғары жемдік қоспа. Негізгі құрамы жануар тектес шикізаттан өндірілетін ет-сүйек ұнынан тұрады, ол жануарлар ағзасын алмастырылмайтын аминқышқылдарымен, кальциймен және фосформен қамтамасыз етеді (кесте 2).

2 кесте – Бөдене құсын асыраудағы қолданылған технологиялық нормативтері

Көрсеткіштер	Арнайы торда тәсілінде
1 м ² бөлмеде	18
1 м ² торда	—
Жұмыртқа алу мақсатындағы пайдалану мерзімі, жыл	1-1,5
Бөденелердің сақталуы, %	90–93
Өсіру соңындағы тірі масса, кг	210
Екі айлық жасынан 1,5 жыл мерзіміне жұмсалатын жем шығыны, кг/айына	3-5кг
Бір тордың сыйымдылығы, 100 бас	10–25

Жоғарғыдағы кесте мәліметіндегі талптар біздің тәжірибелік жағдайымызда сақталды және бұған дейін де осы мақсаттық талапта жеке кәсіпкерлікте бөдене құсын өсіру қалыптасқан.

Жұмысымыздың дәйектемелілігін сараптау мақсатында құс өнімінің жалпы морфофизиологиялық көрсеткіштерін бағалау үшін дербес мүшелер мен жалпы ұшалық өлшемдерге төмендегі кесте негізінде сипаттама бердік (кесте 3).

3 кесте – Бөдене құсының тірідей салмағы мен сойыс шығымы (жұмыртқалайтын түрі)

Құс түрі, тұқымы, жынысы және жасы	Сойылар алдындағы	Жеуге жарамсыз мүшелердің үлестік салмағы 23 %	Бұлшық еттер, г

3 кесте жалғасы

		Қауырсын және мамық	Қан және селі	Ішек-қарын (ішек, өңеш т.б.)	Бас және сирақтары	ішек-қарыны алынбаған ұша массасы, г	тірі құстың қоңдылығы	ұшаның қоңдылығы	Арқа, қанат, тері, майы, бауыр, жүрек және бұлшық етті асқазан	Кеуде (өзіндік сүйегінен)	Сан жамбас еті аяқ
Жапон бөденесі – <i>Coturnix japonica</i>	165г	5	3	9	6	165 г/ 65% ұша шығымы	Қалыпты (орташадан жоғары)	Орташа	21%	33%	25%

Ескеру: Тәжірибе жұмысына жұмыртқалағыш мекиендер қамтылған

Кестедегі көрсеткіштер бөдене құсын өсірудегі азықтық қоспаның құс организміндегі дербес мүшелер мен жалпы физиологиялық үрдісіне әсер ету факторларын морфологиялық тұрғыдан бағалау мақсатында атқырылды. Бұнда құс мүшелерінің жалпы салмақтық үлесіне қатысты пайыздық шамасы бағаланды.

Бұнда біріншіден қан торшаларының жекелей маңыздылықтарына тоқталсақ; эритроциттің организм тіндеріне оттегі жеткізу және көмір қышқыл газын шығару қызметін және реттеу мен қорғаныс функциясы мүмкіндігін эритроциттің өз беткейінде бірқатар биологиялық белсенді заттарды сондай-ақ, иммуноглобулиндерді жеткізу маңыздылығын есертін болсақ [14,15].

Жалпы тәжірибе жұмысы барысында клинико-гематологиялық зерттеу эксперименттік жүйе талабына негізделіп, тәжірибе-сынақ алдында дене қызуы, тыныс алуы және тамыр соғысы мен жалпы жағдайы және денсаулығы тексеріліп отырылды.

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Бақылау және тәжірибе тобындағы бөденелер зерттеу барысы мерзімінде өздерін ұстауы сергек және ширақ қозғалыста табиғи күйінде, қоңдылығы орташа(4 кесте).

Гематологиялық зерттеулердің соңына қарай талдау нәтижелері келесідей көріністе болды:

4 кесте – Бөдене құсы қанының морфобиохимиялық көрсеткіші (n1; n2 -9)

№	Анықталынған қан құрамы түрлері	Тәжірибелік сынақ жұмысының көрсеткіштері		
		Зерттеу жұмысындағы топтар	90/күн	115/күн
1	Эритроциттер 10 ¹² /л	Бақылау тобы	2,9±0,1	3,1±1,7
		Тәжірибе тобы	3,3±0,7	3,9±1,1
2	Гемоглобин г/л	Бақылау тобы	119±1,7	123±1,3
		Тәжірибе тобы	123±1,8	125±3,1
3	Лейкоциттер 10 ⁹ /л	Бақылау тобы	19,1±0,02	17,1±0,6
		Тәжірибе тобы	21,4±1,3	21,3±1,0
4	Балғын нейтрофильдер %	Бақылау тобы	3,1±1,0	3,4±1,0
		Тәжірибе тобы	5,0±1,0	4,1±1,0
5	Таяқша ядролы нейтрофильдер %	Бақылау тобы	9,1±0,01	10,1±0,9

		Тәжірибе тобы	8,9±1,7	7,9±0,5
6	Сегмент ядролы нейтрфильдер	Бақылау тобы	19,1±0,05	17,1±0,3
		Тәжірибе тобы	14,4±1,3	17,0±0,1
7	Эозинofilдер %	Бақылау тобы	3,0±0,01	2,9±0,31
		Тәжірибе тобы	2,7±1,0	2,2±1,0
8	Базофильдер %	Бақылау тобы	1,1±0,05	1,8±0,3
		Тәжірибе тобы	1,3±1,3	1,3±2,2
9	Моноциттер %	Бақылау тобы	7,1±0,01	7,8±0,11
		Тәжірибе тобы	8,3±2,7	9,0±1,1
10	Лимфоциттер %	Бақылау тобы	57,3±3,1	56,6±1,3
		Тәжірибе тобы	59,6±3,7	58,3±1,5
11	Жалпы белок г %	Бақылау тобы	6,3±0,5	6,5±0,3
		Тәжірибе тобы	5,7±5,3	6,1±0,5

Қан құрамындағы зерттеу зерттеу көрсеткіштерін тәжірибе топтары бойынша салыстырмалы түрде қарастыра болсақ екі топта да жағымсыз өзгерістердің болмағандығы жалпы азықтық рационның құс өсірудегі арнайы ұсыныстағы азық екендігін айтуымызға болады. Дегенмен де қосымша азықтық қоспа арқылы құс өнімін арттыруға болатындығын және оның жағымсыз факторларының жоқ екендігіне дәйектемелік ұсыныс деп есептейміз.

Бұл дәйектемелер құс қан құрамының және клиникалық жалпы жағдайы көрсеткіштерінің динамикалық деңгейлерінің сенімді түрде физиологиялық шектеуінен аспауы да айғақтады деп айта аламыз.

Қанның морфологиялық көрсеткіштері организмнің физиологиялық жағдайымен үйлесіп және құстың өнімділігімен тығыз байланыста болады [16,17,18]. Бөденелердің тірі салмағы да олардың өмірлік көрсеткішінде өте маңызға ие болып табылады. Бақылау тобындағы бөденелерде ең жоғарғы тірідей салмағы $157,1 \pm 0,9$ г, жұмыртқа салмағы — $10,3 \pm 0,1$ г. Бұл көрсеткіштер бөдененің өзіндік физиологиялық көрсеткішіне сәйкес деп бағалай отырып тәжірибе тобымен салыстыра болсақ тірі салмағы $165,03 \pm 0,12$ г, ал, жұмыртқа салмағы бақылау тобыныкіне қарағанда 16% - ға жоғары болды (сурет 3).



Сурет 3 – Құстардың торы 100-105 күндік жағдайындағы жұмыртқа салмағы (орташа 13г)

Зерттеу барысындағы тексеру нәтижелері көрсеткендей жапондық бөденелердің тәжірибе сынағы барысындағы клиникалық-гематологиялық көрсеткіштерінің физиологиялық шектеуден аспауы құстардағы физиологиялық статустың жеткілікті және бейімделу реакциясының айқын екендігін көрсетеді [19,20].

Осы себепті азықтық қоспа әсерінен болатын әртүрлі деңгейдегі зат алмасу салдарынан бөденелер организмнің ішкі функциональдық үрдісінің өзгеруін білу іс жүзінде көптеген тапсырмаларды шешуге негізгі кілт болары сөзсіз деп айтуға болады.

Мысалы біздің зерттеулердегі дәйектемелер А.И. Шевченко және басқалар [21], мәлімдеуінше қаздарды селен қоспасы бар препаратпен азықтандырудағы қан элементтері

торшаларының өскендігімен сәйкес деп айтуға болады. Сонымен қатар С.А. Шевченко [22] бройлер балапандарын селен және йодты препаратпен азықтандырудағы да қан құрамы көрсеткіштеріне баға беру дәйектемелерімен сәйкеседі.

Қан құрамындағы көрсеткіштерді тәжірибе барысындағы құстарда эритроцитті бақылау тобындағы шаманы тәжірибе тобындағы құс қанындағы мөлшермен салыстырмалы сипаттауды жас шамасына қарай сәйкесінше көрсетер болсақ – екі топта да құс организмнің физиологиялық немесе қан жүйесі қызметіне жағымсыз әсерінен пайда болатындай елеулі өзгерістер болмады [23,24]. Бұл бөдене тауықтарының жас организмдегі қарқынды биохимиялық үрдістермен қатар жұмыртқалап өнім беруіне байланысты тағамдық қоректі қарқынды тұтынуы және азықтық қоспаның жағымды әсері деп айтуымызға болады.

Зерттеу материалында көрсетілген әдістемені пайдалана отырып, организмнің күйзелістік жағдайына сипаттама берер болсақ – өзара қатынастық деңгей екі топта да 1,8-2,1 шамасынан ауытқымауы құс организмне жағымсыз факторлардың болмағанын айғақтайды.

Жалпы бұл негіздемелік қағида бойынша лимфоциттің жоғарлауы болып лимфоциттің нейтрофильге қатынасы 2,1-5,0 болса организм резистенттілігі, 5,1ден жоғары болса күйзелістік, 2,0 ге дейін бейімделу мүмкіндігін көрсетеді.

Сондай-ақ, лейкоформулалық талдауда екі топта да елеулі өзгерістер байқалмағанын айтуымызға болады. Бұндағы шамалы өзгерістер негізінен нейтрофильдік және моноциттік көрсеткіштерде орын алып отыр. Жалпы екі топтағы құстарда лейкоцит, лимфоцит және моноциттің өсуі байқалды бұл негізінен бұл жастағы құстардың қарқынды өсуі мен жоғары өнімділіктің қарқынды кезеңіне байланысты жалпы зат алмасудың жоғарылауы салдарынан деп түйіндейміз.

Сонымен қатар лимфоцитоз кезінде моноцит пен эозинофилдің жоғарлауымен және нейтрофильдің азаюымен сипатталатын үрдісті жағымды фактор ретінде қарастырамыз. Моноциттің жоқ болуы жағымсыз жағдай болып табылады.

Жалпы лейкоформулалық элементтердің гемодинамикалық үрдістеріне сипаттама берер болсақ, эозинофильдер табиғаты белок токсиндер мен иммундық кешенді залалсыздандыру және аллергиялық әрекеттерді бұзатын гистаминаза өндіреді.

Гемопоз өзте күрделі құбылыс – қан элементтерінің түзілуі мен бүлінуі үрдісін организмдегі биохимиялық үрдістің рациондық құрамнан бастау алатынын ескерсек рациондық құрамының өзгеруіне қатысты туындайтын құбылыстарды морфобиохимиялық тұрғыдан талдау өз маңыздылығымен ерекшеленеді.

Сонымен қатар құс организміндегі морфобиологиялық және биохимиялық ерекшеліктерді де ескеру қажет. Мысалы, жұмыртқа беруге дейінгі және жұмыртқалаудың қарқынды мерзімдері кезеңдеріндегі өсуге қатысты физиологиялық әлеуеттілікті ескеру қажет.

Жалпы белок құстарда шамамен 3 және 6 г/дл (30-60 г/л) мөлшерінде болады. Біз өз зерттеуімізде осы ең негізгі ақ уыздық үлесті анықтаумен шектеліп отырмыз. №1 кестеде қосымша берілген жалпы белоктық көрсеткіш тәжірибе тобында құстардың барлық жас шамларында бақылау тобымен салыстырғанда тұрақты өсуімен ерекшеленді. Бұнда сәйкесінше 2,4%, 4,7 және 9,8% жоғарлауы байқалды. Бұл айғақты көрсеткіш құс организміндегі гуморальдық фактордың азықтық қоспа әсерінен артуы және ішкі орта тұрақтылығын сақтауда, иммунитет қалыптасуы мен табиғи резистенттіліктің жақсаруы деп айтуымызға болады.

Жалпы анықталған бұл көрсеткіштер бойынша бөдене құсының клиникалық-физиологиялық деңгейінің қалыпты мөлшерінде екендігі көрінді. Сонымен қатар өз тәжірибемізде бөдене құсын өсірудің рентабелділігі мен олардың өнімділігін арттырудағы жетістіктер деп айта отырып, арнайы құс жеміне цеолиттік қоспаны беру құс организмне жағымды әсері бар екендігін байқадық. Мысалы қарапайым мысал ретінде бройлер құсын өсіруде бұрыңғы Кеңес үкіметі кезінде сойыс салмағына жету үшін 2-2,5/ай уақыт асырау керек болса, қазіргі азықтандыру технологиясы бойынша 39-42/күн шамасында жетіп отырғаны белгілі бұл құс өсірудегі азықтандырудың озық технологиясы екендігін және әрдайым азықтық рационға үйлесімділіктің қажет екендігіне дәлел болып табылады.

Қорытынды

Өзіміздің жапондық бөдене тұқымды тауықтарына жүргізілген зерттеулер мәліметі жоғарғыдағы кестелерде айқын түрде көрсетіліп оған қатысты дәйектемелік сараптауларымыз жалпы ветеринариялық медицинаның қағидалары негізінде ашып көрсетуге тырыстық. Осыған орай жалпы зерттеуіміздің мағыналық мазмұны зоотехникалық және ветеринариялық

гематологияның дәріптеулеріне сүйене келе сипатталды. Сонымен қатар зерттеудегі жұмысымыздың басты мақсаты мен соған қатысты алға қойылған міндеттік тапсырмаларды жоспарлау және атқаруға қажетті негіздемелерді мақалада қолданылған әдебиеттер мен ғылыми арнайы зерттеулер деректері негізге алынды. Сондай-ақ, өзіміздің бұл бағыттағы (ұқсас) бұрын атқарылған зерттеулер жұмысының да тәжірибелік нәтижелері ескерілді.

Ғылыми-зерттеу жұмысымыздың тұжырымдық түйіндері бойынша өз жұмысымызда қолданылған азықтық қоспа табиғи және оның құрамдық құнарлылығы мен құс организміне сіңімділігі құс өнімділігін арттыруға және өнімнің қауіпсіздігіне кепілдік бола алады деп есептейміз. Жалпы бұл бағыттағы зерттеулер аз және өндіріске енгізілуі де жоғары емес деп айтуымызға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Сафронов Г.В. О ходе выполнения программы «Цеолиты России» // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. – Новосибирск, 1991. – С. 9–10.
2. Durak M.H., Bayril T., Simsek A., Alak I., Gokalp E., Gurgoze S. Dietary Zeolite, Fattening Performance and its Effect on Some Biochemical Parameters in Japanese Quail // Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine. – 2017. – Vol. 6, No. 1. – P. 1–5.
3. Воробьев А.А. Цеолиты и месторождения «Багратион»: свойства и применение. – Усть-Каменогорск, 2007.
4. Жданов С.П., Егорова Е.Н. Химия цеолитов. – Л.: Наука, 1968.
5. Кожебаев Б.Ж., Игликов О.Д. О возможности использования нетрадиционных источников восполнения минерального недостатка рациона сельскохозяйственных животных и птиц // Вестник СГУ им. Шакарима.
6. Коржикенова Н.О. Цеолит в качестве минеральной подкормки в кормлении маралов // Вестник СГУ им. Шакарима. – 2010. – № 2.
7. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы. – М.: КолосС, 2008. – 151 с.
8. Бондаренко С.П. Содержание перепелов. – Донецк: АСТ; Сталкер, 2002.
9. Харчук Ю. Разведение и содержание перепелов. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 96 с.
10. Махатов Б.М. Бөдене шаруашылығы: учебник. – Алматы: Нур-Принт, 2020. – 238 с.
11. Карапетян Р. Биологические и продуктивные качества перепелов // Птицеводство. – 2003. – № 8. – С. 29–30.
12. Болезни перепелов и их лечение [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.farmeru.pro/bolezni-perpelov-ih-lechenie.html> (дата обращения: 09.12.2025).
13. Onel S.E., Alasahan S., Kucukgul A., Kutlu T., Isgor M.M. The Effects of Dietary Clinoptilolite Supplementation on Fattening Performance, Some Blood and Visceral Organ Parameters in Japanese Quails // Revista Brasileira de Ciencia Avicola. – 2022. – Vol. 24, No. 3. – P. 1–12. – [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/1806-9061-2021-1466](https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1466)
14. Bayril T., Eroglu M. Effects of dietary supplementation of zeolite on performance, egg quality characteristics, and some blood parameters in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) // European Poultry Science. – 2023. – Vol. 87. – <https://doi.org/10.1399/eps.2023.386>
15. Onel S.E., Erdem B., Kose S.I., Alasahan S., Ates S. Investigation of the Effects of Different Levels of Dietary Clinoptilolite on Bone Development, Carcass Traits and Some Blood Parameters in Japanese Quails // International Journal of Veterinary and Animal Research. – 2022. – Vol. 5, No. 2. – P. 94–101. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.7020586>
16. Kharchyshyn V., Melnychenko O., Vered P., Zlochevskiy M. The regulation of zeolite of Sokirnitsy deposit usage in quail growing // Technology of Production and Processing of Livestock Products. – 2014. – Issue 1.
17. Gerasimenko V.V., Eremina A.A., Sycheva M.V., Ezhova O.Yu., Shakhov V.A., Mustafin R.Z. Antioxidant Status of Quails with the Complex Use of Probiotic and Zeolite // Russian Agricultural Sciences. – 2025. – Vol. 51. – P. 197–202. – <https://doi.org/10.3103/S1068367425700466>
18. Abdelrahman M.M., Al-Baadani H.H., Qaid M.M., Al-Garadi M.A., Alobre M.M., Al-Mufarrej S.I. Using Natural Zeolite as a Feed Additive in Broilers' Diets for Enhancing Growth Performance, Carcass Characteristics, and Meat Quality Traits // Life. – 2023. – Vol. 13, No. 7. – Art. 1548. – <https://doi.org/10.3390/life13071548>
19. Influence of improved microclimate conditions on growth and physiological performance of two Japanese quail lines // Animals. – 2023. – Vol. 13, No. 6. – Art. 1118.

20. Papaioannou D., Katsoulos P.D., Panousis N., Karatzias H. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review // *Microporous and Mesoporous Materials*. – 2005. – Vol. 84. – P. 161–170.
21. Бегдилдаева Н.Ж., Ахметсадықова Ш.Н., Құдайбергенова А.К., Ахметсадықов Н.Н. Эффективность применения пробиотических препаратов в птицеводстве. – 2024.
22. Ахмадиев А.Ж., Тойкина Г.Н., Билялов Е.Е. Влияние премикса «ФЛС-микс» на продуктивность птицы при гепатозе // *Вестник СГУ им. Шакарима*. – 2018. – № 4(84). – С. 268–272.
23. Билялов Е.Е., Коржикенова Н.О., Игликов О.Д. Способ кормления птицы: патент № 94549. – Республика Казахстан, 15.04.2016.
24. Muratbayev D., Ygiyeva A., Bilyalov Y. Morphogenesis of the spleen and cloacal bursa of a chicken embryo under the influence of ligfolium and placenta denatured emulsified // *International Journal of Veterinary Science*. – 2023. – Vol. 12, No. 5. – P. 666–671. – <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2023.033>

References

1. Safronov G.V. O hode vypolneniya programmy «Ceolity Rossii» // *Ispol'zovanie prirodnih ceolitov v narodnom hozyajstve*. – Novosibirsk, 1991. – S. 9–10.
2. Durak M.H., Bayril T., Simsek A., Alak I., Gokalp E., Gurgoze S. Dietary Zeolite, Fattening Performance and its Effect on Some Biochemical Parameters in Japanese Quail // *Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*. – 2017. – Vol. 6, No. 1. – P. 1–5.
3. Vorob'ev A.A. Ceolity i mestorozhdeniya «Bagration»: svojstva i primeneniye. – Ust'-Kamenogorsk, 2007.
4. Zhdanov S.P., Egorova E.N. Himiya ceolitov. – L.: Nauka, 1968.
5. Kozhebaev B.Zh., Iglykov O.D. O vozmozhnosti ispol'zovaniya netradicionnyh istochnikov vospolneniya mineral'nogo nedostatka racionala sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i ptic // *Vestnik SGU im. Shakarima*.
6. Korzhikenova N.O. Ceolit v kachestve mineral'noj podkormki v kormlenii maralov // *Vestnik SGU im. Shakarima*. – 2010. – № 2.
7. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Laboratornaya diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u sel'skohozyajstvennoj pticy. – M.: KolosS, 2008. – 151 s.
8. Bondarenko S.P. Soderzhanie perepelov. – Doneck: AST; Stalker, 2002.
9. Harchuk Yu. Razvedeniye i soderzhanie perepelov. – Rostov n/D: Fenik, 2005. – 96 s.
10. Mahatov B.M. Bødene sharuashylygy: uchebnyk. – Almaty: Nur-Print, 2020. – 238 s.
11. Karapetyan R. Biologicheskie i produktivnye kachestva perepelov // *Pticevodstvo*. – 2003. – № 8. – S. 29–30.
12. Bolezni perepelov i ih lechenie [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.farmeru.pro/bolezni-perepelov-ih-lechenie.html> (data obrashcheniya: 09.12.2025).
13. Onel S.E., Alasahan S., Kucukgul A., Kutlu T., Isgor M.M. The Effects of Dietary Clinoptilolite Supplementation on Fattening Performance, Some Blood and Visceral Organ Parameters in Japanese Quails // *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*. – 2022. – Vol. 24, No. 3. – P. 1–12. – <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2021-1466>
14. Bayril T., Eroglu M. Effects of dietary supplementation of zeolite on performance, egg quality characteristics, and some blood parameters in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) // *European Poultry Science*. – 2023. – Vol. 87. – <https://doi.org/10.1399/eps.2023.386>
15. Onel S.E., Erdem B., Kose S.I., Alasahan S., Ates S. Investigation of the Effects of Different Levels of Dietary Clinoptilolite on Bone Development, Carcass Traits and Some Blood Parameters in Japanese Quails // *International Journal of Veterinary and Animal Research*. – 2022. – Vol. 5, No. 2. – P. 94–101. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.7020586>
16. Kharchyshyn V., Melnychenko O., Vered P., Zlochevskiy M. The regulation of zeolite of Sokirnitsy deposit usage in quail growing // *Technology of Production and Processing of Livestock Products*. – 2014. – Issue 1.
17. Gerasimenko V.V., Eremina A.A., Sycheva M.V., Ezhova O.Yu., Shakhov V.A., Mustafin R.Z. Antioxidant Status of Quails with the Complex Use of Probiotic and Zeolite // *Russian Agricultural Sciences*. – 2025. – Vol. 51. – P. 197–202. – <https://doi.org/10.3103/S1068367425700466>
18. Abdelrahman M.M., Al-Baadani H.H., Qaid M.M., Al-Garadi M.A., Alobre M.M., Al-Mufarrej S.I. Using Natural Zeolite as a Feed Additive in Broilers' Diets for Enhancing Growth Performance,

- Carcass Characteristics, and Meat Quality Traits // Life. – 2023. – Vol. 13, No. 7. – Art. 1548. – <https://doi.org/10.3390/life13071548>
19. Influence of improved microclimate conditions on growth and physiological performance of two Japanese quail lines // Animals. – 2023. – Vol. 13, No. 6. – Art. 1118.
20. Papaioannou D., Katsoulos P.D., Panousis N., Karatzias H. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review // Microporous and Mesoporous Materials. – 2005. – Vol. 84. – P. 161–170.
21. Begdildaeva N.Zh., Ahmetsadykova Sh.N., Qydajbergenova A.K., Ahmetsadykov N.N. Effektivnost' primeneniya probioticheskikh preparatov v pticevodstve. – 2024.
22. Ahmadiyev A.Zh., Tojkina G.N., Bilyalov E.E. Vliyanie premiksa «FLS-miks» na produktivnost' pticy pri gepatoze // Vestnik SGU im. Shakarima. – 2018. – № 4(84). – S. 268–272.
23. Bilyalov E.E., Korzhikenova N.O., Igl'kov O.D. Sposob kormleniya pticy: patent № 94549. – Respublika Kazahstan, 15.04.2016.
24. Muratbayev D., Ygiyeva A., Bilyalov Y. Morphogenesis of the spleen and cloacal bursa of a chicken embryo under the influence of ligfolum and placenta denatured emulsified // International Journal of Veterinary Science. – 2023. – Vol. 12, No. 5. – P. 666–671. – <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2023.033>

Г.К. Омарбекова

НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет»,
050010, Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8
e-mail: super.flores@mail.ru

ВЕТЕРИНАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕОЛИТОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ

В данной статье описывается оценка ветеринарных показателей у перепелов в ходе научно-технической работы студентов.

Содержание статьи основано на экспериментальных исследованиях полезных свойств продуктов из перепелов для здоровья человека и технологии птицеводства, а также на ветеринарных данных о влиянии химического состава этого вещества на перепелов и их продуктивность с целью дополнения кормовой добавки на основе цеолита специализированными кормами для птицы. В этой связи в статье представлены характеристики динамики изменений параметров состава крови, определенных в ходе эксперимента, и определены ключевые показатели пользы продуктов из птицы.

Были проанализированы лабораторные параметры и представлены ключевые показатели состава крови.

План состоит в оценке клинических, физиологических и морфо-биохимических параметров крови перепелов в период пиковой продуктивности птицы и в повышении биологической ценности мяса и яиц перепелов путем добавления цеолитовой кормовой добавки к существующей на этапах созревания перепелов.

В данной исследовательской работе представлено обоснование восполнения дефицита минералов и микроэлементов в кормах для перепелов. Сформулированы аргументы в пользу различных рационов на основе показателей продуктивности птиц, а также биологической значимости кормовой добавки. Представлены доводы в пользу того, что это вещество является универсальной кормовой добавкой, способной заменять другие вещества и стимулировать иммунную систему организма.

Ключевые слова: перепел, ветеринарная медицина, гематология, цеолит, биохимия.

G.K. Omarbekova

NJSC «Kazakh National Agrarian Research University» 8 Abay Avenue, Almaty, 050010, Kazakhstan
e-mail: super.flores@mail.ru

VETERINARY CHARACTERISTICS OF THE USE OF ZEOLITE FEED ADDITIVE IN QUAIL REARING

This article describes the evaluation of veterinary indicators in quails during research work by students.

The article's semantic content is based on experimental studies of the beneficial properties of quail products for human health and poultry farming technology, as well as on veterinary data on the effect of this substance's chemical composition on quail and their productivity, with the aim of supplementing the zeolite feed supplement with specialized poultry feed. In this regard, the article presents the characteristics of the dynamics of changes in blood composition parameters determined during the experiment and identifies the key indicators of the benefits of poultry products. Laboratory parameters were analyzed, and key blood composition indicators were presented.

The plan is to evaluate the clinical, physiological, and morpho-biochemical parameters of quail blood during the peak poultry productivity period and to increase the biological value of quail meat and eggs by adding a zeolite feed supplement to the existing one during the quail maturation stages.

This research paper presents a rationale for replenishing mineral and microelement deficiencies in quail feed. Arguments are formulated for different diets based on bird performance, as well as the biological significance of the feed additive. Arguments are presented for this substance being a universal feed additive capable of replacing other substances and stimulating the body's immune system.

Keywords: quail, veterinary medicine, hematology, zeolite, biochemistry.

Авторлар туралы мәліметтер

Омарбекова Гульжан Кабылжановна – «Ветеринария және зооинженерия» факультетінің «Клиникалық пәндер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, 050010, Қазақстан, Алматы, Абай даңғылы 8, e-mail: super.flores@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3737-2812>

Информация об авторах

Омарбекова Гульжан Кабылжановна – ассоциированный профессор кафедры «Клинические дисциплины» факультета «Ветеринария и зооинженерия», НАО «Казакхский национальный аграрный исследовательский университет», 050010, Казакстан, Алматы, Проспект Абая 8, e-mail: super.flores@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3737-2812>

About the Authors

Gulzhan Kabyzhanovna Omarbekova – Associate Professor of the Department of Clinical Disciplines, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Engineering, NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», 8 Abay Avenue, Almaty, 050010, Kazakhstan, e-mail: super.flores@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3737-2812>

DOI:

MPHTI:68.41.35

Ж.Д. Жайлаубаев*, К.Ю. Дербышев

НАО «Шәкәрім университеті», 071412, Қазақстан, Семей, Глинка 20 А

*e-mail: zhanibek_d@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЧЕЛОСЕМЕЙ ПОРОДЫ КАРНИКА НА УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА И РАПСА В УСЛОВИЯХ ОБЛАСТИ АБАЙ

Аннотация: В статье представлены результаты комплексных полевых и лабораторных исследований воздействия интенсивного биологического опыления пчёлами породы карника (*Apis mellifera carnica*) на урожайность подсолнечника гибрида Pioneer P63LE10 и ярового рапса сорта Абилити в условиях резко континентального климата области Абай. Установлено, что плотность размещения пчелосемей существенно влияет на урожайность подсолнечника: при 2 пчелосемьях на 1 га урожайность увеличивалась в 1,6–1,7 раза по сравнению с вариантами с 1 семьёй на 1 га или с ограниченным доступом опылителей; при опытах с рапсом увеличение урожайности составило 31,5%. Масличность подсолнечника

повышалась на 5% при более интенсивном опылении. Выявлены основные агрохимические факторы, оказывающие влияние на продуктивность культур, а также предложены оптимальные параметры формирования пчелосемей и ветеринарно-профилактические мероприятия для повышения эффективности опыления. Дополнительно установлено влияние погодных условий, сроков цветения и активности насекомых на эффективность перекрёстного опыления, что позволяет рекомендовать комплексный подход к управлению агроценозами и повышению устойчивости сельскохозяйственного производства в регионе и практике земледелия, обеспечивая стабильность и эффективность агротехнологий.

Ключевые слова: подсолнечник, рапс, опыление, пчёлы, урожайность, энтомофильные культуры.

Введение

Опыление энтомофильных культур насекомыми — один из ключевых биологических факторов формирования урожайности [1,2]. Пчёлы обеспечивают перекрёстное опыление, повышая количество и качество семян сельскохозяйственных культур [1,3]. В условиях резко континентального климата области Абай активность опылителей и продуктивность растений во многом зависят от погодных факторов [6]. В то же время остаются недостаточно изученными вопросы интеграции пчеловодства и растениеводства с учётом влияния плотности размещения пчелосемей, агрохимических характеристик почвы и режима защиты растений.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности агропроизводства за счёт интеграции пчеловодства и растениеводства [7]. На основе анализа структуры посевных площадей энтомофильных культур Восточного Казахстана подсолнечник был определён как приоритетная культура для проведения опытов по оценке эффективности биологического опыления. Целью исследований являлось определение влияния плотности размещения пчелосемей породы карника на урожайность подсолнечника и рапса в условиях открытого и закрытого грунта, а также разработка рекомендаций по оптимизации таких технологий.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2024 году на семеноводческих участках. Агрохимический анализ почвы включал определение гумуса, азота, фосфора и калия по стандартным методикам [12].

Агрохимические показатели почвы оценивались стандартными методами по ГОСТ и СТ РК, включая метод Тюрина и использование лабораторного комплекса Palintest SKW500. Эти данные позволяли учитывать содержание азота (N), фосфора (P) и калия (K) как сопутствующие факторы продуктивности растений (таблица 2). Климатические условия характеризовались умеренно континентальным режимом с высокой годовой амплитудой температур. Метеорологические данные собирались на метеостанции в зоне проведения опыта с подробным анализом температурного режима и распределения осадков по месяцам периода вегетации.

Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы на семеноводческих участках (2024 г.)

Показатель	Подсолнечник	Рапс	Методика
Гумус, %	3,2	3	ГОСТ
Азот (N), мг/кг	45	42	Palintest SKW500
Фосфор (P), мг/кг	32	30	Palintest SKW500
Калий (K), мг/кг	150	145	Palintest SKW500

Пчелосемьи формировались в соответствии с установленными требованиями пчеловодства и биологии пчёл [11,12]. Для обеспечения чистоты эксперимента применялись строгие требования к количественным и качественным характеристикам подопытных семей породы карника. Каждая семья плотно занимала все межрамочное пространство, средняя масса пчел улья составляла $2,0 \pm 0,1$ кг, при наличии 6–8 рамок разновозрастного расплода (таблица 2).

Таблица 2 – Метеорологические показатели вегетационного периода 2024 года в районе проведения экспериментов

Месяц	Температура, °С			Осадки, мм		
	Факт.	Норма	Отклонение	Факт.	Норма	Отклонение
Апрель	8,9	6,6	2,3	20	16	+4
Май	15,1	14,8	0,3	55	28	+27
Июнь	22	20,1	1,9	52	29	+23
Июль	22,9	21,7	1,2	86	50	+36
Август	21,2	19,5	1,7	20	22	-2
Сентябрь	10,7	12,7	-2	16	15	+1

Опыт проводился на контрольных и опытных полях. На контрольных полях пчёлы размещались в количестве 2 семейств на 1 га, на опытных — 1 семейство на 1 га. Для оценки влияния доступа опылителей часть участков была закрыта сеткой, что исключало посещение растений пчёлами. Ульи располагались на расстоянии 200 м от крайних точек полей.

Особое внимание уделялось поддержанию физиологического состояния семей, что, по данным ряда исследований, является ключевым фактором эффективности опыления [1,5]. Поддерживалась высокая летная активность: для предотвращения снижения посещения цветков из-за блокировки гнезда нектаром проводился регулярный мониторинг и, при необходимости, частичная откачка меда. Эти меры стимулировали работу матки и поддерживали инстинкт сбора пыльцы у рабочих особей.

Учёты биометрических и фенологических параметров растений проводились по методике ГСИ с фиксацией фаз вегетации и учета урожайности. Агротехнические мероприятия включали подкормку растений, контроль состояния почвы и проведение ветеринарно-профилактических процедур для пчел, в том числе технологии временной изоляции матки для контроля заклещеванности (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика подопытных пчелосемей породы карника

Параметр	Контрольные поля	Опытные поля
Количество семей на 1 га	2	1
Средняя масса пчел в улье, кг	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1
Количество рамок с расплодом	6–8	6–8
Подкормка и профилактика	Регулярная	Регулярная

Результаты исследований

Агротехнический анализ почвы показал, что исследуемые участки характеризовались близкими значениями содержания гумуса (2,6–2,7%), доступного фосфора (53,1–58,2 мг/кг) и калия (74,8–83,6 мг/кг). При этом содержание азота на втором участке было достоверно выше по сравнению с первым (157,6 ± 7,52 мг/кг против 120,4 ± 4,88 мг/кг; P<0,05), что указывает на более благоприятный азотный режим питания растений.

Установлено, что урожайность подсолнечника напрямую зависела от плотности пчелосемей. Полученные данные согласуются с результатами других авторов, указывающих на значительное влияние пчелоопыления на продуктивность энтомофильных культур [6,10]. На участках с высокой обеспеченностью пчелосемьями (контроль) урожайность составила 19,5 ± 0,8 и 22,5 ± 0,7 ц/га, тогда как при нагрузке 1 пчелосемья на 1 га она снижалась до 12,3 ± 0,7 и 13,2 ± 0,6 ц/га соответственно. Таким образом, достаточная плотность опылителей обеспечивала повышение урожайности в 1,6–1,7 раза (таблица 4). Масличность семян подсолнечника в целом оставалась сопоставимой между вариантами, однако при интенсивном опылении отмечалась тенденция к её увеличению примерно на 5%.

Таблица 4 – Результаты испытаний на опытном и контрольном полях участка №1, 2 при использовании личного количества пчелосемей пчел в качестве опылителей при посеве сорта подсолнечника Pioneer P63LE10

№п/п	Показатели	Контроль №1	Опытное поле №2
1	Всходы (дней)	10	10
2	фаза 4 листа (дней)	13	13
3	цветение	63	64
4	Количество пчелосемей/га	2	1
5	созревание и уборка (дней)	112	112
6	Урожайность ц/га	19,5±0,8 / 22,5 ± 0,7	12,3±0,7 / 13,2 ± 0,6
7	Масличность	46,7±1,7	47,1±2,8

Снижение урожайности при ограничении доступа опылителей подтверждает доминирующую роль насекомых-опылителей по сравнению с самоопылением [2,9]. На участках с изоляцией пчёл урожайность была значительно ниже, а разница между открытыми и закрытыми вариантами составляла 54,6–64,6%. Это подтверждает ключевую роль биологического опыления и его доминирующее влияние по сравнению с самоопылением или посещением другими насекомыми.

Результаты опытов на рапсе также соответствуют данным о высокой зависимости формирования урожая от активности опылителей [3,9]. Свободный доступ пчёл обеспечил увеличение урожайности на 31,5% по сравнению с изолированными участками. При этом показатели масличности и массы 1000 семян между вариантами достоверно не различались ($P>0,1$), что свидетельствует о том, что опыление влияет преимущественно на формирование полноценного семенного материала (снижение пустозерности), а не на химический состав семян.

Дополнительно установлено, что состояние пчелосемей оказывает значительное влияние на эффективность опыления, что подтверждается исследованиями о влиянии стрессовых факторов и болезней на продуктивность пчёл [5]. Применение технологии временной изоляции пчелиной матки способствовало значительному снижению заклещеванности (с $2,8 \pm 0,1\%$ до $0,85 \pm 0,012\%$; $P<0,001$), что положительно отражалось на биологической активности семей в период цветения сельскохозяйственных культур.

В целом результаты многофакторных опытов свидетельствуют о том, что в условиях открытого грунта области Абай урожайность подсолнечника лимитируется прежде всего плотностью пчелосемей и уровнем доступного азота в почве. Даже при благоприятном агрохимическом фоне ограничение доступа насекомых-опылителей приводит к снижению продуктивности в 1,6–1,7 раза, тогда как оптимизация опыления обеспечивает значительный прирост урожайности сельскохозяйственных культур.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают ключевую роль биологического опыления в формировании урожайности сельскохозяйственных культур, что согласуется с международными исследованиями [1,3]. Установленная прямая зависимость между плотностью пчелосемей и продуктивностью подсолнечника согласуется с данными международных исследований, где подчеркивается решающая роль насекомых-опылителей в формировании урожая. В условиях резко континентального климата повышение обеспеченности посевов опылителями приобретает особое значение, так как позволяет компенсировать влияние неблагоприятных абиотических факторов.

Плотность пчелосемей является определяющим фактором, тогда как агрохимические показатели играют вторичную роль [6]. Даже при оптимальном уровне минерального питания ограничение доступа пчёл приводило к существенному снижению продуктивности. Это свидетельствует о необходимости применения интегрированного подхода в агротехнологиях, при котором учитывается комплексное взаимодействие почвенных, климатических и биологических факторов.

Отдельного внимания заслуживают результаты, полученные в части оптимизации технологии содержания пчелосемей. Предложенные ветеринарно-профилактические мероприятия, включая метод временной изоляции пчелиной матки, показали высокую эффективность. Данный приём позволил не только повысить направленность лёта пчёл на сбор нектара и пыльцы в период цветения подсолнечника, но и обеспечить контроль болезней пчел без применения агрессивных химических препаратов в фазе активного медосбора. Это особенно важно с точки зрения экологической безопасности продукции и сохранения биологической устойчивости пчелосемей.

Наблюдения за состоянием пчелосемей после завершения опыления показали, что применение стимулирующей подкормки (ежедневное внесение 300 г 50%-го сахарного сиропа в течение 20 суток) способствовало более быстрому восстановлению силы семей. К периоду формирования зимнего клуба такие семьи имели в среднем 5,3–5,8 рамок расплода, что свидетельствует о высокой степени их физиологической активности. Дополнительная двукратная обработка амитразом с использованием термопластинок на основе калиевой селитры в безрасплодный период обеспечила высокий терапевтический эффект и эффективное снижение уровня заклещеванности.

Таким образом, полученные результаты имеют как научную, так и практическую значимость. В условиях резко континентального климата повышение обеспеченности опылителями позволяет компенсировать влияние неблагоприятных факторов среды [4]. Предложенные ветеринарно-профилактические мероприятия соответствуют современным подходам к устойчивому пчеловодству и снижению воздействия на пчелиные семьи [5].

Выводы

Проведённые исследования показали, что использование пчёл породы карника является высокоэффективным фактором повышения урожайности энтомофильных культур. Установлено, что при достаточной обеспеченности посевов пчелосемьями урожайность подсолнечника увеличивается в 1,6–1,7 раза, а рапса — на 31,5% по сравнению с вариантами с ограниченным доступом опылителей.

Определено, что оптимальной плотностью размещения является 2 пчелосемьи на 1 га, что обеспечивает максимальную реализацию потенциала культур в условиях региона. При этом ключевым фактором повышения продуктивности выступает именно биологическое опыление, тогда как самоопыление и влияние абиотических факторов играют второстепенную роль даже при благоприятном агрохимическом фоне.

Установлено, что для достижения максимального агроэкономического эффекта целесообразно использовать пчелосемьи силой не менее 2 кг пчёл на 8–10 рамках. Применение технологии временной изоляции пчелиной матки показало высокую эффективность, позволяя одновременно повысить направленность опылительной деятельности и обеспечить ветеринарное оздоровление пасек.

Доказано, что внедрение комплекса ветеринарно-профилактических мероприятий способствует снижению уровня заклещеванности, улучшению физиологического состояния пчелосемей и, как следствие, повышению эффективности опыления сельскохозяйственных культур. Полученные результаты подтверждают, что биологическое опыление является ключевым фактором повышения урожайности энтомофильных культур, что согласуется с современными научными данными [1,9].

Список литературы

1. Khalifa S.A.M., Elshafiey E.H., Shetaia A.A., et al. Overview of bee pollination and its economic value for crop production // *Insects*. – 2021. – Vol. 12, No. 8. – P. 688. – [HTTPS://DOI.ORG/10.3390/insects12080688](https://doi.org/10.3390/insects12080688). – PMID: 34442255; PMCID: PMC8396518.
2. Simpson M.G. Plant reproductive biology // *Plant Systematics (Second Edition)*. – Academic Press, 2010. – P. 573–584. – ISBN 9780123743800. – <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374380-0.50013-0>.
3. Jeannerod L., Carlier A., Schatz B., et al. Some bee-pollinated plants provide nutritionally incomplete pollen amino acid resources to their pollinators // *PLoS One*. – 2022. – Vol. 17, No. 8. – e0269992. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269992> – PMID: 35917360; PMCID: PMC9345472.

4. Maldonado-Cepeda J.D., Gómez J.H., Benavides P., et al. Taxonomic and functional diversity of flower-visiting insects in coffee crops // *Insects*. – 2024. – Vol. 15, No. 3. – P. 143. – [HTTPS://DOI.ORG/ 10.3390/insects15030143](https://doi.org/10.3390/insects15030143). – PMID: 38535340; PMCID: PMC10970913.
5. Zawislak J., Adamczyk J., Johnson D.R., et al. Comprehensive survey of area-wide agricultural pesticide use in southern United States row crops and potential impact on honey bee colonies // *Insects*. – 2019. – Vol. 10, No. 9. – P. 280. – <https://doi.org/10.3390/insects10090280> – PMID: 31480713; PMCID: PMC6780496.
6. Паньков Д.М. Пчелоопыление и урожайность энтомофильных растений в условиях длительных аномалий погоды // *Вестник АГАУ*. – 2010. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pcheloopylenie-i-urozhaynost-entomofilnyh-rasteniy-v-usloviyah-dlitelnyh-anomaliy-pogody> (дата обращения: 02.10.2024).
7. Паньков Д.М. Пчелоопыление как элемент агротехники в земледелии // *Земледелие*. – 2012. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pcheloopylenie-kak-element-agrotehniki-v-zemledelii> (дата обращения: 29.10.2024).
8. Длина хоботка пчёл и палинологические показатели мёда, произведённого в условиях Смоленского района Алтайского края // *Материалы VI Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири»*. – Красноярск, 2022. – С. 230–234.
9. Dingha B.N., Jackai L.E., Amoah B.A., et al. Pollinators on cowpea (*Vigna unguiculata*): implications for intercropping to enhance biodiversity // *Insects*. – 2021. – Vol. 12, No. 1. – P. 54. – <https://doi.org/10.3390/insects12010054> – PMID: 33440887; PMCID: PMC7827132.
10. Бочковой А.Д., Камардин В.А., Пивненко О.В., Голиков В.И. Особенности репродукции самоопылённых линий подсолнечника в условиях недостаточного пчелоопыления // *Масличные культуры*. – 2012. – №1 (150). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-reproduirovaniya-samoopylennyh-linij-podsolnechnika-v-usloviyah-nedostatochnogo-pcheloopyleniya> (дата обращения: 29.10.2024).
11. Пчела «Карника» [Электронный ресурс] // *FermerOK*. – URL: <https://fermerok.info/pchely-karnika> (дата обращения: 02.10.2024).
12. Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. *Пчеловодство*. – М.: Колос, 2000. – 399 с.

References

1. Khalifa S.A.M., Elshafiey E.H., Shetaia A.A., et al. Overview of bee pollination and its economic value for crop production // *Insects*. – 2021. – Vol. 12, No. 8. – P. 688. – <https://doi.org/10.3390/insects12080688> – PMID: 34442255; PMCID: PMC8396518.
2. Simpson M.G. Plant reproductive biology // *Plant Systematics (Second Edition)*. – Academic Press, 2010. – P. 573–584. – ISBN 9780123743800. – <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374380-0.50013-0>
3. Jeannerod L., Carlier A., Schatz B., et al. Some bee-pollinated plants provide nutritionally incomplete pollen amino acid resources to their pollinators // *PLoS One*. – 2022. – Vol. 17, No. 8. – e0269992. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269992> – PMID: 35917360; PMCID: PMC9345472.
4. Maldonado-Cepeda J.D., Gómez J.H., Benavides P., et al. Taxonomic and functional diversity of flower-visiting insects in coffee crops // *Insects*. – 2024. – Vol. 15, No. 3. – P. 143. – <https://doi.org/10.3390/insects15030143> – PMID: 38535340; PMCID: PMC10970913.
5. Zawislak J., Adamczyk J., Johnson D.R., et al. Comprehensive survey of area-wide agricultural pesticide use in southern United States row crops and potential impact on honey bee colonies // *Insects*. – 2019. – Vol. 10, No. 9. – P. 280. – <https://doi.org/10.3390/insects10090280> – PMID: 31480713; PMCID: PMC6780496.
6. Pan'kov D.M. Pcheloopylenie i urozhaynost' entomofil'nykh rastenii v usloviyakh dlitel'nykh anomaliy pogody // *Vestnik АГАУ*. – 2010. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pcheloopylenie-i-urozhaynost-entomofilnyh-rasteniy-v-usloviyah-dlitelnyh-anomaliy-pogody> (дата obrashcheniya: 02.10.2024).
7. Pan'kov D.M. Pcheloopylenie kak element agrotehniki v zemledelii // *Zemledelie*. – 2012. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pcheloopylenie-kak-element-agrotehniki-v-zemledelii> (дата obrashcheniya: 29.10.2024).

8. Dlina khobotka pchel i palinologicheskie pokazateli myoda, proizvedennogo v usloviyakh Smolenskogo raiona Altaiskogo kraya // Materialy VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri». – Krasnoyarsk, 2022. – S. 230–234.
9. Dingha B.N., Jackai L.E., Amoah B.A., et al. Pollinators on cowpea (*Vigna unguiculata*): implications for intercropping to enhance biodiversity // *Insects*. – 2021. – Vol. 12, No. 1. – P. 54. – [HTTPS://DOI.ORG/ 10.3390/insects12010054](https://doi.org/10.3390/insects12010054). – PMID: 33440887; PMCID: PMC7827132.
10. Bochkovi A.D., Kamardin V.A., Pivnenko O.V., Golikov V.I. Osobennosti reproduktivnaya samoopylenykh linii podsolnechnika v usloviyakh nedostatochnogo pcheloopyleniya // *Maslichnye kul'tury*. – 2012. – №1 (150). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-reproduktivnaya-samoopylenykh-linij-podsolnechnika-v-usloviyah-nedostatochnogo-pcheloopyleniya> (data obrashcheniya: 29.10.2024).
11. Pchela «Karnika» [Elektronnyi resurs] // *FermerOK*. – URL: <https://fermerok.info/pchely-karnika> (data obrashcheniya: 02.10.2024).
12. Krivtsov N.I., Lebedev V.I., Tunikov G.M. *Pchelovodstvo*. – M.: Kolos, 2000. – 399 s.

Ж.Д. Жайлаубаев*, К.Ю. Дербышев

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей, Глинки 20 А

*e-mail: zhanibek_d@mail.ru

АБАЙ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА КҮНБАҒЫС ПЕН РАПС ТҰҚЫМЫН CARNICA АРАЛАРЫМЕН БИОЛОГИЯЛЫҚ ТОЗАҢДАНДЫРУДЫҢ ТИІМДІЛІГІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

Мақалада Шығыс Қазақстан облысының (Абай облысы) күрт континенттік климаты жағдайында карника тұқымды аралар (*Apis mellifera carnica*) арқылы жүргізілген интензивті биологиялық тозаңдандырудың Pioneer P63LE10 күнбағыс гибриді мен «Абилити» жаздық рапс сортының өнімділігіне әсері бойынша кешенді далалық және зертханалық зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ара ұяларының тығыздығы күнбағыс өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді: 1 гектарға 2 ара ұясын орналастырғанда өнімділік 1 ұя/га немесе тозаңдандырғыштарға шектеулі қолжетімділік жағдайларымен салыстырғанда 1,6–1,7 есе артқан; рапс дақылында өнімнің артуы 31,5%-ды құрады. Күнбағыс дәнінің майлылығы қарқынды тозаңдандыру кезінде 5%-ға жоғарылаған. Сонымен қатар дақылдардың өнімділігіне әсер ететін негізгі агрохимиялық факторлар анықталып, тозаңдандыру тиімділігін арттыру үшін ара отбасыларын қалыптастырудың оңтайлы параметрлері мен ветеринарлық-профилактикалық шаралар ұсынылған. Бұған қоса, ауа райы жағдайлары, гүлдеу мерзімдері және жәндіктер белсенділігінің айқас тозаңдандыру тиімділігіне әсері анықталып, агроценоздарды басқаруда және аймақта ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығын арттыруда кешенді тәсілді қолдану қажеттілігі негізделді, бұл егіншілік тәжірибесінде агротехнологиялардың тұрақтылығы мен тиімділігін қамтамасыз етеді.

Түйінді сөздер: күнбағыс, рапс, тозаңдандыру, аралар, өнімділік, энтомофильді дақылдар.

Zh.D. Zhaylaubayev*, K.Y. Derbyshev

NJSC «Shakarim University», 071412, Kazakhstan, Semey, Glinki St., 20 A

*e-mail: zhanibek_d@mail.ru

RESULTS OF THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL POLLINATION OF SUNFLOWER AND RAPESEED BY CARNICA BEES

The article presents the results of comprehensive field and laboratory studies on the impact of intensive biological pollination by bees of the Carniolan breed (*Apis mellifera carnica*) on the yield of the Pioneer P63LE10 sunflower hybrid and the Abiliti spring rapeseed variety under the conditions of a sharply continental climate in the Abai region. The results show that the density of bee colonies significantly affects sunflower yield: when 2 bee colonies per hectare were used, yield increased by 1.6–1.7 times compared to the variants with 1 colony per hectare or limited access to pollinators; in rapeseed experiments, the yield increase amounted to 31.5%. The oil content of sunflower seeds

increased by 5% under more intensive pollination. In addition, the main agrochemical factors influencing crop productivity were identified, and optimal parameters for the formation of bee colonies as well as veterinary and preventive measures were proposed to improve pollination efficiency. Furthermore, the influence of weather conditions, flowering periods, and insect activity on the effectiveness of cross-pollination was established, which allows recommending an integrated approach to agrocenosis management and improving the sustainability of agricultural production in the region and agricultural practice, ensuring the stability and efficiency of agrotechnologies.

Keywords: sunflower, rapeseed, pollination, bees, yield, entomophilous crops.

Сведения об авторах

Жайлаубаев Жанибек Далелович – доктор технологических наук, НАО «Шәкәрім университет», 071412, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: zhanibek_d@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2022-6257>

Дербышев Камиль Юрьевич – магистр ветеринарных наук, НАО «Шәкәрім университет», Казахстан, 071412, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: kamil.derbyshev@mail.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6308-020X>

Авторлар туралы мәлімет

Жайлаубаев Жәнібек Далелович – технология ғылымдарының докторы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей қаласы, Глинки көшесі 20А, e-mail: zhanibek_d@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2022-6257>

Дербышев Камиль Юрьевич – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей қаласы, Глинки көшесі 20А, e-mail: kamil.derbyshev@mail.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6308-020X>

Information about the Authors

Zhailaubayev Zhanibek Dalelovich – Doctor of Technical Sciences, NJSC «Shakarim University», 071412, Kazakhstan, Semey, 20A Glinka Street, e-mail: zhanibek_d@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2022-6257>

Derbyshev Kamil Yuryevich – Master of Veterinary Sciences, NJSC «Shakarim University», 071412, Kazakhstan, Semey, 20A Glinka Street, e-mail: kamil.derbyshev@mail.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6308-020X>

DOI:

MPHTI 68.41.47.

О.Н. Зайковская¹, Л.И. Проскурина^{2*}

¹НАО «Шәкәрім университет», 071412, Казахстан, Семей, Глинки 20 А

²ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»,
Российская Федерация, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44

*e-mail: lyudmila_proskur@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК У КОШКИ И СОБАКИ БЕЗ ПАТОЛОГИЙ

Аннотация: В данной статье представлены результаты комплексного изучения ультразвуковых показателей почек у клинически здоровых собак и кошек. Особое внимание уделено анализу морфологических и эхографических характеристик органов, включая размеры, форму, четкость контуров, эхогенность паренхимы, степень дифференциации коркового и мозгового слоев, а также состояние почечной лоханки. Исследование проводилось с использованием современных методов ультразвуковой диагностики, что позволило получить достоверные и воспроизводимые данные. В ходе работы были выявлены видовые особенности строения и эхографической картины почек у собак и кошек, а также определены диапазоны нормативных значений основных показателей. Установлено, что у собак корковый слой почек чаще характеризуется изо- или гипозэхогенностью по отношению к печени, тогда как у кошек он может быть более эхогенным и сопоставимым с селезенкой. Полученные результаты подтверждают высокую информативность ультразвукового

исследования как неинвазивного метода диагностики. Сформированная база нормальных показателей может быть использована в ветеринарной практике для повышения точности интерпретации результатов УЗИ, раннего выявления патологических изменений и проведения дифференциальной диагностики заболеваний мочевыделительной системы у мелких домашних животных.

Ключевые слова: *ультразвуковое исследование, почки, собаки, кошки, экзогенность, паренхима, норма, ветеринарная диагностика, мочевыделительная система*

Введение

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является одним из наиболее широко применяемых и информативных методов визуальной диагностики в современной ветеринарной медицине. Благодаря своей неинвазивности, доступности и высокой диагностической ценности, данный метод позволяет оценивать морфологическое и функциональное состояние внутренних органов животных без необходимости хирургического вмешательства. Особое значение ультразвуковая диагностика приобретает при исследовании органов мочевыделительной системы, в частности почек, играющих ключевую роль в поддержании гомеостаза организма.

Почки у собак и кошек выполняют важнейшие функции, включая фильтрацию крови, выведение продуктов обмена, регуляцию водно-электролитного баланса и участие в эндокринных процессах. Нарушения в работе почек могут длительное время протекать бессимптомно, что затрудняет их раннюю диагностику. В связи с этим изучение нормальных ультразвуковых характеристик почек у клинически здоровых животных является необходимой основой для своевременного выявления патологических изменений.

Несмотря на широкое использование УЗИ в ветеринарной практике, существует потребность в систематизации данных о нормальных показателях почек у собак и кошек с учетом видовых, возрастных и индивидуальных особенностей. К таким показателям относятся размеры органа, форма, контуры, экзогенность паренхимы, соотношение коркового и мозгового слоев, а также состояние почечной лоханки.

Целью данной работы является изучение и анализ показателей ультразвукового исследования почек у клинически здоровых собак и кошек, а также определение их нормативных значений. Полученные данные могут служить ориентиром для практикующих ветеринарных специалистов при проведении дифференциальной диагностики заболеваний мочевыделительной системы и повышении точности постановки диагноза.

Методы исследования

Работа основана на результатах собственных исследований, в клинике ЦВМ «Доктор Вет».

Исследование проводилось на клинически здоровых собаках и кошках различных пород, возраста и пола. В отбор включались животные без клинических признаков заболеваний мочевыделительной системы, что подтверждалось данными анамнеза, клинического осмотра, а также результатами общего анализа крови и мочи.

Ультразвуковое исследование почек выполнялось с использованием диагностического ультразвукового аппарата в В-режиме. Применялись микроконвексные и линейные датчики с частотой 5–12 МГц в зависимости от размера и массы животного. Исследование проводилось в положении животного на боку или в дорсальной позиции. В большинстве случаев седация не применялась.

Перед исследованием область проекции почек подготавливалась: шерсть выстригалась, на кожу наносился акустический гель для улучшения визуализации. Сканирование выполнялось в продольной и поперечной плоскостях.

В процессе исследования оценивались следующие параметры: размеры почек (длина, ширина, толщина), форма и четкость контуров, экзогенность паренхимы, степень дифференциации коркового и мозгового слоев, кортико-медуллярное соотношение, а также состояние почечной лоханки.

Анатомия строения почек

Почки (renes) – парные паренхиматозные органы мочевыделительной системы, выполняющие важную роль в поддержании гомеостаза организма. У собак и кошек почки располагаются в поясничной области ретроперитонеально, по обе стороны от позвоночного столба. Правая почка, как правило, расположена краниальнее левой и прилежит к печени, тогда как левая почка более подвижна.

По форме почки у собак имеют бобовидную форму, у кошек — более округлую. Снаружи орган покрыт плотной фиброзной капсулой, которая легко отделяется от паренхимы в норме. Под капсулой располагается паренхима, состоящая из коркового (cortex renis) и мозгового (medulla renis) вещества.

Корковое вещество занимает периферическую часть почки и содержит почечные тельца (гломерулы), извитые канальцы и начальные отделы нефронов. Мозговое вещество представлено почечными пирамидами, образованными прямыми канальцами и собирательными трубочками. У собак и кошек почки относятся к однососочковому (унипапиллярному) типу: мозговое вещество сливается в общий почечный сосочек (papilla renalis), который выступает в почечную лоханку.

Почечная лоханка (pelvis renalis) представляет собой расширенную начальную часть мочеточника, в которую открываются собирательные трубочки. У кошек характерной особенностью является наличие подкапсулярных вен, придающих корковому веществу специфический рисунок при ультразвуковом исследовании.

Структурно-функциональной единицей почки является нефрон, состоящий из почечного тельца (капсула Боумена–Шумлянскогo и сосудистый клубочек) и системы канальцев (проксимальный извитой каналец, петля Генле, дистальный извитой каналец). Нефроны обеспечивают процессы фильтрации, реабсорбции и секреции, формируя конечную мочу [1-3].

Кровоснабжение почек осуществляется через почечные артерии, отходящие от брюшной аорты. Венозный отток происходит по почечным венам в каудальную полую вену. Иннервация осуществляется ветвями почечного сплетения.

Таким образом, анатомическое строение почек у собак и кошек характеризуется высокой степенью организации и приспособленности к выполнению жизненно важных функций, что необходимо учитывать при интерпретации данных ультразвукового исследования (рисунок 1).

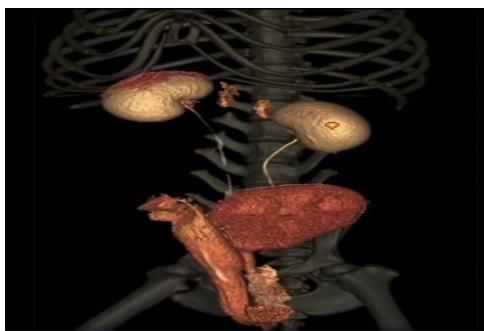


Рисунок 1 – Правая почка у собаки немного краниальнее, чем левая.

У кошек обе почки расположены примерно на одном уровне. К мочевыводящим органам относятся почечная лоханка, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Почечная лоханка представляет собой тонкостенный резервуар для мочи, соответствующий форме почечного сосочка. По краю лоханки расположены 10–12 двойных карманов-рецессусов у собаки и 8–10 у кошки [4]. Полученные данные фиксировались и подвергались статистической обработке. Рассчитывались средние значения показателей, стандартное отклонение и ошибка средней. Результаты представлены в обобщенном виде для определения нормативных ультразвуковых характеристик почек у собак и кошек без патологий (рисунок 2).

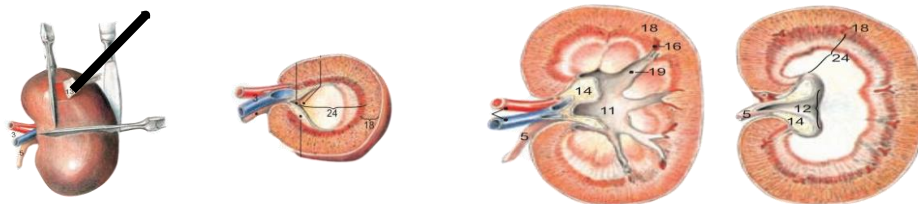


Рисунок 2 – 3 – Почечная артерия, почечная вена 5 – мочеточник, 11 – лоханка, 14 – поперечный синус, 18 – кортикальный слой, 19 – рецессусы, 24 – медуллярный слой.

У собак почки, как правило, имеют выраженную бобовидную форму с более вытянутыми полюсами. У кошек форма почек более овальная или округлая. Размеры почек у собак значительно варьируют в зависимости от породы и массы тела, тогда как у кошек размеры более стабильны и менее подвержены вариативности.

Существенным отличием является строение коркового вещества. У кошек в корковом слое хорошо выражены подкапсулярные вены, которые придают поверхности почки характерный рисунок, заметный как макроскопически, так и при ультразвуковом исследовании. У собак такие вены выражены слабо и, как правило, не визуализируются (рисунок 3).

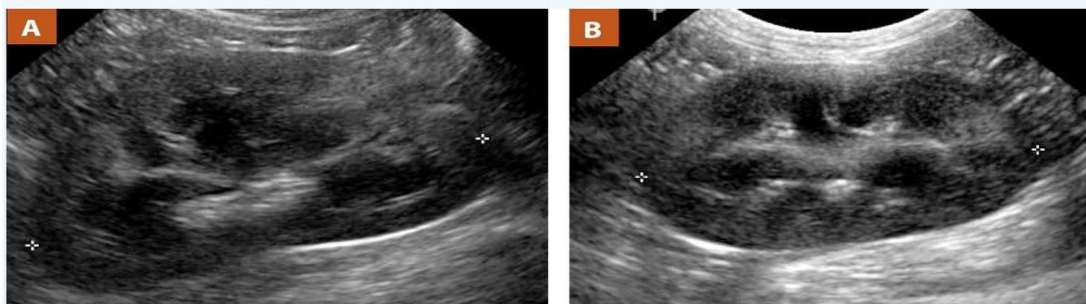


Рисунок 3 – А – почка собаки, В – почка кошки

Видовые особенности строения почек у собак и кошек

Почки собак и кошек имеют сходное общее строение, однако между ними существуют определённые видовые анатомические и морфологические различия, которые необходимо учитывать при клиническом и ультразвуковом исследовании. Мозговое вещество у обоих видов представлено сливающимися пирамидами, образующими единый почечный сосочек, однако у кошек граница между корковым и мозговым слоями обычно более четкая, чем у собак [5,8].

Почечная лоханка у кошек имеет более сложное строение и может включать дополнительные рецессусы (ответвления), что иногда воспринимается как вариант нормы при ультразвуковом исследовании. У собак лоханка чаще имеет более простую форму и реже демонстрирует подобные особенности.

Также отмечаются различия в эхогенности: у кошек корковое вещество почек зачастую более эхогенно по сравнению с печенью и селезёнкой, тогда как у собак в норме корковое вещество обычно изо- или гипэхогенно относительно печени.

Таким образом, знание видовых особенностей строения почек у собак и кошек имеет важное значение для правильной интерпретации результатов ультразвукового исследования и позволяет избежать диагностических ошибок при оценке нормы и патологии.

Сравнение эхогенности коркового слоя почек с печенью и селезёнкой

Корковый слой – гипэхогенный/изоэхогенный по сравнению с паренхимой печени. Мозговой слой – гипэхогенный по сравнению с корковым слоем [6,7]. При ультразвуковом исследовании важно учитывать следующие диагностические ориентиры:

- у собак: селезёнка > кора почки ≤ печень;
- у кошек: селезёнка ≥ кора почки ≥ печень (возможны варианты нормы).

Сравнение должно проводиться при одинаковых настройках аппарата (усиление, глубина сканирования), так как изменение параметров может существенно влиять на визуальную оценку эхогенности (рисунок 4).

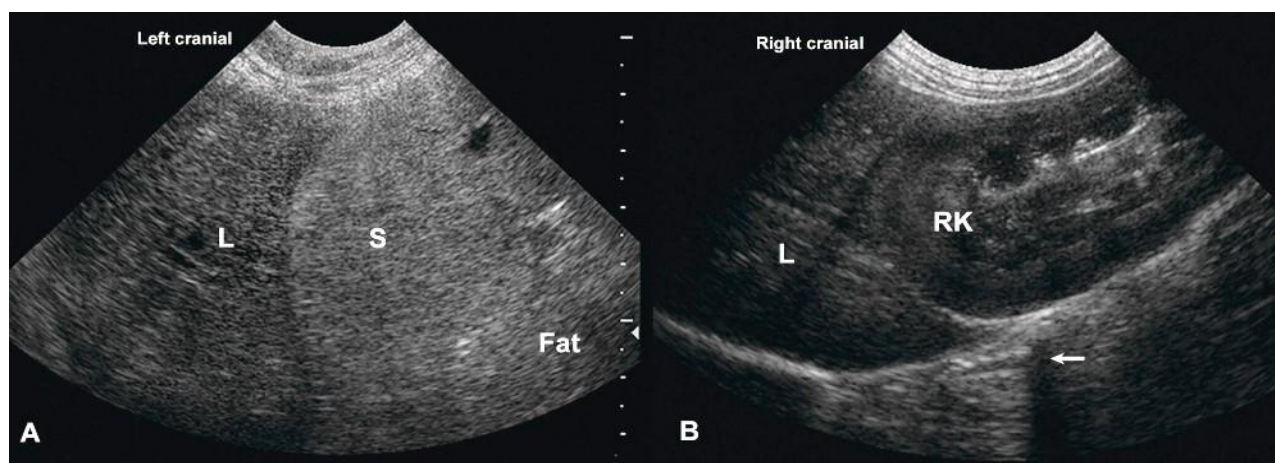


Рисунок 4 – сравнение эхогенности коркового слоя левой почки с селезенкой и хвостатой долей печени.

Оценка эхогенности коркового слоя почки является одним из ключевых этапов ультразвукового исследования органов брюшной полости у собак и кошек. Для получения объективной картины эхогенность почечной паренхимы обязательно сравнивают с эхогенностью соседних органов, в первую очередь селезенки и печени (в частности хвостатой доли печени).

В норме у собак корковый слой почки характеризуется средней эхогенностью. При сравнении с селезенкой он, как правило, гипозэхогенен, то есть выглядит более темным на ультразвуковом изображении. Селезенка, напротив, является одним из наиболее эхогенных (светлых) паренхиматозных органов брюшной полости. Таким образом, нормальным считается соотношение, при котором кора почки темнее селезенки.

При сравнении с хвостатой долей печени у собак корковое вещество почки обычно изоэхогенно или слегка гипозэхогенно. Это означает, что эхогенность почки либо приблизительно соответствует эхогенности печени, либо незначительно ниже её. Допускаются небольшие вариации в зависимости от индивидуальных особенностей животного, возраста и условий исследования.

У кошек картина несколько отличается. Корковый слой почки у них, как правило, более эхогенный по сравнению с печенью и может быть сопоставим по эхогенности с селезенкой или даже слегка превышать её. Это связано с анатомическими особенностями, в том числе наличием выраженных подкапсулярных вен и более плотной структурой коркового вещества.

Отклонения от указанных соотношений могут свидетельствовать о патологических процессах. Повышение эхогенности коркового слоя почки (гиперэхогенность) может наблюдаться при хронических нефропатиях, нефросклерозе, токсических поражениях. Снижение эхогенности (гипозэхогенность) возможно при острых воспалительных процессах, отеке паренхимы [9, 10].

Таким образом, сравнительная оценка эхогенности коркового слоя левой почки с селезенкой и хвостатой долей печени является важным диагностическим критерием, позволяющим дифференцировать норму от патологии и повышающим точность ультразвуковой диагностики у собак и кошек.

Функции почек

- фильтрация крови и образование первичной мочи
- выведение продуктов обмена (мочевина, креатинин, токсины)
- регуляция водно-электролитного баланса
- поддержание кислотно-щелочного равновесия
- регуляция артериального давления
- участие в кроветворении (синтез эритропоэтина)
- участие в обмене кальция и фосфора (активация витамина D)

Подготовка животного к ультразвуковому исследованию и техника сканирования почек

Подготовка животного к ультразвуковому исследованию (УЗИ) почек играет важную роль в получении качественного и достоверного изображения. За 8–12 часов до исследования рекомендуется ограничить кормление животного для уменьшения газообразования в кишечнике, которое может затруднять визуализацию органов. Вода, как правило, не ограничивается. При повышенной возбудимости животного допускается применение лёгкой седации по показаниям.

Перед проведением исследования область в проекции почек (поясничная и боковые области брюшной стенки) выстригается, кожа очищается и на неё наносится акустический гель для улучшения контакта датчика с поверхностью тела и повышения качества изображения.

Животное фиксируется в удобном положении — чаще всего в латеральной (на боку) или дорсальной позиции (на спине). У мелких животных возможно проведение исследования в стоячем положении при хорошей фиксации.

Техника сканирования почек включает последовательное исследование правой и левой почек в продольной и поперечной плоскостях. Датчик устанавливается в области поясницы и перемещается кранио-каудально и дорсо-вентрально для получения оптимального изображения.

Правая почка обычно визуализируется через межрёберные промежутки или подреберную область, ориентируясь на печень как акустическое окно. Левая почка чаще доступна через брюшную стенку в средней и каудальной части живота.

В процессе сканирования оцениваются:

- положение почек и их подвижность;
- форма и размеры;
- чёткость и ровность контуров;
- экзогенность паренхимы;
- дифференциация коркового и мозгового слоев;
- состояние почечной лоханки и наличие патологических включений.

Измерения проводятся в стандартных проекциях: длина почки – в продольном срезе, ширина и толщина – в поперечном. Для повышения точности исследования важно соблюдать постоянные настройки аппарата (глубина, усиление, фокус).

Таким образом, правильная подготовка животного и соблюдение техники сканирования являются необходимыми условиями для получения достоверных результатов ультразвукового исследования почек у собак и кошек.

Исследование проводится на дорсальном, левом и правом латеральном положении:

Левая почка – при вентролатеральном доступе (может мешать нисходящая часть ободочной кишки);

Правая почка – вентролатеральный доступ из под ребер справа, иногда 11-12 межреберье.

Локализация почек по глубине может варьироваться в значительной степени (рисунок 5,6).

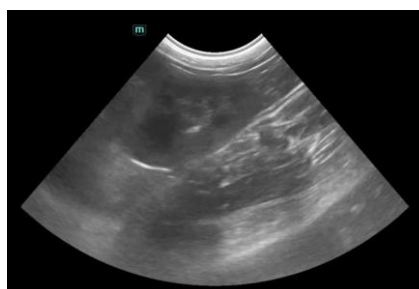


Рисунок 5 – техника сканирования почки у собаки

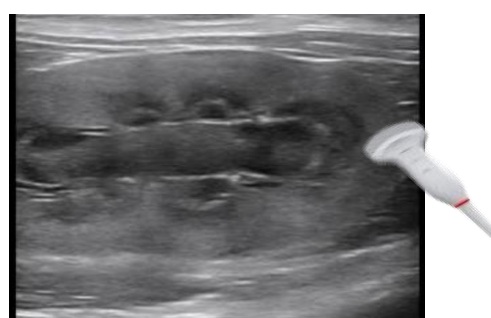


Рисунок 6 – техника сканирования почки у кошки

Измерение почек при ультразвуковом исследовании

Измерение почек на ультразвуке является важным этапом оценки их морфологического состояния и позволяет выявлять увеличение или уменьшение органа, а также сопоставлять показатели с нормативными значениями [11-12].

1. Подготовка к измерению:

Животное фиксируется в удобном положении (на боку или на спине). Область проекции почек выстригается, наносится акустический гель.

Настройки аппарата (глубина, усиление, фокус) фиксируются для получения корректного изображения.

2. Плоскости сканирования:

Продольная плоскость (лонгитудинальная): используется для измерения длины почки. Датчик располагается вдоль оси органа.

Поперечная плоскость (трансверсальная): используется для измерения ширины и толщины. Датчик устанавливается перпендикулярно продольной оси.

3. Параметры измерения:

Длина почки: измеряется от верхнего до нижнего полюса в продольном срезе.

Ширина: определяется в поперечном сечении в самой широкой части органа.

Толщина: измеряется в поперечном срезе от передней до задней поверхности.

Дополнительно: при необходимости фиксируют размеры почечной лоханки, толщину коркового и мозгового слоев.

4. Технические моменты:

Измерения проводятся без давления на животное, чтобы не исказить форму почки.

В норме у собак и кошек допускаются небольшие колебания размеров в зависимости от породы, возраста и пола.

Все измеренные значения фиксируются в миллиметрах или сантиметрах и сравниваются с нормативными данными для соответствующего вида животного.

5. Интерпретация:

Увеличение почки может свидетельствовать о воспалительном процессе, гидронефрозе или опухоли.

Уменьшение размеров чаще встречается при хронической почечной недостаточности.

Таким образом, правильная техника измерения почек на ультразвуке позволяет объективно оценивать их размеры и выявлять ранние признаки патологии.

Кровоснабжение почки

– почечные вены и артерии: видимы на уровне ворот и различимы при помощи цветного доплера

– дуговые артерии: видимы в области границы коркового и мозгового вещества, стенки по бокам дают артефакт краевой акустической тени (часто могут путать с участками минерализации, что является патологией) (рисунок 7). Междольевые артерии: можно различать в мозговом слое на косом сканировании с помощью цветного доплера [13-15].

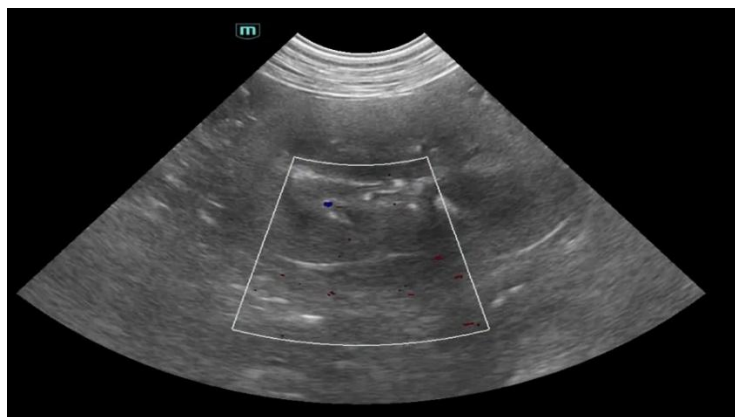


Рисунок 7 – кровоснабжение почки с помощью цветного доплера

Результаты исследований

В ходе проведенного ультразвукового исследования почек у клинически здоровых собак и кошек были получены следующие данные:

1. Положение и форма почек:

- У собак правая почка чаще располагалась краниальнее левой, имела бобовидную форму; левая почка – более подвижная, овальная.
- У кошек обе почки имели округлую форму и занимали среднее положение в поясничной области.

2. Размеры почек:

- Средняя длина почки у собак составила 5,5–7,5 см, ширина – 3–4,5 см, толщина – 2,5–3,5 см, с учетом породной вариабельности.
- У кошек длина почки составила 3–4,5 см, ширина – 1,5–2,5 см, толщина – 1–2 см.
- Кортиковый и мозговой слои были четко различимы у большинства животных.

3. Эхогенность паренхимы:

- У собак корковый слой был изо- или слегка гипозоногенным относительно хвостатой доли печени и гипозоногенным относительно селезенки.
- У кошек кора почки была более эхогенной, часто сопоставимой с селезенкой и немного превышала эхогенность печени.
- Мозговое вещество у обоих видов гипозоногенно относительно коркового слоя.

4. Контуры и структура:

- Контуры почек ровные, четкие, без признаков деформации.
- Появление подкапсулярных вен отчетливо наблюдалось у кошек, у собак – не выражено.

5. Почечная лоханка:

- В норме не расширена, без признаков дилатации или патологических включений.
- У кошек иногда отмечались небольшие рецессусы, что считалось вариантом нормы.

6. Кортико-медуллярное соотношение:

- Четко выражено у обоих видов животных. У собак дифференциация слоев была менее контрастной, чем у кошек, где граница между корковым и мозговым веществом более отчетлива.

Полученные результаты позволили определить нормативные значения ультразвуковых показателей почек у собак и кошек без признаков патологии. Данные могут использоваться в ветеринарной практике для дифференциальной диагностики заболеваний мочевыделительной системы и оценки состояния почек на ранних стадиях патологического процесса.

Обсуждение научных результатов

Проведенное исследование ультразвуковых показателей почек у клинически здоровых собак и кошек позволило систематизировать нормальные морфологические и эхографические характеристики этих органов. Полученные данные подтверждают важность ультразвукового исследования как неинвазивного метода оценки состояния почек и формирования базы для дальнейшей диагностики патологий мочевыделительной системы.

Сравнение размеров почек показало видовые различия: у собак почки, как правило, крупнее и имеют бобовидную форму, тогда как у кошек они меньших размеров и более округлые. Это согласуется с ранее опубликованными данными и подчеркивает необходимость учитывать видовые особенности при интерпретации результатов УЗИ.

Эхогенность коркового слоя также демонстрирует различия между видами: у собак кора обычно изо- или слегка гипозоногенна относительно печени, а у кошек – более эхогенна и иногда сопоставима с селезенкой. Эти различия связаны с анатомическими особенностями, в частности с выраженностью подкапсулярных вен у кошек. Понимание этих нормальных вариаций помогает избежать диагностических ошибок при оценке состояния паренхимы.

Дифференциация коркового и мозгового слоя была более выражена у кошек, что облегчает визуализацию структуры нефрона при УЗИ. Контуры почек у всех исследованных животных были четкими, без признаков деформации, а почечная лоханка не имела дилатации, что соответствует норме и подтверждает клиническую здоровость обследованных животных.

Полученные данные позволяют формировать диапазон нормативных значений размеров, эхогенности и структуры почек у собак и кошек, что особенно важно при оценке патологий, таких как хроническая почечная недостаточность, гидронефроз, нефропатии или воспалительные

процессы. Кроме того, систематизация этих показателей создаёт основу для будущих исследований, направленных на разработку стандартизированных протоколов ультразвуковой диагностики почек в ветеринарной практике.

Заключение

В результате проведённого исследования были систематизированы ультразвуковые показатели почек у клинически здоровых собак и кошек. Определены нормативные значения размеров почек, эхогенности коркового и мозгового слоев, контуров, формы, а также состояния почечной лоханки.

Установлено, что почки собак имеют бобовидную форму и большие размеры по сравнению с почками кошек, которые более округлые и компактные. Эхогенность коркового слоя различается: у собак она изо- или слегка гипоэхогенна относительно печени, у кошек — более эхогенна и сопоставима с селезёнкой. Дифференциация коркового и мозгового вещества у кошек выражена ярче, чем у собак.

Полученные данные подтверждают, что ультразвуковое исследование является информативным и надёжным методом оценки состояния почек и может использоваться для раннего выявления патологических изменений. Созданная база нормативных ультразвуковых показателей способствует повышению точности диагностики заболеваний мочевыделительной системы и служит ориентиром для ветеринарных специалистов в клинической практике.

Список литературы

1. Гончарова А.В. Ультразвуковая оценка почек у кошек с хроническими нефропатиями / А.В. Гончарова, В.А. Бычкова, В.А. Костылев // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 5-4.
2. Мхасанова М. Морфологические и функциональные изменения при хронической почечной недостаточности у кошек с использованием ультразвукового обследования / М. Мхасанова // 3i: Intellect, Idea, Innovation. – 2025.
3. Петрова Н.С. Ультразвуковое исследование хронической почечной недостаточности у домашних кошек / Н.С. Петрова // Ветеринария и зоотехника. – 2023. – № 2(67).
4. Касаткина Ю.Д. Значение ультразвукового исследования для выявления почечной недостаточности у кошек / Ю.Д. Касаткина // VGSA. – 2021.
5. Ультразвуковая анатомия почек и техника УЗИ у мелких животных [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: Zoomed.ru
6. Мхасанова М. Морфологические и функциональные изменения при хронической почечной недостаточности у мелких домашних животных с использованием ультразвукового исследования / М. Мхасанова // 3i: Intellect, Idea, Innovation. – 2025.
7. Ultrasonographic assessment of the renal size using a kidney length to vertebral body length ratio in cats / M. Martinez et al // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2022. – Vol. 9. – Art. 887746.
8. Huguet E.E. Ultrasonography for diagnosing chronic kidney disease in dogs and cats / E.E. Huguet, C.R. Berry, R.C. Cole // *Today's Veterinary Practice*. – 2023.
9. Ultrasonographic evaluation of the kidneys in cats with chronic nephropathies // ResearchGate. – 2023.
10. Comparison of sonographic and CT findings for the identification of renal nodules in dogs and cats / F. Rossi et al // *Veterinary Radiology & Ultrasound*. – 2023. – Vol. 64, № 3. – P. 439-447.
11. Nyland T.G. *Small Animal Diagnostic Ultrasound* / T.G. Nyland, W.R. Widmer, J.S. Mattoon. – 4th ed. – St. Louis: Elsevier, 2020. – 736 p.
12. D'Anjou M.-A. *Atlas of Small Animal Ultrasonography* / M.-A. D'Anjou, D. Penninck. – 2nd ed. – Ames: Wiley-Blackwell, 2021. – 592 p.
13. Seiler G.S. Ultrasonographic evaluation of renal disease in dogs and cats / G.S. Seiler, J.C. Brown, J.A. Reetz // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. – 2022. – Vol. 52, № 6. – P. 1359-1378.
14. Barr F. *BSAVA Manual of Canine and Feline Ultrasonography* / F. Barr, L. Gaschen. – Gloucester: BSAVA, 2020. – 400 p.
15. O'Neill D.G. Epidemiology of chronic kidney disease in dogs and cats / D.G. O'Neill, J. Elliott, D.B. Church // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2023. – Vol. 37, № 2. – P. 576-589.

References

1. Goncharova A.V. Ul'trazvukovaya otsenka pochek u koshek s khronicheskimi nefropatiyami / A.V. Goncharova, V.A. Bychkova, V.A. Kostylev // Agrarnyi vestnik Urala. – 2023. – № 5-4. (In Russian).
2. Mkhasanova M. Morfologicheskie i funktsional'nye izmeneniya pri khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u koshek s ispol'zovaniem ul'trazvukovogo obsledovaniya / M. Mkhasanova // 3i: Intellect, Idea, Innovation. – 2025. (In Russian).
3. Petrova N.S. Ul'trazvukovoe issledovanie khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u domashnikh koshek / N.S. Petrova // Veterinariya i zootekhnika. – 2023. – № 2(67). (In Russian).
4. Kasatkina Yu.D. Znachenie ul'trazvukovogo issledovaniya dlya vyyavleniya pochechnoi nedostatochnosti u koshek / Yu.D. Kasatkina // VGSA. – 2021. (In Russian).
5. Ul'trazvukovaya anatomiya pochek i tekhnika UZI u melkikh zhivotnykh [Elektronnyi resurs]. – 2025. – Rezhim dostupa: Zoomed.ru. (In Russian).
6. Mkhasanova M. Morfologicheskie i funktsional'nye izmeneniya pri khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u melkikh domashnikh zhivotnykh s ispol'zovaniem ul'trazvukovogo issledovaniya / M. Mkhasanova // 3i: Intellect, Idea, Innovation. – 2025. (In Russian).
7. Ultrasonographic assessment of the renal size using a kidney length to vertebral body length ratio in cats / M. Martinez et al // Frontiers in Veterinary Science. – 2022. – Vol. 9. – Art. 887746. (In English).
8. Huguet E.E. Ultrasonography for diagnosing chronic kidney disease in dogs and cats / E.E. Huguet, C.R. Berry, R.C. Cole // Today's Veterinary Practice. – 2023. (In English).
9. Ultrasonographic evaluation of the kidneys in cats with chronic nephropathies // ResearchGate. – 2023. (In English).
10. Comparison of sonographic and CT findings for the identification of renal nodules in dogs and cats / F. Rossi et al // Veterinary Radiology & Ultrasound. – 2023. – Vol. 64, № 3. – P. 439-447. (In English).
11. Nyland T.G. Small Animal Diagnostic Ultrasound / T.G. Nyland, W.R. Widmer, J.S. Mattoon. – 4th ed. – St. Louis: Elsevier, 2020. – 736 p. (In English).
12. D'Anjou M.-A. Atlas of Small Animal Ultrasonography / M.-A. D'Anjou, D. Penninck. – 2nd ed. – Ames: Wiley-Blackwell, 2021. – 592 p. (In English).
13. Seiler G.S. Ultrasonographic evaluation of renal disease in dogs and cats / G.S. Seiler, J.C. Brown, J.A. Reetz // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. – 2022. – Vol. 52, № 6. – P. 1359-1378. (In English).
14. Barr F. BSAVA Manual of Canine and Feline Ultrasonography / F. Barr, L. Gaschen. – Gloucester: BSAVA, 2020. – 400 p. (In English).
15. O'Neill D.G. Epidemiology of chronic kidney disease in dogs and cats / D.G. O'Neill, J. Elliott, D.B. Church // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2023. – Vol. 37, № 2. – P. 576-589. (In English).

О.Н. Зайковская¹, Л.И. Проскурина^{2*}

¹«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей, Глинка 20 А

²ФГБОУ ВО «Приморск мемлекеттік ауылшаруашылық академиясы»,
Ресей Федерациясы, Уссурийск қ., Блюхер даңғылы, 44

*e-mail: lyudmila_proskur@mail.ru

ПАТОЛОГИЯСЫ ЖОҚ МЫСЫҚТАР МЕН ИТТЕРДІҢ БҮЙРЕКТЕРІНІҢ УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бұл мақалада клиникалық тұрғыдан сау иттер мен мысықтардағы бүйректердің ультрадыбыстық көрсеткіштерін кешенді зерттеу нәтижелері ұсынылған. Ағзалардың морфологиялық және эхографиялық сипаттамаларын, соның ішінде өлшемін, пішінін, контурларының айқындығын, паренхиманың эхогендігін, қыртысты және милы қабаттардың дифференциация дәрежесін, сондай-ақ бүйрек астауының жағдайын талдауға ерекше көңіл бөлінген. Зерттеу қазіргі заманғы ультрадыбыстық диагностика әдістерін қолдану арқылы жүргізілді, бұл сенімді әрі қайталанатын деректер алуға мүмкіндік берді. Жұмыс барысында иттер мен мысықтардың бүйрек құрылымы мен эхографиялық көрінісінің түрлік ерекшеліктері анықталып, негізгі көрсеткіштердің қалыпты мәндерінің диапазондары белгіленді. Иттерде бүйректің қыртысты қабаты көбіне бауырға қатысты изоэхогенді немесе гипозэхогенді болатыны, ал мысықтарда ол селезенкамен салыстырғанда жоғарырақ

эхогенді немесе ұқсас болуы мүмкін екені анықталды. Алынған нәтижелер ультрадыбыстық зерттеудің инвазивті емес диагностикалық әдіс ретінде жоғары ақпараттылығын растайды. Қалыпты көрсеткіштер базасы ветеринариялық тәжірибеде УДЗ нәтижелерін дәл түсіндіруді жақсарту, патологиялық өзгерістерді ерте анықтау және ұсақ үй жануарларында несеп-жыныс жүйесі ауруларын дифференциалды диагностикалау үшін қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: ультрадыбыстық зерттеу, бүйрек, иттер, мысықтар, эхогендік, паренхима, норма, ветеринариялық диагностика, несеп-жыныс жүйесі.

O.N. Zaykovskaya¹, L.I. Proskurina^{2*}

1 NJSC «Shakarim University», 071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinka Street 20A,
2 FSBEI HE «Primorsky State Agricultural Academy»,
Russian Federation, Ussuriysk, Bluchera Avenue 44,
*e-mail: lyudmila_proskur@mail.ru

ULTRASONOGRAPHIC PARAMETERS OF THE KIDNEYS IN CLINICALLY HEALTHY CATS AND DOGS

This article presents the results of a comprehensive study of renal ultrasound parameters in clinically healthy dogs and cats. Special attention was given to the analysis of morphological and echographic characteristics of the organs, including size, shape, clarity of contours, parenchymal echogenicity, the degree of differentiation between cortical and medullary layers, as well as the condition of the renal pelvis. The study was conducted using modern ultrasound diagnostic methods, which allowed obtaining reliable and reproducible data. The research identified species-specific features of renal structure and echographic appearance in dogs and cats, and established reference ranges for the main parameters. It was found that in dogs, the renal cortex is more often characterized by iso- or hypoechogenicity relative to the liver, whereas in cats it may be more echogenic or comparable to the spleen. The obtained results confirm the high diagnostic value of ultrasonography as a non-invasive method. The established reference database of normal values can be used in veterinary practice to improve the accuracy of ultrasound interpretation, enable early detection of pathological changes, and facilitate differential diagnosis of urinary system diseases in small companion animals.

Keywords: ultrasound examination, kidneys, dogs, cats, echogenicity, parenchyma, normal values, veterinary diagnostics, urinary system.

Сведения об авторах

Зайковская Ольга Николаевна – кандидат ветеринарных наук, НАО «Шәкәрім университеті», 071412, Қазақстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: zaykovskaya.olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8089-0952>

Проскурина Людмила Ивановна* – доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск, РФ, lyudmila_proskur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5788-7835>

Авторлар туралы мәліметтер

Зайковская Ольга Николаевна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071412, Қазақстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: zaykovskaya.olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8089-0952>

Проскурина Людмила Ивановна* – ветеринария ғылымдарының докторы, Ресей Федерациясының Уссурийск қ., Приморск МСХА ФГБОУ профессоры, lyudmila_proskur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5788-7835>

Information about the authors

Zaykovskaya Olga Nikolaevna – Candidate of Veterinary Sciences, NJSC «Shakarim University», 071412, Kazakhstan, Semey, 20A Glinka Street, e-mail: zaykovskaya.olga@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8089-0952>.

Proskurina Lyudmila Ivanovna* – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Primorsky State Agricultural Academy (FSBEI HE), Ussuriysk, Russian Federation, e-mail: lyudmila_proskur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5788-7835>

Шәкәрім университетінің хабаршысы. Ауыл шаруашылығы және ветеринария ғылымдары

Меншіктенуші: «Шәкәрім университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғам

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 100 дана.

Типографияның мекенжайы: Семей қ., Шугаев көшесі 159/3, каб. 206

Bulletin of Shakarim University. Agricultural and Veterinary Sciences

Owner: Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University»

Frequency: 4 times a year. Circulation: 100 copies.

Address of the printing house: Semey, 159/3 Shugaev Street, office 206

Вестник университета Шакарима. Сельскохозяйственные и ветеринарные науки

Собственник: Некоммерческое акционерное общество «Шәкәрім университет»

Периодичность: 4 раза в год. Тираж: 100 экз.

Адрес типографии: г. Семей, ул. Шугаева 159/3, каб. 206